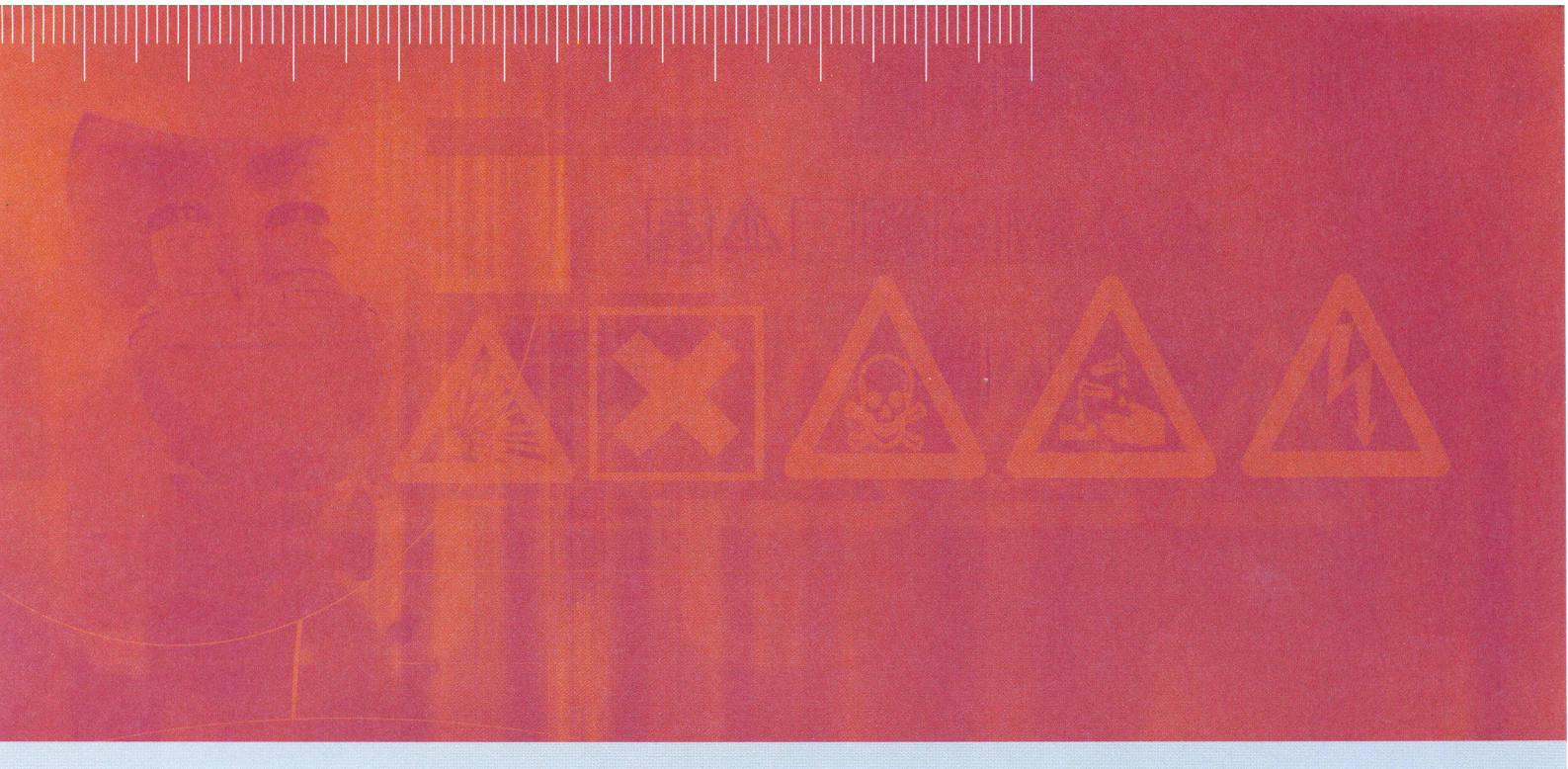


RAPPORT D'ÉTUDE 15/04/2013

N°INERIS-DRC-12-125943-04682A

Définition d'une méthode d'identification et de hiérarchisation de substances préoccupantes – Application au cas particulier de la préparation du troisième *Plan National Santé Environnement*.

INERIS

maîtriser le risque
pour un développement durable

Définition d'une méthode d'identification et de hiérarchisation de substances préoccupantes.

Application au cas particulier de la préparation du troisième Plan National Santé Environnement.

Rapport réalisé pour le Ministère de l'Ecologie du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE).

Liste des principaux contributeurs à l'étude[1] : Anne Christine Le Gall (unité EDEN), Céline Boudet, Philippe Hubert, Bénédicte Pécassou.

L'INERIS remercie tout particulièrement les personnes extérieures à l'INERIS qui ont donné de leur temps pour contribuer au projet : Denis Belleville, Corinne Mandin, George Salines, Jean-Luc Volatier, Denis Zmirou-Navier, les membres de la *Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise* (CORE) de l'INERIS, les membres du groupe de travail *Révélation de Préférences*[2].

[1] L'ensemble des personnes ayant participé à l'étude est détaillé en *Annexe 40*.

[2] L'ensemble des membres des commissions et des groupes de travail est présenté en *Annexe 9*.

PRÉAMBULE

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à l'INERIS, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de l'INERIS ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalent qui seraient portés par l'INERIS dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Etant donné la mission qui incombe à l'INERIS de par son décret de création, l'INERIS n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de l'INERIS ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

L'INERIS dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Guillaume KARR	Céline BOUDET	Martine RAMEL
Qualité	Ingénieur de l'Unité Impact SAnitaire et Expositions (ISAE) Direction des Risques Chroniques	Responsable de l'Unité Impact SAnitaire et Expositions (ISAE) Direction des Risques Chroniques	Responsable du Pôle « Risques et Technologies durables » Direction des Risques Chroniques
Visa			

TABLE DES MATIÈRES

1. RESUME....4

2. INTRODUCTION – CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET....11

3. DEFINITION D'UNE METHODE GENERALE D'IDENTIFICATION ET DE HIERARCHISATION DE SUBSTANCES PREOCCUPANTES....13

3.1 Résultats attendus....13

3.2 Cadre de réflexion....14

3.3 Approche retenue....16

3.4 Description des principales étapes de la méthode générale....22

3.5 Conclusions relatives à la méthode générale proposée par l'INERIS....29

4. APPLICATION DE LA METHODE GENERALE AU CAS PARTICULIER DE LA PREPARATION DU PNSE3....33

4.1 Introduction....33

4.2 Définition de l'objectif de l'exercice du PNSE3....33

4.3 Cadrage de l'exercice....33

4.4 Présentation des acteurs sur lesquels s'est appuyé l'exercice du PNSE3..34

4.5 Etablissement de l'univers de substances de l'exercice du PNSE3....36

4.6 Réalisation d'une analyse multicritère pour l'exercice du PNSE3....40

4.7 Calcul d'un Indicateur de Risque Collectif (IRC) pour l'exercice du PNSE369

4.8 Potentielles réutilisations des résultats obtenus....84

4.9 Conclusions relatives à l'exercice du PNSE3....86

5. ACCOMPAGNEMENT DU PROJET PAR DES REPRESENTANTS DE LA SOCIETE....87

5.1 Objet....87

5.2 Modalités....87

5.3 Bilan des principales attentes exprimées par la CORE – éléments de réponses apportées par l'INERIS....88

6. CONCLUSION....93

7. REFERENCES....99

8. ANNEXES....102

1. RESUME

Le deuxième *Plan National Santé Environnement* (PNSE2) décline les engagements issus du *Grenelle de l'Environnement* en matière de Santé Environnement, pour la période 2009 – 2013. L'action 5 fixe notamment l'objectif de définir une méthode d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes.

Dans le cadre de ses missions d'appui au Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE), l'INERIS a été sollicité pour mener l'action 5 du PNSE2. Deux objectifs ont été fixés :

1. élaborer une méthode générale d'identification et de hiérarchisation des substances préoccupantes devant faire l'objet d'actions prioritaires. Cette méthode doit :
    - pouvoir s'adapter à différents contextes et différents objectifs de hiérarchisation,
    - permettre d'intégrer les logiques et les résultats des actions de hiérarchisation existantes (REACh, Directive Cadre sur l'Eau, OMS, etc.),
    - identifier les substances pour lesquelles les données nécessaires à un exercice de hiérarchisation sont partielles/lacunaires ;
2. réaliser une application de la méthode générale : fournir des éléments d'aide à la décision pour établir la liste de substances prioritaires du futur PNSE3.

Les travaux ont débuté en 2009, par un recensement et une analyse :

- des principaux exercices de hiérarchisation existants ;
- des principales méthodes multicritères d'aide à la décision.

Ils se sont achevés par l'application effective de la méthode générale élaborée par l'INERIS, au premier semestre 2012.

La première étape d'un exercice de hiérarchisation consiste à définir son objectif, c'est-à-dire à préciser :

- le type d'action envisagé. Par exemple : réduire les émissions dans l'environnement, réduire les expositions, faire des campagnes de mesures, faire des essais en laboratoire, améliorer les techniques de mesure, etc.
- la (ou les) cible(s) considérée(s). Par exemple : travailleur, milieux aquatiques, consommateur, homme via environnement, etc.

Hiérarchiser des substances selon une logique de Santé Publique reviendrait à se baser sur leur risque collectif, c'est-à-dire sur leur nombre de cas - décès et/ou pathologies - attribuable respectif.

Cette logique est souvent mise en avant dans les exercices de hiérarchisation existants. Pourtant le risque collectif n'est pas utilisé, principalement car :

- très peu de données de risque collectif sont disponibles. Lorsqu'elles existent, elles font souvent l'objet de débat ;
- certains acteurs de la décision souhaitent mettre en avant d'autres critères.

En pratique, et parfois de manière peu explicite, d'autres logiques de choix sont donc mises en œuvre. Par exemple : le danger lié aux substances et/ou la protection de populations sensibles et/ou un risque individuel inacceptable, etc. Ces logiques correspondent à autant de points de vue, potentiellement multicritères, sur ce qu'est une substance préoccupante devant faire l'objet d'actions prioritaires.

Pour tenir compte de ce contexte, la méthode générale proposée par l'INERIS se base sur deux axes de travail complémentaires :

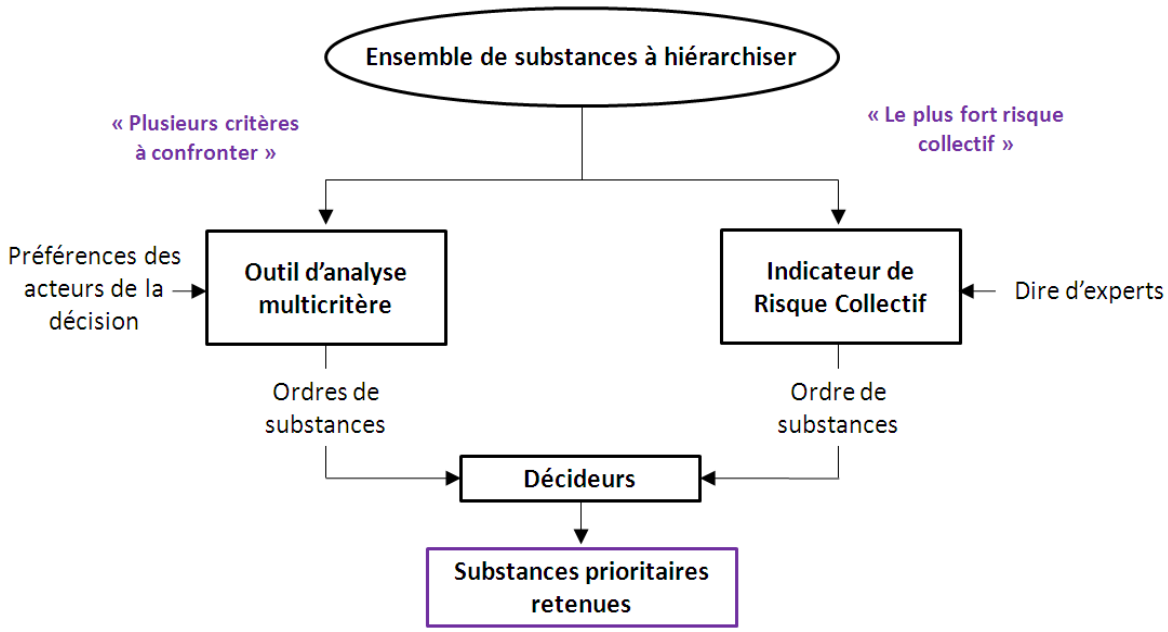


Schéma présentant l'approche retenue par l'INERIS

- la réalisation d'une analyse multicritère explicite.

  Les critères utilisés peuvent potentiellement être de natures différentes : sanitaires, environnementaux, technico-économiques, etc. Leurs échelles de mesure s'adaptent au niveau des connaissances scientifiques disponibles.

  Les critères retenus peuvent être choisis parmi ceux identifiés dans les exercices de hiérarchisation existants.

Chaque point de vue multicritère considéré donne lieu à un ordre de substance spécifique.

Le point de vue de différents types d'acteurs peut potentiellement être retenu : décideurs publics, groupes d'intérêts, personnes issues de la société, etc. L'analyse multicritère est donc susceptible de générer plusieurs ordres de substances.

- la construction d'un Indicateur qui caractérise le Risque Collectif (IRC), à défaut d'en avoir une valeur exacte pour chacune des substances considérées.

  Cet indicateur est construit à partir des données disponibles, de résultats de modélisation et de dires d'experts. En première approximation, il matérialise un avis d'expert en matière de risque.

  Les substances peuvent être rangées selon leur valeur respective d'IRC, générant ainsi une liste hiérarchisée monocritère, basée sur la notion de risque collectif.

Ces deux axes de travail génèrent des ordres de substances de natures différentes : ils représentent deux approches de construction.

Pour éclairer et nourrir leurs réflexions, les décideurs peuvent donc s'appuyer sur plusieurs ordres de substances, accompagnés de leur logique sous-jacente respective, plutôt que sur un ordre unique qui présupposerait un consensus.

La mise en œuvre de ces deux axes de travail suppose l'établissement préalable de l'ensemble de substances sur lequel sera réalisé l'exercice. La méthode générale propose de construire cet « univers de substances » par une combinaison de listes hiérarchisées existantes, complétée par une sélection de substances émergentes. Cette construction constitue la phase d'identification des substances les plus préoccupantes, préalable à leur hiérarchisation effective.

Un exercice de hiérarchisation s'appuie sur les données disponibles caractérisant les substances et leurs effets. Pour chaque exercice, la méthode générale propose que soit définie une *Note de Qualité* (NQ), c'est-à-dire une mesure simple de la disponibilité et de la qualité des données utilisées pour hiérarchiser une substance. Cette note permet d'apprécier la fiabilité du rang obtenu pour la substance dans un ordre.

La méthode générale propose également que soit défini un *Indicateur de Perception Sociétale* (IPS), c'est-à-dire une mesure simple du niveau de préoccupation de la société vis-à-vis d'une substance et de ses effets.

Les NQ et les IPS constituent deux types d'informations supplémentaires fournies aux décideurs, en complément des ordres générés : ils ne participent pas au processus de hiérarchisation en tant que tel.

La méthode générale propose également d'impliquer deux types de partenaires, à chaque étape d'un exercice de hiérarchisation : des experts en matière de risque

et des personnes issues de la société, sélectionnés en fonction de l'objectif retenu. Ces acteurs contribuent à l'expertise déployée au cours des travaux.

Cette démarche participative permet de renforcer la validité technique et la légitimité des résultats obtenus.

La méthode générale proposée par l'INERIS répond aux objectifs fixés :

- elle permet à la fois d'identifier et de hiérarchiser les substances les plus préoccupantes ;
- ses différentes composantes s'adaptent à l'objectif de hiérarchisation considéré : univers de substances, critères, poids entre critères, méthode de construction de l'IRC, etc.
- elle permet de mettre en synergie les actions de hiérarchisation existantes :
    - leurs résultats peuvent être intégrés parmi les listes retenues pour construire l'univers de substances,
    - leurs critères explicites peuvent être réutilisés au sein de l'analyse multicritère ;
- le calcul des NQ permet d'identifier les substances pour lesquelles les données nécessaires à l'exercice de hiérarchisation sont partielles/lacunaires.

La méthode proposée constitue un mode de gestion de la complexité inhérente à un exercice de hiérarchisation appuyant une décision en matière de Santé Environnement : enjeux multiples, connaissances scientifiques imparfaites, diversité de points de vue, etc.

Son originalité consiste en :

- l'assemblage de plusieurs méthodes existantes et reconnues, certaines étant déjà utilisées dans le domaine de la gestion des substances toxiques[3] et d'autres non[4] ;
- l'intégration de différents types d'expertises : évaluation des risques sanitaires, évaluation des risques environnementaux, technico-économie, aide multicritère à la décision, ingénierie de la participation, etc.

Une application de la méthode générale a été réalisée, dans le cadre de l'élaboration de la liste des substances prioritaires du futur PNSE3.

L'objectif retenu pour cet exercice a été *Quelles sont les substances préoccupantes dont il faut réduire prioritairement les expositions ?* Selon le formalisme décrit plus haut :

[3] Evaluation des risques, construction d'indicateurs, démarche participative, etc.

[4] Méthodes multicritères par surclassement de synthèse, révélation des préférences d'acteurs de la décision, etc.

- l'action à entreprendre est *Réduire les expositions* ;
- la cible considérée est *Homme et Environnement*.

  Cette cible guide effectivement l'analyse multicritère réalisée.

  En raison de contraintes de temps, l'IRC s'est lui focalisé sur la cible *l'Homme via l'Environnement*, c'est-à-dire sur l'être humain exposé aux substances présentes dans l'air qu'il respire, dans l'eau qu'il boit, dans les aliments qu'il mange, etc.

La déclinaison de chaque composante de la méthode selon cet objectif est détaillée dans le présent rapport.

Concernant l'analyse multicritère, une phase de révélations des préférences a notamment été réalisée, auprès d'un groupe de personnes issues de la société :

- un ensemble d'activités a amené les participants à exprimer des informations caractérisant leurs logiques de choix ;
- l'analyse de ces informations a montré que, pour reproduire au mieux les préférences exprimées, le groupe devait être considéré comme composé de deux sous-groupes ayant des logiques de choix similaires.

  Les deux points de vue multicritères correspondants présentent :

  - certaines convergences, notamment sur l'importance donnée aux notions de danger et de faisabilité technico-économique de la réduction des expositions ;
  - certaines divergences :
    - le point de vue du premier sous-groupe, « G1 », mettrait en avant la notion de population fragile à protéger des pollutions anthropiques ;
    - le point de vue du second sous-groupe, « G2 », semblerait plutôt mettre en avant l'ampleur de la population exposée, quelque soit l'origine de la pollution.

Concernant l'IRC, la méthode de construction retenue s'inspire de l'indicateur utilisé par *Eurostat*[5] pour suivre l'efficacité de la mise en œuvre du règlement *REACh*[6]. Cette méthode est détaillée dans le présent rapport.

Au final, trois ordres de substances sont donc fournis aux futurs décideurs :

- deux ordres - *G1* et *G2* - issus de l'analyse multicritère ;

[5] Direction générale de la Commission Européenne chargée de l'information statistique à l'échelle communautaire.

[6] *Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals* : enregistrement, évaluation et autorisation des produits chimiques - réglementation européenne sur les produits chimiques.

- une liste où les substances sont classées selon leurs valeurs d'IRC.

Le détail de ces trois ordres est présenté dans le présent rapport. En tête se trouvent des substances classiquement considérées comme préoccupantes[7] et d'autres qui le sont moins[8].

Ces différents ordres aideront les décideurs à présélectionner une liste réduite de substances. Sur cette base, des monographies permettront d'affiner le premier niveau d'analyse fourni par cet exercice de hiérarchisation, et ainsi de finaliser la liste de substances prioritaires du futur PNSE3.

Les NQ et les IPS calculés permettent d'affiner l'analyse des ordres obtenus. Le *Tableau 1* en présente quelques exemples.

Tableau 1 : exemples de Notes de Qualité (NQ) et d'Indicateurs de Perception Sociétale (IPS)

Rang G1 (Rang G2)	Substances	NQ (/10)	IPS (/10)
7	Cadmium	9	10
85	Glyphosate	8	9,5
113 (30)	Musc Xylène	7 (8,5)	1
229	Dichlorophénol	7	4
302	Dimethylfumarate (DMF)	2,5	3,5

- le cadmium a été classé dans le haut de l'ordre G1 grâce à des données de bonne qualité (NQ = 9/10) : il peut donc être considéré comme faisant partie des substances les plus préoccupantes, au regard de la logique G1 ;
- le dichlorophénol est classé au-delà du 200^{e} rang, grâce à des données d'assez bonne qualité (NQ = 7/10) : il peut donc être considéré comme ne faisant pas partie des substances les plus préoccupantes, au regard de la logique G1.

  Ce type de conclusion ne s'applique pas au DMF : bien qu'il soit classé comme moins préoccupant que le dichlorophénol, au regard de la logique G1, son rang a été obtenu sur la base d'une faible disponibilité de données de qualité (NQ = 2,5/10). Le DMF doit faire l'objet d'un examen approfondi avant de pouvoir être hiérarchisé de manière fiable.

[7] Par exemple : mercure, dioxines, benzo(a)pyrene, PolyChlorobiPhényles (PCB), pesticides classiques, benzène, DEHP, formaldéhyde, etc

[8] Par exemple : 4,4-méthylènedianiline (MDA) ; 4-tert-butylphénol ; 2-nitrotoluène ; sulfite de sodium ; diméthoate, etc.

- le glyphosate, substance active du *Round Up*[9], n'est pas classé parmi les premières dizaines de substances de l'ordre G1.

  Sa valeur d'IPS (9,5/10) permet néanmoins d'alerter les décideurs : cette substance fait probablement l'objet d'attentes particulières de la part de la société ;

- le musc xylène est une substance persistante et bioaccumulable, utilisée dans plusieurs produits à usage domestique : parfums, détergents etc. Aucune population présentant une fragilité particulière n'a été identifiée dans les bases de données sélectionnées pour l'exercice du PNSE3.

  Ces caractéristiques permettent d'expliquer que le musc xylène se trouve plus haut dans l'ordre G2 (Rang = 30) que dans l'ordre G1 (Rang = 113).

  Le musc xylène fournit également l'exemple d'une substance pouvant être classée parmi les plus préoccupantes – ici au regard de l'ordre G2 – et qui pourtant ne fait pas l'objet de fortes préoccupations de la part de la société (IPS = 1/10).

Deux principaux types de difficultés ont été rencontrés au cours de l'exercice du PNSE3 :

- la disponibilité de données caractérisant les substances et leurs effets ;
- la mesure de notions complexes[10] avec des outils suffisamment simples pour pouvoir être appliqués à plusieurs centaines de substances, sous contraintes de temps et de budget.

Les ordres de substances ont été élaborés sur la base des données disponibles à la date de réalisation de l'exercice. Réaliser un nouvel exercice, dans quelques années, permettrait de :

- mesurer l'évolution de la disponibilité de données de qualité pour les substances ;
- observer dans quelle mesure les nouvelles données produites influenceront les ordres actuels ;
- s'assurer de l'efficacité des actions de diminution des expositions qui seront mises en place dans le cadre du PNSE3.

[9] Nom commercial d'un herbicide produit par la compagnie américaine *Monsanto*.

[10] Le risque collectif, certains critères, les logiques d'acteurs de la décision, etc.

2. INTRODUCTION – CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

Le deuxième *Plan National Santé Environnement* (PNSE2) décline les engagements issus du *Grenelle de l'Environnement* en matière de Santé Environnement, pour la période 2009 – 2013. L'action 5 fixe l'objectif de définir une méthode d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes.

Dans le cadre de ses missions d'appui au Ministère de l'Ecologie du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE), l'INERIS a été sollicité pour mener l'action 5 du PNSE2. Deux objectifs ont été retenus pour le projet :

1. élaborer une méthode générale d'identification et de hiérarchisation de substances préoccupantes :
    - qui puisse s'adapter à différents contextes et différents objectifs particuliers de hiérarchisation,
    - qui permette d'intégrer les logiques et les résultats des différentes actions de hiérarchisation existantes,
    - qui identifie les substances pour lesquelles les données nécessaires à un exercice de hiérarchisation sont partielles/lacunaires ;
2. réaliser une application de la méthode générale : fournir des éléments d'aide à la décision, pour pouvoir établir la liste de substances prioritaires du futur PNSE3.

Le présent rapport décrit :

- la méthode générale proposée par l'INERIS ;
- la déclinaison concrète de la méthode générale réalisée dans le cadre de la préparation du PNSE3 : processus, outils et résultats obtenus.

Il fait suite à deux rapports d'étapes, publiés en février 2011[11] et en juillet 2011[12].

Le chapitre 3 est dédié à la description de la méthode générale. Autoporteur, ce chapitre peut être utilisé pour construire d'autres exercices de hiérarchisation.

Les différentes étapes de l'exercice pratique, appelé « exercice du PNSE3 » par la suite, sont détaillées au chapitre 4. En particulier, le cadrage de l'exercice est

[11] 1er rapport d'étape : *réf. INERIS DRC-10-109446-08589B*, disponible sur le site Internet de l'INERIS :

http://www.ineris.fr/Rapports%20d%27%C3%A9tude/substances-pr%C3%A9occupantes/1474

[12] 2nd rapport d'étape : *réf. INERIS DRC-11-115712-00485B,* disponible sur le site Internet de l'INERIS, à la même adresse.

présenté aux paragraphes 4.2 et 4.3, les résultats obtenus sont détaillés aux paragraphes 4.6.5 et 4.7.5.

L'*Annexe 1* et l'*Annexe 2* présentent les définitions, respectivement, des sigles utilisés et des termes clés du rapport.

Ce rapport a pour objectif d'être diffusé à un public large, comprenant notamment des personnes qui ne sont pas spécialistes des domaines techniques qui y sont abordés[13]. Pour ne pas alourdir le corps du rapport et garantir l'accessibilité de son contenu, les approfondissements scientifiques et techniques, ainsi que le détail des calculs effectués, sont reportés en annexes.

[13] Evaluation des risques sanitaires et environnementaux, aide à la décision, analyse multicritère, etc.

3. DEFINITION D'UNE METHODE GENERALE D'IDENTIFICATION ET DE HIERARCHISATION DE SUBSTANCES PREOCCUPANTES

3.1 RESULTATS ATTENDUS

La méthode proposée par l'INERIS a pour but de fournir des éléments d'aide à la décision, contribuant à répondre à des questions du type *Quelles sont les substances préoccupantes sur lesquelles agir en priorité ?*[14]

Un exercice de hiérarchisation débute par la définition de son objectif particulier. Il s'agit de préciser :

- *le type d'action envisagé*. Par exemple : réduire les émissions dans l'environnement, réduire les expositions, mettre en œuvre des campagnes de mesures exceptionnelles, planifier des campagnes de surveillance, réaliser des essais en laboratoire, améliorer les techniques de mesure, etc.
- *la (ou les) cible(s) considérée(s)* : Homme et/ou Environnement. Ces deux cibles potentielles peuvent à leur tour se décliner plus précisément. Par exemple, pour la cible *Homme* : travailleur, consommateur, homme via environnement, etc.

Ainsi, des objectifs de hiérarchisation pourraient être, par exemple :

- *Quelles sont les substances préoccupantes pour les consommateurs et pour lesquelles les expositions doivent être réduites en priorité ?*
- *Quelles sont les substances préoccupantes pour les milieux aquatiques et pour lesquelles des essais d'écotoxicité en laboratoire doivent être réalisé en priorité ?*
- *Quelles sont les substances préoccupantes pour les travailleurs et pour lesquelles des campagnes de mesures doivent être réalisées en priorité ?*
- Etc.

Quelque soit l'objectif retenu, différentes significations peuvent être attribuées à la notion de *substance préoccupante*. Par exemple : bioaccumulable et/ou reprotoxique et/ou générant de nombreux décès et/ou persistante dans l'environnement et/ou etc. Par conséquent, plusieurs types de réponses peuvent être apportés à la question retenue, correspondant à des logiques différentes.

Dans ce cadre, la méthode générale propose que plusieurs ordres de substances soient fournis aux décideurs, accompagnés de leur logique sous-jacente, afin d'éclairer et de nourrir leur réflexion.

[14] On parle aussi, plus simplement, de « substances prioritaires ».

A titre d'illustration, l'objectif de l'exercice du PNSE3 est défini au paragraphe 4.2, les ordres de substances obtenus et leurs logiques sous-jacentes sont présentés aux paragraphes 4.6.5 et 4.7.5.

3.2 CADRE DE REFLEXION

La méthode proposée par l'INERIS s'inscrit dans la logique de la démarche d'évaluation du risque. Le cadre choisi pour structurer la réflexion est une déclinaison du *schéma conceptuel d'évaluation du risque*, c'est-à-dire du schéma qui décrit les différentes voies :

- d'émissions de polluants ;
- de transfert et de transformation des polluants dans les compartiments environnementaux : eau, air, sol, etc. ;
- d'atteinte des populations considérées.

. La déclinaison du schéma conceptuel retenue est présentée par la *Figure 1*.

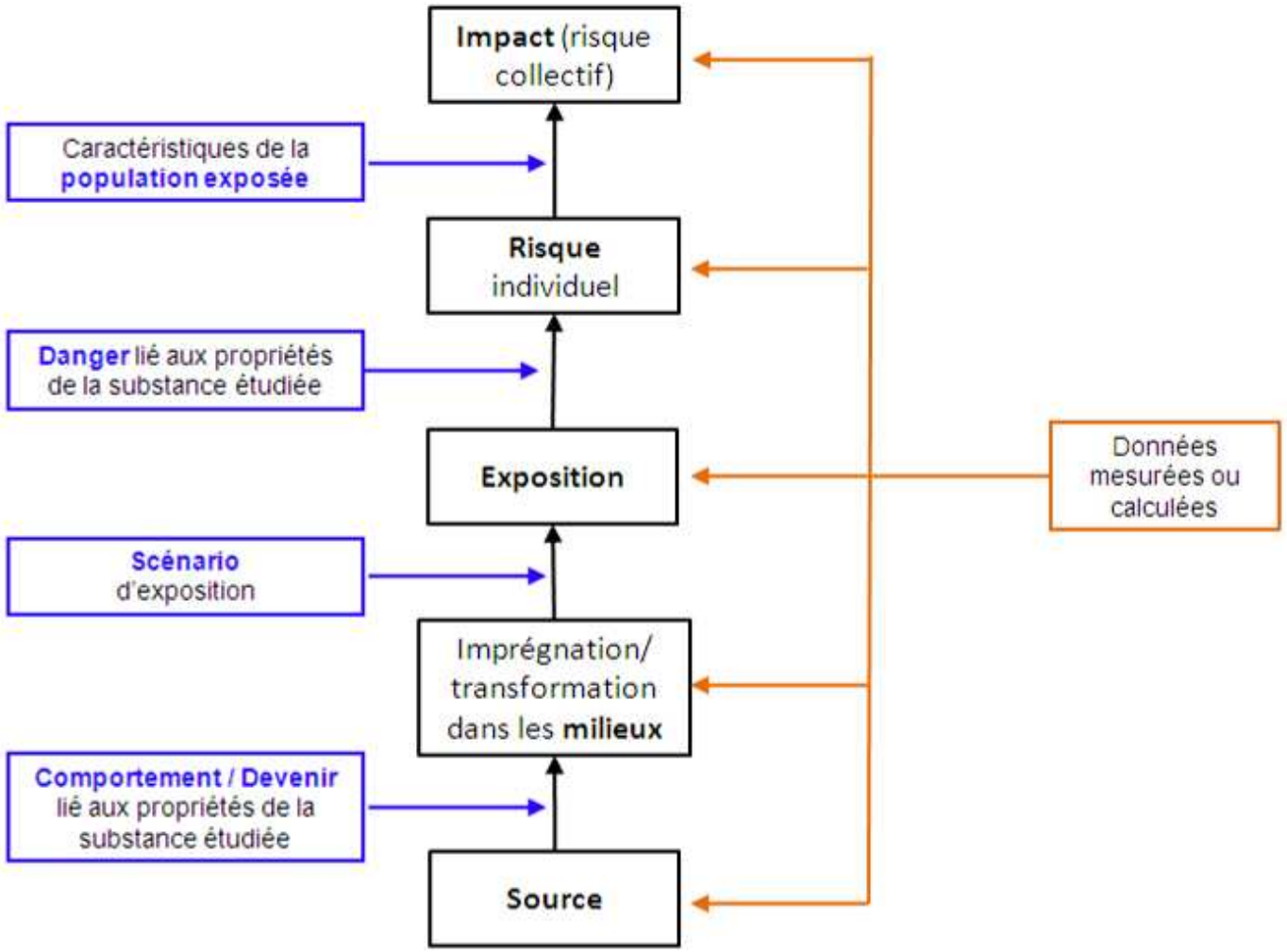


Figure 1 : déclinaison du schéma conceptuel d'évaluation du risque, structurant la réflexion dans le cadre de la méthode générale de hiérarchisation

Sur la base du processus d'évaluation du risque, le critère permettant de caractériser l'aspect préoccupant d'une substance serait celui correspondant à l'étape finale du schéma conceptuel : le risque collectif, que l'on peut exprimer comme un nombre de cas (pathologies, décès, etc.) attribuables aux émissions de la substance considérée[15].

3.3 APPROCHE RETENUE

3.3.1 RECENSEMENT ET ANALYSE DES LISTES EXISTANTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

Les listes de substances prioritaires sont nombreuses, au niveau national et international. Un recensement et une analyse des principales listes existantes ont été réalisés par l'INERIS[16], dès le début de l'étude.

Les logiques qui ont permis d'établir ces listes ne sont pas toujours explicitées. Néanmoins, un objectif général de santé publique est souvent mis en avant, ce qui se rapproche effectivement de la notion de risque collectif.

Pourtant, on constate que le risque collectif n'est pas utilisé en pratique : d'autres critères de décision sont mis en œuvre. A titre d'illustration, certaines listes de substances prioritaires sont fondées sur les notions de :

- *danger*. Par exemple : interdiction des produits CMR[17] 1 et 2 dans les matériaux de construction ;
- *caractère PBT*[18]. Par exemple : interdiction de Polluants Organiques Persistants suite à la convention de Stockholm (2001) ;
- *protection de populations sensibles*. Par exemple : interdiction du Bisphénol A dans les biberons, afin de réduire le risque sanitaire pour les nourrissons ;
- *risque individuel inacceptable*. Par exemple : actions de réduction des émissions de perchloroéthylène incluses au PNSE2[19], dans le but de réduire l'exposition des personnes habitant au-dessus d'une entreprise de nettoyage à sec.

---

[15] Concernant la nuance de sens entre les notions de *risque collectif* et d'*impact*, cf. *Annexe 2*.

[16] Cf. Rapport INERIS N° DRC-09-104007-10463A : dispo nible sur le site Internet de l'INERIS (http://www.ineris.fr/Rapports%20d%27%C3%A9tude/substances-pr%C3%A9occupantes/1474) ; des extraits sont fournis en *Annexe* 3.

[17] Cancérigène, Mutagène, Reprotoxique.

[18] Persistance – Bioaccumulation – Toxicité.

[19] Egalement dans un projet d'arrêté ministériel encadrant les installations de nettoyage à sec utilisant du perchloroéthylène, comprenant notamment l'*interdiction de toute nouvelle installation fonctionnant au perchloréthylène située dans les locaux contigus à des habitations* (http://www.sante.gouv.fr/perchlorethylene-dans-les-pressings-point-de-situation-et-mesures-mises-en-oeuvre-par-les-differents-ministeres.html)

Ces autres critères contribuent à faire progresser certaines substances vers le haut[20] des listes hiérarchisées, bien que le risque collectif associé :

- ne se situe pas nécessairement parmi les plus élevés ; ou
- n'ait pas été évalué.

Ce constat peut s'expliquer par :

- des difficultés de mise en œuvre. Par exemple :
  - la notion de risque collectif peut avoir un sens différent selon les acteurs de la décision : durée d'exposition, cibles, etc.
  - les données de risque collectif disponibles sont hétérogènes[21] et ne concernent qu'un nombre limité de substances ;
  - les évaluations de risques collectifs se basent sur des hypothèses de scénarii d'exposition : elles font souvent l'objet de débats contradictoires[22].
- le souhait de mettre en avant d'autres critères pour définir ce qu'est une substance préoccupante devant faire l'objet d'actions prioritaires.

3.3.2 DESCRIPTION DE L'APPROCHE PROPOSEE

Considérant ces différents types de prises de décision, l'INERIS propose une approche qui s'articule autour de deux axes de travail complémentaires :

- la réalisation d'une analyse multicritère[23].

  Il s'agit ici d'expliciter :

  - les critères retenus,
  - leur articulation dans la logique de décision.

  Un ordre de substances généré correspond à une logique de décision particulière, un point de vue multicritère. Plusieurs ordres de substances peuvent donc potentiellement être générés.

---

[20] Certains critères autres que le risque collectif peuvent également faire évoluer les substances vers le bas des priorités d'actions. Par exemple : des critères technico-économiques et socio-économiques peuvent expliquer le délai entre la première recommandation d'interdiction (1968) et l'interdiction réglementaire (juillet 1990) de la chlordécone : cf. extraits du rapport *Les impacts de l'utilisation de la chlordécone et des pesticides aux Antilles : bilan et perspectives d'évolution* de l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST, 2009), fournis en *Annexe 7*.

[21] Méthodes, types de résultats.

[22] Par exemple : débats sur le risque collectif généré par la pollution atmosphérique en milieu urbain. Cf. articles mentionnés en références (chapitre 7).

[23] Pour information, l'approche multicritère a également été retenue par l'USEPA dans le cadre de la réglementation américaine sur les substances : http://www.epa.gov/oppt/existingchemicals/pubs/workplan.html

Le choix des points de vue multicritères à considérer peut s'appuyer sur une démarche participative, afin d'identifier les préférences de certains acteurs de la décision.

- la construction d'un « Indicateur de Risque Collectif » (IRC). Il s'agit ici de caractériser le risque collectif des substances considérées, à défaut d'en avoir une valeur exacte : l'IRC en est une mesure indirecte simple[24].

  Cet indicateur est construit à partir des données disponibles, de résultats de modélisation et de dires d'experts, en se basant sur des règles systématiques pour toutes les substances. En première approximation, il matérialise un avis d'expert en matière de risque.

  Ranger les substances selon leur valeur respective d'IRC permet d'obtenir une liste hiérarchisée, monocritère, fondée sur la notion de risque collectif, sans pour autant connaitre les valeurs effectives de risque collectif de chaque substance.

  La liste obtenue a pour objectif d'être une liste de référence, qui puisse notamment éclairer l'analyse des ordres de substances générés par l'analyse multicritère.

L'articulation de ces deux axes de travail est présentée par la *Figure 2*.

[24] On parle aussi de « proxy ».

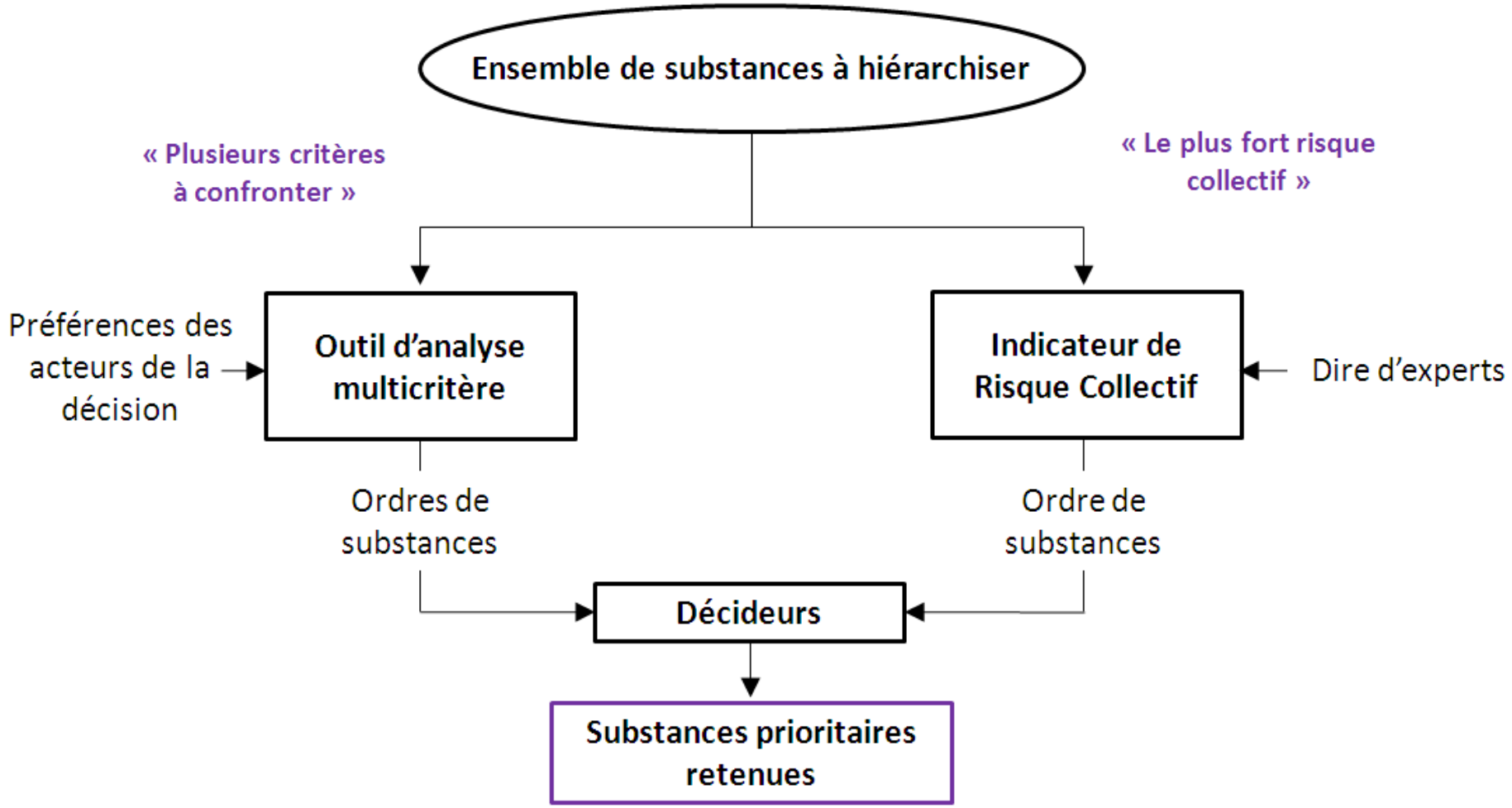


Figure 2 : Schéma présentant l'approche double retenue par l'INERIS

La méthode générale permet de générer plusieurs ordres de substances, accompagnés de leur logique d'élaboration, à l'aide de deux outils de nature différente. Ces ordres partagent le même objectif mais y répondent de manière différente : ils constituent autant d'éléments permettant d'appuyer et de nourrir la réflexion des décideurs.

Par ailleurs, le nombre de substances chimiques présentes sur le marché européen est estimé à environ 100 000[25]. La réalisation d'un exercice de hiérarchisation, dans le cadre de contraintes budgétaires et temporelles classiques, suppose donc la présélection d'un nombre de substances plus limité. L'ensemble des substances présélectionnées est classiquement appelé « univers de substances ».

3.3.3 ACTEURS IMPLIQUES

L'établissement de l'univers de substances, la réalisation d'une analyse multicritère et la construction d'un Indicateur de Risque Collectif sont les trois principales étapes de la méthode générale. Leurs contenus respectifs sont détaillés au paragraphe 3.4.

Afin de renforcer la validité technique et la légitimité des résultats d'un exercice de hiérarchisation, la méthode générale propose que la mise en œuvre de ces étapes implique différents types d'acteurs :

- des experts scientifiques et techniques en matière de risque. Ils sont réunis sous la forme d'un groupe de travail, appelé *GT Experts* dans la suite du rapport ;
- des parties prenantes[26]. Elles sont réunies sous la forme d'un groupe de travail, appelé *GT Parties Prenantes* dans la suite du rapport.

  Si certaines personnes ne sont pas familières avec les notions scientifiques et techniques sur lesquelles se base l'exercice, une phase préalable de formation est réalisée.

Ces différents acteurs sont identifiés au début de l'exercice de hiérarchisation, en cohérence avec son objectif. Ils apportent une contribution à chaque étape de l'exercice, selon les modalités définies au paragraphe 3.4. La composition du *GT Experts* et du *GT Parties Prenantes* peut s'adapter aux besoins spécifiques de chacune des étapes du projet.

[25] D'après le site Internet du MEDDE : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/dossier_presse_Reach__13_dec_06.pdf

[26] Cf. définitions des termes clés de l'étude, fournies en *Annexe 2*.

.

3.4 DESCRIPTION DES PRINCIPALES ETAPES DE LA METHODE GENERALE

3.4.1 ETABLISSEMENT DE L'UNIVERS DE SUBSTANCES

L'établissement de l'univers de substances est une étape d'identification et de présélection de substances préoccupantes. Il est réalisé selon les étapes suivantes :

1. construction d'une proposition d'univers, par combinaison[27] de listes existantes de substances prioritaires. Ces listes sont sélectionnées en fonction de l'objectif de l'exercice de hiérarchisation[28].

   Le résultat de la combinaison peut être complété par une sélection de substances émergentes[29], en cohérence avec ce même objectif ;

2. soumission au *GT Experts*, pour avis. Le *GT Experts* peut :
   - suggérer des améliorations concernant le choix de listes existantes et le type de combinaison retenu,
   - proposer des ajouts de substances ;
3. L'univers de substances mis à jour est proposé au *GT Parties Prenantes*, pour avis. Le *GT Parties Prenantes* peut proposer des ajouts de substances, selon les attentes particulières de ses membres.

   L'univers mis à jour est utilisé pour l'exercice de hiérarchisation.

Ces deux phases de consultation permettent de diminuer le risque d'omission d'une substance présentant un enjeu significatif, au regard de l'objectif considéré.

Le complément par une sélection de substances émergentes et/ou de substances suggérées par les experts et les parties prenantes offre l'opportunité, le cas échéant, de choisir comme prioritaires des substances qui ne font pas encore parties de listes existantes.

A titre d'illustration, l'établissement de l'univers de substances de l'exercice du PNSE3 est présenté au paragraphe 4.5.

---

[27] Par exemple : concaténation simple, attribution de scores, règles logiques de type « Si… Alors… », etc.

[28] Elles peuvent être, par exemple, choisies parmi les listes existantes de substances prioritaires recensées par l'INERIS. Cf. Rapport INERIS N° DRC-0 9-104007-10463A, disponible sur le site Internet de l'INERIS (http://www.ineris.fr/Rapports%20d%27%C3%A9tude/substances-pr%C3%A9occupantes/1474)

[29] Par exemple en s'appuyant sur les travaux du réseau NORMAN : http://www.norman-network.net/index_php.php?module=public/about_us/emerging&menu2=public/about_us/about_us

3.4.2 REALISATION D'UNE ANALYSE MULTICRITERE

L'aide à la décision est une activité qui vise à obtenir des éléments de réponses aux questions que se pose une personne[30] intervenant dans un processus de prise de décision, de sorte que le processus évolue en cohérence avec les objectifs de cet intervenant.

Si le processus de décision se base sur plusieurs critères de choix, on parle alors d'*aide multicritère à la décision*, ou encore d'*analyse multicritère*.

Une *méthode d'analyse multicritère*, ou plus simplement une *méthode multicritère*, est un ensemble de règles systématiques permettant, à partir d'un certain nombre de critères prédéfinis, de générer des éléments d'aide à la décision. Ces règles décrivent comment les informations fournies par chaque critère sont associées pour pouvoir comparer les objets de l'analyse. On parle de *synthèse* ou d'*agrégation*[31].

La méthode peut être implémentée dans un outil informatique, appelé *outil d'analyse multicritère*, ou plus simplement *outil multicritère*.

L'INERIS a réalisé un recensement et une analyse des différents types de méthodes multicritères existantes : *critère unique de synthèse*, *surclassement de synthèse, méthodes à base de règles logiques,* etc. Le contenu de ces méthodes et leurs utilisations pratiques pour l'aide à la décision sont décrites dans un rapport dédié[32].

Dans le cas d'un processus comprenant plusieurs porteurs d'enjeux, l'analyse multicritère suppose généralement :

- la participation de représentants de ces porteurs d'enjeux ;
- l'identification et la prise en compte de leurs logiques de choix[33].

En complément de la validité technique des résultats obtenus, cette participation des porteurs d'enjeux permet d'en renforcer la légitimité.

3.4.2.1 METHODE MULTICRITERE

Tout type de méthode multicritère peut être potentiellement choisi pour réaliser un exercice de hiérarchisation. Par exemple, les agrégations simples de type *attribution de scores* et/ou *somme pondérée* sont communément utilisées.

---

[30] ou une structure.

[31] Pour plus d'informations sur l'analyse multicritère utilisée en tant qu'aide à la décision, se reporter aux ouvrages de références mentionnés au chapitre 7.

[32] Rapport *INERIS Réf. INERIS DRC-09-102861-12257A*, disponible sur le site internet de l'INERIS (http://www.ineris.fr/Rapports%20d%27%C3%A9tude/substances-pr%C3%A9occupantes/1474)

[33] On parle également de « préférences ».

Les méthodes d'agrégations par *surclassement de synthèse* se présentent comme une alternative aux méthodes d'agrégation en un critère unique[34] : elles comparent les substances deux à deux, selon un système de règles appelé *relation de surclassement*, et synthétisent l'ensemble des résultats sous la forme d'un arbre ordonné de substances. Au lieu de l'ordre absolu généré par un critère unique, le surclassement de synthèse produit un ordre relatif.

Un exemple d'arbre ordonné est présenté par la *Figure 3* et la *Figure 4*.

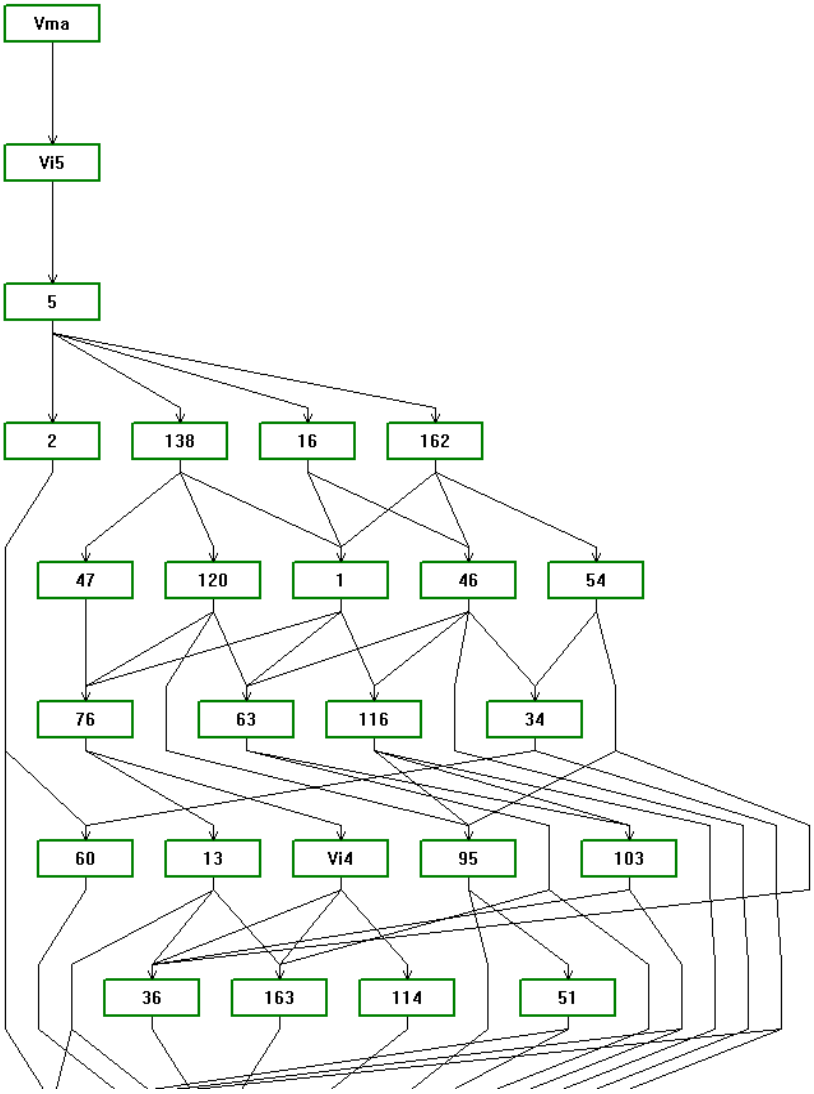


Figure 3 : exemple d'un arbre obtenu via une méthode d'agrégation par surclassement de synthèse[35] – zoom sur la partie haute de l'arbre

Chaque flèche représente un surclassement. Par exemple, dans l'arbre de la *Figure 3*, la substance « 5 » surclasse la substance « 2 ».

[34] Appelé *critère unique de synthèse* ou *fonction d'utilité*, souvent d'ordre économique.

[35] *ELECTRE III* - http://www.lamsade.dauphine.fr/spip.php?rubrique66

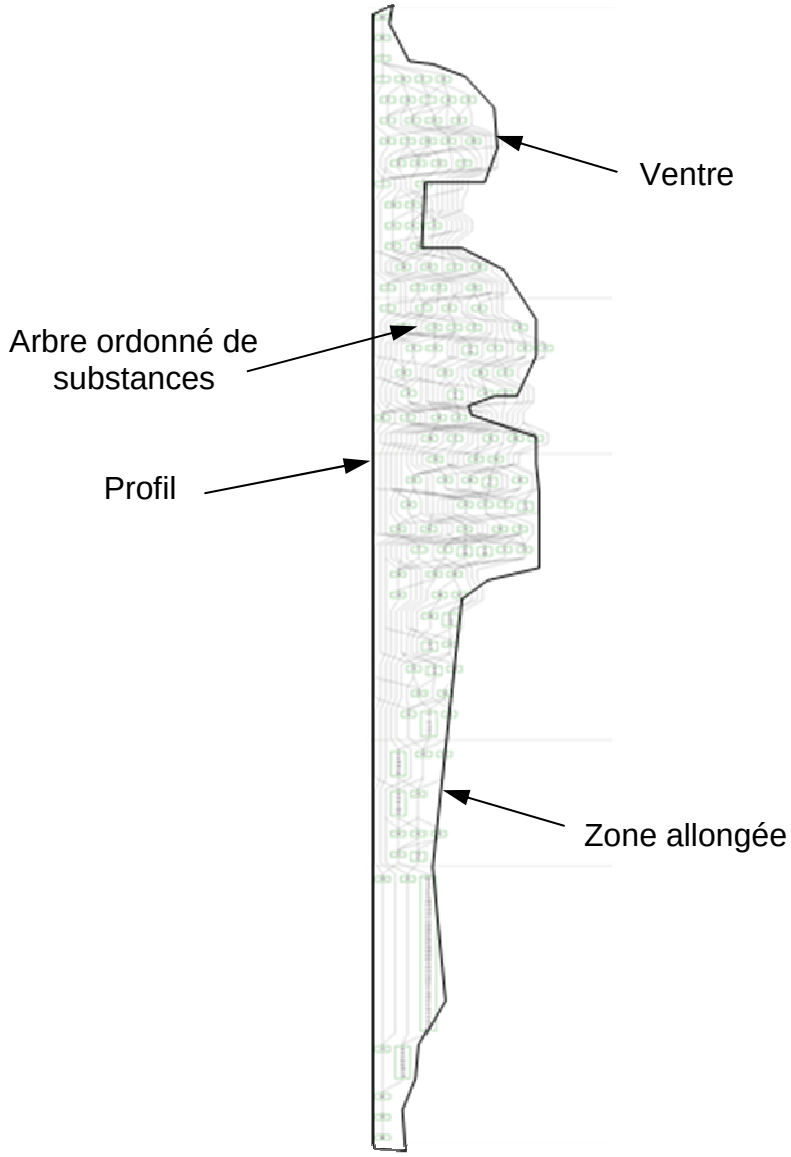


Figure 4 : exemple d'un arbre obtenu via une méthode d'agrégation par surclassement de synthèse – profil de l'arbre complet

Les méthodes d'agrégation par surclassement de synthèse offrent plusieurs avantages ; elles permettent notamment de :

- décrire finement les logiques de décision des acteurs[36],
- agréger des critères de nature différente (quantitatifs / qualitatifs), sans nécessairement les transformer au préalable en une même grandeur, ce qui est souvent délicat[37] ;

[36] Par l'intermédiaire de poids entre critères, de seuils de vétos, de seuils d'indifférence, de seuils de préférence, etc. Pour plus de détails sur ces notions, cf. *Annexe 8*.

[37] Aussi bien du point de vue de la théorie que du point de vue de la pratique.

- adapter les éléments d'aide à la décision générés à la nature des résultats attendus : sélection de quelques substances, tri selon des catégories ou rangement complet.
- considérer que deux substances peuvent être incomparables ; par exemple si :
    - o les substances S_1 et S_2 ont des « performances »[38] très différentes sur l'ensemble des critères, sans qu'une dominance globale significative ne se dégage ;
    - o S_1 domine faiblement S_2 pour une majorité de critères, mais que S_2 domine très fortement S_1 pour un nombre réduit de critères.

  Cette notion d'incomparabilité se traduit graphiquement par l'absence de flèche entre deux substances situées à un même niveau vertical[39] : un arbre contient donc plus d'informations qu'une simple liste.

  Les arbres de substances présentent :

    - o des zones allongées, comme la tête ou la queue de l'arbre de la *Figure 4*, où la hiérarchie entre substances est prononcée ;
    - o des « ventres », où la hiérarchie entre substances est moins prononcée : au sein d'un ventre, les substances ont un degré de préoccupation relativement proche les unes des autres.

  Les arbres obtenus, structures à deux dimensions, peuvent être simplifiés en listes hiérarchisées, structure à une dimension : moins riches en informations, elles peuvent être, en première approche, d'une lecture et d'une analyse plus aisées.

A titre d'illustration : l'exercice du PNSE3 s'est appuyé sur la méthode multicritère *ELECTRE III*, qui est une méthode d'agrégation par surclassement de synthèse. Les principes d'*ELECTRE III* sont présentés en *Annexe* 8[40]. Les détails de sa mise en œuvre et les résultats obtenus sont présentés au paragraphe 4.6.

3.4.2.2 CRITERES ET PARAMETRES DE LA METHODE MULTICRITERE

Sur la base du schéma conceptuel présenté au paragraphe 3.2, un recensement de critères potentiels a été réalisé. Il est fourni en *Annexe* 5[41]. Ce recensement comprend notamment les critères utilisés dans les exercices de priorisation

[38] La performance d'une substance sur un critère donné est la valeur de l'échelle de mesure traduisant l'état de cette substance selon ce critère.

[39] Par exemple, dans l'arbre de la *Figure 3*, les substances « 2 » et « 138 » sont considérées comme incomparables.

[40] Avec notamment une description de la relation de surclassement utilisée.

[41] Les critères sont regroupés selon des « paramètres décisionnels », qui reprennent chacune des étapes du schéma conceptuel : « Source », « Comportement/Devenir », « Imprégnation des milieux », etc.

existants[42] et dans les réglementations liées aux substances[43], ce qui donne la possibilité de les choisir pour les mettre en synergie.

En complément, plusieurs critères techniques et technico-économiques ont également été définis. Ces critères permettent aux acteurs de la décision :

- d'appréhender la faisabilité du type d'actions retenu ;
- d'introduire la notion de « rapport coût-efficacité » dans les logiques de décision.

Dans le cadre d'un exercice de hiérarchisation, un ensemble de critères est sélectionné en cohérence avec l'objectif retenu. Les échelles de mesures[44] correspondantes sont construites.

Cette sélection est transmise au *GT Experts*, pour avis. Il peut proposer :

- la suppression et/ou l'ajout de critères ;
- des modifications d'échelles de mesure.

La sélection de critères mise à jour est transmise au *GT Parties Prenantes*, pour avis. Il peut proposer la suppression et/ou l'ajout de certains critères. La sélection de critères mise à jour est utilisée pour l'exercice de hiérarchisation.

Concernant la détermination des paramètres de la méthode multicritère[45], plusieurs méthodes peuvent être utilisées.

Par exemple, des techniques de *révélations de préférences* peuvent être mises en œuvre auprès d'un groupe de personnes choisies par les décideurs. Par exemple : *GT Parties Prenantes*, *GT Experts,* échantillon représentatif de la population générale, groupe de décideurs, représentants des cinq collèges du Grenelle, groupe de personnes issus de la société et de profils variés, groupe représentant certains intérêts particuliers, etc. Un recensement de ces techniques, complété par une analyse de leurs avantages et de leurs limites, est fourni en *Annexe 20*.

---

[42] REACH, DCE, ORP, etc. Cf. analyse des listes hiérarchisées existantes réalisée par l'INERIS - Rapport Réf. INERIS DRC-09-104007-10463A, disponible sur le site Internet de l'INERIS (http://www.ineris.fr/Rapports%20d%27%C3%A9tude/substances-pr%C3%A9occupantes/1474) ; des extraits sont fournis en *Annexe 3*.

[43] Ex : règlement REACh, règlement CLP, réglementation relative aux produits phytosanitaires et biocides, etc.

[44] L'échelle de mesure d'un critère est un ensemble de valeurs qui caractérisent l'état d'une substance vis-à-vis de ce critère. Par exemple, pour le critère *cancérogénicité*, une échelle de mesure peut être la classification du CIRC : groupes 1, 2A, 2B, 3 et 4.

[45] Poids relatifs entre critères, seuils d'indifférence, seuils de préférences, seuils de véto : cf. principes de la méthode *ELECTRE III* présentés en *Annexe 8*.

A titre d'illustration, la sélection de critères retenue pour l'exercice du PNSE3 est présentée au paragraphe 4.6.2. Les échanges sur ce thème et les suggestions d'amélioration collectées sont présentés dans ce même paragraphe et en *Annexe* 6. La phase de révélations des préférences réalisée est décrite au paragraphe 4.6.3.

3.4.2.3 INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES FOURNIES AUX DECIDEURS

En complément des ordres de substances générés, deux types d'informations supplémentaires sont proposées :

- pour chaque substance dans un ordre donné, une Note de Qualité (NQ) est définie : elle caractérise, sur une échelle de 0 à 10, la disponibilité et la qualité des données qui ont été utilisées pour effectuer l'exercice de hiérarchisation.

  Par conséquent, la NQ donne une indication sur la fiabilité du rang obtenu dans l'ordre de substances. Elle permet également d'identifier les substances pour lesquelles des données complémentaires sont requises pour pouvoir effectuer l'exercice de hiérarchisation dans les meilleures conditions ;

- pour chaque substance, un Indicateur de Perception Sociétale (IPS) est défini : il caractérise, sur une échelle de 0 à 10, le degré de préoccupation de la société vis-à-vis de la substance étudiée.

  Cette information révèle le contexte sociétal lié à la substance. Par exemple, si une substance est considérée comme hautement préoccupante par la société, à tort ou à raison du strict point de vue de l'évaluation des risques, on peut s'attendre à ce qu'une sélection de substances prioritaires ne comprenant pas cette substance soit fortement questionnée lors de sa publication.

Au sein de la méthode générale, ces deux types d'informations ne sont pas considérés comme des critères à part entière : ils ne participent pas à l'agrégation multicritère proprement dite. Il s'agit d'informations complémentaires mises à disposition des décideurs pour éclairer leurs choix.

A titre d'illustration, les NQ et les IPS construits pour l'exercice du PNSE3 sont présentés respectivement aux paragraphes 4.6.4.1 et 4.6.4.2.

3.4.3 CALCUL D'UN INDICATEUR DE RISQUE COLLECTIF POUR L'ENSEMBLE DE L'UNIVERS DE SUBSTANCES

Une méthode de construction de l'IRC est proposée, en cohérence avec l'objectif de hiérarchisation considéré. Cette méthode de construction :

- propose une déclinaison du schéma conceptuel d'évaluation du risque, de manière systématique pour chaque substance ;

- met en cohérence les résultats de modélisation et les données disponibles pour chaque substance ;
- explicite les hypothèses et les dires d'experts utilisés.

Cette proposition est transmise au *GT Experts*, pour avis, puis au *GT Parties Prenantes* pour avis. La méthode de construction mise à jour est utilisée pour l'exercice de hiérarchisation.

Un IRC est calculé pour chaque substance de l'univers de départ. Ces calculs permettent de générer une liste ordonnée de substances, classées selon leurs valeurs respectives d'IRC.

De même que dans le cas de l'analyse multicritère, une NQ et un IPS sont définis[46] puis calculés pour chaque substance. Ces informations complémentaires ne participent pas au processus de hiérarchisation en tant que tel.

A titre d'illustration, la méthode de construction de l'IRC établie pour l'exercice du PNSE3 est présentée au paragraphe 4.7.3. La définition de la NQ de l'IRC est présentée au paragraphe 4.7.4.

3.5 CONCLUSIONS RELATIVES A LA METHODE GENERALE PROPOSEE PAR L'INERIS

Hiérarchiser des substances préoccupantes selon une logique de Santé Publique reviendrait à baser l'exercice sur le risque collectif des substances considérées. Pourtant, le risque collectif n'est pas utilisé en pratique, principalement car :

- très peu de données de risque collectif sont disponibles. Lorsqu'elles existent, elles font souvent l'objet de débat ;
- certains acteurs de la décision souhaitent mettre en avant d'autres critères, pour définir ce qu'est une substance préoccupante devant faire l'objet d'actions prioritaires.

Dans ce cadre, l'INERIS propose une méthode générale de hiérarchisation basée sur deux axes de travail complémentaires :

- la réalisation d'une analyse multicritère, pouvant générer autant d'ordres de substances que de points de vue multicritères considérés.

  Les échelles de mesure des critères s'adaptent au niveau de connaissance disponible à la date de réalisation de l'exercice ;

[46] L'IPS est caractéristique de la substance et non du processus de hiérarchisation : il s'agit donc du même IPS que pour l'analyse multicritère. Cf. paragraphe 3.4.2.3.

- la construction d'un indicateur caractérisant le risque collectif, générant un ordre de substances monocritère.

Ces deux outils produisent des ordres de natures différentes. Ils représentent deux façons de construire une réponse à un objectif de hiérarchisation.

La méthode générale produit donc plusieurs ordres, accompagnés de leur logique sous-jacente respective. Ces ordres constituent autant d'éléments permettant d'appuyer et de nourrir la réflexion des décideurs.

Les décideurs disposent ainsi :

- avant de faire leur choix, d'une formalisation opérationnelle de plusieurs points de vue possibles pour répondre à la question qui leur est posée. Ces différents ordres leur permettent, dans une certaine mesure, d'appréhender et de tenir compte de la diversité des points de vue existants ;
- une fois leur choix effectué, d'éléments explicites permettant de justifier de manière transparente les raisons de ce choix, et donc de lui donner plus de robustesse.

La mise en œuvre de ces deux axes de travail suppose l'établissement préalable d'un univers de substances. La méthode générale propose de le construire par une combinaison de listes existantes, complétée par une sélection de substances émergentes. Cette construction constitue la phase d'identification des substances les plus préoccupantes, avant la phase de hiérarchisation effective.

La méthode générale propose de s'appuyer, à chaque étape de l'exercice de hiérarchisation, sur deux types de partenaires : des experts en matière de risque et des parties prenantes, sélectionnées en fonction de l'objectif retenu. Cette démarche participative permet de renforcer la validité technique et la légitimité des résultats obtenus.

La méthode générale proposée répond aux objectifs fixés :

- elle permet à la fois d'identifier et de hiérarchiser les substances les plus préoccupantes ;
- ses différentes composantes peuvent s'adapter à l'objectif de hiérarchisation considéré : univers de substances, critères, poids entre critères, méthode de construction de l'IRC, etc.
- elle permet de mettre en synergie les actions de hiérarchisation existantes :
    - o leurs résultats peuvent être intégrés parmi les listes existantes retenues pour construire l'univers de substances,
    - o leurs critères de hiérarchisation explicites ont été recensés : ils peuvent être réutilisés au sein de l'analyse multicritère ;

- les Notes de Qualité permettent d'identifier les substances pour lesquelles les données nécessaires à l'exercice de hiérarchisation sont partielles/lacunaires.

La méthode générale se situe dans le domaine de l'aide à la décision et de l'expertise en matière de risque. Son objectif est de construire des éléments de connaissance et de réflexion pour appuyer la prise de décision : elle n'a pas pour but de fournir des règles de choix ou des recommandations portant sur le processus même de décision.

Cette méthode générale constitue un mode de gestion de la complexité inhérente à un exercice de hiérarchisation appuyant une décision en matière de Santé Environnement : connaissances scientifiques imparfaites, diversité de points de vue, enjeux multiples, etc.

Son originalité consiste en :

- l'assemblage de plusieurs méthodes existantes et reconnues, certaines étant déjà utilisées dans le domaine de la gestion des substances toxiques[47] et d'autres non[48] ;
- l'intégration de différents types d'expertises : évaluation des risques sanitaires, évaluation des risques environnementaux, technico-économie, aide multicritère à la décision, ingénierie de la participation, etc.

Les ordres de substances sont générés sur la base des données disponibles à la date de réalisation de l'exercice de hiérarchisation. L'INERIS recommande de les mettre à jour régulièrement, en fonction de la production de nouvelles données. Ceci implique la mise en place d'une veille scientifique structurée, portant sur :

- les données caractérisant les substances de l'univers établi. En cohérence avec les principes de la méthode générale, une mise à jour des résultats d'un exercice doit être effectuée de manière systématique pour toutes ces substances ;
- l'apparition d'éventuelles préoccupations nouvelles, portant sur d'autres substances.

Le chapitre 4 présente l'application de la méthode dans le cadre de la préparation du PNSE3 : il s'agit de fournir des éléments d'aide à la décision, contribuant à établir la liste des substances dont il faudra réduire prioritairement les expositions dans les années à venir.

[47] Evaluation des risques, construction d'indicateurs, démarche participative, etc.

[48] Méthodes multicritères par surclassement de synthèse, révélation des préférences d'acteurs de la décision, etc.

4. APPLICATION DE LA METHODE GENERALE AU CAS PARTICULIER DE LA PREPARATION DU PNSE3

4.1 INTRODUCTION

Le chapitre 3 présente la méthode générale d'identification et de hiérarchisation de substances préoccupantes proposée par l'INERIS. Cette méthode détaille le contenu pratique suggéré par l'INERIS pour la réalisation d'un exercice de hiérarchisation.

Le chapitre 4 présente une application de cette méthode générale, réalisée dans le cadre de la préparation du PNSE3. Cet exercice a été réalisé entre début 2010 et fin 2012.

De même que le PNSE1 et le PNSE2, le PNSE3 comprendra une liste de substances prioritaires. Les résultats du présent exercice de hiérarchisation permettront d'appuyer le processus de choix de ces substances.

4.2 DEFINITION DE L'OBJECTIF DE L'EXERCICE DU PNSE3

L'objectif particulier retenu consiste à répondre à la question *Quelles sont les substances préoccupantes dont il faut réduire prioritairement les expositions ?*

En utilisant le formalisme présenté au chapitre 3, il s'agit d'une déclinaison de la question générale *Quelles sont les substances préoccupantes sur lesquelles agir en priorité ?*[49], qui retient :

- l'action *Réduire les expositions* ;
- la cible globale *Homme et Environnement*.

4.3 CADRAGE DE L'EXERCICE

Le cadrage de l'exercice est composé des principaux éléments suivants :

- les risques considérés correspondent à des expositions chroniques. Les expositions subchroniques et aigues ne sont pas considérées dans le cadre de cet exercice ;
- les facteurs de risque considérés sont de type chimique : les facteurs de risque de types physique[50] et biologique ne sont pas considérés dans le cadre de cet exercice ;
- l'action retenue est la réduction des expositions : les actions de type « amélioration des connaissances » ne sont pas considérées dans le cadre

[49] Cf. paragraphe 3.1.

[50] éléments radioactifs, fibres d'amiante, nanomatériaux, etc.

de cet exercice. Par exemple : faire des campagnes de mesures, faire des essais en laboratoire, améliorer les techniques de mesure, etc.

Néanmoins, le calcul de NQ permettra d'identifier les substances pour lesquelles les données nécessaires à l'exercice de hiérarchisation sont partielles/lacunaires.

- L'exercice considère des substances présentes sur le marché et/ou dans l'environnement. Les substances en développement[51] ne font pas partie du champ de l'exercice.
- La méthode range des substances les unes par rapport aux autres : la caractérisation des effets *cocktails de substances* ne fait pas partie du champ de l'exercice.

  Ce type d'information pourrait être, par la suite, indiqué aux acteurs de la décision en complément, au fur et à mesure de l'avancement des travaux scientifiques et techniques sur ce thème.
- La méthode hiérarchise des substances, pas des actions. Les problématiques de choix des actions à mettre en place, afin de diminuer l'exposition aux substances prioritaires retenues par les décideurs, ne font pas partie du champ de l'exercice.

  Néanmoins, des critères de faisabilité technique et économique peuvent être pris en compte dans l'analyse multicritère.

4.4 PRESENTATION DES ACTEURS SUR LESQUELS S'EST APPUYE L'EXERCICE DU PNSE3

L'exercice du PNSE3 s'est appuyé sur la participation des experts scientifiques et techniques suivants :

- une sélection d'experts internes à l'INERIS, dont les spécialités correspondent aux différentes étapes du schéma conceptuel présenté au paragraphe 3.2. Notamment :
  - émissions dans l'environnement,
  - comportement/transformation des polluants dans les compartiments environnementaux,
  - toxicologie,
  - écotoxicologie,
  - expologie,
  - impact sanitaire.

  Ont également été sollicités, en complément :
  - des ingénieurs spécialisés dans les domaines de la technico-économie et de l'aide à la décision ;

[51] peu de données disponibles et accessibles, possibilités d'usages non prévus initialement après mise sur le marché, etc.

- les chefs de projet des autres exercices de hiérarchisation de substances pilotés par l'INERIS[52], de manière à assurer un maximum de cohérence entre ces différents exercices.

- une sélection d'experts externes à l'INERIS, spécialisés dans les domaines de l'évaluation des risques et de l'aide à la décision, issus d'organismes de référence nationaux et internationaux : HCSP, InVS, ANSES, INSPQ, OQAI, LAMSADE et Ecole Centrale de Paris.

  Une présentation de ces experts (fonctions, organismes d'appartenance, etc.) est fournie en *Annexe 9*.

La méthode générale leur a été soumise. Puis, les experts ont été sollicités pour examiner la robustesse de certaines étapes de sa déclinaison[53] et formuler des suggestions d'amélioration.

L'exercice du PNSE3 s'est appuyé sur la participation des parties prenantes suivantes :

- la *Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise* (CORE) de l'INERIS[54].

  La CORE fait partie des organes de gouvernance de l'INERIS. Elle est comprend 15 à 18 personnes. Elle a pour objectif de représenter les différents porteurs d'enjeux de la société, par l'intermédiaire des collèges dont elle est composée : *Industriels, ONG/associations, Élus, Etat, Monde Académique* et *Syndicats*.

  A l'occasion de points d'étape intermédiaires, la CORE a formulé des avis sur la déclinaison des composantes de la méthode générale ;

- une sélection de personnes issues de la société qui, de part leur activité et ou leur métier, sont familières avec des substances préoccupantes.

  Ces personnes ont été sollicitées, en complément de la CORE, pour donner un avis sur la proposition initiale d'univers de substances[55] ;

- un groupe de travail composé de personnes issues de la société et de profils variés. Ce GT a été sollicité dans le cadre d'un exercice de révélations des préférences, qui a permis de proposer une sélection de poids pour les critères retenus dans l'analyse multicritère[56].

[52] Dans des cadres divers : Réseau NORMAN, Directive Cadre sur l'Eau, Directive Eaux Souterraines, Plan Micropolluant, Campagnes exceptionnelles eaux de surface / eaux souterraines,

[53] Univers de substances, méthode de construction de l'IRC, intégration des données existantes dans l'IRC. Cf. comptes-rendus fournis en *Annexe 10*, *Annexe 11* et *Annexe 12*.

[54] Officialisée par l'arrêté du 26 avril 2011 relatif aux comités d'orientation scientifique et technique de l'INERIS.

[55] Cf. paragraphe 4.5.

[56] Cf. paragraphe 4.6.3.

Un point d'avancement puis une présentation des résultats du projet ont également été réalisés auprès du *Groupe de Travail 1* « Réduire les expositions responsables de pathologies à fort impact sur la santé » (GT1) de suivi du PNSE2.

Une présentation plus détaillée de ces parties prenantes (fonctions, organismes d'appartenance, etc.) est fournie en *Annexe 9*.

La participation de ces acteurs permet de renforcer la validité technique et la légitimité des résultats obtenus dans le cadre de l'exercice PNSE3.

4.5 ETABLISSEMENT DE L'UNIVERS DE SUBSTANCES DE L'EXERCICE DU PNSE3

Le contenu de l'univers de substances doit être adapté à l'objectif de l'exercice du PNSE3. Pour ce faire, l'INERIS a souhaité sélectionner des substances :

- classiquement désignées comme préoccupantes pour l'Homme et l'Environnement ;
- émergentes et dont le caractère préoccupant est démontré ou fortement soupçonné ;
- au cœur des débats scientifiques actuels.

Une première proposition d'univers a été construite sur la base d'une combinaison de douze listes hiérarchisées existantes. Cette sélection comprend :

- des listes « génériques », c'est-à-dire concernant tout type de substances et de milieux environnementaux ;
- des listes caractérisant certains milieux spécifiques : air, eau, etc. ; et
- des listes caractérisant certains polluants spécifiques : pesticides, perturbateurs endocriniens, etc.

La combinaison a été réalisée par un système d'attribution de scores. Ces scores ont été définis en fonction du rang des substances dans chaque liste sélectionnée : plus la substance se trouve dans le haut des listes retenues, plus son score est élevé.

La sélection de listes retenue et le détail des règles de combinaison ont été soumis au groupe d'experts extérieurs à l'INERIS et à la CORE, pour avis[57].

La sélection finalisée de listes existantes est présentée par le *Tableau 2*. Le détail des règles de combinaison finalisées est fourni en *Annexe 13*. La gestion des familles de substances fait l'objet de règles détaillées en *Annexe 15*.

[57] Cf. compte-rendu de la réunion *GT Experts* fourni en *Annexe 10* ; la prise en compte des suggestions de la CORE est explicitée dans le second rapport d'étape, dont des extraits sont fournis en *Annexe 6.*

Tableau 2 : sélection de listes de substances prioritaires, retenue pour l'établissement de l'univers de substances de l'exercice du PNSE3

Listes « génériques »[58] de substances préoccupantes pour l'Homme et/ou l'Environnement
Listes du Programme européen d'évaluation des substances existantes - Règlement N°793/93/CE[59]
Liste prioritaire des substances dangereuses - loi américaine CERCLA (*Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act*).[60]
Listes canadiennes des substances d'intérêt prioritaire (LSIP) et du programme « Le Défi »[61].
Liste australienne de l'Inventaire National des Polluants (NPI).[62]
Listes de substances préoccupantes spécifiques à certains compartiments environnementaux
Substances hiérarchisées par l'Observatoire de la Qualité de l'**Air Intérieur** (OQAI).[63]
Substances réglementées dans les **eaux superficielles** - circulaire du 07/05/07 relative aux normes de qualité environnementale provisoire en application des directives 76/464/CEE et 2000/60/CE (Directive-Cadre sur l'Eau).[64]
Substances évaluées par l'OMS dans le cadre de l'élaboration de valeurs guides pour la **qualité de l'air.**[65]
Substances de la deuxième Etude de l'**Alimentation** Totale française (EAT 2, Juin 2011), pour lesquelles le risque n'a pas pu être évalué comme non-préoccupant.[66]

[58] C'est-à-dire qui ne sont pas spécifiques à certains polluants ou à certains compartiments environnementaux.

[59] www.ecb.jrc.ec.europa.eu/priority-setting/

[60] www.atsdr.cdc.gov/cercla/

[61] Lois canadiennes sur la protection de l'environnement de 1998 et 1999 - www.chemicalsubstanceschimiques.gc.ca/challenge-defi/index-fra.php et www.ec.gc.ca/substances/ese/fre/pesip/psap.cfm

[62] http://www.npi.gov.au/substances/list-of-subst.html et http://www.npi.gov.au/publications/tap/pubs/npi-tap-report.pdf

[63] www.air-interieur.org/oqai.aspx?idarchitecture=24&Country

[64] http://www.ineris.fr/aida/?q=consult_doc/navigation/2.250.190.28.8.51/5/ 2.250.190.28.6.2314

[65] Air quality Guidelines for Europe, 2000 et 2005. www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf et http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_fre.pdf

[66] www.anses.fr/PNL901.htm

Listes se substances préoccupantes spécifiques à certains types de polluants
Liste AFSSET[67] des substances **CMR** les plus problématiques, à étudier prioritairement - Saisine n°2006/AC007, rapport d'étape Juillet 2007.[68]
Liste des **perturbateurs endocriniens** classés par la Commission Européenne en catégorie 1 (« certains ») (liste de 2007).[69]
Pesticides classés prioritaires[70] par : • l'ORP concernant les aliments ; • Sph'air concernant l'air ambiant.
Polluants organiques persistants (**POP**) identifiés par la convention de Stockholm ou les protocoles d'Aarhus.[71]

Les règles d'attribution de scores permettent de ranger les substances selon leur tendance à se situer dans le haut des listes prioritaires sélectionnées[72]. Les substances de plus fort score total, complétées par une sélection d'une vingtaine de substances émergentes, ont constitué la proposition initiale[73] de l'INERIS pour l'univers de substances de l'exercice du PNSE3.

Le groupe d'experts extérieurs à l'INERIS, les membres de la CORE et une sélection de parties prenantes complémentaires[74] ont proposé des substances supplémentaires pour compléter l'univers. La plupart de ces propositions a été retenue par l'INERIS.

Cette démarche participative permet de diminuer le risque d'écarter une substance présentant un enjeu significatif, au regard de l'objectif de l'exercice du PNSE3, lors de la combinaison de listes existantes.

[67] Fusionnée au sein de l'ANSES en 2010.

[68] www.substitution-cmr.fr/index.php?id=182

[69] ec.europa.eu/environment/endocrine/strategy/substances_en.htm

[70] http://www.afssa.fr/Documents/PASER-Fi-ORPresume.pdf et http://www.lcsqa.org/thematique/metrologie/pesticides-version-projet

[71] http://www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.htm et http://chm.pops.int

[72] Si le but premier de la combinaison de liste était d'établir un univers de départ, elle a de fait généré une liste ordonnée de substances, et constitue donc une méthode de hiérarchisation alternative simple. Pour plus de détails : cf. *Annexe 5*.

[73] Environ 200 substances au total, cf. *Annexe 14*.

[74] Cf. présentation des acteurs sur lesquels s'est appuyé l'exercice PNSE3, fournie en *Annexe 9*.

L'*Annexe 14* détaille les éléments suivants :

- la proposition initiale de l'INERIS pour l'univers de substances ;
- la sélection de substances émergentes retenue. Elle comprend les principaux types de substances émergentes (résidus de médicaments, biocides, pesticides, cosmétiques) et les substances émergentes les plus médiatisées (par exemple : le Bisphénol A) ;
- les substances complémentaires proposées par le groupe d'experts externes à l'INERIS, et leur prise en compte par l'INERIS ;
- les substances complémentaires proposées par les parties prenantes sollicitées, et leur prise en compte par l'INERIS.

L'univers final, retenu pour l'exercice du PNSE3, comprend 319 substances. Le détail de cette sélection de substances est fourni en *Annexe 16*. Les grandes familles de substances connues pour leur impact sur la santé et l'environnement y sont représentées : métaux lourds, solvants chlorés, BTEX, HAP, PCB/dioxines/furanes, phtalates, pesticides, résidus de médicaments, etc.

Certaines substances font déjà l'objet d'interdictions ou de limitation de production et d'utilisation, notamment en France. Par exemple : l'atrazine. Ces substances n'ont volontairement pas été exclues de l'univers car :

- l'objectif retenu porte sur la réduction des expositions : une substance peut être interdite mais néanmoins être toujours présente dans les milieux environnementaux d'exposition ;
- leur présence dans les ordres de substances générés :
    - permettent de s'assurer de la cohérence globale des ordres obtenus ;
    - constituent des points de repères qui peuvent aider à l'analyse du contenu des ordres.

Ces substances peuvent être exclues des ordres générés *a posteriori*, sur la base d'une règle d'exclusion à définir, en fonction de leur degré de restriction réglementaire.

Retenir plus de 300 substances à hiérarchiser présupposait l'utilisation de données bancarisées[75] : une recherche bibliographique complète pour chaque substance ne pouvait être réalisée dans le cadre des contraintes de temps et de budget de l'exercice du PNSE3.

[75] C'est-à-dire présentes au sein de bases de données existantes.

4.6 REALISATION D'UNE ANALYSE MULTICRITERE POUR L'EXERCICE DU PNSE3

4.6.1 METHODE MULTICRITERE RETENUE

L'exercice du PNSE3 s'est appuyé sur la méthode multicritère *ELECTRE III*, développée par le LAMSADE. *ELECTRE III* est une méthode d'agrégation par surclassement de synthèse. Ses principes de fonctionnement sont fournis en *Annexe* 8.

ELECTRE III a été choisie pour l'exercice du PNSE3 car cette méthode multicritère :

- permet de générer des résultats sous forme de rangements de substances ;
- fait référence : il s'agit d'une méthode classique, largement utilisée en Europe par la communauté scientifique de l'analyse multicritère ;
- offre les avantages des méthodes d'agrégation par surclassement de synthèse : agrégation rigoureuse de critères quantitatifs et qualitatifs, incomparabilité possible entre deux substances, possibilité d'une description affinée des logiques de décision, etc.

4.6.2 CRITERES RETENUS

4.6.2.1 CHOIX DES CRITERES ET DES ECHELLES DE MESURES

Sur la base du recensement de critères potentiels fourni en *Annexe* 5, et pour répondre à l'objectif de l'exercice du PNSE3, la sélection de critères suivante a été proposée pour l'analyse multicritère :

- Sources anthropiques / naturelles ;
- Persistance ;
- Potentiel de bioaccumulation ;
- Dispersion de l'exposition[76] ;
- Cancérogénicité ;
- Mutagénicité ;
- Reprotoxicité ;
- Effet perturbateur endocrinien ;
- Enjeu « groupe sensible »[77] ;
- Risques pour l'environnement ;
- Risques sanitaires ;

[76] La substance a-t-elle des caractéristiques et des usages qui conduisent à une exposition étendue ou localisée ?

[77] Un groupe de personne présente-t-il un surplus de fragilité vis-à-vis des effets possibles de la substance ? Par exemple : femmes enceintes, enfants, etc.

- Faisabilité technique de la réduction des expositions ;
- Faisabilité technico-économique de la réduction des expositions.

Pour chaque critère, une échelle de mesure a été proposée, qui peut être :

- une mesure directe, pour les critères les plus simples.

  Par exemple : l'échelle de mesure du critère *Reprotoxicité* est la classification de l'Union Européenne portant sur le caractère reprotoxique des substances : catégories 1A, 1B, 2 ou « non classé par l'UE ».

- une mesure indirecte simple (« proxy ») ou un avis d'expert pour les critères plus complexes. Par exemple :
  - l'échelle de mesure du critère *Dispersion de l'exposition* combine les notions d'usage dispersif[78] et de demi-vie dans l'air,
  - l'échelle de mesure du critère *Faisabilité technique* se base sur un avis d'expert, au regard des informations fournies par les *Fiches de données technico-économiques* de l'INERIS[79].

La définition d'une échelle de mesure est également complétée par :

- une sélection de sources de données préférentielles, à consulter pour la renseigner ;
- une valeur par défaut, utilisée lorsque les données nécessaires pour la renseigner ne sont pas disponibles.

Le détail de la proposition initiale de critères et d'échelles de mesures est fourni en *Annexe 6*.

Ces échelles ont été définies en collaboration avec les chefs de projet des autres exercices de hiérarchisation pilotés par l'INERIS.

Cette proposition initiale a été soumise à une sélection d'experts de l'INERIS, pour avis. Des suggestions ont été formulées concernant :

- des améliorations portant sur les échelles de mesures proposées et sur les bases de données sélectionnées pour les renseigner : elles ont toutes été retenues[80] ;
- de potentiels critères supplémentaires :
  - un critère *Utilités de la substance*. Ce critère est apparu pertinent au regard de l'objectif de l'exercice du PNSE3. Néanmoins, aucune échelle de mesure suffisamment simple n'a pu être trouvée pour sa mise en œuvre opérationnelle ;

[78] Cf. système standardisé de description des usages du règlement REACh (*Use Descriptor System*). Version de mars 2010 : http://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requirements_r12_en.pdf

[79] Pour plus de détails sur ces fiches : http://www.ineris.fr/substances/fr/page/14.

[80] Le détail des échelles de mesures finales, ainsi que des bases de données consultées pour les renseigner, est fourni en *Annexe 19*.

- un critère *Capacité de mesure dans l'environnement par les techniques actuellement disponibles* : cette suggestion n'a pas été retenue car :
  - une échelle de mesure du critère pour l'ensemble des milieux environnementaux (eau, air, sol, aliments, sédiments), serait complexe à définir et lourde à renseigner pour plusieurs centaines de substances ;
  - ce critère n'a pas été retenu comme prioritaire dans le cadre de l'objectif particulier de l'exercice du PNSE3. Le nombre des substances prioritaires inscrites au futur PNSE3 devrait probablement se situer entre deux et dix : les substances retenues au final pourront très probablement être mesurées avec une précision suffisante, au regard des techniques actuellement disponibles[81].

Les critères et les échelles de mesure mis à jour ont été soumis à une sélection de parties prenantes[82], pour avis :

- en réponse à la question *Y-a-t-il un critère qui soit essentiel pour vous et qui n'ait pas été retenu dans la sélection de critères proposés ?* (réponse sous forme de commentaire libre), aucun des membres de la CORE n'a proposé de critères complémentaires[83] ;
- le groupe de travail sollicité pour la phase de révélations des préférences[84] a estimé que les critères proposés par l'INERIS lui permettaient d'exprimer l'ensemble de ses critères préférentiels, à l'exception des notions suivantes :
  - *Incertitude,* c'est-à-dire la méconnaissance des caractéristiques de la substance et de ses effets. L'INERIS a satisfait ce besoin d'une autre manière, en proposant :
    - une Note de Qualité, présentée au paragraphe 4.6.4.1, qui permet d'identifier les substances qui nécessitent des données complémentaires pour pouvoir effectuer l'exercice de hiérarchisation dans les meilleures conditions,
    - de modifier certaines des échelles de mesure proposées, de sorte que les performances attribuées par défaut (en l'absence d'informations suffisantes) soient différentes des valeurs associées aux préoccupations les plus faibles.

[81] Néanmoins, ce critère est retenu par l'INERIS dans le cadre d'autres exercices de hiérarchisation, ayant d'autres objectifs. Par exemple : *Quelles sont les substances à surveiller prioritairement dans les eaux de surface ?*

[82] CORE et groupe de travail de la phase de révélation des préférences, dont la composition est présentée en *Annexe 9*.

[83] Cf. détail des échanges avec la CORE, fourni en *Annexe 6*.

[84] Cf. chapitre 4.6.3 suivant.

Le détail des valeurs par défaut retenues pour l'exercice de hiérarchisation est fourni en *Annexe 19*.

- *Impuissance*, c'est-à-dire l'incapacité à se protéger face à une exposition non souhaitée. Ce critère est apparu pertinent au regard de l'objectif de l'exercice du PNSE3.

  Aucune échelle de mesure suffisamment simple n'a pu être trouvée pour sa mise en œuvre opérationnelle. Néanmoins, les critères *persistance*, *bioaccumulation* et *dispersion de l'exposition* permettent d'approcher cette notion de « substance ubiquitaire ».

- *Risque sanitaire liée à la dispersion potentielle en cas d'usages différents des usages initialement prévus*[85]. Ce critère est apparu comme pouvant potentiellement être retenu pour l'exercice du PNSE3[86]. Néanmoins, aucune échelle de mesure suffisamment simple n'a pu être trouvée pour sa mise en œuvre opérationnelle.

Au final, l'exercice du PNSE3 a donc été réalisé sur la base des critères indiqués ci-dessus, associés à des échelles de mesure modifiées suite aux suggestions issues de la démarche participative. Le détail des échelles de mesures finalisées est fourni en *Annexe 19*.

4.6.2.2 INDEPENDANCE DES CRITERES

Dans le cadre du schéma conceptuel retenu, un critère caractéristique d'une étape peut intégrer des critères correspondants aux étapes précédentes. Par exemple, la notion de *Risque Sanitaire* s'appuie notamment sur la notion de *Cancérogénicité*.

La méthode *ELECTRE III* permet d'agréger des critères dont les performances ne sont pas statistiquement indépendantes, à la condition que chaque critère représente une caractéristique qui puisse être appréhendée distinctement : chaque critère doit avoir un sens propre pour le décideur[87]. Dans un autre domaine, une illustration pourrait être la suivante : pour choisir une voiture, le confort n'est pas indépendant du prix, mais un client saura malgré tout apprécier séparément chacun des deux critères.

Garder des critères qui ne sont pas strictement indépendants permet de représenter certaines subtilités dans les logiques de décision. Par exemple, retenir un poids significatif à la fois pour le critère *Risque sanitaire* et pour le critère *Cancérogénicité*, traduit le souhait de prendre en compte le risque, toutes raisons

[85] Plusieurs membres du groupe de travail ont fait référence au cas des médicaments.

[86] Bien que ces types d'usage conduisent souvent à des effets de type « aigu » (ex : intoxications), qui ne font pas partie du périmètre de l'exercice du PNSE3.

[87] Pour plus de détail sur la dépendance entre critères : cf. *Annexe 18*.

confondues, tout en accentuant l'importance du rôle joué par les substances cancérigènes dans ce risque. Un facteur de risque peut ainsi être mis en avant.

4.6.3 CHOIX DES POIDS DES CRITERES – EXERCICE DE REVELATION DES PREFERENCES

4.6.3.1 METHODE RETENUE POUR L'EXERCICE DU PNSE3

Un exercice de révélation des préférences a été réalisé auprès d'un groupe de personnes issues de la société. Il s'agit d'un ensemble d'activités qui amène les membres d'un groupe à exprimer des informations caractérisant leurs préférences.

L'objectif de cet exercice était d'identifier les paramètres d'*ELECTRE III* qui permettent de reproduire au mieux les préférences exprimées.

Différentes méthodes de révélations des préférences peuvent être mises en œuvre. Une présentation succincte des méthodes les plus utilisées, ainsi qu'une analyse de leurs avantages et de leurs limites respectifs, sont fournies en *Annexe 20*.

Dans le cadre de l'exercice du PNSE3, une méthode par *révélation indirecte* a été mise en œuvre auprès d'un groupe de dimension réduite. Cette révélation est appelée « indirecte », car les membres du groupe n'expriment pas leurs préférences directement sur les paramètres d'*ELECTRE III*, mais sur des tris et des rangements de substances : les paramètres sont déterminés à partir des tris et des rangements obtenus, donc indirectement[88].

Ces choix méthodologiques présentent les avantages suivants :

- la révélation indirecte des préférences est une méthode classique et reconnue, fréquemment utilisé en Europe par la communauté scientifique de l'analyse multicritère ;
- exprimer des préférences est généralement plus aisé lorsqu'elles portent sur les objets à hiérarchiser plutôt que sur les paramètres de la méthode : les objets d'étude sont souvent plus facilement compréhensibles que les paramètres d'un outil multicritère, dont le fonctionnement peut parfois être difficile à appréhender. La révélation indirecte permet donc de diminuer le risque que les informations obtenues soient biaisées par de potentielles incompréhensions ;
- la dimension réduite du groupe permet :
    - d'organiser des séances préliminaires d'information adaptées aux participants, et donc plus efficaces. Les membres du groupe atteignent ainsi, de manière moins incertaine, un niveau de

[88] Pour plus de détails sur la méthode de révélation indirecte des préférences, voire les ouvrages et articles cités en références (chapitre 7).

connaissances leur permettant de pouvoir exprimer des préférences « éclairées »,

- de favoriser des échanges de qualité, au cours desquels chaque participant a l'opportunité d'exprimer son point de vue personnel. Un trop grand nombre de personnes ne le permettrait pas.

  Un débat de qualité permet :

  - de diminuer le risque de mauvaise compréhension des critères,
  - une meilleure appréhension des différents points de vue en présence ;

La révélation des préférences de l'exercice du PNSE3 a été réalisée auprès d'un groupe de dix personnes, dont les fonctions et les organismes d'appartenance sont présentés en *Annexe 9*. L'objectif était ici de rassembler une sélection de profils variés[89], afin d'obtenir une représentativité approximative de la diversité des points de vue existants sur le thème des substances préoccupantes[90].

Chaque participant a été invité *intuitu personae* : il a exprimé ses propres opinions, qui ne représentent pas la position officielle de son organisme d'appartenance.

Les actions mentionnées dans le PNSE2 se basent sur l'hypothèse d'un « décideur unique ». Ainsi, dans le cadre de l'exercice du PNSE3, les techniques utilisées pour générer des interactions entre les participants ont eu pour but de favoriser le consensus, sans pour autant l'imposer, afin de déterminer dans quelle mesure une position commune pouvait être identifiée au sein du groupe.

4.6.3.2 REALISATION DE LA PHASE DE REVELATION DES PREFERENCES

L'exercice de révélations des préférences s'est déroulé en trois étapes distinctes, par l'intermédiaire de trois réunions de travail. Ces réunions ont été animées par le Centre Européen d'Expertise et d'Evaluation (*Eurêval*), spécialisé dans les méthodes délibératives et la révélation d'opinions citoyennes éclairées.

[89] Personnes familière de la thématique discutées ou non, de profils militant, technique, administratif, etc.

[90] L'objectif de la méthode retenue n'est pas d'obtenir une représentativité statistique de la population française. Une telle représentativité suppose de choisir d'autres types de méthode (ex : sondage) qui présentent d'autres avantages et limites.

4.6.3.2.1 PREMIERE REUNION DE TRAVAIL

La première réunion de travail a été principalement consacrée à des objectifs pédagogiques. Le groupe a reçu une formation portant sur :

- les caractéristiques du projet : son contexte, ses enjeux, son objectif, les attentes vis-à-vis du groupe, etc.
- les notions de base relatives à la thématique Santé-Environnement : substance chimique, dangers, expositions, risques, persistance, bioaccumulation, milieux d'exposition, etc.

Cette formation avait pour but de permettre, dans un second temps, l'expression de préférences « éclairées », c'est-à-dire non biaisées par un manque de connaissances. Elle a également été l'occasion de moments d'échanges, au sein du groupe, ainsi qu'entre le groupe et les formateurs. Ces échanges ont permis :

- pour les formateurs, de s'assurer de la bonne compréhension des notions utilisées ;
- pour chaque participant, d'initier de premières réflexions sur ce qu'est, selon lui, une substance préoccupante sur laquelle agir en priorité.

4.6.3.2.2 DEUXIEME REUNION DE TRAVAIL

La deuxième réunion de travail a eu pour objet :

- de présenter les critères retenus pour l'exercice du PNSE3[91] et d'expliquer leur signification ;
- d'obtenir des informations sur les préférences personnelles de chaque participant et, sur cette base ;
- de déterminer quel niveau de consensus pouvait traduire, en première approche, l'ensemble des préférences exprimées.

La limite cognitive suivante a été retenue : un individu est considéré comme ne pouvant pas prendre en compte plus de huit critères différents lorsqu'il fait un choix. Certains des 12 critères initiaux ont donc été agrégés, pour obtenir huit critères au final. Le *Tableau 3* présente les critères agrégés, l'*Annexe 19* présente le détail de l'agrégation des échelles de mesures correspondantes.

[91] Les échanges concernant les critères sont synthétisés au paragraphe 4.6.2.

Tableau 3 : critères agrégés pour la phase de révélation des préférences

Critères initiaux	Critères utilisés pour la phase de révélation des préférences
Persistance	Permanence de l'imprégnation dans les milieux
Bioaccumulation	
Cancérogénicité	Danger intrinsèque pour la santé
Mutagénicité	
Reprotoxicité	
Effet perturbateur endocrinien	
Faisabilité technique	Coût et difficulté technique de la réduction des expositions
Faisabilité technico-économique	

20 substances de profils variés ont été sélectionnées. Leurs performances ont été évaluées pour chaque critère. Ces performances, accompagnées de courts paragraphes explicatifs, ont été réunies sous forme de fiches et distribuées à chaque membre du groupe de travail.

Le nom des substances ne figuraient pas sur ces fiches, afin que les participants ne soient pas influencés par la réputation de certaines substances. L'expression des préférences s'est donc basée uniquement sur les performances des substances selon les critères retenus.

A l'aide de ces fiches descriptives, chaque participant a classé les 20 substances selon quatre catégories distinctes, correspondant à quatre degrés de priorité : *fortement prioritaire* ; *assez prioritaire* ; *faiblement prioritaire* ; *pas prioritaire*. Les classements individuels ont été compilés, un bilan a été présenté au groupe.

Les résultats ont ensuite été discutés en séance plénière. Les échanges ont été orientés par les animateurs vers les substances présentant les classements les plus divergents : des points de vue différents ont pu être exprimés et discutés, certaines incompréhensions ont pu être corrigées. A l'issue de ces échanges, les participants ont eu la possibilité de modifier leurs classements initiaux.

Cette phase d'échanges s'inspire de la méthode Delphi[92]. Elle a pour objectif de favoriser le consensus, sans toutefois en forcer l'émergence. Dans le cas du présent exercice, elle a donné lieu à peu de changements effectifs.

Les résultats mis à jour ont été analysés par des experts du *Laboratoire Génie Industriel* de l'École Centrale de Paris[93], spécialisés dans l'analyse multicritère et

[92] dans laquelle une préférence est affinée pas à pas, en demandant aux participants de justifier leur réponse ou de l'amender au regard de celle du groupe. Pour plus d'informations sur la méthode Delphi : http://www.unido.org/fileadmin/import/16959_DelphiMethod.pdf.

[93] Pour plus d'informations sur le *Laboratoire Génie Industriel* : http://www.lgi.ecp.fr/pmwiki.php/Main/HomePage

la révélation des préférences : pour reproduire au mieux les classements du groupe[94], deux ensembles de poids doivent être considérés. En d'autres termes, les résultats obtenus invitent à considérer le groupe de travail comme étant constitué de deux sous-groupes, chacun composé de personnes dont les préférences sont approximativement semblables.

4.6.3.2.3 TROISIEME REUNION DE TRAVAIL

La troisième réunion de travail a eu pour objet d'affiner la caractérisation des préférences du groupe, afin de pouvoir les traduire par un modèle *ELECTRE III*.

L'analyse des résultats de la seconde réunion de travail a été présentée au groupe. Puis, les participants ont été répartis en deux sous-groupes, selon leurs proximités de préférences révélées.

Les vingt substances de l'exercice ont été à nouveau considérées. Cette fois-ci collectivement, chaque groupe a établi un rangement des substances, de la plus prioritaire à la moins prioritaire, au sein de chacune des quatre catégories considérées dans la seconde réunion de travail. Par concaténation, chaque sous-groupe a donc obtenu au final un rangement complet des 20 substances.

Les deux rangements obtenus ont été analysés les experts de l'Ecole Centrale : les sélections de paramètres *ELECTRE III* permettant de reproduire aux mieux ces rangements ont été déterminées. Les deux sélections de paramètres obtenues sont présentées au paragraphe 4.6.5 ; elles sont principalement constituées de poids entre critères.

4.6.4 INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES FOURNIES AUX DECIDEURS DE L'EXERCICE DU PNSE3

4.6.4.1 NOTE DE QUALITE (NQ)

Pour mémoire, les principes généraux et les avantages attendus de la NQ sont décrits au paragraphe 3.4.2.3.

Les critères de l'exercice du PNSE3 sont renseignés pour chaque substance de l'univers, selon les règles présentées dans le *Tableau 17 de l'Annexe 19*. Pour chaque substance et chaque critère, ce renseignement peut être réalisé de plusieurs manières, par ordre de préférence :

1. en prélevant des données dans une des sources sélectionnées.

   Par exemple, pour renseigner une performance sur le critère *Persistance*, des données sont prélevées dans les bases suivantes : *Portail Substances*

[94] La méthode ELECTRE permettant d'obtenir des résultats par catégories est *ELECTRE TRI*.

Chimiques de l'INERIS[95], *EFSA/DGSanco*[96], bases du portail *Echemportal*[97] ;

2. en formulant un « dire d'expert » à partir des données présentes dans les sources sélectionnées.

   Par exemple, pour renseigner une performance sur le critère *Coût et difficulté technique de la réduction des expositions*, un dire d'expert est formulé sur la base des informations contenues dans les *Fiches technico-économiques* de l'INERIS[98] et la BDREP[99] ;

3. en extrapolant une valeur à partir de données existantes. Par exemple, des QSAR[100] peuvent être utilisés pour renseigner une performance sur le critère *Bioaccumulation* ;

4. en choisissant la valeur par défaut de l'échelle de mesure du critère, indiquée dans le *Tableau 17*, faute de données suffisantes.

Le choix entre ces différents types de renseignement se fait en fonction de la disponibilité des données au sein des sources préférentielles retenues. A chaque type de renseignement correspond donc un niveau de fiabilité de la performance évaluée.

Dans le cadre de l'exercice du PNSE3, pour chaque substance dans un ordre donné, la NQ est un score entre 0 et 10 :

- 10 correspond à un rang obtenu uniquement avec des renseignements de type 1 ;
- 0 correspond à un rang obtenu uniquement avec des renseignements de type 4 ;
- Les notes entre 9 et 1 correspondent aux situations intermédiaires.

Le détail des règles de calcul de la NQ et un exemple sont présentés en *Annexe 21*.

Les NQ calculées pour les ordres de substances de l'exercice du PNSE3 sont fournies en *Annexe 24* et en *Annexe 26*.

---

[95] http://www.ineris.fr/substances/fr/

[9696] http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm?event=activesubstance.selection&a=1 et http://dar.efsa.europa.eu/dar-web/provision

[97] http://www.echemportal.org/echemportal/page.action?pageID=9

[98] http://www.ineris.fr/substances/fr/page/14

[99] Base de données du Registre Français des Emissions polluantes.

[100] *Quantitative Structure Activity Relationships* – modèles mathématiques permettant de déduire, pour une substance chimique particulière, des propriétés physicochimiques à partir de sa structure moléculaire.

4.6.4.2 INDICATEUR DE PERCEPTION SOCIETALE (IPS)

Pour mémoire, les principes généraux et les avantages attendus de l'IPS sont décrits au paragraphe 3.4.2.3.

Dans le cadre de l'exercice du PNSE3, l'hypothèse suivante est considérée comme vraie : *la société construit sa perception du caractère préoccupant d'une substance à partir des informations qu'elle reçoit, de la part de différents médias et organismes : télévision, journaux, ONG, associations, sites Internet d'information, etc.* Sur cette base, l'IPS d'une substance consiste en une caractérisation de la présence d'informations portant sur la thématique Santé-Environnement et mentionnant le nom de la substance, publiées en direction du grand public, sur les sites Internet d'une sélection de différents types d'organismes d'information.

Le détail des règles de calcul de l'IPS et un exemple sont fournis en *Annexe 21*.
L'IPS de l'exercice du PNSE3 mesure, en première approximation, la « notoriété » (négative) d'une substance : il constitue une mesure indirecte simple du degré de préoccupation de la société vis-à-vis de cette substance.

Les IPS de l'exercice du PNSE3 ont été calculés en mars 2012. Ils sont fournis en *Annexe 31*.

4.6.5 PRESENTATION DES RESULTATS OBTENUS

Entre décembre 2011 et mars 2012, les performances de chaque substance de l'univers ont été évaluées pour chacun des critères retenus. L'ensemble de ces performances est détaillé en *Annexe 16*.

La gestion des données caractérisant les familles de substances fait l'objet de règles spécifique, présentées en *Annexe 15*.

Les deux sélections de poids issues de la phase de révélation de préférences sont présentées par le *Tableau 4*.

Tableau 4 : sélections de poids issues de la phase de révélation de préférences

Critères	**Sélections de poids**	
	G1	**G2**
Sources anthropiques / naturelles	14%	7%
Dispersion de l'exposition	3%	20%
Enjeu groupe sensible	19%	4%
Risque pour l'Environnement	8%	9%
Risque sanitaire	5%	2%
Permanence de l'Imprégnation dans les Milieux	5%	11%
Danger intrinsèque pour la santé	30%	30%
Coût et difficulté technique de la réduction des émissions	16%	17%

Les experts de l'Ecole Centrale n'ont pas mis en évidence le besoin de faire appel à d'autres paramètres d'*ELECTRE III* pour reproduire les préférences exprimées par le groupe de travail[101].

Sur la base de ces performances et de ces deux listes de poids, *ELECTRE III* permet d'obtenir deux ordres de substances :

- l'arbre ordonné *G1* est fourni en *Annexe 23*. La liste simplifiée correspondante est fournie en *Annexe 24*.
- l'arbre ordonné *G2* est fourni en *Annexe* 25. La liste simplifiée correspondante est fournie en *Annexe 26*.

Les 100 premières substances de ces ordres sont présentées par le *Tableau 5*.

[101] Les seuils de préférence et d'indifférence n'ont pas de sens lorsque les échelles de mesures sont discontinues, comme c'est le cas dans le présent exercice (Cf. échelles de mesure présentées en *Annexe 19).* Le passage d'une catégorie à une autre est considéré comme l'expression d'une préférence stricte. De plus, les experts de l'Ecole Centrale n'ont pas mis en évidence le besoin de faire appel à des seuils de véto pour reproduire les préférences exprimées par le groupe.

Tableau 5 : 100 premières substances des listes G1 et G2

Rang G1	Substances	Rang G2	Substances
1	Benzo(a)pyrene	1	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD
1	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	2	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)
3	Benzène	3	Benzène
4	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD	3	Mercure et ses composés
5	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)	5	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)
5	Di-n-butylphthalate (DBP)	5	Trichloroéthylène
7	1,4 Dichlorobenzènes	7	Arsenic inorganique et ses composés
7	Cadmium et ses composés	7	Cadmium et ses composés
7	Mercure et ses composés	7	Tétrachloroethylene
10	Arsenic inorganique et ses composés	10	Benzo(a)pyrene
10	Hexachlorobenzène	10	Chlordécone
10	Trichloroéthylène	10	DDD, P,P
10	Tétrachloroethylene	10	Di-n-butylphthalate (DBP)
10	Trifluraline	10	Formaldéhyde
15	Atrazine	10	Pentachlorophénol (PCP)
15	Benzidine	16	Plomb et ses composés
15	Chrome (VI), composés du	16	Trifluraline
15	Formaldéhyde	18	1,4 Dichlorobenzènes
15	Plomb et ses composés	18	Chlordane (mélange)
15	Simazine	18	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)
21	Bisphenol A (4,4-Isopropylidènediphénol)	18	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)
21	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)	22	3,3’,4,4’,5-PeCB (PCB 126) DL
21	DDE, P,P	22	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)
21	Dieldrine	22	Chrome (VI), composés du
21	N,N-diméthylformamide (DMF)	22	Dieldrine
21	Pentachlorophénol (PCP)	22	Diuron
27	3,3’,4,4’,5-PeCB (PCB 126) DL	22	Hexachlorobenzène
27	Acrylonitrile	22	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)
27	DDD, P,P	22	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)

Rang G1	Substances	Rang G2	Substances
30	Aldrine	30	1,2 Dichlorobenzènes
30	Diuron	30	1,2-Dibromoéthane
30	Endrine	30	Atrazine
30	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF	30	Chlorpyrifos
30	Trichlorométhane (Chloroforme)	30	DDE, P,P
35	1,2-Dibromoéthane	30	Formamide
35	2-Méthoxyéthanol	30	Simazine
35	Endosulfan	30	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)
35	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)	38	Aldrine
35	Nonylphénols éthoxylés	38	Dichlorométhane
35	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)	38	Endrine
41	1,3-Dichlorobenzènes	38	Epichlorohydrine
41	Acrylamide	38	Linuron
41	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)	38	Phénolphtaléine
41	Dichlorométhane	38	Trichlorométhane (Chloroforme)
45	1,3-Butadiène	38	Vinclozoline
45	4,4-Méthylènedianiline (MDA)	46	4-Tert-butylphénol
45	Benzo(a)anthracène	46	Acrylonitrile
45	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)	46	Isodrine
49	Aniline	46	Terabromobisphénol A (TBBPA)
49	Bifenthrine	50	3-Chloropropène
49	Diisobutyl Phthalate (DIBP)	50	Benzo(a)anthracène
49	Linuron	50	Bifenthrine
49	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)	50	Bisphenol A (4,4-Isopropylidènediphénol)
49	Phénolphtaléine	54	1,1-Dichloroéthane
49	Tétrachlorure de carbone	54	hexabromocyclododecane (HBCD)
49	Vinclozoline	54	Isoproturon
57	2,2-Dichloro-4,4methylenedianiline (MOCA)	54	Nonylphénols éthoxylés
57	Bis(2-methoxyethyl) ether	54	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)

Rang G1	Substances	Rang G2	Substances
57	Disulfure de carbone	54	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF
57	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	60	1,3-Dichlorobenzènes
57	Phenol	60	Dicofol
62	1-Methyl-2-pyrrolidone	60	Glyphosate
62	2,4-Dinitritoluène	60	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)
62	2-Ethoxyethanol	64	2-Nitrotoluène
62	4-Tert-butylphénol	64	Acétate de vinyle
62	Oxyde d'éthylène	64	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)
67	3-Chloropropène	64	Anthracène
67	Béryllium et composes	64	Diisobutyl Phthalate (DIBP)
67	Bis(2-methoxyethyl) phthalate	64	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)
67	Dichlorvos	64	Nickel et ses composés
67	Isodrine	64	Tributylétain (hydrure et dérivés)
72	1,1-Dichloroéthane	72	2,4-Dinitritoluène
72	Acétate de 2-éthoxyéthyle	72	Antimoine et composés
72	Formamide	72	Paraquat
72	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF	72	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD
76	Acétate de 2-méthoxyéthyle	72	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD
76	Di-isodecylphtalate	72	PCDD : octaCDD
76	Epichlorohydrine	78	2,3,3’,4,4’,5-HxCB (PCB 156) DL
76	Isoproturon	78	2,3’,4,4’,5-PeCB (PCB 118) DL
76	Paraquat	78	Fenitrothion
81	2,3,3’,4,4’,5-HxCB (PCB 156) DL	78	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD
81	2,3’,4,4’,5-PeCB (PCB 118) DL	82	Benzo(k)fluoranthène
81	2-Nitrotoluène	82	Endosulfan
81	Styrene	82	Tétrachlorure de carbone
85	Acétate de vinyle	85	1,2-Dichloroéthane
85	Chlordécone	85	hydrazine
85	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène	85	Méthoxychlore
85	Glyphosate	85	N,N-diméthylformamide (DMF)
85	Hexane	85	Trichlorfon

Rang G1	Substances	Rang G2	Substances
85	N,N-dimethylacetamide (DMAC)	90	Benzo(b)fluoranthène
85	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)	90	Chrysène
92	Antimoine et composés	90	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)
92	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD	90	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB
92	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD	90	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB
92	PCDD : octaCDD	90	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB
92	Toxaphène	90	Phtalate de dioctyle
97	1,2 Dichlorobenzènes	97	4,4-Méthylènedianiline (MDA)
97	Alachlore	97	Benzidine
97	Mirex	97	Octylphenols
97	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	97	Pentachlorobenzène
97	Phtalate de dioctyle	97	Toxaphène
102	Chlorpyrifos	102	1,3-Butadiène

Par ailleurs, les membres de la CORE ont suggéré que les décideurs puissent également disposer de trois listes complémentaires, chacune respectivement focalisée sur les thèmes suivants : Santé-Environnement, Environnement et Faisabilité[102].

Ces trois listes ont été générées sur la base de sélections de poids construites par l'INERIS. Elles sont fournies, en complément, respectivement à l'*Annexe 28*, à l'*Annexe 29* et à l'*Annexe 30*. Les sélections de poids correspondantes sont présentées en *Annexe 27*.

4.6.6 ANALYSE DES RESULTATS

4.6.6.1 PERFORMANCES DES SUBSTANCES SUR LES CRITERES

Pour chaque critère, l'ensemble des performances des substances se répartit selon les différentes valeurs de son échelle de mesure. Par exemple, la *Figure 5* présente la répartition des performances sur le critère *Reprotoxicité*.

[102] Cf. compte-rendu de la réunion du 29 mars 2011, fourni en *Annexe 6*.

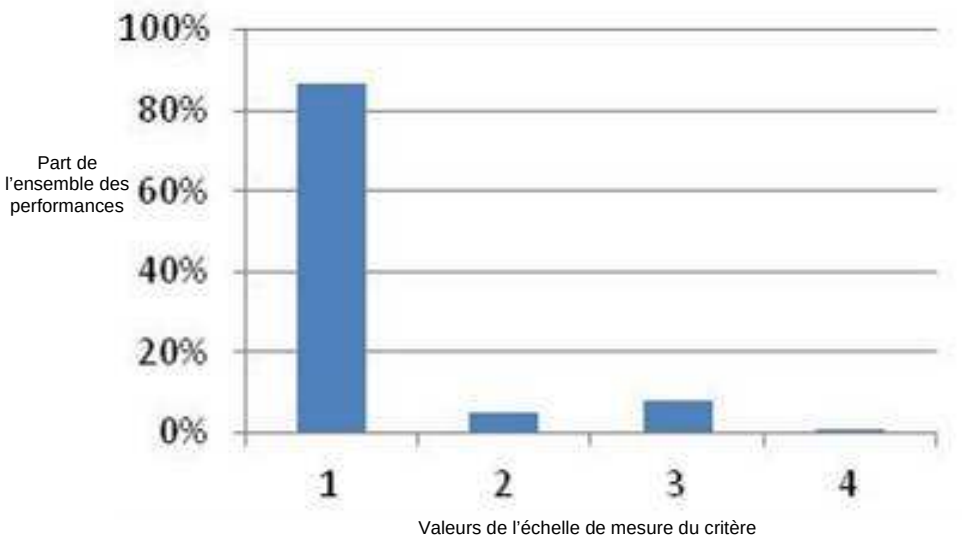


Figure 5 : répartition des performances sur le critère Reprotoxicité

Les graphiques des répartitions des performances sur les critères retenus sont fournis en *Annexe 32*. Pour chacun des critères initiaux[103], ces graphiques montrent que plus de la moitié des performances sont égales à la valeur par défaut, bien que :

- l'univers de départ soit principalement constitué de substances figurant sur plusieurs listes existantes de substances prioritaires ;
- des échelles de mesure simples aient été retenues pour les critères, adaptées aux types de données disponibles ;
- que le nombre de base de données ait été augmenté, en comparaison de celles retenues pour l'exercice *bêta-test* présenté dans le deuxième rapport d'étape.

Ce constat souligne la faible disponibilité de données caractérisant les substances chimiques et leurs effets.

Par conséquent, pour un critère donné, une substance dont la performance n'est pas égale à la valeur par défaut domine - ou est dominée - par plus de la moitié de l'univers : au niveau des substances de faibles NQ, les ordres générés peuvent évoluer significativement si de nouvelles données sont produites pour les critères de plus forts poids.

L'utilisation de critères agrégés permet d'obtenir une répartition de performances plus dispersée, comme l'illustre la *Figure 6*, ce qui a permis d'atténuer cette sensibilité dans le cadre de l'exercice du PNSE3.

[103] C'est-à-dire hors critères agrégés pour l'exercice de révélations des préférences.

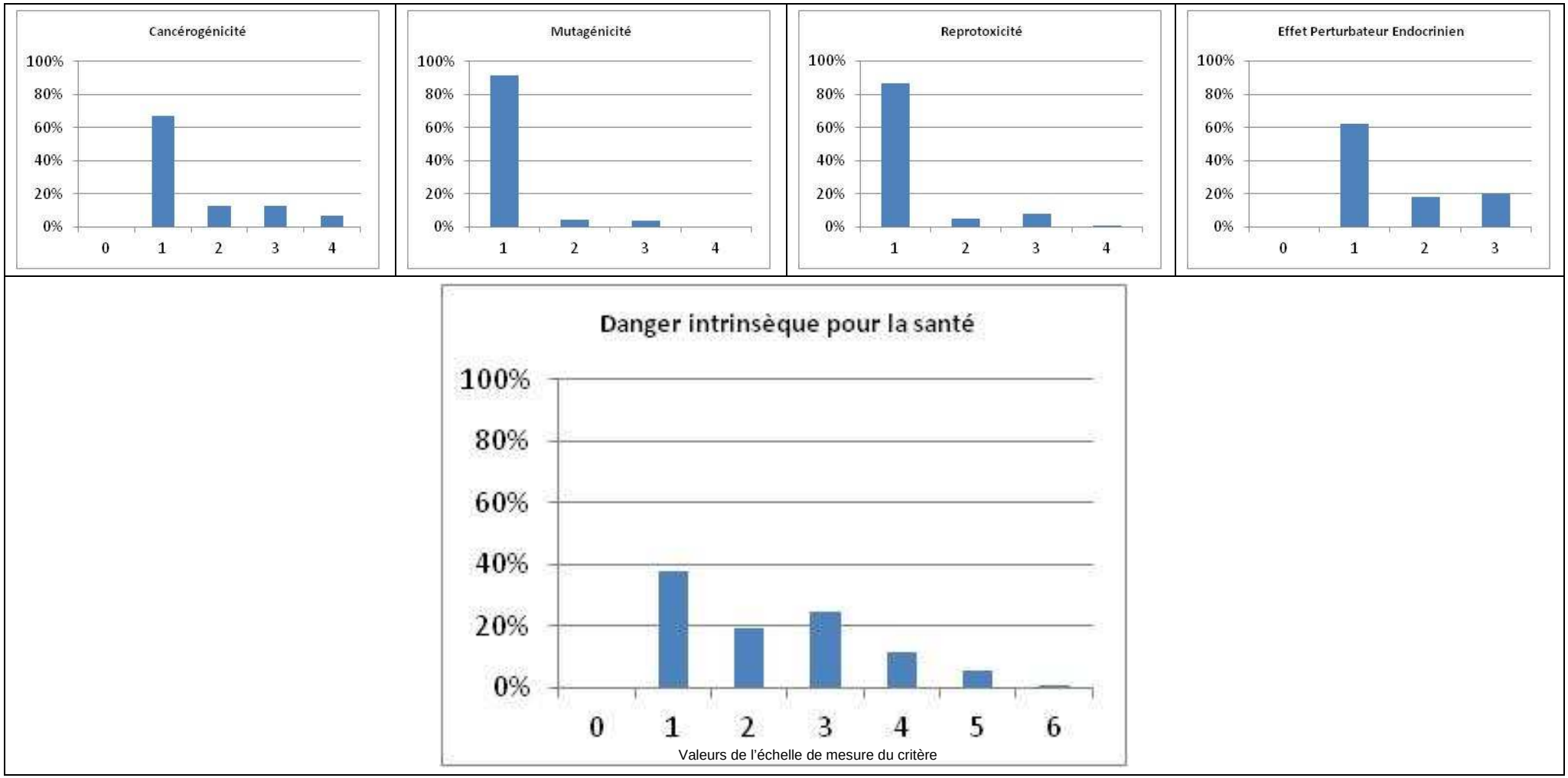


Figure 6 : répartition des performances pour les critères Cancérogénicité, Mutagénicité, Reprotoxicité, Effet perturbateur endocrinien *et* Danger intrinsèque pour la santé *(agrégation des précédents).*

4.6.6.2 ORDRES DE SUBSTANCES

La phase de révélation des préférences a permis de distinguer les aspects qui font consensus de ceux qui font dissensus. Ainsi, les deux sélections de poids obtenues comprennent :

- des poids très proches pour certains critères :
    - *Coût et difficulté technique de la réduction des émissions* – G1 : 16 %, G2 : 17 %,
    - *Danger intrinsèque pour la santé* – G1 : 30 %, G2 : 30 % ;
- des poids très différents pour d'autres critères :
    - *Sources anthropiques / naturelles* – G1 : 14 %, G2 : 7 %,
    - *Enjeu groupe sensible* – G1 : 19 %, G2 : 4 %,
    - *Dispersion de l'exposition* – G1 : 3 %, G2 : 20 %,
    - *Permanence de l'imprégnation* – G1 : 5 %, G2 : 11 %.

    En première analyse : le point de vue G1 mettrait en avant la notion de population fragile à protéger des pollutions humaines, alors que le point de vue G2 semblerait plutôt mettre en avant l'ampleur de la population exposée, quelque soit l'origine de la pollution.

Pour chacun des deux ordres générés, on retrouve parmi les 50 premiers rangs des représentants des familles classiques de substances préoccupantes : métaux lourds, HAP, BTEX, phtalates, solvants chlorés, pesticides, PCB, Dioxines, etc.

A titre d'illustration, la *Figure 7* et la *Figure 8* présentent graphiquement, les performances du Benzène et du Vanadium.

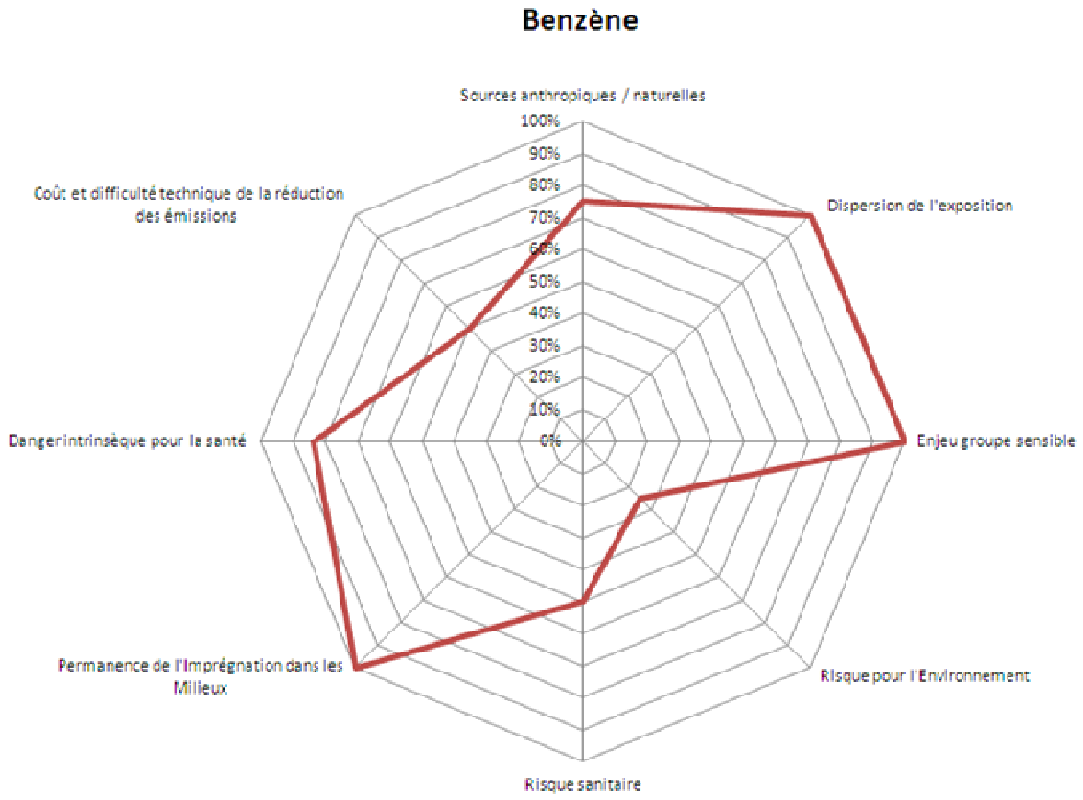


Figure 7 : performances du Benzène sur les critères retenus pour l'exercice du PNSE3 (% de la performance maximale)

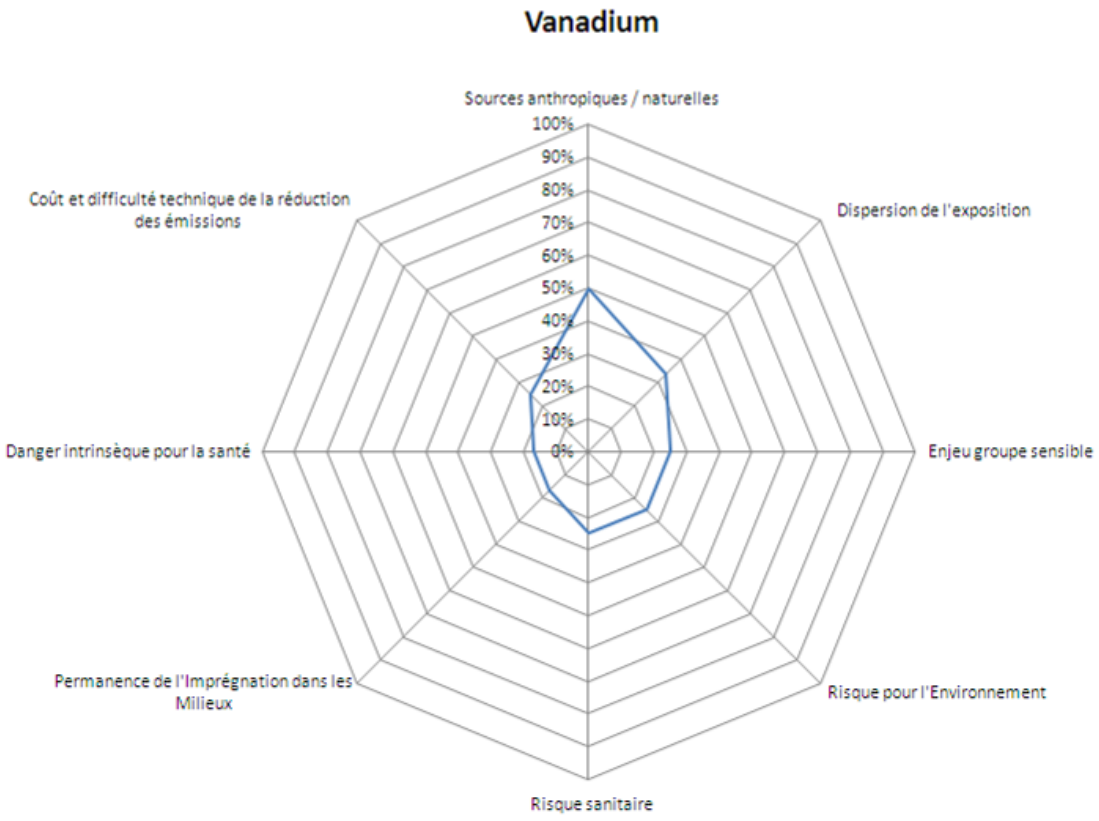


Figure 8 : performances du Vanadium sur les critères retenus pour l'exercice du PNSE3 (% de la performance maximale)

Le benzène présente des performances élevées sur les critères de poids élevé : *Danger intrinsèque pour la santé*, *Enjeu groupe sensible*, *Dispersion de l'exposition*, etc. Ses performances plus faibles concernent des critères de poids plus faible. Le benzène figure donc logiquement parmi les dix premières substances des ordres G1 et G2.

Le vanadium présente des performances faibles sur la majeure partie des critères retenus, notamment sur ceux de poids élevé : *Danger intrinsèque pour la santé*, *Enjeu groupe sensible*, *Dispersion de l'exposition*, etc. Le vanadium figure donc logiquement parmi les dix dernières substances des ordres G1 et G2.

Le *Tableau 6* présente les 78 substances comprises parmi les 100 premiers rangs des deux ordres G1 et G2. Les substances comprises parmi les 50 premiers rangs des deux ordres sont surlignées en gras.

Ces substances peuvent être considérées, en première approximation, comme les substances faisant l'objet du meilleur consensus entre les deux logiques issues de la phase de révélations des préférences.

Elles comprennent des substances classiquement considérées comme prioritaires - par exemple : trichloréthylène, mercure, dioxines, benzo(a)pyrene, etc. -, mais également des substances qui le sont moins - par exemple : 4,4-méthylènedianiline (MDA) ; 1,3-butadiène ; 4-tert-butylphénol ; 2-nitrotoluène ; etc.

Les arbres *ELECTRE III* [104] offrent la possibilité d'affiner l'analyse, en distinguant les substances de performances équivalentes des substances de performances incomparables.

[104] Cf. *Annexe 23* et *Annexe 25*.

Tableau 6 : substances comprises parmi les 100 premiers rangs des ordres G1 et G2

2,3,7,8-tétraCDD (Dioxine de Seveso)	**DBP**	**Diuron**	**Dichlorométhane**	**Bifenthrine**	DIBP
DDT	**Formaldéhyde**	**Hexachlorobenzène**	**Endrine**	**Bisphenol A**	2,4-Dinitritoluène
Benzène	**Pentachlorophénol (PCP)**	**Hexachlorocyclohexane (Lindane)**	Epichlorohydrine	1,1-Dichloroéthane	Antimoine et composés
Mercure et ses composés	**Plomb et ses composés**	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)	**Linuron**	Isoproturon	Paraquat
DEHP	**Trifluraline**	1,2 Dichlorobenzènes	**Phénolphtaléine**	Nonylphénols éthoxylés	1,2,3,4,7,8-hexaCDD
Trichloroéthylène	**1,4 Dichlorobenzènes**	**1,2-Dibromoéthane**	**Trichlorométhane (Chloroforme)**	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)	1,2,3,7,8-pentaCDD
Arsenic inorganique et ses composés	**Nonylphénols**	**Atrazine**	**Vinclozoline**	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF	octaCDD
Cadmium et ses composés	**PBB**	Chlorpyrifos	4-Tert-butylphénol	1,3-Dichlorobenzènes	PCB 156) DL
Tétrachloroethylene	**PCB 126 DL**	1,3-Butadiène	**Acrylonitrile**	Glyphosate	PCB 118) DL
Benzo(a)pyrene	**Chlorure de vinyle (chloroéthylène)**	Formamide	Isodrine	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD
Chlordécone	**Chrome (VI), composés du**	**Simazine**	3-Chloropropène	2-Nitrotoluène	Endosulfan
Tétrachlorure de carbone	**Dieldrine**	**Aldrine**	**Benzo(a)anthracène**	Acétate de vinyle	**DDD, P,P**
N,N-diméthylformamide (DMF)	Phtalate de dioctyle	4,4-Méthylènedianiline (MDA)	DDE	Benzidine	Toxaphène

Le *Tableau 7* présente les rangs des substances[105] visées par les Plans Nationaux Santé-Environnement pour leurs effets chroniques de type chimique.

Tableau 7 : position dans les ordres G1 et G2 des substances visées par les Plans Nationaux Santé-Environnement

Substances	**N° PNSE et action**	**Rang G1**	**Rang G2**
HAP (dont benzo(a)pyrène)	PNSE 2 (action 5)	1 et +	10 et +
Benzène	PNSE 1 (action 7) et 2 (action 5)	3	3
Solvants chlorés (dont tri- et tétrachloroéthylène)	PNSE 2 (action 5)	10 et +	5 et +
Cadmium	PNSE 1 (action 7)	7	7
Arsenic	PNSE 2 (action 5)	10	7
Plomb	PNSE 1 (action 7) et 2 (action 17)	15	16
PCB	PNSE 2 (action 5)	27 et +	22 et +
Dioxines	PNSE 1 (action 7) et 2 (action 5)	4 et +	1 et +
Mercure	PNSE 1 (action 12) et 2 (action 5)	7	3
Chlorure de vinyle	PNSE 1 (action 7)	21	22
Formaldehyde	PNSE 2 (action 7)	15	10

L'ensemble de ces substances figure parmi la tête des ordres G1 et G2.

A titre d'information, une analyse comparative a également été réalisée avec les substances de l'annexe XIV du règlement REACH et avec les produits chimiques considérés comme *gravement préoccupants pour la santé publique* par l'OMS. Le détail de cette analyse est fourni en *Annexe 33*. Bien que cela ne soit pas un objectif en soi, cette comparaison montre que les ordres obtenus sont globalement cohérents avec ces deux autres listes de substances prioritaires.

Comme évoqué plus haut, les ordres G1 et G2 correspondent à des points de vue multicritères différents : certaines substances peuvent donc être parmi les plus préoccupantes au sens de la logique G1 sans l'être au sens de la logique G2, et inversement.

Par exemple, le Musc Xylène est une substance persistante et bioaccumulable, utilisée dans plusieurs produits à usage domestique : parfums, détergents etc. Aucune population présentant une fragilité particulière n'a été identifiée dans les bases de données sélectionnées. Ces caractéristiques permettent d'expliquer que le Musc Xylène se trouve plus haut dans l'ordre G2 (Rang = 30) que dans l'ordre G1 (Rang = 113).

[105] Certaines regroupées par familles.

La moyenne générale des NQ est égale à 5,5 pour l'ordre G1 et l'ordre G2, ce qui confirme la faible disponibilité de données identifiée au paragraphe 4.6.6.1.

La moyenne des NQ portant sur les dix premières substances est égale à 8,2 pour l'ordre G1 et à 8,1 pour l'ordre G2. La moyenne des NQ portant sur les 50 premières substances est égale à 7,2 pour l'ordre G1 et à 7,5 pour l'ordre G2. Ces valeurs permettent de conclure que les rangs les plus élevés ont été déterminés en se basant sur une assez bonne disponibilité de données.

Plus généralement, les valeurs de NQ permettent de caractériser la fiabilité des rangs obtenus :

- une substance positionnée dans le haut des ordres obtenus et ayant une forte NQ peut être considérée, en première approche, comme faisant effectivement partie des substances les plus préoccupantes. Par exemple : la dioxine de Seveso 2,3,7,8-tétraCDD ;
- une substance positionnée dans le bas des ordres obtenus et ayant une forte NQ peut être considérée, en première approche, comme ne faisant effectivement pas partie des substances les plus préoccupantes[106]. Par exemple : l'acide acrylique ;
- une substance positionnée dans le bas des ordres obtenus et ayant une faible NQ ne peut pas être considérée comme faisant partie des substances les moins préoccupantes : elle doit faire l'objet d'un examen approfondi.

L'IPS permet au décideur, notamment, d'identifier les substances qui ne sont pas classées parmi le haut des ordres, mais pour lesquelles la société a été informée d'aspects préoccupants. C'est par exemple le cas du Triclosan.

4.6.6.3 LIMITES DE L'EXERCICE

4.6.6.3.1 DISPONIBILITE DES DONNEES

Réaliser un exercice de hiérarchisation nécessite de pouvoir caractériser précisément les substances considérées et leurs effets. Une première limite de l'exercice est donc la disponibilité de données - de qualité - permettant de renseigner les critères.

Ce manque d'information sur les substances a deux principales conséquences :

- les échelles de mesure des critères doivent être choisies simples et adaptées aux types de données disponibles, afin de pouvoir être opérationnelles. C'est notamment le cas dans le présent exercice ;

[106] Dans les limites du périmètre du présent exercice.

- une fois les échelles de mesure définies, leur renseignement pour chaque substance comporte un nombre significatif de valeurs par défaut. Cet aspect a été identifié quantitativement aux paragraphes 4.6.6.1 et 4.6.6.2.

Le critère *Risque Sanitaire* illustre cet aspect :

- les données de risque collectif sont rares et font l'objet de débats ;
- les évaluations disponibles (ex : RAR, DAR, CAR[107], etc.) caractérisent le plus souvent des risques individuels correspondant aux principaux scénarios d'exposition attendus. Elles ne sont disponibles que pour environ 25 % de l'univers de l'exercice du PNSE3, bien que celui-ci soit principalement composé de substances présentes dans plusieurs listes prioritaires existantes.

Remarque : lors de futurs exercices de hiérarchisation, l'échelle de mesure de ce critère pourrait comprendre les IRC calculés dans le présent projet.

Les substances émergentes sont plus particulièrement concernées par cette problématique : peu de donnés étaient disponibles pour renseigner les critères retenus, sélectionnés pour répondre à un objectif de réduction des expositions. Par exemple : la NQ du 1-hydroxy ibuprofène est égal 3,3 pour G1 et 2,9 pour G2.

Une analyse de sensibilité a été réalisée, portant notamment sur les valeurs des performances des substances. Elle est détaillée en *Annexe 39*.

Par ailleurs, comme vu précédemment, dans le cadre des contraintes de temps et de budget de l'exercice du PNSE3, hiérarchiser plus de 300 substances présupposait l'utilisation de données bancarisées, présentes au sein de bases de données reconnues.

Pour certaines substances de l'univers de départ, des informations supplémentaires existaient dans la bibliographie mais ne faisaient pourtant pas partie des bases de données existantes. Afin d'assurer un traitement systématique pour chaque substance, les informations présentes dans la bibliographie n'ont pas été utilisées.

4.6.6.3.2 MESURES SIMPLES POUR DES CRITERES COMPLEXES

Les critères retenus participent à reproduire approximativement des logiques de choix, des points de vue multicritères. Certains de ces critères représentent des notions complexes, pour lesquelles la définition d'une échelle de mesure peut être une tâche difficile.

[107] Cf. *Annexe 19*.

L'établissement d'une échelle de mesure résulte d'un compromis entre plusieurs attentes différentes. Elle doit à la fois être suffisamment :

- proche du sens du critère, pour qu'elle soit effectivement utile à la prise de décision ;
- simple, pour que sa signification puisse être aisément partagée au sein des acteurs de la décision ;
- pratique, afin qu'elle puisse être renseignée pour plusieurs centaines de substances, dans un contexte de temps et de budget limités.

Parfois, sans même considérer les aspects « simple » et « pratique », trouver une échelle pouvant approcher le sens du critère s'avère être une tâche complexe.

Certaines propositions de critères complexes n'ont pas pu être retenues pour cette raison : c'est le cas, par exemple, des critères *Utilités de la substance* et *Impuissance*[108].

Dans le cadre du présent exercice, une fois ces difficultés pratiques expliquées, la décision de ne pas retenir un critère proposé n'a pas rencontré d'opposition de la part des acteurs de la décision[109]. Néanmoins, sur la base de témoignages recueillis oralement au cours des réunions de travail, certains membres du groupe sollicité pour la révélation des préférences ont indiqué avoir cherché au sein des fiches descriptives, plus ou moins consciemment, des informations relatives à ces critères, de sorte à pouvoir les prendre en compte, indirectement, dans l'expression de leurs préférences. Ces propositions ont donc fait office de « critères fantômes », influant les choix des participants de façon non explicite. Ceci constitue une limite de l'exercice[110].

Certaines autres propositions de critères ont elles été retenues, mais sont mesurées par des échelles qui, bien que définies par des experts du domaine correspondant, restent des mesures indirectes simples. Ces mesures caractérisent approximativement des notions complexes : elles reproduisent donc leur sens partiellement, ce qui constitue une limite de l'exercice.

La contrainte de choix d'échelles de mesure simples peut également rendre l'explication et la compréhension des critères plus délicates. Par exemple, lors de la phase de révélation des préférences, concernant le critère *Risque Sanitaire* :

- le sens que souhaitait transmettre l'INERIS au groupe de travail était *Les évaluations de risques existantes montrent-elles un besoin de réduire le risque ?* ;

[108] Cf. paragraphe 4.6.2.

[109] Experts externes à l'INERIS, groupe de travail de la phase de révélation des préférences, membres de la CORE, etc.

[110] Une étude de sensibilité a été réalisée, portant notamment sur les valeurs des poids utilisés dans *ELECTRE III*. Elle est détaillée en *Annexe 39*.

- l'échelle de mesure se base sur les résultats des évaluations de risque fournies par plusieurs organismes publiques : JRC, EFSA, HCSP, ANSES, et INSERM ;
- sur la base de certains échanges oraux en fin d'exercice, on peut supposer qu'une partie du groupe a exprimé ses préférences en retenant le sens *Y-a-t-il un risque selon les autorités ?*

Face à une échelle de mesure imparfaite, en l'état des données actuellement disponibles, certains acteurs peuvent ressentir le besoin de modifier le sens initial du critère, afin de le rapprocher de la stricte portée de l'échelle de mesure.

La formulation de la question choisie pour traduire un critère peut alors évoluer, et donc influencer l'avis exprimé pour ce critère. Dans le cas de l'exemple ci-dessus, toujours sur la base d'échanges oraux, cette évolution de sens a probablement généré une certaine défiance[111] vis-à-vis du critère *Risque Sanitaire*, ce qui pourrait expliquer le faible poids issu de la révélation des préférences.

4.6.6.3.3 PERCEPTION DES RISQUES

Les questions de Santé Environnement, en particulier celles qui portent sur la priorisation de certaines actions par rapport à d'autres, sont des questions de société chargées d'affect. Les notions de *perception* et d'*acceptabilité des risques* relèvent de mécanismes complexes, qui font l'objet d'études depuis les années 70[112].

Ces études montrent qu'un avis exprimé sur un risque particulier intègre plusieurs dimensions, au-delà du niveau de risque chiffré. Par exemple :

- le caractère « habituel » ou « nouveau » du risque ;
- le niveau de confiance dans le système de maîtrise du risque ;
- la possibilité, au moins ressentie, de maîtriser ce risque au niveau individuel ;
- le positionnement de l'avis par rapport aux opinions exprimées par certains groupes sociaux ou politiques ;
- etc.

Ces mécanismes ont influencé les préférences exprimées par le groupe de travail et donc les valeurs des poids révélées.

L'objectif de la phase de révélation des préférences était d'identifier les attentes des participants. Les raisons qui les sous-tendent ne faisaient pas partie du champ de l'étude, elles n'ont pas été recherchées.

[111] Fonction de la crédibilité donnée à l'avis des autorités.

[112] Cf. références fournies au chapitre 7.

4.6.6.3.4 PERIMETRE DE L'EXERCICE

L'exercice du PNSE3 fournit des éléments d'aide à la décision pour pouvoir répondre à l'objectif particulier *Quelles sont les substances préoccupantes dont il faut réduire prioritairement les expositions ?* Ces éléments comprennent notamment des ordres de substances et la logique multicritère qui les sous-tend. Ils sont caractéristiques de l'objectif auquel ils contribuent à répondre : un autre objectif de hiérarchisation génèrera *a priori* des ordres de substances différents.

Certaines substances peuvent se situer dans le milieu ou le bas des ordres générés pour l'exercice du PNSE3, alors qu'elles représentent un caractère préoccupant connu dans d'autres cadres.

Par exemple, c'est le cas du dioxyde de carbone (CO_2) et du monoxyde de carbone (CO), respectivement de rang 221 et 102 dans l'ordre G1, de rang 190 et 191 dans l'ordre G2 : ces substances ne figurent pas parmi les substances les plus préoccupantes selon les critères retenus[113]. Leur caractère préoccupant concerne d'autres types aspects[114], non couverts par les critères de l'exercice du PNSE3.

Ces observations sont cohérentes avec l'objectif particulier retenu et avec la manière dont les ordres ont été construits. Néanmoins, elles peuvent générer certaines incompréhensions lorsque les ordres seront diffusés à un public large, en particulier s'ils le sont en dehors du cadre du présent rapport.

Pour éviter que certains rangs soient maladroitement interprétés, et pour rendre ainsi moins délicate la diffusion des ordres en dehors de leur contexte, ces substances pourraient être exclues de l'univers des substances *a posteriori*. Ce choix permettrait de ne pas afficher en bas des ordres certaines substances présentant un impact reconnu selon d'autres critères : risques aigus, effets de type radiologique, dérèglement climatique, etc.

Si cette option était retenue, l'exclusion de substances devrait être faite en toute transparence, réalisée en concertation avec les acteurs de la décision et explicitement justifiée.

4.6.7 CONCLUSIONS RELATIVES A L'ANALYSE MULTICRITERE DE L'EXERCICE DU PNSE3

L'analyse multicritère réalisée pour l'exercice du PNSE3 a consisté en plusieurs tâches :

- choix d'une méthode multicritère, en fonction des besoins du projet : résultats attendus (rangement de substances), possibilité d'incomparabilité entre les substances, reconnaissance des pairs ;

[113] CMR, perturbateur endocrinien, risque sanitaire chronique, etc.

[114] Liés respectivement au dérèglement climatique et aux intoxications domestiques (effet aigu).

- choix des critères, sur proposition initiale de l'INERIS, questionnée par une sélection d'experts et de parties prenantes ;
- établissement d'une échelle de mesure pour chacun des critères, en s'appuyant sur les différentes expertises de l'INERIS ;
- renseignement des critères pour chaque substance de l'univers de départ ;
- obtention de plusieurs ordres de substances :
    - deux ordres de substances, basés sur des sélections de poids de critères issues d'une phase de révélation des préférences, réalisée auprès d'un groupe de personnes issues de la société ;
    - trois ordres de substances, dont les logiques multicritères sous-jacentes sont centrées sur des thèmes particuliers : *Santé Environnement*, *Environnement*, *Faisabilité*.

Ces ordres de substances constituent autant d'aides à la décision, qui appuieront et nourriront les futures réflexions des décideurs.

Certains des résultats obtenus lors de cette analyse multicritère peuvent potentiellement être réutilisés pour d'autres exercices de hiérarchisation. Ces possibilités sont étudiées au paragraphe 4.8.

4.7 CALCUL D'UN INDICATEUR DE RISQUE COLLECTIF (IRC) POUR L'EXERCICE DU PNSE3

4.7.1 OBJECTIFS DE L'IRC

En complément de l'analyse multicritère, la méthode générale propose de réaliser un exercice d'une autre nature, basé sur le calcul d'un Indicateur de Risque Collectif (IRC). Cet exercice génère un ordre de substances sous la forme d'une liste hiérarchisée monodimensionnelle.

L'IRC est une mesure simple, qui a pour objectif de caractériser le risque collectif des substances, à défaut d'en avoir une valeur exacte, à partir des données disponibles, de résultats de modélisation et de dires d'experts.

Un calcul d'IRC pour chaque substance permet de les ranger selon leur valeur d'IRC, c'est-à-dire selon la notion de risque collectif. En première approximation, ces IRC matérialisent un avis d'expert en matière de risque sanitaire.

L'IRC permet aux acteurs de la décision de disposer d'une liste de référence, construite selon une autre logique que l'analyse multicritère, et qui leur apporte un éclairage différent.

4.7.2 CADRAGE DE L'EXERCICE IRC

L'ensemble des éléments de cadrage généraux présentés au paragraphe 4.3 s'applique au présent calcul d'IRC.

En raison de contraintes de temps, l'IRC de l'exercice du PNSE3 se restreint à la cible *Homme **via** Environnement*, c'est-à-dire sur l'être humain exposé aux substances présentes dans l'air qu'il respire, dans l'eau qu'il boit, dans la nourriture qu'il mange, etc.

L'exposition considérée peut être d'origine naturelle ou anthropique. L'origine anthropique peut être liée à des émissions intentionnelles[115] ou non[116].

4.7.3 METHODE DE CONSTRUCTION DE L'IRC RETENUE POUR L'EXERCICE DU PNSE3

La méthode de construction retenue s'inspire de l'indicateur utilisé par *Eurostat*[117] pour suivre l'évolution de la mise en place de la réglementation *REACH*[118].

[115] Par exemple : rejets aqueux d'une usine dans un cours d'eau.

[116] Par exemple : émissions de COV provenant de produits de décoration.

Cette méthode se base sur la démarche d'évaluation du risque sanitaire appliquée à un « Français moyen » : elle décline les étapes du schéma conceptuel présenté au paragraphe 3.2, de manière systématique.

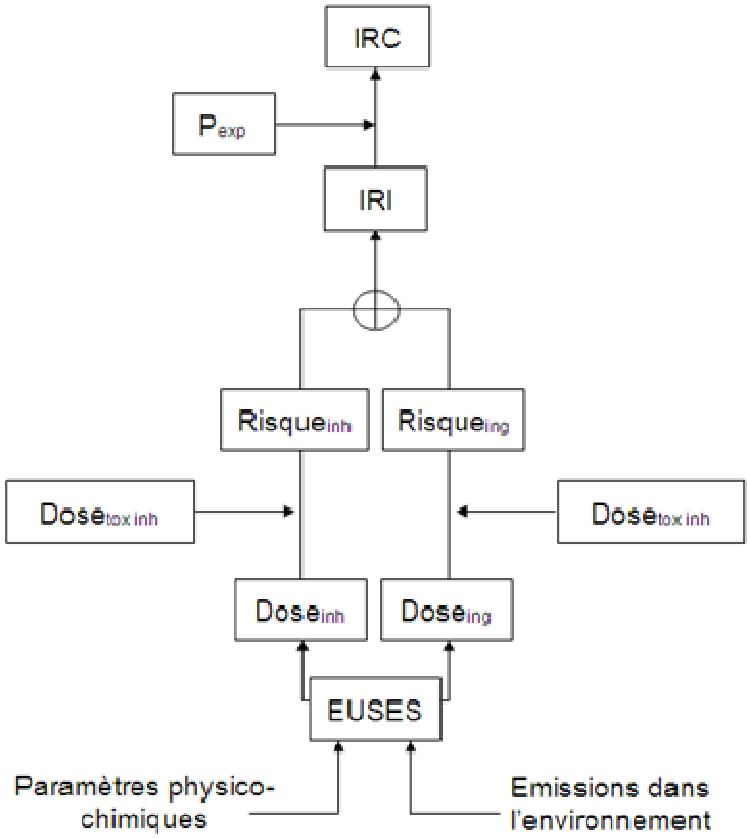


Figure 9 : principes de construction de l'IRC de l'exercice du PNSE3

Où, pour une substance donnée :

- ***EUSES*** (*European Union System for the Evaluation of Substances*) est un modèle dont le développement a été réalisé par l'Union Européenne (DGXI, ECB, etc.). Il permet notamment d'évaluer la distribution des polluants dans l'environnement et les expositions liés aux différentes étapes du cycle de vie d'une substance.

  EUSES s'appuie sur les paramètres et les méthodes du *Technical Guidance Document.*

  Dans le cadre de l'exercice du PNSE3, les principales données d'entrée de *EUSES* sont les données d'émission dans l'environnement en France, ainsi que les caractéristiques physico-chimiques des substances : solubilité, pression de vapeur saturante, coefficient de partage octanol/eau, coefficient de

[117] Direction générale de la Commission Européenne chargée de l'information statistique à l'échelle communautaire.

[118] Cf. références données au chapitre 7. L'INERIS a participé à l'établissement de cette approche et à l'élaboration de l'indice *EUROSTAT*.

bioaccumulation, etc. Sur cette base, *EUSES* calcule une exposition moyenne[119].

Remarque : *EUSES* caractérise l'exposition à une substance en se basant, notamment, sur son coefficient de partage octanol/eau (Kow). Le Kow mesure le caractère lipophile de la substance : il permet notamment d'estimer sa capacité à traverser les parois lipidiques des êtres vivants, et donc son potentiel de bioaccumulation, ainsi que son affinité avec la matière organique du sol. Or ce paramètre n'a pas de sens pour les substances inorganiques, qui utilisent d'autres mécanismes d'accumulation[120] et d'affinité[121]. Par conséquent, un IRC n'a pu être calculé pour certaines substances inorganiques, lorsque des mesures dans les milieux d'exposition n'étaient pas disponibles : ces substances ont été exclues de la liste obtenue.

- **$Dose_{ing}$** et **$Dose_{inh}$** sont respectivement la dose d'exposition moyenne pour la voie ingestion et pour la voie inhalation.
- **$Dose_{tox\ ing}$** et **$Dose_{tox\ inh}$** sont respectivement une dose toxique de référence pour la voie ingestion et pour la voie inhalation.
- **$Risque_{ing}$** et **$Risque_{inh}$** sont respectivement le risque moyen pour la voie ingestion et pour la voie inhalation, rapport entre $Dose_{ing}$ et $Dose_{tox\ ing}$ ainsi qu'entre $Dose_{inh}$ et $Dose_{tox\ inh}$.
- **IRI** est l'Indicateur de Risque Individuel moyen, défini comme la somme de $Risque_{ing}$ et $Risque_{inh}$.
- **P_{exp}** est un poids caractérisant l'ampleur de la population exposée à la substance considérée.
- **IRC** est l'Indicateur de Risque Collectif, défini comme le produit entre IRI et P_{exp}.

Les principes d'un calcul d'IRC sont résumés ci-dessous. Les détails pratiques de chaque étape du calcul sont fournis en *Annexe 34*.

- Caractérisation des expositions moyennes par ingestion ($Dose_{ing}$) et par inhalation ($Dose_{inh}$).

  Si des données de mesures d'exposition sont disponibles, elles sont retenues en priorité. Par exemple : les doses ingérées fournies par la deuxième étude de l'alimentation totale (EAT2) réalisée par l'ANSES[122].

  A défaut, l'exposition moyenne est modélisée avec le logiciel *EUSES*.

  Si des données de contamination des milieux environnementaux sont disponibles, elles sont intégrées au niveau des calculs intermédiaires de

[119] Pour des informations plus détaillées sur le fonctionnement de EUSES, cf. site Internet du JRC (http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our_activities/public-health/risk_assessment_of_Biocides/euses), rapports INERIS N°67645/166 et DRC-01-25584-ERSA-RB n-n°445/modèle_d'expo2.doc

[120] Par exemple : des échanges ioniques.

[121] Par exemple : des interactions électrostatiques.

[122] Disponible sur le site Internet de l'ANSES : www.anses.fr/PMEC007901.htm.

EUSES. Par exemple : les données de qualité des eaux de surface des Agences de l'Eau.

- Caractérisation des dangers pour les voies ingestion ($Dose_{tox\ ing}$) et inhalation ($Dose_{tox\ inh}$)

  Pour chaque voie, le danger est caractérisé préférentiellement par la Valeur Toxicologique de Référence (VTR) de la substance. A défaut, une VTR de substitution est construite à partir d'autres types d'informations : NOAEL[123], LOAEL[124], VLEP[125], phrases de risque[126], etc.

- Caractérisation de l'ampleur de la population exposée à la substance

  L'ampleur de la population exposée à la substance est caractérisée par un poids P_{exp}, dont les valeurs se répartissent entre 0 - personne n'est exposé - et 10 - l'ensemble de la population est exposé. Pour chaque substance, le calcul de P_{exp} tient compte de ses niveaux d'émission dans l'environnement, des types d'usage et de sa capacité de propagation.

- Caractérisation du Risque Collectif

  L'IRI est calculé sur la base des expositions et des dangers obtenus. Puis il est multiplié par P_{exp} pour obtenir l'IRC, qui caractérise le risque collectif lié à la substance.

Cette méthode de construction peut s'adapter à d'autres cibles que l'*Homme via l'environnement*. Par exemple, si la cible *Poisson* est étudiée, son exposition sera obtenue en caractérisant la contamination du milieu *Eau*, puis sera mise en regard d'une expression du danger spécifique aux organismes aquatiques[127].

Une première proposition de méthode de construction a été soumise à la CORE pour avis[128]. Une proposition affinée et une application à 20 substances de profils variées ont été soumises au groupe d'experts extérieurs à l'INERIS, pour avis[129].

---

[123] *No Observed Adverse Effect Level* : dose maximale sans effet néfaste observé.

[124] *Lowest Observed Adverse Effect Level* : dose minimale à partir de laquelle un effet néfaste est observé.

[125] Valeur Limite d'Exposition Professionnelle, calculée sur la base d'une exposition d'une vie de travail composée de journées de 8 heures.

[126] Phrases types décrivant les risques associés à l'utilisation d'une substance ou d'un produit chimique. Ces phrases de risque sont représentées par des sigles sur l'étiquetage réglementaire des produits chimiques.

[127] Par exemple : concentrations prévisibles sans effet pour l'environnement aquatique (*PNEC aqua).*

[128] Les suggestions de la CORE sont explicitées dans le second rapport d'étape, dont des extraits sont fournis en *Annexe 6.*

[129] Cf. comptes-rendus de réunion *GT Experts* fournis en *Annexe 11*et *Annexe 12*.

La méthode de construction finalisée a été déployée sur l'ensemble de l'univers de substances. Les résultats obtenus sont présentés au paragraphe 4.7.5.

4.7.4 INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES FOURNIES AUX DECIDEURS DE L'EXERCICE DU PNSE3

Pour mémoire, les principes généraux et les avantages attendus de la Note de Qualité (NQ) sont décrits au paragraphe 3.4.2.3.

Les IRC sont calculés selon la méthode décrite au paragraphe 4.7.3.

La caractérisation de l'exposition s'appuie, par ordre de préférence, sur :

- des données de mesures ;
- des résultats de modélisations avec *EUSES*, basés par ordre de préférence sur :
    - o des données issues de bases préférentielles sélectionnées par l'INERIS ;
    - o des données extrapolées par QSAR ;
    - o des valeurs par défaut.

La caractérisation des dangers et le calcul du poids P_{exp} s'effectuent en priorité avec les données préférentielles identifiées pour chaque étape (VTR, débits d'émissions, etc.). Si ces données préférentielles ne sont pas disponibles, d'autres informations sont utilisées à défaut : NOAEL, VLEP, valeurs par défaut, etc.

La NQ définie pour l'IRC traduit, sur une échelle de 0 à 10, dans quelle mesure les calculs de chaque étape ont pu être conduits selon la manière préférentielle identifiée. Le détail des règles de construction de cette NQ et un exemple de calcul sont fournis en *Annexe 35*.

Les NQ calculées pour l'ensemble des substances de l'univers sont fournies en *Annexe 36*.

L'Indicateur de Perception Sociétale (IPS) est spécifique à chaque substance : il ne dépend pas du type de construction d'ordres de substances considéré. Les IPS accompagnant les IRC sont donc les mêmes que ceux calculés à l'occasion de l'analyse multicritère.

4.7.5 PRESENTATION DES RESULTATS

L'ensemble des valeurs d'IRC calculées est fourni en *Annexe 36*. Les données collectées pour permettre ces calculs sont détaillées en *Annexe 37*.

Les substances ont ensuite été rangées selon leur valeur d'IRC. La liste hiérarchisée correspondante, appelée « liste IRC » dans la suite du rapport, est fournie dans son intégralité en *Annexe 36*. Les substances de plus au rang sont présentées par le *Tableau 8*.

Tableau 8 : Liste IRC – 150 premières substances

Rang	Substances
1	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL
2	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL
3	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD
4	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL
5	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD
6	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)
7	PCDFurannes : OctaCDF
8	1,3-Butadiène
9	Acétaldéhyde
10	Benzidine
11	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD
12	Formaldéhyde
13	Hexachlorobutadiène
14	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF
15	Trichloroéthylène
16	Chlorobenzène
17	Nickel et ses composés
18	Chrome (VI), composés du
19	Benzène
20	Acroléine
21	Cadmium et ses composés
22	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD
23	Ethylbenzene
24	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL
25	PCDD : octaCDD
26	Benzo(a)pyrene
27	1,2,3-Trichloropropane
28	Dieldrine
29	Arsenic inorganique et ses composés
30	Mercure et ses composés
31	Acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)
32	Plomb et ses composés
33	Acrylamide
34	Manganèse
35	Zinc et composés
36	Dioxyde de Soufre
37	Diméthoate
38	Aluminium et composés
39	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)
40	Cuivre
41	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF
42	Tétrachloroéthane (1,1,2,2-)
43	Vanadium
44	Disulfoton
45	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF
46	Sulfite de sodium
47	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF
48	Cobalt
49	Dibenzo(a,h)anthracène
50	1,1,2-Trichloroéthane
51	Tétrachlorure de carbone
52	Benzo(b)fluoranthène
53	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (PCB 189) DL
54	1,2-Dichloroéthane
55	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)
56	Endrine
57	Sélénium
58	Di-n-butylphthalate (DBP)
59	Trichlorométhane (Chloroforme)
60	Indeno(1,2,3-CD)Pyrène
61	Tétrachloroethylene
62	Benzo(a)anthracène
63	Dioxyde d'azote
64	Benzo(k)fluoranthène
65	1,4 Dichlorobenzènes
66	Epichlorohydrine
67	Naphtalène
68	Toluene
69	Diazinon
70	Pentachlorobenzène
71	Décabromodiphényléther (decaBDE)
72	Baryum
73	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB
74	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5PeCB
75	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB
76	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB
77	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB

Rang	Substances
78	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB
79	Hexachlorobenzène
80	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)
81	Monoxyde de carbone
82	Chlordane (mélange)
83	DICOFOL
84	Ammoniac
85	Oxadiazon
86	Toxaphène
87	Etain (inorganique)
88	Dichlorobenzidine
89	Dichlorvos
90	Isodrine
91	Mirex
92	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)
93	2-Chlorobuta-1,3-diène
94	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)
95	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)
96	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)
97	Endosulfan
98	Antimoine et composés
99	Fenitrothion
100	Chlorpyrifos
101	Vinclozoline
102	1,1-Dichloroéthane
103	Acétate de 2-éthoxyéthyle
104	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)
105	Chrysène
106	Bifenthrine
107	Acétate de 2-méthoxyéthyle
108	Trichlorfon
109	Acénaphtylène
110	Aclonifen
111	Atrazine
112	Dichlorométhane

Rang	Substances
113	4,4-Méthylènedianiline (MDA)
114	Tétrabutylétain
115	Hydrazine
116	Linuron
117	Oxyde d'éthylène
118	Simazine
119	Carbaryl
120	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)
121	4-Méthyl-m-phenylènediamine
122	Di-isononylphtalate
123	Acrylonitrile
124	3-Chloropropène
125	Dichlorophénol
126	Styrene
127	Diuron
128	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL
129	Di-octylétain (dichlorure)
130	Aldrine
131	Xylenes
132	Trifluraline
133	Di-isodecylphtalate
134	1,2 Dichlorobenzènes
135	Fluoranthène
136	Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)
137	Perméthrine
138	1,3-Dichlorobenzènes
139	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)
140	2,4-Dinitritoluène
141	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)
142	2-Butoxyethanol
143	Octylphenols
144	P-Cresol, 2,2methylenebis(6-tert-butyl-
145	Para-chlorotoluene
146	Pentachlorophénol (PCP)
147	Quinoxyfène
148	17-alpha-Ethinylestradiol
149	MMT (EHMA)

4.7.6 ANALYSE DES RESULTATS

4.7.6.1 VALEURS D'IRC

La répartition des IRC calculés est présentée par la *Figure 10*.

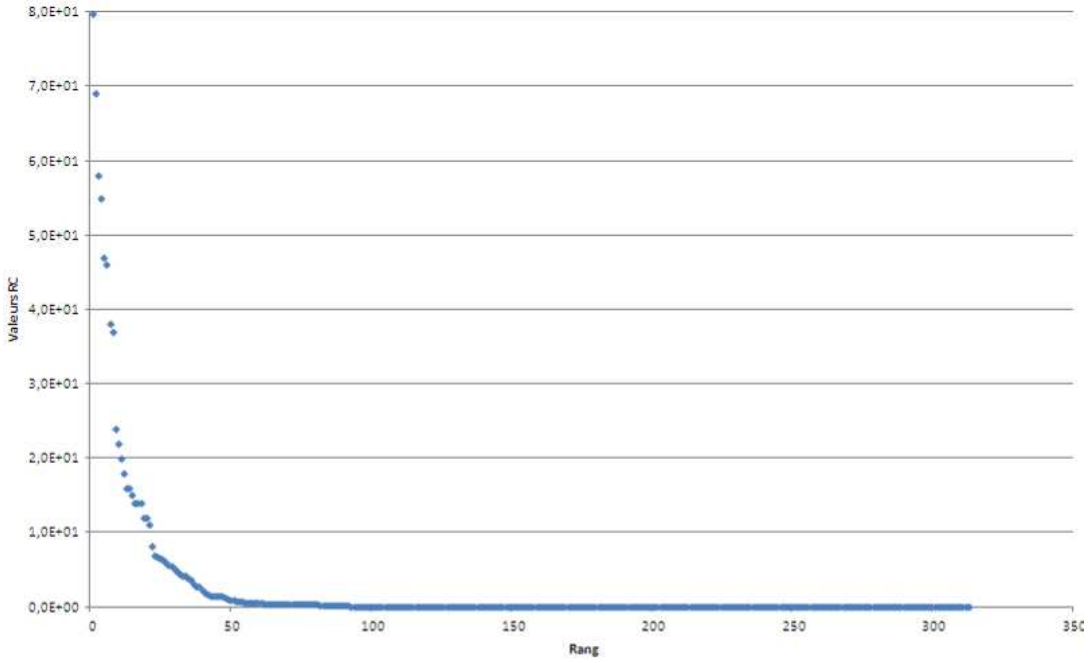


Figure 10 : Répartition des valeurs d'IRC

Les IRC se répartissent entre 80 et 0. Leur médiane est égale à $9{,}3.10^{-4}$. 91 substances ont un IRC supérieur à 0,1. 49 substances ont un IRC supérieur à 1.

La *Figure 11* présente un gros plan sur la partie du graphique correspondant aux premiers rangs de la liste IRC.

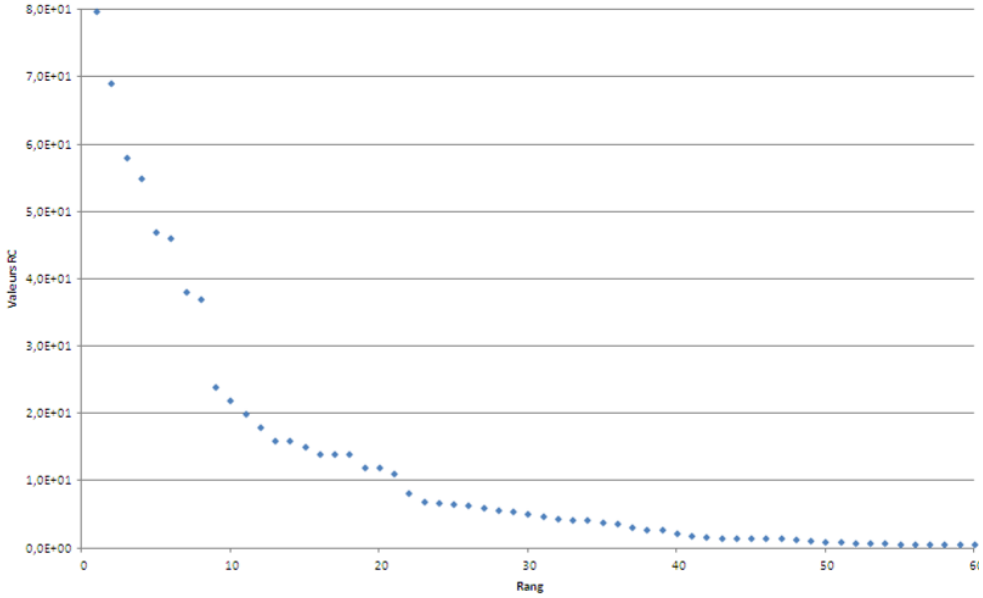


Figure 11 : Répartitions des valeurs d'IRC – gros plan sur les premiers rangs

Une cinquantaine de substances se distinguent graphiquement du reste de l'univers comme ayant un IRC significativement supérieur à 0. Ces substances peuvent être considérées comme les plus préoccupantes au sens de l'IRC.

4.7.6.2 LISTE HIERARCHISEE

Parmi les 50 premiers rangs figurent des représentants des familles usuelles de substances préoccupantes : métaux lourds, HAP, BTEX, phtalates, solvants chlorés, pesticides, PCB, Dioxines, etc. Elles comprennent des substances classiquement considérées comme prioritaires - par exemple : trichloréthylène, mercure, dioxines, benzo(a)pyrene, etc. -, mais également des substances qui le sont moins - par exemple : acroléine, sulfite de sodium, 1,3-butadiène, diméthoate, etc.

Le *Tableau 9* présente les rangs des substances visées par les Plans Nationaux Santé-Environnement pour leurs effets chroniques de type chimique.

Tableau 9 : position dans la liste IRC des substances visées par les Plans Nationaux Santé-Environnement

Substances	**N° PNSE et action**	**Rang IRC**
HAP (dont benzo(a)pyrène)	PNSE 2 (action 5)	26 et +
Benzène	PNSE 1 (action 7) et 2 (action 5)	19
Solvants chlorés (dont tri- et tétrachloroéthylène)	PNSE 2 (action 5)	15 et +
Cadmium	PNSE 1 (action 7)	21
Arsenic	PNSE 2 (action 5)	29
Plomb	PNSE 1 (action 7) et 2 (action 17)	32
PCB	PNSE 2 (action 5)	1 et +
Dioxines	PNSE 1 (action 7) et 2 (action 5)	3 et +
Mercure	PNSE 1 (action 12) et 2 (action 5)	30
Chlorure de vinyle	PNSE 1 (action 7)	55
Formaldehyde	PNSE 2 (action 7)	12

L'ensemble de ces substances figurent parmi les 20 % de substances de plus haut rangs dans la liste IRC. A l'exception du chlorure de vinyle, l'ensemble de ces substances figurent parmi les 10 % de substances de plus haut rangs dans la liste IRC.

A titre d'information, une analyse comparative a également été réalisée avec les substances de l'annexe XIV du règlement REACH et avec les produits chimiques considérés comme gravement préoccupants pour la sante publique par l'OMS. Le détail de cette analyse est fourni en *Annexe 38*. Bien que cela ne soit pas un

objectif en soi, cette comparaison montre que la liste IRC est globalement cohérente avec ces deux listes existantes de substances prioritaires.

Le degré de concordance est cependant moins fort que celui issu de la comparaison des ordres G1 et G2 avec ces listes existantes. Par exemple, le rang moyen des substances visées par le PNSE2 est égal à 11 dans l'ordre de substances G1, à 10 dans l'ordre G2 et à 22 dans l'ordre IRC.

La moyenne générale des NQ est égale à 5,8, ce qui confirme la faible disponibilité de données identifiées au cours de l'analyse multicritère.

La moyenne des NQ portant sur les 20 premières substances est égale à 8, celle portant sur les 50 premières substances est égale à 8,2. Ces valeurs permettent de conclure que, globalement, les rangs les plus élevés ont été déterminés en se basant sur une assez bonne disponibilité de données.

Cette conclusion comporte une exception notable avec le cas des dioxines, furannes et PCB « Dioxine Like »[130] : ces substances figurent parmi les premières places de la liste mais leur IRC a été obtenu :

- par modélisation *EUSES*, car des données de mesures d'exposition moyenne n'étaient pas disponibles[131] ;
- en se basant parfois sur des données caractérisant la famille de substances, à défaut d'avoir des valeurs pour chacun de ses congénères.

Plus généralement, les valeurs de NQ permettent de caractériser la fiabilité des rangs obtenus :

- une substance positionnée dans le haut de l'ordre obtenu et ayant une forte NQ peut être considérée, en première approche, comme faisant effectivement partie des substances les plus prioritaires. Par exemple : le formaldéhyde ;
- une substance positionnée dans le bas de l'ordre obtenu et ayant une forte NQ peut être considérée, en première approche, comme ne faisant effectivement pas partie des substances les plus prioritaires[132]. Par exemple : le Benzo(g,h,i)pérylène ;
- une substance positionnée dans le bas de l'ordre obtenu et ayant une faible NQ ne peut pas être considérée comme faisant partie des substances les moins prioritaires : elle doit faire l'objet d'un examen approfondi. Par exemple : l'acide p-toluène sulfonique monohydrate.

---

[130] C'est-à-dire ayant des mécanismes de toxicité proches de ceux des dioxines, de part leurs structures cellulaires similaires.

[131] Pour la voie ingestion, la principale voie d'exposition au PCB, EAT2 fournit une dose moyenne d'exposition pour l'ensemble des PCB-DL, dioxines et furannes, donnée non transposable au calcul d'un IRC pour une substance individuelle.

Les mesures de contamination de l'environnement sont généralement localisées aux alentours de sites à risque, et donc non représentatives de l'exposition moyen en France.

[132] Dans les limites du périmètre du présent exercice.

L'IPS permet au décideur, notamment, d'identifier les substances qui ne sont pas classées parmi le haut de la liste, mais pour lesquelles la société a été informée d'aspects préoccupants. C'est par exemple le cas du Formamide.

4.7.6.3 COMPARAISON AVEC LES ORDRES G1 ET G2, ISSUS DE L'ANALYSE MULTICRITERE

Les substances se trouvant dans les 100 premiers rangs des trois ordres obtenus sont les suivantes[133] :

Arsenic, Benzène, Benzidine, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Butadiène, Cadmium, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Chrome VI, DBP, DDT, DEHP, Dichlorobenzènes, Dichloroéthane, Dieldrine, des Dioxines, Endosulfan, Endrine, Epichlorohydrine, Formaldéhyde, Furannes, Hexachlorobenzène, Hexachlorocyclohexane, Isodrine, Mercure, Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP) et courte (SCCP), des PCB, Plomb, Tétrachloroéthylène, Tétrachlorure de carbone, Toxaphène, Trichloroéthylène, Vinclozoline.

Cette liste comprend des représentants des grandes familles de polluants classiques : HAP, pesticides, métaux lourds, solvants chlorés, Dioxines, PCB, etc.

En comparaison avec les ordres G1 et G2, certaines substances sont classées de manière significativement différente dans la liste IRC. C'est par exemple le cas du bisphénol A, qui :

- est classé dans le haut des ordres G1 (rang = 21) et G2 (rang = 50)[134] ;
- n'est pas classé dans le haut de la liste IRC (rang = 152).

En effet, l'analyse multicritère permet de mettre en avant le caractère perturbateur endocrinien d'une substance, ce que ne permet pas un indicateur calculé en déclinant la démarche actuelle d'évaluation des risques[135].

4.7.6.4 LIMITES DE L'EXERCICE

4.7.6.4.1 DISPONIBILITE DE DONNEES

Comme évoqué précédemment, les valeurs de NQ obtenues montrent, globalement, une assez faible disponibilité des données nécessaires au calcul des IRC.

[133] Par ordre alphabétique.

[134] Le bisphénol A est classé plus haut dans l'ordre G1 que dans l'ordre G2 : on retrouve le poids important donné par la logique G1 à la notion de populations fragiles.

[135] Avec une caractérisation du danger par les VTR, qui ne traduisent pas les mécanismes d'action des perturbateurs endocriniens.

C'est en particulier le cas des données d'exposition récentes. Par exemple, la qualité de l'air intérieur a une influence significative sur l'IRC de plusieurs substances situées en tête de liste : formaldéhyde, acétaldéhyde, acroléine, etc. Or les données d'exposition moyenne les plus récentes sont issues de la campagne nationale dans les logements réalisée par l'OQAI de 2003 à 2005. Par conséquent, l'ensemble des actions de réduction des expositions au formaldéhyde incluses au PNSE2[136] ne sont, de fait, pas prises en compte dans l'IRC calculé pour préparer le PNSE3.

De même que pour l'analyse multicritère, des données présentes au sein de bases existantes ont été utilisées. Afin d'assurer un processus systématique dans un contexte de temps et de budget limité, les informations présentes dans la bibliographie n'ont pas été utilisées.

4.7.6.4.2 MESURE SIMPLE DE PHENOMENES COMPLEXES

L'IRC est un indicateur qui caractérise le risque collectif lié à une substance. S'il se présente sous la forme d'un rapport entre l'expression d'une exposition et l'expression d'un danger, déclinant le schéma conceptuel d'évaluation du risque, il ne prétend pas pour autant fournir une valeur proche du risque collectif réel, exercice trop complexe pour être traité à l'aide d'un outil aussi simple. L'IRC constitue une aide pour les décideurs dans l'établissement d'une liste de substances prioritaires, pas une évaluation de risque réalisée pour chaque substance.

L'objectif de l'IRC est de pouvoir comparer les substances entre elles grâce à un processus systématique, et ainsi de pouvoir les ranger selon la notion de risque collectif. Toute conclusion du type « IRC > XX => nécessité de réduire le risque » constituerait une surinterprétation des informations apportées par l'IRC, et ne saurait être valide *a priori*.

Lorsque des données d'exposition moyenne n'étaient pas disponibles, une modélisation multimédia simple a été réalisée avec *EUSES*. Cette modélisation a pour objectif de fournir un ordre de grandeur de l'exposition moyenne.

Les incertitudes et les limites de *EUSES* ont été étudiées par ailleurs[137]. Deux aspects concernent plus particulièrement le présent exercice :

- l'impossibilité de modéliser les substances qui ne peuvent être caractérisées par un K_{ow}. C'est le cas des métaux notamment. En l'absence de données d'exposition, ces substances ont été retirées de la liste IRC ;
- une tendance à surestimer l'exposition par ingestion des substances lipophiles. Cet aspect a probablement participé, dans une certaine mesure, à placer en tête de liste les substances de type PCB-Dioxines-Furanes.

[136] Qui couvre la période 2009-2013.

[137] Rapport d'étude INERIS 01/09/2005, N°67645/166.

4.7.6.4.3 PERIMETRE DE L'EXERCICE

Sur ce thème, les commentaires portant sur l'IRC sont similaires à ceux portant sur l'analyse multicritère, évoqués au paragraphe 4.6.6.3.4. Ils sont d'autant plus pertinents que la cible retenue pour l'IRC, l'*Homme via l'Environnement*, est plus restreinte que celle de l'analyse multicritère.

Certaines substances, dont les aspects préoccupants sont reconnus dans d'autres cadres, pourraient également être écartées de la liste IRC *a posteriori*, de manière explicite et concertée, afin de ne pas générer d'incompréhensions ou d'interprétations maladroites lorsque la liste sera diffusée en dehors de son contexte.

4.7.6.4.4 SUREXPOSITIONS LOCALES

Les IRC calculés se basent sur l'estimation d'une exposition moyenne en France : les surexpositions de type culturel ou géographique ne sont pas prises en compte dans la méthode de construction actuelle.

Cette limite de l'IRC explique par exemple le rang peu élevé de la chlordécone ou de la créosote.

Dans le cadre d'une réunion de travail du *GT Experts*, un « IRC local » a été testé sur quelques substances, en proportionnant le poids P_{exp} à l'ampleur de la population exposée. Ce thème pourrait faire l'objet de futurs développements.

4.7.6.4.5 GRAVITE DES EFFETS CONSIDERES

Dans la méthode de construction de l'IRC, la caractérisation du danger se base préférentiellement sur la VTR de la substance, afin de pouvoir quantifier un risque à partir d'une exposition. Concernant les effets toxiques apparaissant à partir d'un seuil de dose d'exposition, la VTR caractérise l'effet dit critique[138], quelle que soit sa gravité. C'est donc également le cas des IRC calculés. Ainsi, les IRC de l'univers sont comparés entre eux, bien qu'ils caractérisent des effets de nature et de gravité différentes.

[138] C'est-à-dire le premier effet qui apparait lors d'une augmentation progressive de la dose d'exposition.

4.7.7 CONCLUSIONS RELATIVES A L'IRC DE L'EXERCICE DU PNSE3

L'INERIS a élaboré une méthode de construction pour l'IRC de l'exercice du PNSE3, en s'inspirant de l'indicateur utilisé par *Eurostat* pour suivre l'efficacité de la mise en œuvre du règlement *REACh*.

Pour des raisons de contraintes de temps, cet IRC se focalise sur la cible *Homme via Environnement.*

Cette méthode :

- décline de manière systématique le schéma conceptuel d'évaluation des risques ;
- met ainsi en cohérence les données disponibles en matière de risque, de façon systématique ;
- donne la priorité aux données de mesures lorsqu'elles existent ;
- pondère un risque individuel moyen par un coefficient caractérisant l'ampleur de la population exposée à la substance considérée.

Cette méthode a été appliquée aux substances de l'univers de l'exercice du PNSE3. Ces substances ont été rangées selon leur valeur d'IRC, ce qui a permis de distinguer une cinquantaine de substances pouvant être, en première approximation, considérées comme les substances les plus prioritaires au regard du risque collectif généré.

Cet ordre de substances monodimensionnel, d'une autre nature que les ordres générés par l'analyse multicritère, apporte un éclairage différent et complémentaire. Il contribuera à appuyer et à nourrir les réflexions des décideurs.

4.8 POTENTIELLES REUTILISATIONS DES RESULTATS OBTENUS

La méthode générale proposée par l'INERIS a été construite de sorte à pouvoir s'adapter à d'autres objectifs particuliers de hiérarchisation que celui de l'exercice du PNSE3. L'ensemble de ses composantes – univers de substances, analyse multicritère, indicateur de risque collectif, etc. – se décline en fonction de la question à laquelle se propose de répondre l'exercice de hiérarchisation : la méthode décrite au chapitre 3 est directement réutilisable pour un autre exercice.

A partir d'un objectif particulier, la méthode générale produit plusieurs résultats :

- un univers de substances ;
- des critères de décision, les échelles de mesure correspondantes ;
- les performances des substances de l'univers sur ces critères ;
- le choix d'une méthode d'agrégation multicritère, les paramètres d'agrégation (sélections de poids, notamment) associés ;
- les ordres de substances générés correspondant à ces paramètres ;
- la méthode de construction d'un IRC ;
- le calcul d'un IRC pour l'ensemble des substances de l'univers.

Certains des résultats issus de l'exercice du PNSE3 peuvent potentiellement être réutilisés dans le cadre d'autres exercices de hiérarchisation, entièrement ou partiellement. De possibles réutilisations sont décrites succinctement dans le *Tableau 10*.

Tableau 10 : Possibles réutilisations des résultats obtenus lors de l'exercice du PNSE3

Résultats	**Exemples de réutilisations potentielles**
Univers de substances	• peut être réutilisé dans le cadre d'exercices de hiérarchisation portant sur les thématiques *Santé publique, Santé animale, Ecotoxicité, Toxicité, etc.* ; • peut être réutilisé dans le cadre de définitions de campagnes de mesures dans l'environnement, en le complétant par des substances caractéristiques du milieu considéré et par un supplément de substances émergentes.
12 critères de décision, agrégeables en 8 critères	Chaque critère de l'exercice du PNSE3 peut être réutilisé dans le cadre d'autres exercices, à la condition qu'il contribue effectivement à répondre à l'objectif de hiérarchisation retenu. Si les acteurs de la décision jugent que ces 12 critères suffisent à formaliser les logiques de décision de leur exercice, alors cette sélection de critères peut être réutilisée.

Résultats	Exemples de réutilisations potentielles
	Si besoin, des critères complémentaires peuvent être construits, au cas par cas.
Echelle de mesure de chaque critère, définie par les experts de l'INERIS	Peut être réutilisé dans tout exercice où le critère correspondant est pertinent.
Performances des substances de l'univers sur ces critères	Peuvent être réutilisées dans tout exercice où la substance et le critère correspondants sont pertinents.
Choix d'une méthode d'agrégation multicritère	La méthode *ELECTRE III* peut être utilisée pour les exercices dont les résultats attendus sont des rangements de substances. D'autres méthodes multicritères sont à considérer si d'autres types de résultats sont attendus : classement (tri), choix, etc.
Sélections de poids pour *ELECTRE III*	Les poids issus de la phase de révélation des préférences ont été définis pour répondre spécifiquement à l'objectif de l'exercice du PNSE3. Néanmoins, les acteurs de la décision d'un autre exercice peuvent juger que ces poids sont pertinents pour répondre à leur objectif particulier de hiérarchisation. Dans ce cas, les sélections de poids peuvent être réutilisées telles quelles : l'outil multicritère[139] peut être appliqué à un autre univers de substances.
Ordres de substances générés	Les ordres de substances générés sont caractéristiques de l'univers et des poids élaborés pour l'exercice du PNSE3. Ils sont donc a priori spécifiques à cet exercice particulier. Néanmoins, ces ordres peuvent être complétés par d'autres substances : il suffit d'appliquer l'outil multicritère à l'univers de substances complété. Ces ordres peuvent également être filtrés en fonction de certaines problématiques particulières. L'*Annexe 42* propose un exemple portant sur les perturbateurs endocriniens.
Méthode de construction d'un IRC	Peut être réutilisée pour tout exercice retenant pour cible l'*Homme via l'Environnement.*
Calcul d'un IRC pour chaque substance de l'univers.	Peut être réutilisé pour tout exercice retenant pour cible l'*Homme via l'Environnement* et pour lequel la substance est pertinente.

[139] C'est-à-dire *ELECTRE III* paramétré avec les poids issus de la révélation des préférences.

4.9 CONCLUSIONS RELATIVES A L'EXERCICE DU PNSE3

Dans le contexte de la préparation du troisième *Plan National Santé Environnement* (PNSE3), l'établissement d'une nouvelle liste de substances prioritaires a été l'occasion de réaliser une application concrète de la méthode générale de hiérarchisation présentée au chapitre 3.

Chaque composante de la méthode – univers de substances, analyse multicritère, Indicateur de Risque Collectif, etc. - a été déclinée selon l'objectif particulier retenu pour cet exercice.

Les décideurs disposent à présent de plusieurs ordres de substances, accompagnés de leurs logiques sous-jacentes, afin d'appuyer et d'éclairer leurs réflexions. Le présent chapitre a analysé leurs apports et leurs limites respectifs.

Une aide à la décision complémentaire pourrait être de croiser ces ordres avec les différentes réglementations portant sur les substances chimiques. Ce croisement permettrait d'identifier de potentielles nouvelles actions réglementaires. A titre d'illustration, l'*Annexe 41* présente les rangs des substances de la Directive Cadre sur l'Eau européenne[140] au sein des trois ordres générés.

Ces ordres de substances ont été élaborés sur la base des données disponibles à la date de réalisation de l'exercice. Réaliser un nouvel exercice, dans quelques années, permettrait de :

- mesurer l'évolution de la quantité de données disponibles sur les substances chimiques préoccupantes et leurs effets ;
- observer dans quelle mesure les nouvelles données produites influenceront les ordres actuels ;
- s'assurer de l'efficacité des actions de diminution des expositions qui seront mises en place dans le cadre du PNSE3.

L'identité des décideurs et le planning de travail de l'élaboration du PNSE3 ne sont pas connus à la date d'écriture du présent rapport.

[140] Substances prioritaires et substances dangereuses prioritaires

5. ACCOMPAGNEMENT DU PROJET PAR DES REPRESENTANTS DE LA SOCIETE

5.1 OBJET

La Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise (CORE)[141] est un des organes de gouvernance de l'INERIS. Ses membres sont présentés en *Annexe 9*.

Cette commission a pour objectif de représenter les différents porteurs d'enjeux de la société, par l'intermédiaire des collèges dont elle est composée : *Industriels, ONG/associations, Élus, Etat, Monde Académique* et *Syndicats*.

La mission de la CORE est d'approfondir, au regard des attentes sociétales, les enjeux et les questionnements en matière de recherche et d'expertise, afin d'enrichir les dossiers et les réflexions stratégiques de l'Institut.

Dans le cadre du présent projet, la CORE est intervenue à deux niveaux :

- au sein de la démarche participative incluse à l'exercice de hiérarchisation du PNSE3 : avis sur l'univers de substances, sur les critères, sur la première version de la méthode de construction de l'IRC, etc.
- dans les réflexions portant sur la construction de la méthode générale : compréhensibilité par des personnes non-impliquées, articulation des deux axes de travail, nécessité d'une démarche participative à chaque étape, ouverture de l'expertise à l'extérieur de l'INERIS, intégration de la perception sociétale, positionnement en stricte aide à la décision[142], etc.

  La CORE a ainsi contribué significativement à l'expertise déployée dans la phase amont du projet.

5.2 MODALITES

L'accompagnement de la CORE s'est articulé autour de trois principaux moments d'échanges : deux points intermédiaires, puis une restitution des résultats du projet.

Les échanges autour des deux points intermédiaires se sont déroulés de la manière suivante :

- envoi sous format informatique :

[141] Officialisée par l'arrêté du 26 avril 2011 relatif aux comités d'orientation scientifique et technique de l'INERIS.

[142] La méthode ne désigne pas les substances prioritaires du PNSE3, elle appuie les réflexions des décideurs.

- d'un rapport en version provisoire, portant sur les travaux réalisés et les questionnements en cours,
- d'un questionnaire, invitant les membres de la CORE à formuler un avis sur différents aspects du rapport : clarté des éléments présentés, avis sur la pertinence des choix effectués, suggestions concernant les travaux à venir ;

- échanges téléphoniques bilatéraux avec chacun des répondants, afin de clarifier certaines réponses et de s'assurer que les principales attentes ont bien été comprises ;
- réunion plénière de restitution, qui a compris les principaux points suivants :
  - synthèse des éléments essentiels du rapport d'étape,
  - présentation des réponses aux questionnaires et de la façon prévue par l'INERIS pour en tenir compte,
  - échanges libres ;
- diffusion d'un compte-rendu de réunion ;
- envoi de la version finalisée du rapport.

Ces modalités de participation ont été jugées satisfaisantes par les membres de la CORE[143].

5.3 BILAN DES PRINCIPALES ATTENTES EXPRIMEES PAR LA CORE – ELEMENTS DE REPONSES APPORTEES PAR L'INERIS.

Le *Tableau 11* synthétise les principales attentes exprimées par les membres de la CORE, ainsi que les éléments de réponses apportés par l'INERIS. Ces éléments ont été formalisés par l'intermédiaire des deux rapports d'étape finalisés et du présent rapport final.

[143] Cf. réponses aux questionnaires fournies en *Annexe 6*.

Tableau 11 : Principales attentes exprimées par la CORE - Eléments de réponses apportés par l'INERIS

Attentes exprimées par les porteurs d'enjeux	**Eléments de réponses apportés par l'INERIS**
La méthodologie d'analyse multicritère doit pouvoir s'adapter à d'autres contextes que celui des PNSE, à d'autres cibles (ex : milieux aquatiques).	L'ensemble des composantes de la méthode générale (Univers de substances, analyse multicritère, Indicateur de Risque Collectif) s'adapte selon l'objectif de hiérarchisation considéré. Cet objectif se caractérise par : • une cible : homme via environnement, travailleur, milieux aquatiques, consommateur, zones protégées, etc. • un type d'actions à entreprendre : réduire les expositions, mettre en œuvre des campagnes de mesures exceptionnelles, réaliser des essais en laboratoire, améliorer les techniques de mesure, etc.
Assurer la transparence sur l'outil et les données utilisés.	• L'outil d'analyse multicritère sélectionné est *ELECTRE III.* Son fonctionnement est présenté synthétiquement au paragraphe 3.4.2, et détaillé en *Annexe 8*. Des ouvrages spécialisés sont indiqués en référence ; • *ELECTRE III* est un outil « classique *»,* couramment utilisé par la communauté de l'analyse multicritère en Europe. Il fait l'objet d'une littérature abondante ; • les sources de données utilisées sont explicitées pour chaque échelle de mesure de critère (cf. *Annexe 19*) ; • la disponibilité et la qualité des données utilisées pour la hiérarchisation d'une substance sont caractérisées par une Note de Qualité (NQ).
Expliciter l'articulation/agrégation entre les critères ;	• l'agrégation entre critères est effectuée par l'outil multicritère *ELECTRE III*. • Son fonctionnement est synthétiquement présenté au paragraphe 3.4.2, et détaillé en *Annexe 8*. En résumé, *ELECTRE III* effectue une comparaison des substances deux à deux, et synthétise graphiquement ces comparaisons sous la forme d'un arbre ordonné (Cf. exemples fournis au paragraphe 3.4.2). • Pour plus d'informations, se reporter aux ouvrages de références indiqués au chapitre 7.
Eviter les recouvrements entre paramètres décisionnels et/ou critères ;	• les critères ont été sélectionnés sur la base des différentes étapes du schéma conceptuel d'évaluation du risque. Certains peuvent donc être en partie interdépendants. • Néanmoins, aucun des critères retenus ne peut être déduit par une combinaison d'autres critères. Chaque critère apporte une part d'informations nouvelles. • La méthode *ELECTRE III* permet d'agréger des critères dont les performances ne sont pas statistiquement indépendantes, à la

Attentes exprimées par les porteurs d'enjeux	Eléments de réponses apportés par l'INERIS
	condition que chaque critère représente une caractéristique qui puisse être appréhendée distinctement : chaque critère doit avoir un sens propre pour le décideur, ce qui est le cas dans l'exercice du PNSE3.
Intégrer la notion de perception sociétale.	La construction d'un Indicateur de Perception Sociétale (IPS) a été incluse à la méthode générale de hiérarchisation. Une déclinaison concrète est proposée dans le cadre de l'exercice du PNSE3.
Tenir compte du cas particulier de l'exposition professionnelle.	Le renseignement du critère *Risque sanitaire* comprend une composante spécifique à l'exposition professionnelle.
Prendre en compte les populations sensibles.	Un des critères sélectionnés est spécifiquement dédié à cet aspect.
Assurer la cohérence des résultats de l'outil multicritère.	• Les ordres de substances générés lors de l'exercice du PNSE3 ont été diffusés au sein du groupe d'experts interne à l'INERIS, afin de : o détecter d'éventuelles anomalies dans le renseignement des critères : erreur de saisie, faute de frappe, etc. ; o de comprendre les limites des méthodes utilisées et des résultats obtenus. Ces limites sont analysées aux paragraphes 4.6.6.3 et 4.7.6.4. Les ordres ont également été diffusés à la DGPR, aux membres de la CORE et au *Groupe de Travail 1* chargé de suivre l'avancement du PNSE2. • L'ordre de substances obtenu avec l'IRC formalise un avis d'expert en matière de risque, qui peut servir de référence aux décideurs et éclairer la lecture des ordres obtenus par analyse multicritère.
Inclure des substances émergentes à la définition de l'univers de départ.	L'univers de départ de substances initialement proposé par l'INERIS comprenait 23 substances émergentes, soit environ 10%.
Mettre à disposition des acteurs de la décision quatre listes centrées sur des logiques différentes : « technico-économie », « sanitaire », « environnemental » et « meilleur(s) compromis d'après les parties prenantes ».	• Ces listes à thèmes ont été générées et sont mises à la disposition des futurs décideurs. Le thème « meilleur(s) compromis d'après les parties prenantes » se caractérise par les deux ordres G1 et G2. • En cohérence avec le thème central du PNSE2, la liste « sanitaire » a été traitée sous l'angle « Santé environnementale », c'est-à-dire la santé influencée par la qualité des milieux environnementaux d'exposition (eau, air, aliments, etc.). L'environnement y est considéré comme un vecteur et non comme une cible. Comme souhaité par la CORE, les critères *Cancérogénicité*, *Effet Perturbateur Endocrinien*, *Mutagénicité*, *Reprotoxicité* et

Attentes exprimées par les porteurs d'enjeux	Eléments de réponses apportés par l'INERIS
	Risques Sanitaires sont retenus pour cette liste.
Intégrer le critère *Effet Perturbateur Endocrinien* dans la sélection *Environnement*.	Le critère *Effet Perturbateur Endocrinien* a été intégré à la sélection *Environnement* (cf. *Annexe 27*).
Certains critères pourraient être agrégés (ex : CMR pour C, M et R), ce qui faciliterait l'interprétation des résultats.	A l'occasion de la phase de révélation des préférences, trois agrégations de critères ont été réalisées (cf. *Tableau 3*). Les critères *Cancérogénicité*, *Mutagénicité*, *Reprotoxicité* (C, M et R) sont notamment intégrés au sein du critère *Danger intrinsèque pour la santé*.
Concernant les choix de VTR de l'IRC, expliciter une méthodologie de priorisation des sources de données utilisées.	Concernant l'IRC, la caractérisation des dangers s'effectue selon des règles logiques dont le détail est explicité *en Annexe 34*. En résumé : • si un organisme de référence (ANSES, INERIS, etc.) s'est prononcé sur un choix de VTR, ce choix de VTR est retenu ; • à défaut, comme dans le cadre de la réalisation d'une Etude de Risques Sanitaires, les règles de choix de VTR élaborées par la DGS[144] sont suivies.
Elargir l'assise technique du projet hors INERIS	Un groupe d'experts extérieurs à l'INERIS a été mis en place. Il est composé de personnes issues d'organismes publics de référence : HCSP, ANSES, InVS, CSTB, INSPQ. Le BRGM et l'INRS ont également été sollicités mais ont décliné l'invitation, faute de disponibilités dans la période prévue pour les réunions.
Elargir le groupe d'experts extérieur à l'INERIS au niveau européen voire international.	M. Denis Belleville de l'Institut National de Santé Publique du Québec (INSPQ) fait partie du groupe d'experts externes. M. Nino Kunzli de l'Institut Tropical et de Santé Publique Suisse (ITSPS) a été sollicité mais a décliné l'invitation, pour manque de disponibilités pendant la période prévue pour les réunions de travail.
Veiller à la fiabilité et à la pertinence des données qui seront utilisées pour chaque critère.	Chaque échelle de mesure de critère est remplie en collectant des données dans une sélection de bases préférentielles. Cette sélection est spécifique à chaque critère. Elle a été définie en collaboration avec un expert du domaine correspondant.
Préciser la méthodologie employée en l'absence de données d'entrée	Selon les critères, deux options sont possibles dans le cas où les données disponibles ne permettent pas de renseigner une performance :

[144] Direction Générale de la Santé – Circulaire *DGS/SD. 7B n° 2006-234* du 30/05/06 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact

Attentes exprimées par les porteurs d'enjeux	Eléments de réponses apportés par l'INERIS
directement disponibles.	• dans la mesure où cela a un sens, estimation de la valeur « la plus probable ». Par exemple : extrapolation de la donnée à partir du type de structure moléculaire de la substance (QSAR) ; • recours à une valeur par défaut, explicitée pour chaque critère. Chaque valeur par défaut de l'exercice du PNSE3 est précisée dans la description des échelles de mesure, en *Annexe 19*.
Assurer la transparence concernant les personnes sollicitées dans le cadre du projet.	L'ensemble des acteurs sur lesquels s'est appuyé l'exercice du PNSE3 est présenté en *Annexe 9*. Leur organisme d'appartenance et leur fonction au sein de cet organisme sont précisés.
Utiliser dès que possible les données issues de REACH.	*ECHA CHEM*[145] fait partie des bases de données préférentielles sélectionnées pour renseigner les critères.
Ne pas exclure de substances.	La méthode range les substances de l'univers les unes par rapport aux autres, elle n'exclue aucune substance.

Le détail des réponses aux questionnaires et de l'analyse de ces réponses, ainsi que les comptes-rendus des réunions plénières, sont présentés dans les deux rapports d'étape[146].

L'INERIS remercie chaleureusement les membres de la CORE pour leur participation active au projet.

[145] *European Chemicals Agency's Dissemination portal with information on chemical substances registered under REACH* - http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/registered-substances.

[146] Réf. INERIS DRC-10-109446-08589B et réf. INERIS DRC-11-115712-00485B, disponibles sur le site Internet de l'INERIS : http://www.ineris.fr/Rapports%20d%27%C3%A9tude/substances-pr%C3%A9occupantes/1474

6. CONCLUSION

Hiérarchiser des substances selon une logique de Santé Publique reviendrait à se baser sur leur risque collectif. Cette logique est souvent mise en avant dans les exercices de hiérarchisation existants. Pourtant, le risque collectif n'est pas utilisé car :

- très peu de données de risque collectif sont disponibles. Lorsqu'elles existent, elles font souvent l'objet de débat ;
- certains acteurs de la décision souhaitent mettre en avant d'autres critères pour définir ce qu'est une substance préoccupante devant faire l'objet d'actions prioritaires.

En pratique, et parfois de manière peu explicite, d'autres logiques de choix sont mises en œuvre.

Pour tenir compte de ce contexte, la méthode générale proposée par l'INERIS se base sur deux axes de travail complémentaires :

- la réalisation d'une analyse multicritère explicite ;

  Les critères retenus peuvent être choisis parmi ceux identifiés dans les exercices de hiérarchisation existants.

  Chaque point de vue multicritère considéré donne lieu à un ordre de substance spécifique.

  Le point de vue de différents types d'acteurs peut potentiellement être retenu : décideurs publics, groupes d'intérêts, personnes issues de la société, etc. L'analyse multicritère est donc susceptible de générer plusieurs ordres de substances.

- la construction d'un Indicateur qui caractérise le Risque Collectif (IRC), à défaut d'en avoir une valeur exacte pour chaque substance considérée.

  Cet indicateur est construit à partir des données disponibles, de résultats de modélisation et de dires d'experts. En première approximation, il matérialise un avis d'expert en matière de risque.

  Les substances peuvent être rangées selon leur valeur respective d'IRC, générant ainsi une liste hiérarchisée monocritère, basée sur la notion de risque collectif.

Ces deux axes de travail génèrent des ordres de substances de natures différentes : ils représentent deux manières de construire une réponse à un objectif de hiérarchisation.

Pour éclairer et nourrir leurs réflexions, les décideurs peuvent donc s'appuyer sur plusieurs ordres de substances, accompagnées de leur logique sous-jacente respective, plutôt que sur un ordre unique qui présupposerait un consensus.

La mise en œuvre de ces deux axes de travail suppose l'établissement préalable de l'ensemble de substances sur lequel sera réalisé l'exercice. La méthode générale propose de construire cet « univers de substances » par une combinaison de listes hiérarchisées existantes, complétée par une sélection de substances émergentes. Cette construction constitue la phase d'identification des substances les plus préoccupantes, préalable à leur hiérarchisation.

Un exercice de hiérarchisation s'appuie sur les données disponibles caractérisant les substances et leurs effets. Pour chaque exercice, la méthode générale propose que soit définie une *Note de Qualité* (NQ), c'est-à-dire une mesure simple de la disponibilité et de la qualité des données utilisées pour hiérarchiser une substance. Cette note permet d'apprécier la fiabilité du rang obtenu pour la substance dans un ordre.

La méthode générale propose également que soit défini un *Indicateur de Perception Sociétale* (IPS), c'est-à-dire une mesure simple du niveau de préoccupation de la société vis-à-vis d'une substance et de ses effets.

Les NQ et les IPS constituent deux types d'informations supplémentaires fournies aux décideurs, en complément des ordres générés : ils ne participent pas au processus de hiérarchisation en tant que tel.

Par ailleurs, la méthode générale propose d'impliquer deux types de partenaires, à chaque étape d'un exercice de hiérarchisation : des experts en matière de risque et des personnes issues de la société, sélectionnés en fonction de l'objectif retenu. Ces acteurs contribuent à l'expertise déployée au cours des travaux.

Cette démarche participative permet de renforcer la validité technique et la légitimité des résultats obtenus.

La méthode générale proposée par l'INERIS répond aux objectifs fixés au début du projet :

- elle permet à la fois d'identifier et de hiérarchiser les substances les plus préoccupantes ;
- ses différentes composantes s'adaptent à l'objectif de hiérarchisation considéré : univers de substances, critères, poids relatifs, paramètres de l'outil multicritère, méthode de construction de l'IRC, etc.
- elle permet de mettre en synergie les actions de hiérarchisation existantes :
    - leurs résultats peuvent être intégrés parmi les listes retenues pour construire l'univers de substances,
    - leurs critères explicites peuvent être réutilisés au sein de l'analyse multicritère ;
- le calcul des NQ permet d'identifier les substances pour lesquelles les données nécessaires à l'exercice de hiérarchisation sont partielles/lacunaires.

La méthode proposée constitue un mode de gestion de la complexité inhérente à un exercice de hiérarchisation appuyant une décision en matière de Santé Environnement : connaissances scientifiques imparfaites, diversité de points de vue, enjeux multiples, etc.

Son originalité consiste en :

- l'assemblage de plusieurs méthodes existantes et reconnues, certaines étant déjà utilisées dans le domaine de la gestion des substances toxiques[147] et d'autres non[148] ;
- l'intégration de différents types d'expertises : évaluation des risques sanitaires, évaluation des risques environnementaux, technico-économie, aide multicritère à la décision, ingénierie de la participation, etc.

Une application de la méthode générale a été réalisée, dans le cadre de l'élaboration de la liste des substances prioritaires du futur PNSE3.

L'objectif retenu pour cet exercice est *quelles sont les substances préoccupantes dont il faut réduire prioritairement les expositions ?*

Concernant l'analyse multicritère, une phase de révélations des préférences a notamment été réalisée, auprès d'un groupe de personnes issues de la société :

- un ensemble d'activités a amené les participants à exprimer des informations caractérisant leurs logiques de choix ;
- l'analyse de ces informations a montré que, pour reproduire au mieux les préférences exprimées, le groupe doit être considéré comme composé de deux sous-groupes ayant des logiques de choix similaires.

  Les deux points de vue multicritères correspondant présentent :

  - certaines convergences, notamment sur l'importance donnée aux notions de danger et de faisabilité technico-économique ;
  - certaines divergences :
    - le point de vue du premier sous-groupe, « G1 », mettrait en avant la notion de population fragile à protéger des pollutions anthropiques ;
    - le point de vue du second sous-groupe, « G2 », semblerait plutôt mettre en avant l'ampleur de la population exposée, quelque soit l'origine de la pollution.

[147] Evaluation des risques, construction d'indicateurs, démarche participative, etc.

[148] Méthodes multicritères par surclassement de synthèse, révélation des préférences d'acteurs de la décision, etc.

Concernant l'IRC, la méthode de construction retenue s'inspire de l'indicateur utilisé par *Eurostat*[149] pour suivre l'efficacité de la mise en place du règlement *REACh*[150].

Au final, trois ordres de substances sont donc fournis aux futurs décideurs :

- deux ordres - *G1* et *G2* - issus de l'analyse multicritère ;
- une liste où les substances sont classées selon leurs valeurs d'IRC.

En tête de ces ordres se trouvent des substances classiquement considérées comme préoccupantes[151] et d'autres qui le sont moins[152].

Ces ordres aideront les décideurs à présélectionner une liste réduite de substances. Sur cette base, des monographies permettront d'affiner le premier niveau d'analyse fourni par l'exercice de hiérarchisation, et ainsi de finaliser la liste de substances prioritaires du futur PNSE3.

Deux principaux types de difficultés ont été rencontrés au cours de l'exercice du PNSE3 :

- la disponibilité de données caractérisant les substances et leurs effets ;
- la mesure de notions complexes[153] avec des outils suffisamment simples pour pouvoir être appliqués à plusieurs centaines de substances, sous contraintes de temps et de budget.

Les ordres de substances ont été élaborés sur la base des données disponibles à la date de réalisation de l'exercice. Réaliser un nouvel exercice, dans quelques années, permettrait de :

- mesurer l'évolution de la disponibilité de données de qualité pour les substances ;
- observer dans quelle mesure les nouvelles données produites influenceront les ordres actuels ;

[149] Direction générale de la Commission Européenne chargée de l'information statistique à l'échelle communautaire.

Cf. rapport *The REACH baseline study - A tool to monitor the new EU policy on chemicals – REACH (Registration, Evaluation, Autorisation and restriction of Chemicals),* 2009, Eurostat.

[150] *Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of CHemicals* : enregistrement, évaluation et autorisation des produits chimiques - réglementation européenne sur les produits chimiques.

[151] Par exemple : mercure, dioxines, benzo(a)pyrene, PolyChlorobiPhényles (PCB), pesticides classiques, benzène, DEHP, formaldéhyde, etc.

[152] Par exemple : 4,4-méthylènedianiline (MDA) ; 4-tert-butylphénol ; 2-nitrotoluène ; sulfite de sodium ; diméthoate, etc.

[153] Le risque collectif, certains critères, les logiques d'acteurs de la décision, etc.

- s’assurer de l’efficacité des actions de diminution des expositions qui seront mises en place dans le cadre du PNSE3.

7. REFERENCES

- *Science and Decisions: Advancing Risk Assessment*, US EPA, 2009.
- *Decision Science and Social Risk Management: A Comparative Evaluation of Cost-Benefit Analysis, Decision Analysis, and other Formal Decision-Aiding Approaches (Risk, Governance and Society)*, M.W Merkhofer, 1987.
- *The REACH baseline study - A tool to monitor the new EU policy on chemicals – REACH (Registration, Evaluation, Autorisation and restriction of Chemicals)*, 2009, Eurostat.
- *A set of case studies to illustrate the applicability of DART (Decision Analysis by Ranking Techniques) in the ranking of chemicals*, Manuela Pavan and Andrew Worth, 2008, JRC.
- *Preventing disease through healthy environments - Towards an estimate of the environmental burden of disease*, A. Prüss-Üstün and C. Corvalán, WHO, 2006.
- *Aide multicritère à la décision : Méthodes et cas*, Bernard Roy, Denis Bouyssou, Paris, Economica, 1993.
- *Méthodologie multicritère d'aide à la décision*, Bernard Roy, Paris, Economica, 1985.
- *Un panorama de l'aide multicritère à la décision*, Mohamed Lounes Mammeri, LAMSADE Université Paris Dauphine, 2010.
- *Aide à la décision et expertise en gestion des risques*, Myram Merad, Tec et Doc – Lavoisier, Juin 2010.
- *L'expertise en questions - Apport des approches d'aide à la décision pour l'analyse et la gestion des risques*, Myriam Merad, 2009.
- *Hiérarchisation de substances : Définition d'une stratégie de hiérarchisation et mise en application sur un nombre limité de substances : premier rapport d'étape*, INERIS, réf. INERIS DRC-10-109446-08589B, 2011.
- *Hiérarchisation de substances : Définition d'une stratégie de hiérarchisation et mise en application sur un nombre limité de substances : second rapport d'étape*, INERIS, réf. INERIS DRC-11-115712-00485B, 2011.
- *Combien de décès causés par la pollution atmosphérique ? Au-delà de la polémique*, Jacques Estève, Environnement, Risques & Santé. Volume 2, Numéro 1, 5-7, Janvier 2003, Éditorial.
- *Impact sanitaire de la pollution atmosphérique : des questions et des réponses. Réponse à l'éditorial de Jacques Estève*, Sylvie Cassadou, Philippe Quénel, Abdelkrim Zeghnoun, Philippe Saviuc, Hélène Prouvost, Laurence Pascal, Catherine Nunes, Sylvia Medina, Alain Le Tertre, Laurent Filleul, Daniel Eilstein, Christophe Declercq, Environnement, Risques & Santé. Volume 2, Numéro 2, 85-8, Mars 2003, Débat
- *Guide du débat citoyen.* Mouterde F., Delahais T., Pupier D. (2005), La Documentation Française.

- *Supporting groups in sorting decisions: Methodology and use of a multi-criteria aggregation/disaggregation DSS*. Damart, S., Dias, L. and Mousseau, V.. Decision Support Systems, 43(4):1464-1475, August 2007.
- *Parameterize a territorial risk evaluation scale using multiple experts knowledge through risk assessment examples.* Cailloux, Olivier and Mousseau, Vincent. Technical report, Laboratoire Génie Industriel, Ecole Centrale Paris, Juin 2011. (Cahiers de recherche 2011-10).
- *Eliciting Electre Tri category limits for a group of decision makers.* Olivier Cailloux, Patrick Meyer and Vincent Mousseau. Technical report, Laboratoire Génie Industriel, Ecole Centrale Paris, June 2011. (Cahiers de recherche 2011-09).
- *Keep it complex*. Andy Stirling, revue *Nature*, 468, 1029–1031, 23th December 2010.
- *Pour un meilleur usage du risque en santé environnementale*, Philippe Hubert, revue *Environnement Risques et Santé*, Vol 2 n°5 pp 266-278 Septembre Octobre 2003.
- *Evaluation and decision models with multiple criteria:Stepping stones for the analyst.* D. Bouyssou & Thierry Marchant & Marc Pirlot & Alexis Tsoukiàs & Philippe Vincke), Springer, 2006, 448 pp., ISBN 0-387-31098-3 (International Series in Operations Research and Management Science Volume 86).
- *Evaluation and Decision models: A critical perspective,* D. Bouyssou & Thierry Marchant & Marc Pirlot & Patrice Perny & Alexis Tsoukiàs & Philippe Vincke), Kluwer, 2000, 288 pp. ISBN: 0-7923-7250-6.
- *Inferring a reference based multicriteria ranking model from pairwise comparisons*. Vincent Mousseau and Antoine Rolland and Jun Zheng, 75th Meeting: MCDA and AI, April 2012.
- *Delphi Method*, Kerstin Cuhls, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, Germany, site Internet de l'ONUDI : http://www.unido.org/fileadmin/import/16959_DelphiMethod.pdf
- *Analyse de la sensibilité et de l'incertitude liées au modèle d'exposition de l'homme aux substances chimiques (EUSES), Module d'exposition de l'homme via l'environnement* R.Bonnard, réf. DRC/ERSA/RBn - 67645/166, INERIS, 2005.
- *Perception of risk*, P.Slovic, Science 236, 1987.
- Kasperson et al. Risk Analysis, 8/2, pp. 177-187, 1988.
- T.C.Earle, G.Svetovitch, Environmental Impact Assessment, Technology Assessment and Risk Analysis. NATO ASI Series G, 4, Springer Verlag, Berlin, pp. 259- 312, 1985.
- *Management of risk grom genotoxic substances in the environment*, J.Brenot, JP.Pages, SSI, pp. 333-343, 1988.
- *Risk and culture : an essay on the selection of technological and environmental dangers*, M.Douglas, A.Widalvsky, Berkeley, 1987.

- *Les modèles multimédia pour l'évaluation des expositions liées aux émissions atmosphériques des installations classées*, R.Bonnard, réf. INERIS DRC-01-25584-ERSA-RBn-n°445, INERIS, 2002.
- *Acceptabilité et gouvernance des risques*, P.Hubert, réf. INERIS DRC-09-10107-06431A, INERIS, 2009.
- *Méthodes de surclassement et analyse de robustesse*, S.Ben Mena, Biotechnology, Agronomy, Society and Environment, 5, 1, 37-41, 2001.
- *Méthodes multicritères ELECTRE. Description, conseils pratiques et cas d'application à la gestion environnementale*, L.Y.Maystre, J.Pictet, and J.Simos, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, Suisse, 323 p, 1994.
- *PRIME : Projet de Recherche sur les Indicateurs de la sensibilité radioécologique et les méthodes Multicritères appliqués à l'Environnement d'un territoire industriel,* V.Parache, P.Renaud et coll., IRSN, ref. DEI/SESURE/2010-12.
- *Decision Science and Social Risk Management*, M.W.Merkhofer, Technology, Risk and Society.
- *La décision publique face à l'incertitude - Clarifier les règles, améliorer les outils*, Comité de la Prévention et de la Précaution (CPP), Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, 2010, http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/avis-CPP_Decision_et_incertitude.pdf.

8. ANNEXES

Annexe 1 : Sigles utilisés dans le rapport

Annexe 2 : Définitions des termes clés du rapport - choix retenus dans le cadre de l'étude

Annexe 3 : Extraits du rapport Hiérarchisation des substances : identification des listes existantes de substances prioritaires - Réf. INERIS DRC-09-104007-10463A

Annexe 4 : Extraits du rapport Panorama des méthodes d'analyse multicritère comme outils d'aide à la décision - Réf. INERIS DRC-09-102861-12257A

Annexe 5 : Extraits du rapport Hiérarchisation de substances : définition d'une stratégie de hiérarchisation et mise en application sur un nombre limité de substances : premier rapport d'étape – Réf. INERIS DRC-10-109446-08589B

Annexe 6 : Extraits du rapport Hiérarchisation de substances : définition d'une stratégie de hiérarchisation et mise en application sur un nombre limité de substances : second rapport d'étape – Réf. INERIS DRC-11-115712-00485B

Annexe 7 : Extraits du rapport Impacts de l'utilisation de la chlordécone et des pesticides aux Antilles : bilan et perspectives d'évolution – OPECST, 2009

Annexe 8 : Principes de la méthode ELECTRE III : extraits de l'ouvrage L'expertise en questions - Apport des approches d'aide à la décision pour l'analyse et la gestion des risques, Myriam Merad, 2009, et de la note Un panorama de l'aide multicritère à la décision, Mohamed Lounes Mammeri, LAMSADE Université Paris Dauphine, 2010.

Annexe 9 : Présentation des acteurs et des expertises sur lesquels s'est appuyé l'exercice de hiérarchisation réalisé dans le cadre de la préparation du PNSE3

Annexe 10 : Compte-rendu de la réunion du GT Experts du 15 juin 2011, portant sur l'établissement de l'univers de substances de l'exercice du PNSE3

Annexe 11 : Compte-rendu de la réunion du GT Experts du 13 octobre 2011, portant sur la méthode de construction de l'IRC

Annexe 12 : Compte-rendu de la réunion du GT Experts du 17 novembre 2011, portant sur les règles pratiques permettant de calculer un IRC pour chaque substance

Annexe 13 : Combinaison de listes existantes pour établir l'univers de substances de l'exercice du PNSE3 : règles d'attribution de scores

Annexe 14 : Processus de construction de l'univers de substances de l'exercice du PNSE3 : éléments constitutifs intermédiaires

Annexe 15 : Règles de gestion des familles retenues pour l'exercice de hiérarchisation du PNSE3

Annexe 16 : Substances de l'univers l'exercice du PNSE3 - performances de ces substances selon chacun des critères retenus.

Annexe 17 : Paramètres d'ELECTRE retenus pour les simulations de l'exercice du PNSE3

Annexe 18 : Dépendances entre critères

Annexe 19 : Critères retenus pour l'exercice du PNSE3 - échelles de mesures associées - bases de données sélectionnées pour les renseigner – performances par défaut.

Annexe 20 : Différents types de méthodes de révélations des préférences – analyse de leurs avantages et limites respectifs

Annexe 21 : Règles de construction de la NQ et de l'IPS, dans le cadre de l'analyse multicritère de l'exercice du PNSE3 – exemples de calcul

Annexe 22 : Correspondance entre numéros et noms de substances dans les arbres générés par ELECTRE III

Annexe 23 : Arbre ordonné de substances correspondant à la sélection de poids « G1 »

Annexe 24 : Liste de substances correspondant à la sélection de poids « G1 »

Annexe 25 : Arbre ordonné de substances correspondant à la sélection de poids « G2 »

Annexe 26 : Liste de substances correspondant à la sélection de poids « G2 »

Annexe 27 : Sélections de poids « Santé Environnement », « Environnement » et « Faisabilité », construites par l'INERIS

Annexe 28 : Liste de substances correspondant à la sélection de poids « Santé - Environnement »

Annexe 29 : Ordre de substances correspondant à la sélection de poids « Environnement »

Annexe 30 : Ordre de substances correspondant à la sélection de poids « Faisabilité »

Annexe 31 : Détail du calcul des Indicateurs de Perception Sociétale (IPS) de l'exercice du PNSE3.

Annexe 32 : Performances des substances de l'univers sur les critères retenus - exercice du PNSE3 - graphiques des répartitions sur les différentes valeurs des échelles de mesure

Annexe 33 : Positionnement dans les ordres G1 et G2 des substances de l'annexe XIV du règlement REACH et des produits chimiques considérés comme gravement préoccupants pour la sante publique par l'OMS.

Annexe 34 : Détail des règles de calcul de l'IRC

Annexe 35 : Détail des règles de construction de la Note de Qualité définie pour l'IRC de l'exercice du PNSE3.

Annexe 36 : Résultats des calculs d'IRC, de NQ et d'IPS pour l'ensemble des substances de l'univers

Annexe 37 : Détail des données collectées afin de calculer un IRC pour l'ensemble des substances de l'univers de l'exercice du PNSE3

Annexe 38 : Positionnement dans la liste IRC des substances de l'annexe XIV du règlement REACH et des produits chimiques considérés comme gravement préoccupants pour la sante publique par l'OMS.

Annexe 39 : Analyse de sensibilité des résultats de l'analyse multicritère

Annexe 40 : personnes ayant participé à l'étude

Annexe 41 : substances prioritaires et dangereuses prioritaires de la Directive Cadre sur l'Eau européenne : rangs respectifs au sein des trois ordres générés lors de l'exercice du PNSE3

Annexe 42 : Substances figurant sur les listes européennes COM(2001) 262 final, UE/SEC(2004)1372 et SEC(2007)1635, portant sur les effets perturbateurs endocriniens – rang au sein des ordres G1, G2 et IRC

Annexe 1 : Sigles utilisés dans le rapport

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

BCF : BioConcentration Factor (facteur de bioconcentration).

BTEX : sigle désignant les composés chimiques suivants : Benzène, Toluène, Éthylbenzène, Xylènes.

CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique.

CIRC: Centre International de Recherche sur le Cancer.

CORE : Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise de l'INERIS.

CL 50 : concentration en substance qui génère 50 % de décès parmi un lot d'animaux (donnée expérimentale).

CMR : Cancérogène, Mutagène et Reprotoxique.

CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

DCE : Directive Cadre sur l'Eau (législation de l'Union Européenne).

DGPR : Direction Générale de la Prévention des Risques

DGS : Direction Générale de la Santé

DJA : Dose Journalière Admissible

ECHA : Agence européenne des produits chimiques (*European Chemicals Agency)*

EFSA : *European Food Safety Authority* - Autorité européenne de sécurité des aliments.

EIS : Etude d'Impact sur la Santé.

ERS: Evaluation des Risques Sanitaires.

ERU : Excès de Risque Unitaire.

ESIS : European chemical Substance Information System.

EUSES: European Union System for the Evaluation of Substances.

GT1 : Groupe de Travail 1 « Réduire les expositions responsables de pathologies à fort impact sur la santé » (GT1) de suivi du PNSE2, subdivision du Groupe Santé Environnement (GSE). Le GSE est en charge du suivi global du deuxième Plan National Santé Environnement. Le GT1 est notamment en charge du suivi de l'action 5 du PNSE2.

HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique,

HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique.

InVS : Institut de Veille Sanitaire.

INSPQ : Institut National de Sante Publique du Québec

INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale.

IPS : indicateur de Perception Sociétale.

IRC : Indicateur de Risque Collectif. L'IRC a pour but de caractériser l'ampleur du risque sanitaire associé à une substance chimique. La méthode de construction proposée pour l'exercice du PNSE3 est présentée au paragraphe 4.7).

IUCLID : International Uniform Chemicals Information Database (Agence Européenne des Produits Chimiques).

JRC : *Joint Research Centre* – centre de recherche scientifique et technique de la Commission Européenne.

Kow : coefficient de partage octanol/eau. Kow est mesure de la solubilité différentielle d'une substance entre l'octanol et l'eau, et donc un indicateur de liposolubilité d'une substance. Classiquement, on considère qu'une substance est susceptible de bioaccumulation log Kow >= 3.[154]

LAMSADE : Laboratoire d'Analyse et de Modélisation de Systèmes pour l'Aide à la DEcision. Le LAMSADE est un laboratoire de l'Université Paris-Dauphine, associé au CNRS, dont l'activité de recherche se situe au carrefour de deux disciplines fondamentales : l'Informatique et l'Aide à la Décision.

LOAEL (*Lowest Observed Adverse Effect Level*) : dose minimale à partir de laquelle un effet néfaste est observé.

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie;

MEC (*Measured Environment Concentration*) : concentration mesurée dans l'environnement.

NOAEL *(No Observed Adverse Effect Level) :* dose maximale sans effet néfaste observé.

NQ : Note de Qualité.

NRC : *National Research Council* - Conseil américain de la recherche.

OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur.

ORP : Observatoire des Résidus de Pesticides.

---

[154] Cf. définition sud guide AGRITOX : http://www.dive.afssa.fr/agritox/guides/guide-agritox.html

PCB : PolyChloroBiphényles.

PEC (Predicted Environment Concentration) : concentration modélisée dans l'environnement.

PNEC (Previsible Non Effect Concentration) : concentration sans effet prévisible sur l'environnement.

PNSE2 : deuxième Plan National Santé Environnement[155].

QSAR : *Quantitative Structure Activity Relationships* – modèles mathématiques permettant de déduire, pour une substance chimique particulière, des propriétés physicochimiques à partir de sa structure moléculaire.

REACH (*Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of CHemicals*) : enregistrement, évaluation et autorisation des produits chimiques (réglementation européenne sur les produits chimiques).

RIVM : *Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu* (organisme hollandais).

RSDE : programme de Recherche et de réduction des Substances Dangereuses dans l'Eau.

Sph'air : outil de hiérarchisation des substances phytosanitaires à surveiller dans le compartiment aérien, développé par l'INERIS.

SVHC : Substances of Very High Concern.

$\mathbf{T_{1/2}}$: « demi-vie » de la substance considérée, c'est-à-dire durée au bout de laquelle la quantité de molécules est diminuée de moitié.

$\mathbf{T_{1/2\ eau\ douce}}$: « demi-vie » dans l'eau douce pour la substance considérée.

$\mathbf{T_{1/2\ sol}}$: « demi-vie » dans le sol pour la substance considérée.

$\mathbf{T_{1/2\ OH}}$: « demi-vie » de la substance considérée, au regard de sa dégradation par réaction avec des radicaux OH.

$\mathbf{T_{1/2\ \ photolyse}}$: « demi-vie » de la substance considérée, au regard de sa dégradation par réactions chimiques de photolyse.

TGD : *Technical Guidance Document* (Union Européenne).

VLEP-8h : Valeur Limite d'Exposition Professionnelle, calculée sur la base d'une exposition d'une vie de travail composée de journées de 8 heures.

VTR : Valeur Toxicologiques de Référence.

[155] http://www.sante.gouv.fr/deuxieme-plan-national-sante-environnement-pnse2-2009-2013.html

Annexe 2 : Définitions des termes clés du rapport - choix retenus dans le cadre de l'étude

Acteurs de la décision : ensemble des personnes impliquées dans le processus de prise de décision : personnes consultées pour avis et/ou personnes construisant des éléments d'aide à la décision et/ou personnes prenant la décision finale.

Aide à la décision : activité qui vise à obtenir des éléments de réponses aux questions que se pose une personne intervenant dans un processus de prise de décision, de sorte que le processus évolue en cohérence avec les objectifs de cet intervenant. Le contexte de la prise de décision intègre souvent de la complexité et/ou de l'incertitude. L'aide à la décision peut s'appuyer par exemple sur des diagnostics, des comparaisons, des hiérarchisations, des tris, des éliminations parmi des propositions ou des scénarios, etc.

Approche : manière d'aborder un sujet de connaissance, une problématique, quant au point de vue et à la méthode utilisée.

Biocide : une substance biocide est une substance qui permet de détruire ou de repousser des organismes nuisibles, ou encore d'en prévenir les effets, par l'intermédiaire d'une action chimique ou biologique. Exemples : désinfectants, produits de protection du bois contre les insectes ou les champignons, détergents, conservateurs de pots, pesticides, antibiotiques, etc.

Caractériser un objet : décrire, donner des informations sur l'état de l'objet.

Cible : organisme vivant ou groupe d'organismes vivants susceptibles d'être exposés à un polluant.

Compartiment environnemental / milieu environnemental : subdivision de l'environnement, se distinguant par des caractéristiques physiques homogènes. On distingue généralement les compartiments suivants : les eaux (superficielles, souterraines, marines), les sédiments, le sol, l'atmosphère, les organismes vivants (notamment les végétaux et animaux destinés à l'alimentation), etc.

Concentration : désigne la proportion d'un soluté dans une solution (en g/L ou en mol/L).

Co-construction d'éléments d'aide à la décision : construction d'éléments d'aide à la décision par un groupe de personnes incluant des parties prenantes.

Concertation : terme désignant un type de processus participatif. Le contenu effectif associé à cette notion peut varier selon les contextes réglementaires et les domaines scientifiques et techniques. Le dictionnaire *Le Petit Robert* fournit la définition suivante : *s'entendre pour agir de concert*.

Dans le cadre de ce projet, une concertation désigne un processus participatif dont l'objectif est de générer une vision commune pour une prise de décision la plus consensuelle possible.

Consultation : terme désignant un type de processus participatif. Le contenu effectif associé à cette notion peut varier selon les contextes réglementaires et les domaines scientifiques et techniques. Le dictionnaire *Le Petit Robert* fournit la

définition suivante : *demander un avis, un conseil, pour y chercher des éclaircissements, des explications, des renseignements*.

Dans le cadre de ce projet, une consultation désigne un processus participatif dont l'objectif est de recueillir des avis sur un sujet donné, afin de l'éclairer par différents points de vue, puis d'expliciter comment ces avis ont influencé la manière initiale de traiter ce sujet.

Critère : caractéristique commune aux objets étudiés, à partir de laquelle un jugement de préférence peut être formulé.

Danger lié à une substance : propriété intrinsèque d'une substance, susceptible d'engendrer des effets délétères sur un organisme vivant.

Décideur : personne ou groupe de personnes qui a pour mission de prendre une décision, c'est-à-dire de choisir une option particulière parmi un ensemble d'options.

Démarche : ensemble des étapes qui permettent de progresser vers un but par le cheminement de la pensée.

Démarche participative : ensemble des phases de participation des parties prenantes à chaque étape d'un processus de décision. Dans le cadre du présent projet, le con tenu de chaque phase de participation est décrit au chapitre 3.

Dire d'experts : approximation retenue sur la base des connaissances ou de l'analyse d'un ou plusieurs expert(s), à défaut de connaitre la réalité d'un phénomène ou d'un état.

Dose : masse de polluant absorbée par l'oraganisme étudié, par unité de masse corporelle et par unité de temps (en $mg/kg_{masse\ corporelle}/j$).

Echelle de mesure d'un critère : ensemble de valeurs qui caractérisent l'état d'une substance vis-à-vis de ce critère. Par exemple, pour le critère *cancérogénicité*, une échelle de mesure pourrait être la classification du CIRC :

- Groupe 1 : l'agent est cancérogène pour l'homme ;
- Groupe 2A : l'agent est probablement cancérogène pour l'homme ;
- Groupe 2B : l'agent est peut-être cancérogène pour l'homme ;
- Groupe 3 : l'agent est inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme ;
- Groupe 4 : l'agent n'est probablement pas cancérogène pour l'homme.

Effet « cocktails de substances » : effet généré par une exposition à un mélange de substances différentes. Les effets respectifs de chaque substance peuvent être inhibés, rester identiques ou mis en synergie.

ELECTRE (ELimination Et Choix Traduisant la REalité) : méthode multicritère de type *surclassement de synthèse*[156] développée par le LAMSADE.

Exercice du PNSE3 : exercice de hiérarchisation réalisé dans le cadre des travaux visant à préparer l'élaboration du PNSE3.

Exposition : mise en contact d'un polluant et d'une cible.

Exposition aigue : exposition dont la durée varie entre quelques heures et quelques jours.

Exposition chronique : exposition dont la durée varie entre quelques jours à environ un an.

Exposition subchronique : exposition dont la durée dépasse un an.

Expert : acteur de la décision choisi pour ses connaissances pointues, dans un domaine technique et scientifique lié aux enjeux de la décision.

Impact lié à une exposition : nombre de cas (pathologies, décès, …) attribuable à l'exposition considérée. Il s'agit de l'extrapolation du risque (notion individuelle) à la population cible étudiée. On parle donc également de risque collectif.

Usuellement, le terme *impact sanitaire* correspond à des effets observés (études épidémiologiques), alors que le terme *risque collectif* correspond à des modélisations.

Indicateur : synonyme de « Mesure ».

Indice : indication numérique ou littérale qui sert à exprimer un rapport.

Logique de décision : ensemble constitué des éléments sur lesquels se base une prise de décision (critères, vétos, etc.) et des articulations entre ces éléments (poids relatifs entre critères, etc.).

Mesure : variable ordonnée, qualitative[157] ou quantitative[158], discrète ou continue, qui décrit l'état d'une caractéristique de l'objet étudié. Par exemple :

- si l'objet étudié est une substance, la caractéristique considérée sa cancérogénicité, une mesure qualitative possible est la classification du CIRC : groupes 1, 2A, 2B, 3 ou 4 ;

- si l'objet étudié est une substance, la caractéristique considérée sa capacité de bioaccumulation, une mesure quantitative possible est le BCF.

Les indicateurs peuvent servir à définir une échelle de mesure pour un critère.

---

[156] Cf. présentation des différents types de méthodes multicritères dans le rapport *Réf. INERIS DRC-09-102861-12257A (Annexe 4).* Les principes de fonctionnement de la méthode *ELECTRE III* sont détaillés en *Annexe 8*.

[157] On parle aussi de variable catégorielle.

[158] Elle peut être continue ou discrète.

Mesure indirecte : soit deux caractéristiques *C1* et *C2* de l'objet étudié, tels que *C1* entretient un lien avec *C2*, c'est-à-dire que connaitre l'état de *C1* donne des informations sur l'état de *C2*. Une mesure indirecte de *C2* est une mesure de *C1* ; elle donne des informations partielles sur *C2*.

Par exemple, si l'objet étudié est une voiture, *C1* son prix et *C2* la puissance de son moteur, une mesure de *C2* est une mesure indirecte de *C1*.

Dans le cadre de la présente étude, l'objet étudié est une substance, *C1* est le risque collectif réellement généré par ses émissions et *C2* est le risque collectif construit sur la base des règles définies par l'INERIS[159]. Une mesure de *C2* est une mesure indirecte de *C1*.

Méthode : ensemble de règles systématiques permettant d'atteindre un résultat.

Méthode (d'analyse) multicritère : ensemble de règles systématiques permettant, à partir d'un certain nombre de critères prédéfinis, de générer des éléments d'aide à la décision. Ces règles décrivent comment les informations fournies par chaque critère sont associées pour pouvoir comparer les objets de l'analyse. On parle de *synthèse* ou d'*agrégation*[160].

NORMAN : réseau européen de laboratoires de référence, de centres de recherche et d'organismes, associés pour la surveillance des substances émergentes dans l'environnement (http://www.norman-network.net/index_php.php?module=public/about_us/home).

Ordre de substances : structure ordonnée de substances. Il peut s'agir d'une liste hiérarchisée ou d'un arbre présentant les relations de dominance entre substances (par exemple généré par l'outil ELECTRE, où des relations d'incomparabilité sont possibles).

Outil : ensemble de logiciels et de fichiers informatiques qui permet d'implémenter une méthode.

Paramètre décisionnel : (dans le cadre de cet exercice de hiérarchisation) ensemble de critères correspondant à une étape du schéma conceptuel d'exposition retenu.

Parties prenantes : porteurs d'enjeux qui participent directement (« prennent part ») au processus de décision.

Performance : valeur de l'échelle de mesure traduisant l'état d'une substance selon un critère donné.

Phrases de risques : phrases types décrivant les risques associés à l'utilisation d'une substance ou d'un produit chimique. Ces phrases de risque sont représentées par des sigles sur l'étiquetage réglementaire des produits chimiques.

---

[159] Sur la base du schéma conceptuel d'exposition, des données disponibles et de dires d'experts.

[160] Pour plus d'informations l'analyse multicritère utilisée en tant qu'aide à la décision, se reporter aux ouvrages de références mentionnés au chapitre 7.

Porteurs d'enjeux : acteur individuel ou collectif concerné par le processus de décision considéré. Les porteurs d'enjeux peuvent influencer et/ou être affectés par la prise de décision. Chaque porteur d'enjeux représente un profil d'intérêts.

Propriétés physico-chimiques : grandeurs qui caractérise le comportement physico-chimique d'une substance (par exemple : la solubilité, le poids moléculaire…). Les propriétés physico-chimiques d'une substance sont intrinsèques : elles ne dépendent pas du milieu dans lequel la substance se trouve.

Proxy : dans le cadre de ce projet, synonyme de « mesure indirecte ».

Risque (individuel) sanitaire lié à une exposition : paramètre qui caractérise à la fois la probabilité de survenue d'un effet délétère chez un individu, et l'intensité de cet effet, du fait de l'exposition. Plus le risque est grand, plus la probabilité d'apparition et l'intensité d'un effet délétère sont grandes.

Révélation de préférences : Processus par lequel les modalités de choix (« les préférences ») des parties prenantes sont rendues explicites. Ces préférences peuvent alors être représentées par des modèles mathématiques, ce qui permet de les reproduire automatiquement un grand nombre de fois.

Risque Collectif lié à une exposition : nombre de cas (pathologies, décès, …) attribuable à l'exposition considérée. Il s'agit de l'extrapolation du risque (notion individuelle) à la population cible étudiée. Voir définition de l'« Impact ».

Schéma Conceptuel d'Evaluation du Risque : pour un groupe donné de polluants, schéma qui décrit les différentes voies

- d'émissions,
- de transfert et de transformation dans les compartiments environnementaux (eau, air, sol, etc.),
- d'atteinte des populations considérées (homme ou écosystèmes).

On parle aussi de schéma « Source – Vecteur – Cible ».

Substance émergente : substances que l'on ne retrouve pas dans les listes de substances prioritaires existantes. Par exemple :

- une substance nouvellement produite ;
- une substance connue mais dont la présence dans l'environnement est nouvellement détectée, du fait de l'apparition de nouveaux usages ;
- une substance connue mais dont le danger a été identifié récemment ;
- une substance dont les caractéristiques sont peu connues : propriétés physico-chimiques, comportement dans les milieux, effets toxiques et écotoxiques, etc.

Substance chimique : élément chimique et/ou ses composés, à l'état naturel ou obtenus par un processus de fabrication. On parle aussi de composé chimique.

Substance prioritaire : substance identifiée comme devant faire l'objet d'actions prioritaires dans un cadre donné.

Ubiquité d'une substance : capacité d'une substance à être présente dans plusieurs compartiments environnementaux (eaux, air, sol, aliments), et sur une surface géographique étendue (région, pays, etc.).

Univers de substances : ensemble de substances sur lequel l'exercice de hiérarchisation est réalisé. Ce terme est couramment employé dans le cadre de l'établissement de listes de substances prioritaires. On le retrouve notamment dès 1984 dans un ouvrage du NRC : *Toxicity Testing: Strategies to Determine Needs and Priorities.*

Variable : symbole ou terme auquel on peut attribuer plusieurs valeurs distinctes, à l'intérieur d'un domaine défini.

Vecteur : processus par lequel une substance émise par une source atteint une cible.

Annexe 3 : Extraits du rapport Hiérarchisation des substances : identification des listes existantes de substances prioritaires - *Réf. INERIS DRC-09-104007-10463A*

Ce rapport est disponible en version informatique (.pdf) sur le site Internet de l'INERIS :

http://www.ineris.fr/Rapports%20d%27%C3%A9tude/substances-pr%C3%A9occupantes/1474

2 Les principales actions de hiérarchisation au niveau national

2.1 Protection des milieux aquatiques

Référence:

Arrêté du 21/03/07 modifiant l'arrêté du 20 avril 2005 pris en application du décret du 20 avril 2005 relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses et l'arrêté du 30 juin 2005 relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses.

Le **programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques** par certaines substances, lancé par le décret du 20 avril 2005 et l'arrêté du 30 juin 2005 modifiés) décline les objectifs de contrôle des rejets imposés par les directives 2000/60/CE (Directive-cadre sur l'eau, voir 3.1) et 2006/11/CE (codification de la directive 76/464/CEE). Ce programme identifie **114 substances pertinentes** (voir Annexe 1) pour lesquelles des dispositifs spécifiques de maîtrise de la pollution des milieux aquatiques doivent être mis en œuvre. Les normes de qualité provisoires à respecter dans le milieu ainsi que les objectifs de réduction affectés à chaque substance pertinente sont détaillés dans la circulaire de 7 mai 2007.

Les 114 substances pertinentes ont été sélectionnées sur la base des mesures obtenus lors de l'inventaire exceptionnel des milieux aquatiques réalisé en 2005 et lors de l'opération de recherche des substances dangereuses dans les rejets industriels et urbains menée depuis 2003.

L'INERIS participe activement aux actions prévus par ce programme, notamment dans le cadre d'une convention avec l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques).

2.2 Pesticides

2.2.1 Observatoire des Résidus de Pesticides (ORP)

Référence:

http://www.afssa.fr/Documents/PASER-Fi-ORPresume.pdf : AFSSA (2008), Développement d'un indicateur d'exposition alimentaire chronique aux pesticides tenant compte des pratiques phytosanitaires en France et actualisation de la liste ORP de substances actives prioritaires.

L'AFSSA a établi, dans le cadre des activités de l'Observatoire des Résidus de Pesticides (ORP), une liste de **70 substances pesticides** prioritaires en termes de surveillance de **l'exposition alimentaire chronique**. Ces substances répondent à l'un des critères suivants :

- présentant un AJMT (Apport Journalier Maximum Théorique) supérieur à 80% de la DJA (Dose Journalière Admissible) chez les enfants et/ou sur la vie entière,
- appartenant à la liste exhaustive du programme de surveillance environnementale de la contamination chimique des aliments de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), ou
- inscrites comme polluants organiques persistants (POP) par la Convention de Stockholm.

Les AJMT sont calculées à partir des limites maximales de résidus (LMR) fixées pour les aliments et de données de consommations alimentaires. Les LMR et les DJA sont fixées à l'issue d'évaluations menées au niveau européen.

Parmi ces 70 substances ainsi sélectionnées, 34 ont été utilisées en 2007 par les agriculteurs en France, et constituent la liste affinée reproduite en Annexe 2.

Celles-ci sont classées dans l'ordre des rapports AJMT/DJA. Leurs statuts au titre de la directive 91/414/EC dite "directive phytosanitaire" sont également indiqués.

2.2.2 SIRIS-Pesticides : Pesticides à surveiller dans les eaux

Référence:

www.ineris.fr/siris-pesticides : Système d'Intégration des Risques par Interaction des Scores pour les Pesticides

L'outil SIRIS-Pesticides calcule des listes de **substances actives phytosanitaires susceptibles d'atteindre les eaux de surfaces et les eaux souterraines**. Ces listes sont régionales, obtenues par bassin versant ou par bassin hydrogéologique et sont fonction des quantités de substances utilisées en agriculture sur ces bassins. La variété des cultures entre les régions françaises ne permet pas de proposer une liste nationale pertinente.

L'outil SIRIS-Pesticides a été mis en ligne sur le site de l'INERIS suite à un travail de mise à jour réalisé depuis 2006. Ce travail a permis de mettre à disposition d'un large public un logiciel efficace et rapide. Il est le fruit d'une collaboration entre l'INERIS et le bureau GeoHyd, financé par le MEDDM (DEB). L'utilisation de l'outil SIRIS-Pesticide est facilitée par une interface conviviale et par deux bases de données :

- propriétés physico-chimiques caractéristiques du comportement de 404 substances dans l'environnement et
- composition des produits phytopharmaceutiques en substances actives.

L'outil SIRIS-Pesticides ne conduit donc pas à une liste unique, mais permet d'établir facilement des listes à l'échelle voulue, actualisables en fonction des données d'utilisation disponibles.

2.2.3 Sph'Air : Pesticides à surveiller dans l'air

Référence:

Utilisation de l'outil Sph'Air pour déterminer les substances phytosanitaires à surveiller dans le compartiment aérien, N. L'Hermite, A. Gouzy (LCSQA 2008)

Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) a proposé une liste nationale des pesticides à surveiller prioritairement dans l'air basée sur l'outil Sph'Air. Cette méthode peut également être utilisée au niveau régional, de façon harmonisée, pour prendre en compte les utilisations agricoles spécifiques.

Sph'Air, développé depuis 2002 par l'INERIS, est un outil informatisé basé sur une méthode d'agrégation multicritère validée (ELECTRE-III) et une base de données des paramètres physico-chimiques et toxicologiques (notamment DJA) de pesticides contenant la plupart des produits phytosanitaires utilisés ou ayant été utilisés en France. Des listes hiérarchisées peuvent ainsi être élaborées à partir de données quantitatives d'usage à l'échelle nationale ou régionale.

Pour établir la liste nationale, le LCSQA a utilisé des données d'usage de 266 substances actives au niveau national pour l'année 2003. La liste hiérarchisée obtenue est reproduite partiellement dans l'Annexe 3. Une analyse postérieure, prenant en compte les performances métrologiques pour chaque substance et excluant les substances interdites, a abouti à une liste de 12 substances à surveiller prioritairement au niveau national. Cette liste devrait être complétée pour chaque région en fonction de leurs spécificités agricoles.

2.3 Air intérieur

2.3.1 Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)

Références:

http://www.air-interieur.org/oqai.aspx?idarchitecture=24&Country (OQAI, Hiérarchisation sanitaire des polluants)

Près d'une centaine de **polluants de l'air intérieur** des bâtiments ont fait l'objet d'une hiérarchisation réalisée par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) afin de disposer d'une vision prospective des enjeux sanitaires liés à la présence potentielle de ces substances dans l'air et les poussières des bâtiments.

Cette hiérarchisation est le résultat d'une démarche d'évaluation quantitative des risques sanitaires permettant de calculer un **Indice de Hiérarchisation** à partir de facteurs variés comme les niveaux d'exposition mesurés, la fréquence d'apparition relevée dans les bâtiments, la traçabilité de certaines sources, la toxicité à court et long terme et le pouvoir cancérogène.

Le premier classement de plus de 70 substances, établi en 2002, a été complété en 2005 par l'ajout de 29 substances. L'étude d'une centaine de polluants a conduit à une **hiérarchisation en quatre classes**, reportée en Annexe 4.

et synthétisée ci-dessous :

- **7 substances « hautement prioritaires » (Groupe A) :** formaldéhyde, benzène, acétaldéhyde, particules, radon, di-éthylhexyl phtalate (DEHP) et dichlorvos.
- **12 substances « très prioritaires » (Groupe B) :** dioxyde d'azote, allergènes de chien, acariens, toluène, trichloréthylène, plomb, tétrachloroéthylène, dieldrine, allergènes de chat, aldrine, paraffines chlorées à chaîne courte et monoxyde de carbone.
- **51 substances « prioritaires » (Groupe C)** parmi lesquelles des biocides, les champs électromagnétiques très basse fréquence, des composés organiques volatils, des éthers de glycol, les endotoxines, des phtalates, des organoétains et les fibres minérales artificielles.
- **22 substances « non prioritaires » (Groupe D)** parmi lesquelles 1,1,1-trichloroéthane, des biocides, des phtalates (DMP), des alkyls phénols et des organoétains.
- **8 substances « inclassables » (Groupe I)** parmi lesquels le 2-éthoxyéthylacétate, 2-méthoxyéthanol, 2-méthoxyéthyleacétate, alkyl phénol (4NP), des phtalates (DPP), endosulfan, 2-éthoxyéthanol et l'oxadiazon.

2.3.2 Polluants d'intérêt pour la détermination de valeurs guides (AFSSET)

Référence :

www.afsset.fr/index.php?pageid=829&parentid=424. Valeurs guides de qualité d'air intérieur - Document cadre et éléments méthodologiques. AFSSET 2008.

L'AFSSET et le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment ont mis en place en janvier 2005 un groupe de travail, dont l'INERIS est un membre actif, dont l'objectif est de proposer des valeurs guides de qualité de l'air pour des polluants à traiter en priorité. Les polluants prioritaires ont été choisis après une hiérarchisation basée sur les travaux de l'OQAI (voir 2.3.1) et du groupe de travail INDEX de la Commission Européenne (détermination d'une liste de polluants de l'air intérieur pour lesquels des mesures de gestion devraient être mises en place). En combinant ces deux listes et en prenant en compte les compétences et les

connaissances du groupe de travail, une liste de 56 polluants d'intérêt (voir Annexe 5) puis une liste restreinte de 12 substances à étudier en priorité ont été élaborées.

2.4 Substances cancérogènes, mutagènes et/ou toxiques pour la reproduction

2.4.1 Hiérarchisation des substances reprotoxiques (AFSSET)

Références:

www.afsset.fr/index.php?pageid=968&parentid=523 : Les valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour les substances reprotoxiques

Identification d'une liste de substances toxiques pour la reproduction et le développement et Proposition d'une méthode de hiérarchisation pour l'analyse des Valeurs Toxicologiques de Référence. AFSSET 2006.

Le groupe de travail « VTR & reprotoxicité », coordonné par l''AFSSET et comprenant l'INERIS, a élaboré en 2006 une liste hiérarchisée de substances reprotoxiques afin d'organiser le travail de construction de Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) pour celles-ci. La hiérarchisation ne repose pas sur une évaluation propre mais sur la présence de substances candidates dans une série de listes déjà établies.

Ainsi, pour chaque substance candidate, deux scores sont attribués selon la présence dans

- une ou plusieurs listes de substances reprotoxiques (score "danger"):
  - la liste européenne des substances classées « CMR reprotoxiques de catégorie 1, 2 & 3 » (ECB) ;
  - la liste des substances potentiellement reprotoxiques imposée par la proposition 65 (OEHHA) ;
  - la liste du CERHR (Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction);
  - la liste des perturbateurs endocriniens reprotoxiques du CDC (Center for Disease Control and prevention);
  - la liste du PEC (Pesticide Education Center, EPA Californie) ;
  - la liste des substances possédant au moins une VTR reprotoxique (base IRIS, ATSDR, Health Canada, OEHHA, RIVM, OMS); et dans
- une ou plusieurs listes de substances prioritaires prenant en compte le potentiel d'exposition (score "exposition"):
  - la liste prioritaire NPL de l'EPA et ATSDR (Etats-Unis) ;
  - la liste prioritaire de l'ECB (Europe) ;
  - la liste des perturbateurs endocriniens de la Commission Européenne (Europe) ;
  - la liste de la Directive cadre eau de la commission européenne (Europe) ;
  - les listes prioritaires LSIP1&2 de Health Canada (Canada) ;
  - la liste prioritaire du RIVM (Pays-Bas) ;
  - la liste prioritaire du NHMRC (Australie) ;
  - la liste prioritaire des substances « HPV » (high production volume) de l'OCDE;

qui sont combinés et aboutissent à une liste de 50 premières substances prioritaires parmi 445 substances candidates, reproduite en Annexe 6.

Les limites de cette liste proviennent du fait qu'elle dépend de listes déjà établies dont les domaines d'étude et les méthodologies varient. Par conséquent, les critères premiers de hiérarchisation, tels que la sévérité des effets, ne sont pas accessibles pour ceux qui l'utilisent.

2.4.2 Liste des substances CMR les plus problématiques

Références :

www.substitution-cmr.fr/index.php?id=182

Étude sur la substitution des agents chimiques cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMR) de catégories 1 et 2 - Identification des substances les plus problématiques à étudier prioritairement, (AFSSET 2007)

L'AFSSET a identifié en 2007 une liste de **82 substances CMR** (de catégorie 1 ou 2) à évaluer prioritairement en vue de leurs substitutions. Pour cela, l'outil d'aide à la décision SIRIS a été utilisé sur la base des critères suivants :

- le classement CMR dans l'Union Européenne qui caractérise la **dangerosité** en termes de potentiel cancérogène (classement C1 à C3) et/ou mutagène (classement M1 à M3) et/ou reprotoxique (classement R1 à R3) ;
- la **consommation** annuelle en France (d'après l'inventaire des procédés et agents chimiques CMR établi par l'INRS en 2005) ;
- le nombre de salariés potentiellement exposés, ou « **exposabilité** » (d'après le même inventaire INRS).

Les 82 substances sont alors classées dans l'ordre de leurs scores SIRIS, comme le montre l'Annexe 7. Parmi celles-ci 23 substances, choisies par le groupe de travail, ont été étudiées en priorité durant la première année de l'étude.

3 Les principales actions de hiérarchisation au niveau européen

3.1 Directive cadre sur l'eau (DCE)

Références :

http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/preparation_priority_list.htm
(Preparation of the first list of priority substances, DG Environnement)

http://ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/pdf/commps_report.pdf : Fraunhofer-Institut Umweltchemie und Ökotoxikologie, 1999. Revised Proposal for a List of Priority Substances in the Context of the Water Framework Directive (COMMPS Procedure)

La Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, du 23 octobre 2000, établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle prévoit l'adoption de mesures spécifiques au niveau communautaire contre la pollution des eaux par certains polluants ou groupes de polluants présentant un **risque significatif pour ou via l'environnement aquatique**, notamment des risques auxquels sont exposées les eaux utilisées pour le captage d'eau potable. Une liste de 33 substances ou groupes de substances prioritaires a été définie par la Décision n°2455/2001/CE et est reproduite en Annexe 8. Parmi celles-ci, 11 sont identifiées comme substances dangereuses prioritaires.

La Commission a développé pour cela un système de fixation des priorités associant surveillance et modélisation (**procédure COMMPS**), en collaboration avec des experts. Par la procédure COMMPS (Combines Monitoring-based and Modelling-based Priority Setting), un **indice de priorité** est attribué à chaque substance présélectionnée, produit d'un indice d'exposition basé sur des données d'exposition mesurée, ou modélisée par défaut, dans les eaux et sédiments, et d'un indice d'effet basé sur des données écotoxicologiques, de bioaccumulation et de toxicologie par voie orale. Des listes hiérarchisées sont obtenues, telles que présentées en Annexe 9.

Cette liste doit être révisée tous les 4 ans et une nouvelle liste est en cours d'élaboration par la Commission Européenne sur la base des travaux menés par l'INERIS (Prioritisation process: Monitoring-based ranking- September 2009- Document soumis a discussion des experts du WGE le 8 octobre 2009). Ces travaux basés sur une approche « risk/ratio » a partir des données de surveillance collectées en Europe seront complétés par une approche basée sur la modélisation (JRC-ISPRA). L'approche choisie par l'INERIS ne repose plus sur un score de risque contrairement à l'approche précédente (COMMPS) mais sur le ratio de risque (*Predicted Environnemental Concentration / Predicted no effect concentration*). La nouvelle liste de substances prioritaires de la DCE devrait être produite courant 2010.

3.2 Substances existantes

Référence:

http://ecb.jrc.ec.europa.eu/priority-setting (site de l'ex-ECB)

Hansen BG, van Haelst AG, van Leeuwen K, van der Zandt P (1999) PRIORITY SETTING FOR EXISTING CHEMICALS: EUROPEAN UNION RISK RANKING METHOD. *Environmental Toxicology and Chemistry*: Vol. 18, No. 4 pp. 772–779

Une des étapes du programme européen d'évaluation des substances existantes, instauré par le Règlement N°793/93/CE, a été de définir des listes de substances prioritaires. 4 listes ont ainsi été élaborées entre 1994 et 2000, comprenant au total 141 substances. Voir Annexe 10.

Pour les deuxième et troisième listes, la **méthode EURAM** (EU Risk Ranking Method) a été utilisée. Cette méthode permet d'attribuer des scores pour **les risques environnementaux**

et pour la santé humaine, à partir des données de la base IUCLID. Les informations toxicologiques et écotoxicologiques sont exploitées, mais aussi les données sur la production, les usages, la biodégradation et les propriétés physicochimiques permettant d'estimer un indice d'exposition de l'environnement et des hommes. Les résultats (liste hiérarchisée) de cette méthode ne sont cependant pas disponibles.

3.3 REACH

3.3.1 Liste des substances candidates à la procédure d'autorisation

Références:

http://echa.europa.eu/chem_data/authorisation_process/candidate_list_en.asp : Candidate list of substances of very high concern for authorisation

http://echa.europa.eu/consultations/authorisation/svhc_en.asp : Proposals for identification of substances of very high concern to be placed on the candidate list.

http://www.ineris.fr/reach-admin/file_upload/File/pdf/Guides/SVHC_generalites.pdf : BERPC, 2009. Les substances préoccupantes (SVHC) : vue d'ensemble.

http://echa.europa.eu/doc/press/pr_09_07_annex_xiv_rec_20090602.pdf (Press Release ECHA/PR/09/07: ECHA recommends strict control for seven substances of very high concern)

Les **substances extrêmement préoccupantes** peuvent être soumises à autorisation (inscription à l'annexe XIV) à l'issue d'une procédure en plusieurs étapes dont l'inclusion dans la liste des substances candidates à la procédure d'autorisation. Une substance peut être qualifiée d'extrêmement préoccupante si elle est :

- cancérigène, mutagène ou toxiques pour la reproduction (CMR),
- persistante, bioaccumulable et toxique (PBT),
- très persistante et très accumulable (vPvB),
- perturbatrice du système endocrinien, ou
- préoccupante à un niveau équivalent pour la santé humaine ou l'environnement.

Les **substances candidates à la procédure d'autorisation** sont proposées par les États-membres. L'ECHA recommande ensuite des substances prioritaires à l'inscription dans l'annexe XIV sur la base des informations disponibles et sur les 3 critères de priorité suivants :

- PBT ou vPvB,
- avec une application dispersive, et
- produites en quantités importantes.

Le 28 octobre 2008, une première liste de 15 substances candidates a été publiée, reproduite en Annexe 11. Les substances recommandées par l'ECHA sont marquées d'un X. Le 31 août 2009, 15 autres substances ont été proposées et sont soumises à consultation publique avant d'être ajoutées à la liste des substances candidates.

Cette liste a vocation d'être complétée sur proposition des États-Membres. Elle n'est donc pas exhaustive par définition et ne répond pas à des critères systématiques de hiérarchisation.

Quatre des substances inscrites en 2008 et trois des substances proposées en 2009 :

- dichlorure de cobalt,
- pentoxide de diarsenic,
- trioxyde de diarsenic,
- dichromate de sodium,
- chromate de plomb,
- rouge de chromate, de molybdate et de sulfate de plomb et
- jaune de sulfochromate de plomb,

ont été proposées par la France suite à un travail de sélection et de hiérarchisation mené par l'AFSSET avec la méthodologie SIRIS et à la consultation de la Commission des Produits Chimiques et Biocides.

3.4 Réseau NORMAN

Référence: www.norman-network.net

Le réseau NORMAN, association régie par la Loi de 1901 depuis janvier 2009, dont L'INERIS assure le secrétariat exécutif, regroupe des laboratoires, des centres de recherche et d'autres organismes impliqués dans la mesure de substances environnementales émergentes, afin de favoriser les échanges d'informations, la validation de méthodes et d'outils et la coordination de projets transversaux.

Les **substances environnementales émergentes** sont définies comme des substances détectées dans l'environnement mais non incluses dans des programmes de mesures routinières au niveau européen, et dont le devenir et le comportement dans l'environnement et les effets (éco)toxiques ne sont pas bien caractérisés.

NORMAN a identifié une liste des substances émergentes "les plus fréquemment discutées", classée par usage, reproduite en Annexe 12.

. Elle ne constitue pas une liste hiérarchisée de substances prioritaires, en tant que telle, mais NORMAN organise actuellement un Groupe de travail pour la mise au point d'une procédure de hiérarchisation des substances émergentes.

3.5 Liste prioritaire des perturbateurs endocriniens

Référence:

http://ec.europa.eu/environment/endocrine/index_en.htm

http://ec.europa.eu/environment/endocrine/strategy/substances_en.htm

COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT (Réf. SEC(2007) 1635) on the implementation of the "Community Strategy for Endocrine Disrupters" - a range of substances suspected of interfering with the hormone systems of humans and wildlife.

La Commission Européenne a adopté en 1999 une stratégie afin d'évaluer et gérer les risques dus aux **perturbateurs endocriniens pour l'environnement et les hommes**. L'une des premières tâches a été d'identifier les substances potentiellement perturbatrices à évaluer et contrôler prioritairement, grâce à un processus de catégorisation décrit par le diagramme en Annexe 13.

De 2000 à 2007, 587 substances ont fait l'objet d'un processus de catégorisation, en commençant par les substances produites en grande quantité ou hautement persistantes, dont :

- 194 substances pour lesquelles des preuves d'effets avérés sur le système endocrinien ont été trouvées, et
- 126 substances pour lesquelles des preuves d'effets probables sur le système endocrinien ont été trouvées.

Les perturbateurs endocriniens avérés ont ensuite été classés en fonction de leurs potentiels d'exposition estimés. Ceux qui sont déjà réglementés ou font l'objet d'une évaluation par d'autres réglementations sont également identifiés.

4 Actions de hiérarchisation menées par des associations ou organisations internationales

4.1 Confédération européenne des syndicats

Référence:

http://www.etuc.org/a/6025 (communiqué de presse)

http://hesa.etui-rehs.org/uk/publications/files/TU_Priority_List_REACH.pdf (brochure et liste)

La Confédération européenne des syndicats (CES, ETUC en anglais) a proposé une liste de substances chimiques prioritaires pour l'autorisation dans REACH le 31 mars 2009 au Parlement européen.

Elle a ainsi identifié 306 substances (ou groupes de substances) **extrêmement préoccupantes selon les critères de REACH parmi les substances produites en grandes quantités** (HPV), et les a hiérarchisées selon un barème basé sur leurs classifications toxicologiques et leurs caractères PBT. Elle a en outre identifié 191 de ces substances reconnues comme causant des maladies professionnelles. La liste des 98 premières substances est reportée en Annexe 14.

4.2 SIN List

Référence: http://www.sinlist.org/

La liste SIN (pour Substitute It Now !, Remplacez-le maintenant !) est une liste établie par des ONG qui se compose de 267 produits chimiques qui ont été identifiés **sur la base des critères des substances extrêmement préoccupantes selon REACH**. Le but de la liste SIN est de pousser le processus législatif et de fournir un outil que les entreprises et d'autres acteurs peuvent utiliser pour substituer les produits chimiques dangereux avec des solutions alternatives plus sûres. La liste est reproduite en Annexe 15.

4.3 Polluants organiques persistants : convention de Stockholm et protocole d'Arrhus

Références: http://www.sinlist.org/

http://www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.htm : Protocole d'Arrhus (Convention de Genève sur la pollution atmosphérique transfrontière ou LRTAP)

http://chm.pops.int : Convention de Stockholm

Le protocole d'Arrhus (1998) et la convention de Stockholm (2001) interdisent ou réglementent la production et l'usage des polluants organiques persistants (POP). L'utilisation de la plupart de ces substances était déjà bannie par des réglementations nationales ou communautaires. La liste des POP identifiés, mise à jour récemment, est donnée en Annexe 16.

4.4 OSPAR

Références:

http://www.ospar.org/ Convention OSPAR pour la Protection du Milieu Marin de l'Atlantique du Nord-Est

OSPAR est le mécanisme par lequel 15 gouvernements des côtes et îles occidentales d'Europe, avec la Communauté européenne, coopèrent pour protéger **l'environnement marin de l'Atlantique du Nord-est**.

L'OSPAR a adopté en 2002 une liste de substances potentiellement préoccupantes. Elle comprend actuellement 315 substances qui pourraient faire l'objet de mesures dû **à leur persistance, à leur potentiel de bioaccumulation et à leur toxicité** ou toute autre considération équivalente. La sélection et le classement par ordre de priorité ont été basés entre autres sur les propriétés intrinsèques (PBT) des substances, selon un mécanisme dynamique dit DYNAMEC.

Une liste de 42 substances ou groupes de substances devant faire l'objet de mesures prioritaires a été adoptée sous sa forme actuelle en 2002 (Voir Annexe 17). Un document de fond a été préparé pour 29 d'entre elles, qui évalue la situation de chaque substance et conclue sur les actions que OSPAR devrait entreprendre pour atteindre un objectif de cessation.

5 Actions significatives de hiérarchisation menées dans d'autres pays

5.1 Etats-Unis

5.1.1 CERCLA Priority List of Hazardous Substances

Références:

http://www.epa.gov/superfund/policy/cercla.htm (CERCLA Overview, site de l'EPA)

http://www.atsdr.cdc.gov/cercla/ (CERCLA Priority List of Hazardous Substances, site de l'ATSDR)

http://www.atsdr.cdc.gov/cercla/clist-supportdoc.html (2007 CERCLA Priority List Of Hazardous Substances That Will Be The Subject Of Toxicological Profiles And Support Document)

L'ATSDR et l'EPA ont été mandatées par la loi CERCLA (Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act) pour établir une liste, par ordre de priorité, des substances les plus fréquemment trouvées sur les **sites pollués** recensés dans la National Priority List (NPL), et les plus menaçantes pour la santé humaine du fait de leur toxicité et de leur potentiel d'exposition à partir de ces sites. Pour chaque substance, un score est donc calculé à partir de trois composantes :

- Fréquence d'occurrence sur les sites NPL,
- Toxicité
- Exposition humaine à partir de ces sites.

Cette liste, établie pour la première fois en 1987, est mise à jour tous les deux ans et la dernière version de 2007 comprend 275 substances. Voir Annexe 18.

5.1.2 Grands Lacs nord-américains, modèle SCRAM

Référence:

http://www.epa.gov/glnpo/toxteam/pbtrept/pbtreport.htm

Le **modèle SCRAM** a été développé pour classer les contaminants des Grands Lacs nord-américains. Cette hiérarchisation vise à aider les politiques à décider quelles substances chimiques nécessitent des travaux immédiats de recherche et/ou de mesures.

Le modèle SCRAM (Scoring and Ranking Assessment Model) compile des données de comportement environnemental (persistance et bioaccumulation) et de toxicité (aquatique, terrestre et pour l'homme). Son originalité est qu'il définie aussi un score d'incertitude selon la complétude des données.

142 substances chimiques, présentes dans les Grands Lacs, ont ainsi été hiérarchisées par un score "chimique" et un score "composite" intégrant en plus le score d'incertitude, tel que présenté en Annexe 19.

5.1.3 CHEMS (Chemical Hazard Evaluation for Management Strategies)

Références :

Swanson MB, Davis GA, Kincaid LE, Schultz TW, Bartmess JE, et al. (1997) A SCREENING METHOD FOR RANKING AND SCORING CHEMICALS BY POTENTIAL HUMAN HEALTH AND ENVIRONMENTAL IMPACTS. *Environmental Toxicology and Chemistry*: Vol. 16, No. 2 pp. 372–383

Davis GA, Kincaid LE, Swanson MB, Schultz TW, Bartmess JE, et al. (1997) Chemical Hazard Evaluation Management Strategies: A Method for Ranking and Scoring Chemicals by Potential Human Health and Environmental Impacts, EPA report 600/R-94/177

Davis GA, Swanson M, Jones S (1994). Comparative evaluation of chemical ranking and scoring methodologies. EPA Order No. 3N-3545-NAEX. *http://isse.utk.edu/ccp/pubs/pdfs/CECRSM.pdf*

La méthode CHEMS (Chemical Hazard Evaluation for Management Strategies) a été développé par l'Université du Tenessee et utilisée pour hiérarchiser les substances de **l'Inventaire de Rejet de Toxiques** (Toxics Release Inventory) de l'US-EPA. Cette méthode attribue des "valeurs de risque" (Hazard Value)

- pour la santé humaine à partir de données toxicologies (DL50, CL50, cancérogénicité et autres effets chroniques),
- pour l'environnement à partir à partir de données toxicologiques sur les poissons et les mammifères (CL50, NOAEL),
- pour la persistance et la bioaccumulation à partir de données de dégradation et de bioconcentration,

Ces valeurs sont pondérées selon les rejets déclarés dans l'Inventaire TRI, puis combinées pour donner un indice du **risque pour l'environnement et pour les hommes via l'environnement**. Les scores des 30 premières substances sont présentés en Annexe 20.

La même équipe du Tenessee ont publié une évaluation comparative de méthodes, surtout américaines, de classement de substances chimiques.

5.2 Royaume-Uni

5.2.1 MRC Institute for Environment and Health (IEH)

Référence:

http://www.cranfield.ac.uk/health/researchareas/environmenthealth/ieh/ieh%20publications/w14.pdf : MRC Institute for Environment and Health (2004). A Screening Method for Ranking Chemicals by their Fate and Behaviour in the Environment and Potential Toxic Effects in Humans Following Non-occupational Exposure (Web Report W14)

http://www.cranfield.ac.uk/health/researchareas/environmenthealth/ieh/ieh%20publications/w13.pdf : MRC Institute for Environment and Health (2004). A review of prioritisation methodologies for screening chemicals with potential human health effects as a result of low level environmental exposure. IEH Web Report W13.

Un outil de hiérarchisation des substances a été développé par le **MRC Institute for Environment and Health (IEH)** pour le compte du Département de la Santé afin d'orienter les recherches sur ces substances et la gestion des risques. La hiérarchisation repose sur une estimation du **risque pour la santé humaine via l'environnement**.

Les propriétés physicochimiques sont utilisées pour caractériser la distribution dans l'environnement et calculer des scores d'exposition par inhalation et par ingestion d'eau et de nourriture. Parallèlement, un score de toxicité est calculé en fonction de la classification de la substance. La somme de ces scores permet de hiérarchiser les substances. 600 substances ont été étudiées dont le top 100 est présenté en Annexe 21.

Dans le cadre de cette étude, l'IEH a également réalisé une revue des méthodologies de prioritisation existantes au niveau international.

5.3 Canada

5.3.1 LSIP et le « Défi »

Références:

http://www.chemicalsubstanceschimiques.gc.ca/fr/index.html (Portail Substances Chimiques du Gouvernement du Canada)

http://www.chemicalsubstanceschimiques.gc.ca/categor/index_f.html (Catégorisation)

http://www.ec.gc.ca/substances/ese/fre/pesip/psap.cfm (Programme d'évaluation des substances d'intérêt prioritaire)

http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/contaminants/existsub/categor/index-fra.php (Santé Canada. Catégorisation des substances figurant sur la Liste intérieure des substances)

http://www.ec.gc.ca/RegistreLCPE/subs_list/dsl/s1.cfm (Environnement Canada. Catégorisation des substances existantes)

La *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE) a pour but de protéger l'environnement ainsi que la santé et le bien-être des Canadiens, grâce à l'évaluation et la gestion des substances chimiques. L'évaluation des substances permet déterminer si une substance est « toxique » aux termes de la *LCPE*, c'est-à-dire qu'elle est **disséminée dans l'environnement, ou peut l'être, dans des quantités ou des conditions susceptibles de présenter un risque pour la santé humaine ou l'environnement**. Dans le cas des substances dont la toxicité a été déterminée, des options de gestion sont trouvées et appliquées de concert avec les intervenants de façon à réduire ou à éliminer les dangers pour la santé humaine et l'environnement.

En application de la première LCPE de 1988, les ministères canadiens de l'Environnement et de la Santé ont dressé **deux Listes des substances d'intérêt prioritaire (LSIP)**, en 1989 puis 1995, qui donnent les substances à évaluer de toute urgence pour déterminer si elles présentent un grave danger pour la santé des Canadiens ou l'environnement. Celles-ci comportent respectivement 44 et 25 substances ou groupes de substances dont les évaluations sont terminées. Voir Annexe 22.

La nouvelle LCPE de 1999 renforce la précédente et introduit la notion de **catégorisation**, et a permis d'identifier et de catégoriser quelque 4000 substances qui nécessitent un examen plus poussé car répondant aux critères suivants:

- Risques pour ou via l'environnement : Substances intrinsèquement toxiques pour l'homme ou l'environnement et vraisemblablement persistantes et/ou bioaccumulables,
- Risques pour l'homme: Substances présentant le plus fort risque d'exposition.

La catégorisation se fait à l'aide de la fonction "filtrer" dans des fichiers Excel disponibles sur les sites de Santé Canada et Environnement Canada.

En 2006, 200 substances chimiques (voir Annexe 23) environ ont été jugées d'une priorité élevée au cours du processus de catégorisation, notamment celles présentant un **risque élevé pour la santé** (cancérogènes ou reprotoxiques) en plus des critères précédents. Cette

initiative, connue sous le nom du « Défi » se poursuit par la collecte de renseignements sur leurs propriétés et leurs utilisations afin d'en améliorer l'évaluation et la gestion.

5.4 Australie

5.4.1 NPI et PECs

Références:

http://www.npi.gov.au/index.html (National Pollutant Inventory)

http://www.npi.gov.au/publications/tap/pubs/npi-tap-report.pdf (National Pollutant Inventory, Technical Advisory Panel, 1999)

http://www.nicnas.gov.au/Industry/Existing_Chemicals.asp

L'Inventaire National des Polluants (NPI) contient des données sur 93 substances (Annexe 24) émises dans l'environnement australien, et identifiées comme importantes du fait de leurs effets possibles sur l'environnement et la santé.

La liste des substances de l'Inventaire National des Polluants (NPI) a été élaborée, de 1997 à 1999, à l'aide d'un système de scores basé sur la classification européenne (phrases R) des dangers pour la santé et l'environnement. Ainsi un score de 0 à 3 a été attribué à chaque phrase R selon l'ampleur des effets (exemple : 3 pour R26 Très toxique par inhalation). Un score d'exposition a également été calculé à partir de données de production et d'émissions. Ces scores ont été combinés pour chaque substance pour aboutir à une liste hiérarchisée présentée en Annexe 25, qui a par la suite été adaptée lors d'une phase de commentaires.

La liste des substances existantes prioritaires (PECs) est gérée par l'agence nationale NICNAS (National Industrial Chemicals Notification and Assessment Scheme) en suivant une procédure de sélection prenant en compte des critères pour la santé (toxicité et exposition) et pour l'environnement (devenir et effets) à partir d'informations disponibles ou déclarées. Les substances prioritaires, choisies parmi les substances candidates proposées par toute personne ou organisation et répondant aux critères, font l'objet d'une évaluation des risques par l'agence. Cette liste non-exhaustive peut évoluer en fonction de nouvelles propositions ou informations.

A ce jour, 30 substances ou groupes de substances disposent de rapports d'évaluation publiés et 9 autres sont en cours d'évaluation (voir Annexe 26). La liste des substances candidates contient 42 autres substances ou groupes.

6 Commentaires sur les actions de hiérarchisation décrites

6.1 Caractéristiques des listes

6.1.1 Domaine d'étude

Les listes de substances prioritaires recensées et leurs systèmes de hiérarchisations ont des domaines d'études variables :

- Le nombre de substances inscrites sur les listes varie de 15 à 320.
- Certaines listes se concentrent sur des domaines spécifiques – tels que l'air intérieur ou les polluants de l'Atlantique Nord-est – ou certains types de substances – comme les perturbateurs endocriniens. Leurs systèmes de classement peuvent néanmoins être appliqués à d'autres domaines.
- La plupart des systèmes évaluent à la fois les risques pour l'environnement et les hommes via l'environnement. Cependant, peu intègrent l'exposition humaine directe (des professionnels ou consommateurs). Voir le paragraphe 6.3 sur les difficultés de hiérarchisation.

Leurs principales caractéristiques sont présentées dans le Tableau 1.

.

Tableau 1: principales caractéristiques des listes de substances prioritaires recensées

Liste	Nombre de substances	Domaine spécifique	Exposition	Système de classement
ORP	70	Pesticides dans l'alimentation	Homme via environnement	Catégories + EQR
SIRIS Pesticides	404 renseignées	Pesticides dans les eaux	Homme via environnement	Catégories
Sph'Air (LCSQA)	12 (266 renseignées)	Pesticides dans l'air	Homme via environnement	Scores
OQAI	99	Air intérieur	Homme via environnement	Scores
AFSSET Reprotoxiques	50	Reprotoxiques	Environnement Homme (directe ou indirecte)	Scores
AFSSET CMR	82	CMR (Cat. 1 et 2)	Homme (directe)	Scores
Directive-Cadre sur l'Eau	33	Eaux	Environnement Homme via environnement	Scores
Substances existantes	141	Général	Environnement Homme (directe ou indirecte)	Scores (partiellement)
REACH SVHC	15	Général	Environnement Homme (directe ou indirecte)	Catégories (non systématique)
NORMAN	23 catégories	Substances émergentes	Environnement	Indéterminé
Perturbateurs endocriniens	320	Perturbateurs endocriniens	Environnement Homme (directe ou indirecte)	Catégories
CES-ETUC	306	Général	Environnement Homme (directe ou indirecte)	Scores + Catégories
SIN list	267	Général	Environnement Homme (directe ou indirecte)	Catégories
OSPAR	42 (315 étudiées)	Atlantique Nord-est	Environnement	Indéterminé
CERCLA	275	Sites pollués	Homme via environnement	Scores
SCRAM	142	Grands lacs nord-américains	Environnement Homme via environnement	Scores
CHEMS	30	Rejets	Environnement Homme via environnement	Scores
IEH	100 (600 étudiées)	Général	Homme via environnement	Scores
LSIP	69	Général	Environnement Homme via environnement	Indéterminé
"Défi"	200 (4000 étudiées)	Général	Environnement Homme (directe ou indirecte)	Catégories
NPI	93	Rejets	Environnement Homme via environnement	Scores

6.1.2 Systèmes de classement

Les classements se font soit :

- par attribution de scores, calculés selon des barèmes et des algorithmes, soit
- par catégorisation, les substances étant alors classées selon l'appartenance à certains critères, soit
- suite à une évaluation quantitative des risques.

La catégorisation a l'avantage d'être simple et transparente, mais ne permet pas une hiérarchisation complète. Elle peut donc être appliquée sur un grand nombre de substances (4000 pour le "défi" canadien).

L'attribution de scores permet une hiérarchisation complète et systématique des substances. Les calculs peuvent être "automatisés", et ainsi appliqués à un grand nombre de substances, à condition que les données d'entrée soient disponibles. En général, les barèmes et algorithmes utilisés sont publiés afin de garantir la transparence des méthodologies. Cependant, les algorithmes sont parfois complexes, et les barèmes peuvent paraître arbitraires.

L'évaluation quantitative des risque est une méthode plus poussée et rigoureuse. Cependant, elle est difficilement "automatisable" et requiert des données, de toxicité et d'exposition notamment, importantes et complètes. Seule la liste ORP est issue d'une telle évaluation.

Un rapport en cours de rédaction par l'INERIS intitulé *Panorama des méthodes d'analyses multicritères comme outils d'aide à la décision* décrit différentes méthodes de hiérarchisation disponibles, dont certaines ont été citées dans ce rapport : SIRIS, ELECTRE.

6.1.3 Données d'entrée

La nature des données d'entrée nécessaires à l'élaboration des listes n'a pas été étudiée en détail. En général, les systèmes se basent :

- pour les facteurs (éco)toxicologiques : soit
  - sur des résultats expérimentaux existants (LD50, NOAEL, VTR, PNEC…) soit
  - sur la classification des substances (phrases de risque R, classifications CMR, PBT …),
- pour l'exposition de l'environnement et de l'homme via l'environnement : soit
  - sur des résultats de mesures sur le terrain (monitoring), soit
  - sur des facteurs de transferts, de bioaccumulation et de persistance, déterminés expérimentalement ou estimés à partir de propriétés physico-chimiques (volatilité, solubilité, coefficients de partage…) et/ou
  - sur des chiffres de production, d'usage et/ou de rejets,
- pour l'exposition directe de l'homme : soit
  - sur des mesures d'exposition (OQAI uniquement), soit
  - sur le nombre de travailleurs exposés (AFSSET CMR uniquement), soit
  - sur des chiffres de production, des données sur les usages, et/ou
  - sur des propriétés physico-chimiques (volatilité, coefficients de partage…).

Annexe 4 : Extraits du rapport Panorama des méthodes d'analyse multicritère comme outils d'aide à la décision - *Réf. INERIS DRC-09-102861-12257A*

Ce rapport est disponible en version informatique (.pdf) sur le site Internet de l'INERIS :

http://www.ineris.fr/Rapports%20d%27%C3%A9tude/substances-pr%C3%A9occupantes/1474

Les méthodes d'agrégation multicritère sont présentées de façon à ce que le lecteur puisse comprendre leurs principes et leur mise en œuvre. À la fin du rapport, un tableau résume l'ensemble des méthodes présentées de façon à mieux visualiser les grandes différences entres elles.

Le corps de ce rapport décrit succinctement les principes des outils décrits dans la littérature scientifique et/ou utilisés à l'INERIS. Ces outils sont présentés dans l'optique d'une hiérarchisation des substances chimiques. Ils sont illustrés par des exemples. Ceux-ci sont tirés d'une problématique que nous avons traitée : celle du choix de substances actives phytosanitaires à rechercher dans l'eau. Elle est brièvement décrite ci-dessous de façon à pouvoir être utilisée tout au long du rapport.

Ce rapport ne prétend pas couvrir exhaustivement l'ensemble des méthodes de hiérarchisation décrites dans la littérature scientifique. Il donne cependant une description, un panorama, des principes généraux de ces méthodes, de leurs avantages et difficultés.

2.3 REMARQUE PRELIMINAIRE

Une étude INERIS menée en parallèle à celle-ci a conduit à un recensement des listes prioritaires de substances chimiques établies par différents programmes ou organismes. Elle est décrite dans le rapport de V. Grammont (2009).

3. PRESENTATION DES METHODES MULTICRITERES

3.1 LES METHODES D'AGREGATION MULTICRITERE

Les méthodes d'agrégation présentent une grande diversité et peuvent être regroupées selon 3 approches principales (Schärlig, 1985):

- Approche par agrégation totale : le but est de réduire d'une manière ou d'une autre tous les critères à prendre en compte en un critère unique. On considère nécessairement que tous les jugements sont comparables les uns aux autres : on fait « un assemblage de jugements ». Une relation de dominance entre toutes les actions possibles est issue de cet assemblage de jugements.
- Approche par agrégation partielle : les actions sont comparées les unes aux autres, deux à deux pour chaque critère. Une synthèse de ces comparaisons est ensuite réalisée. Elle est appelée « surclassement de synthèse ».
- Approche par agrégation locale et itérative : le but est de mettre en avant une solution et de l'explorer au maximum de façon à améliorer cette solution. Cette exploration *locale* (autour de cette solution) se répète plusieurs fois et cela progressivement, d'où le terme *itératif.*

Bernard Roy a proposé une autre façon de classer les méthodes de hiérarchisation selon le type de résultat auquel elles conduisent (Schärlig, 1985). Il distingue :

- Les méthodes alpha : elles permettent de choisir ou sélectionner la ou les actions les plus satisfaisantes (selon les préférences énoncées par le décideur), sans pour autant classer les autres actions.
- Les méthodes béta : elles trient les actions en grands ensembles, trois ou plus : celui contenant les actions les plus satisfaisantes, celui avec les actions les moins satisfaisantes et celui (ou ceux) contenant des actions intermédiaires.

- Les méthodes gamma : elles rangent ou classent les actions des meilleures au plus mauvaises.

Le classement des actions s'affine donc des méthodes alpha aux méthodes gamma.

3.2 EXEMPLE POUR L'APPLICATION DES METHODES D'ANALYSE MULTICRITERE : LE TRANSFERT DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES VERS LES EAUX DE SURFACE

Les services de l'État doivent vérifier la potabilité de l'eau issue des captages. Cela nécessite en particulier de s'assurer que la concentration totale de substances actives phytosanitaires est inférieure à 0.5 µg/L. Des mesures sont donc prévues sur les échantillons d'eau, mais parmi toutes les substances autorisées (plus de 400), lesquelles choisir ?

Le cadre est posé (étape 1). Nous supposons que le COPIL est réuni et l'animateur choisi (étape 2). Le modèle conceptuel est décrit par la Figure 1 (étape 3).

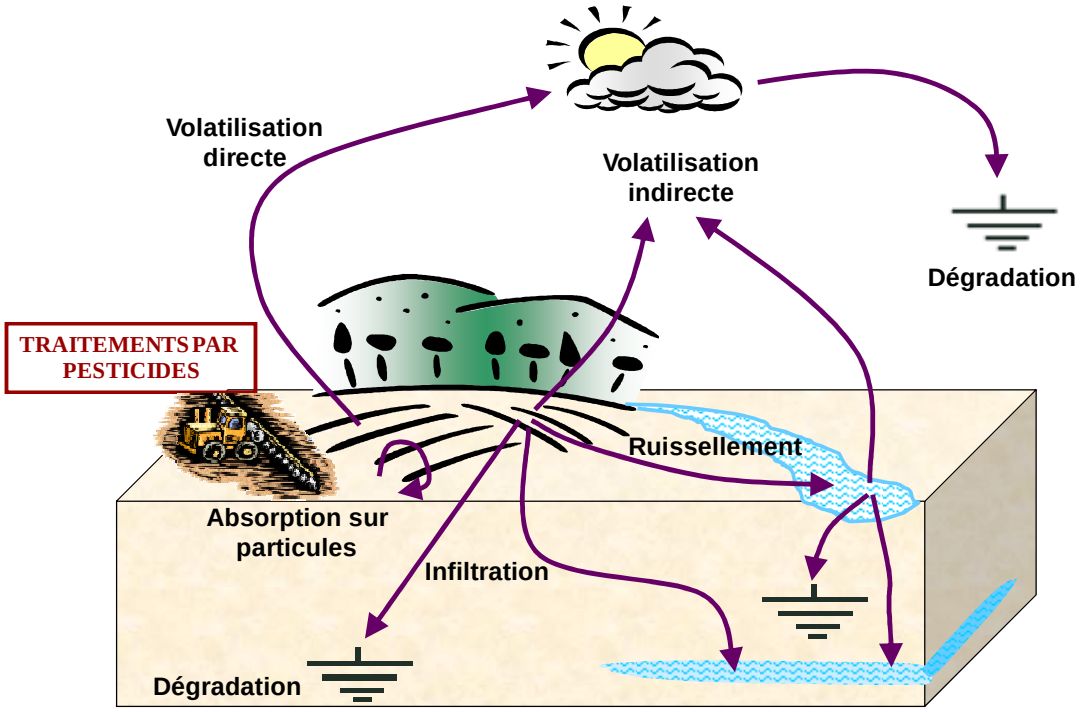


Figure 1 : Schéma conceptuel du transfert des produits phytosanitaires vers les eaux.

Le COPIL a choisi de retenir cinq critères au plus (étape 4) :

- Critère A : la quantité de produits utilisée dans le bassin versant;
- Critère B : leur solubilité ;
- Critère C : leur Koc (constante décrivant la répartition de la substance entre les particules du sol et l'eau) ;
- Critère D : L'hydrolyse (le temps nécessaire à la décomposition de la substance sous l'effet de l'eau).
- Critère E: La demi-vie au champ, $DT50_{champ}$ (c'est à dire le temps nécessaire pour que la concentration de la substance soit réduite de moitié suite aux processus de dégradation qui ont lieu dans un champ).

C'est sur la base de ces cinq critères que les exemples d'application des outils d'analyse multicritère seront présentés (étape 5). Les autres étapes du processus de décision ne seront pas discutées ici.

Soulignons que les méthodes d'aide à la décision fournissent au décideur des informations dont il tiendra compte pour faire son choix final. Elles n'ont pas pour objet de définir une vérité absolue mais de l'aider à trouver une solution ou un compromis pour un problème dont les tenants et aboutissants peuvent ne pas être clairement définis.

3.3 LES METHODES D'AGREGATION TOTALE

L'ensemble de ces méthodes apporte une synthèse totale des performances sous forme d'une note unique (Ces méthodes introduisent une notion d' « ordre total » entre les actions). Cela signifie que les différents critères choisis par les parties prenantes seront « réduits » à un seul critère quantitatif grâce auquel toute action sera nécessairement préférable, égale ou pire que toute autre action. C'est la façon par laquelle est réalisée la réduction de plusieurs à un critère qui différencie les méthodes d'agrégation totale les unes des autres.

3.3.1 LA SOMME DE NOTES

Également appelée la somme pondérée ou la Weight Sum Method (WSM), cette méthode est la plus simple des méthodes multicritère. C'est aussi la méthode la plus utilisée dans la vie quotidienne.

Elle requiert que les critères soient quantitatifs, qu'ils aient tous la même unité et qu'ils s'étendent sur une même échelle ou gamme de valeurs ou qu'ils soient tous normalisés. Elle se calcule suivant la relation :

$$somme\ pondérée = a \times CritA + b \times CritB + c \times CritC + d \times CritD \ldots$$

Les coefficients a, b, c et d sont les coefficients de pondération. Plus un critère est jugé important, plus la valeur attribuée à son coefficient de pondération sera grande.

Les critères de notre exemple sont exclusivement numériques. Pour être adaptées à la méthode, leurs gammes de valeurs devront être uniformisées (en les normalisant de 0 à 100 par exemple) ce qui a de plus l'avantage de nous affranchir des différences d'unités. La somme de ces critères peut alors être calculée. Il a été décidé par le groupe de travail que l'ordre d'importance des critères est la solubilité, la quantité, l'hydrolyse puis le Koc. Les coefficients de pondération sont : a = 3, b = 10, c = 1, d = 2.

L'ensemble des données nécessaires pour calculer cette somme pondérée (valeur des critères et des pondérations) peut être rassemblé sous forme de tableau. Les critères sont listés verticalement, les substances actives (SA) horizontalement (Tableau 1). Ce type de tableau est appelé, en analyse multicritère, matrice d'évaluation ou matrice de jugement.

Tableau 1 : Matrice d'évaluation pour la somme pondérée.

	Crit A (quantité)	Crit B (solubilité)	Crit C (Koc)	Crit D (Hydrolyse)
Pondération	a = 3	b = 10	c = 1	d = 2
SA1	9	18	35	6
SA2	21	1	8	32
SA3	30	100	9	12
SA…				
SAn	9	25	5	10

Le classement des substances actives est obtenu en multipliant chaque critère par son coefficient (afin de tenir compte de l'importance d'un critère) puis en ajoutant ces termes pour l'ensemble des critères.

La somme pondérée est un indicateur qui s'étend sur une échelle plus étendue que celle des critères et qui n'a pas de signification évidente par rapport aux critères. Pour construire un indicateur à la même échelle que celle des critères, la somme pondérée sera normalisée en la divisant par la somme des poids des critères. On obtient la moyenne pondérée :

$$moyenne\ pondérée = \frac{a \times CritA + b \times CritB + c \times CritC + d \times CritD \ldots}{a + b + c + d}$$

La pondération peut être vue comme équivalente à prendre en compte plusieurs fois un critère (Crit A est pris en compte A fois, Crit B est pris en compte b fois). Virtuellement on a donc un nombre de critères égal à la somme des pondérations. La division par cette somme revient à faire une moyenne sur ce nombre « virtuel » de critères. La gamme de valeurs prises par la moyenne pondérée est donc la même que celle des critères (ici de 0 à 100).

Le classement est obtenu en ordonnant les résultats (Tableau 2)

Tableau 2 : Classement obtenu avec la somme et la moyenne pondérées.

	Classement	
	somme pondérée	moyenne pondérée
SA3	1123	70,2
SAn	302	18,9
SA1	254	15,9
SA2	145	9,1
SA…		

Cette méthode est largement connue (elle permet le calcul des notes aux examens du type baccalauréat) et elle est très simple à utiliser.

Toutefois, elle aboutit à un classement unique laissant peu de souplesse quant à la décision à adopter.

De plus, la somme ou la moyenne pondérées ont des limites d'utilisation importantes. Deux évaluateurs peuvent attribuer des pondérations différentes, ce qui conduirait à des classements différents, même en ayant choisi des critères identiques. On observe que de très légères variations des valeurs des poids (coefficients) peuvent conduire à des solutions radicalement différentes.

Par ailleurs, dans de nombreux cas, les critères ne sont pas comparables. Elle n'est pas utilisable avec des critères dont les unités diffèrent. De plus si les gammes de valeurs sont très disparates entre critères, la somme ou la moyenne pondérées seront dominées par les valeurs les plus grandes. Dans l'exemple ci-dessus, nous avons tenté de nous affranchir de ces difficultés en normalisant de 0 à 10 les valeurs de tous les critères mais cela conduit à perdre de l'information, voire même à la distordre. C'est tout particulièrement vrai dans le cas de notre exemple de classification des pesticides : dans la base de données de l'INERIS, la gamme de solubilité des produits phytosanitaires s'étend sur 15 ordres de grandeur [10^{-9}; 10^{6}] alors que la gamme de valeurs de l'hydrolyse est plus restreinte [10^{-3} ; 10^{5}].

Enfin, l'influence des critères lorsqu'ils prennent une valeur faible est négligeable. En conséquence, même si un des critères est très mauvais, la substance peut être bien classée si les autres critères sont bons. Il y a « repêchage ». Par exemple, un élève qui aurait 0 dans une matière, 20 dans les trois autres, aurait une moyenne très honorable de 15. La moyenne pondérée (avec les poids 3, 10,1 et 2) serait de 16,25. Pour éviter ces repêchages, certaines écoles ont introduit le critère « note éliminatoire »…

La somme et la moyenne pondérées sont fréquemment utilisées (notes d'élèves par exemple) mais la discussion ci-dessus montre qu'elles sont mal adaptées à une problématique de hiérarchisation des substances.

3.3.2 LA MULTIPLICATION DE « RATIOS »

La multiplication de ratios se nomme en anglais Weight Product Method (WPM). Elle évite certains défauts de la somme pondérée (Schärlig, 1985) et s'en différencie principalement par les deux points suivants :

- Les critères (qui doivent être quantitatifs) peuvent avoir des gammes de valeurs sur des échelles différentes les unes des autres. Chaque critère à sa propre échelle qui lui est adaptée. Ainsi, on conserve une certaine homogénéité de la prise en compte de tous les critères.
- Cette méthode ne pratique plus de « repêchage ». Les actions qui ont une très mauvaise note sont fortement pénalisées.

Le principe de la multiplication de ratios est de diviser les valeurs de tous les critères par l'un d'eux (ainsi faire des ratios) et de multiplier entre eux ces ratios. Les études théoriques montrent que le choix du critère « diviseur » n'a pas d'influence significative sur la hiérarchisation finale. La relation mathématique est du type :

$$multiplication\ de\ ratios = \frac{Crit\ A}{Crit\ C} \times \frac{Crit\ B}{Crit\ C} \times \frac{Crit\ D}{Crit\ C}$$

Afin de marquer l'importance des critères les uns par rapport aux autres, une pondération peut être appliquée aux ratios (Roy, 1985) :

$$multiplication\ de\ ratios\ pondérés = \left(\frac{CritA}{Crit\ C}\right)^{a} \times \left(\frac{Crit\ B}{Crit\ C}\right)^{b} \times \left(\frac{CritD}{Crit\ C}\right)^{c}$$

Le résultat est indépendant de la plus ou moins grande gamme de valeurs que peuvent couvrir les critères. Tout critère quantitatif peut être intégré à ce calcul, quelle qu'en soit son unité. La matrice d'évaluation obtenue est identique à la précédente.

Comme pour la moyenne pondérée, les valeurs numériques obtenues à partir de la matrice d'évaluation sont ordonnées en un classement exhaustif ou total.

Cette méthode est facile d'utilisation avec des critères numériques, couvrant des gammes de valeurs différentes et exprimés avec des unités différentes. Elle est indépendante de la longueur des échelles des différents critères.

Elle ne pratique pas le repêchage de la moyenne pondérée.

Cependant elle fournit un classement unique laissant peu de souplesse quant à la décision à adopter.

De plus, cette méthode ne peut être mise en œuvre que si l'ensemble des critères sont non nuls : c'est une limitation pour rendre compte de certaines situations.

Notons enfin qu'une multiplication simple des critères entre eux (Crit A x Crit B x Crit C x…) sans passer par l'étape « ratio » (comme indiqué dans les équations ci-dessus) permettrait aussi d'obtenir une des résultats cohérents, et ce, malgré des échelles et/ou unités différentes (Schärlig, 1985).

3.3.3 LE GOAL PROGRAMMING (GP)

Cette méthode aide le décideur à satisfaire ses objectifs (« goal ») et à évoluer vers une situation de compromis qu'il juge lui-même satisfaisante (Aouni et al., 2006).

Dans cette méthode, les objectifs idéaux sont définis en premier lieu. Ils sont représentés par une valeur optimale des actions possibles (ligne action optimale du Tableau 3). Les valeurs que prend chaque action réelle pour chaque objectif sont déterminées et rapportées dans le Tableau 3. La somme de ces distances permet d'évaluer et de comparer les actions entre elles. L'ensemble de ces données constitue la matrice de distances[1].

Tableau 3 : Matrice des distances du Goal Programming. Exemple numérique.

	Objectif 1	Objectif 2	Objectif 3
Action optimale	10	5	8
SA1	1	1	5
SA2	3	1	6
SA3	2	5	2
…	…	…	…
SAn	1	4	2

La différence entre la valeur de l'action optimale et la valeur attribuée à chaque action réelle (ici les substances SA1 à SAn) permet d'évaluer chaque action. Cette différence représente la distance entre une action et l'action optimale. Une action est d'autant plus proche de la cible que cette différence ou distance est faible.

[1] On constate ici que les « objectifs » de cette méthode sont équivalents aux critères des méthodes précédemment décrites et que la « matrice de distances » est une matrice d'évaluation.

Dans notre exemple, le meilleur compromis est SA2 (Tableau 4).

Tableau 4 : Évaluation des actions par le Goal Programming. Exemple numérique.

	Objectif 1	Objectif 2	Objectif 3	Évaluation des actions
Action optimale	10	5	8	
SA1	9 (= 10-1)	4 (= 5-1)	3 (= 8-3)	16 (= 9+4+3)
SA2	7	4	2	13
SA3	8	0	6	14
…				
SAn	9	1	6	16

Deux variantes de cette méthode existent :

- Le Goal Programming pondéré permet de moduler l'importance des objectifs en leur attribuant des coefficients de pondération.

Tableau 5 : Évaluation des actions par le Goal Programming pondéré. Exemple numérique.

	Objectif 1	Objectif 2	Objectif 3	Évaluation des actions	Évaluation des actions pondérées
Action optimale	10	5	8		
Pondération	0,1	0,9	0,2		
SA1	9	4	3	16	5,1 (=9x0.1+4x0.9+3x0.2)
SA2	7	4	2	13	4,7
SA3	8	0	6	14	2
…					7,1
SAn	9	1	6	16	3

  - Ce tableau montre que les pondérations peuvent modifier l'ordre des actions. L'action SA2 est la plus proche de l'action optimale. Cependant, l'action SA3 serait préférée si on tient compte de la pondération proposée.

Il est cependant parfois difficile pour le décideur de quantifier ses préférences entre les objectifs.

- Le Goal Programming lexicographique a été développé pour pallier à cet inconvénient. Au lieu d'appliquer des coefficients de pondération, les objectifs sont classés par ordre de priorité car *« il est plus facile de classer (…) que d'évaluer »* (Roy, 1985).

Le Goal programming exige une analyse initiale poussée des objectifs et, le cas échéant, de leur pondération. Cette analyse peut faire apparaître que certains objectifs n'ont pas de signification dans le choix final. Ceux-ci sont alors exclus, et au besoin, remplacés par de nouveaux objectifs.

Une variante de cette méthode, le Goal-Programming interactif, a été développée pour les cas où une connaissance exhaustive de l'ensemble des critères est impossible a priori. Des choix initiaux sont faits mais de nouveaux objectifs peuvent être ajoutés par la personne qui met en œuvre la méthode.

Cette méthode est flexible et peut donc s'appliquer à de nombreuses situations. Pour être mise en œuvre, ses objectifs doivent être quantifiables. Le Goal Programming interactif permet au décideur de s'approcher de sa décision en affinant progressivement ses objectifs ou critères de choix.

Le Goal Programming convient bien aux stages initiaux du processus de décision lorsque les cibles sont définies mais les solutions à proposer sont encore peu claires.

Cette approche peut être particulièrement adaptée pour établir un programme d'actions prioritaires de réduction de rejets de substances chimiques (par exemple traitement des rejets par stations d'épuration, mesures de réduction ou d'interdiction d'émission, mise en œuvre de mesures pour limiter la pollution diffuse…) pour atteindre un but prédéfini (par exemple le bon état écologique d'une masse d'eau (« goal ») mesuré à travers les concentrations de polluants (« objectifs »)).

3.3.4 MAUT : MULTIPLE ATTRIBUTE UTILITY THEORY

La Multiple Attribute Utility Theory (ou méthode MAUT) est utilisée dans de nombreux domaines (aide à la décision, économie, finances…). A titre d'exemple, elle fut utilisée pour aider les négociations entre États aux États Unis pour choisir la politique à adopter pour le problème des pluies acides (Ben Mena, 2000; Vincke, 1989).

La méthode MAUT classe les actions ou les solutions à un problème en fonction de leur « utilité ». L'utilité est représentée par une fonction qui optimise les préférences du décideur sur l'ensemble des critères. La « meilleure solution » est celle pour laquelle la fonction prend une valeur maximum. La fonction a, le cas échéant, également pour rôle d'éliminer les différences d'unité entre les critères.

La fonction d'utilité est construite par l'animateur à partir d'entretiens qu'il a avec le décideur. Ces entretiens permettent de déterminer la forme de la fonction qui exprime le mieux les préférences du décideur. Plusieurs formes de fonction (additives, multiplicatives, mixtes…) ont été utilisées.

Cette méthode a pour objectif de s'approcher au mieux des préférences du décideur mais la construction de la fonction d'utilité et l'estimation de ses paramètres peut être laborieuse. Par ailleurs, une fois passée l'étape de l'entretien avec le développeur, le décideur a potentiellement peu d'influence sur le développement et la mise en œuvre de cette méthode.

Par exemple, réaliser une classification des substances phytosanitaires avec cette méthode suivrait le cheminement suivant :

- L'animateur interroge le décideur et lui demande d'évaluer les substances qui selon lui pourraient contaminer le plus des cours d'eau.
- A la fin de cet entretien, il ressort que le décideur classe les substances en fonction de la quantité utilisée, de leur solubilité, de leur rémanence dans l'environnement et de leur affinité pour le sol.
- L'animateur en déduit que la fonction d'utilité sera de la forme :

  $U(SA) = \alpha\, f_{quantité}(SA) + \beta\, f_{solubilité}(SA) + \gamma\, f_{hydrolyse}(SA) + \delta\, f_{koc}(SA)$

où U est la fonction d'utilité globale,

$f_{quantité}$, $f_{solubilité}$, $f_{hydrolyse}$, f_{koc} sont les fonctions d'utilité pour chaque critère,

SA une substance considérée

α, β, γ, δ les coefficients de pondération des différentes fonctions.

Exemple (non optimisé) de fonction d'utilité :

$f_{quantité}(SA)$*= Quantité (SA) – Quantité min :* **Plus la substance est utilisée, plus $f_{quantité}$ est grande.**

$f_{solubilité}$ *(SA) = Solubilité (SA) – Solubilité min* **: Plus la substance est soluble, plus $f_{solubilité}$ est grande.**

$f_{stabilité}$ *(SA) = DT50 (SA) – DT50min* **: Plus la substance est stable, plus $f_{stabilité}$ est grand.**

$f_{koc}(SA)$ *= log(Koc max) – log(Koc(SA))* **: plus la substance est liée aux particules du sol, plus f_{Koc} est petit.**

Si α, β, γ, δ sont des pondérations positives, la fonction d'utilité d'une substance

- L'animateur ajuste les fonctions et leurs coefficients pour que les résultats de la fonction U(SA) pour quelques substances familières au décideur correspondent aux choix qu'il aura décrits au cours des entretiens.
- U(SA) est calculée pour toutes les substances, ce qui permet de les classer entre elles.

La plus grosse difficulté associée à la mise en œuvre de la méthode MAUT est la construction de la fonction d'utilité (c'est à dire dans l'exemple ci-dessus la détermination des fonctions $f_{quantité}$, $f_{solubilité}$...). Ces fonctions sont généralement linéaires. À titre d'exemple (non optimisé), une fonction d'utilité est donnée dans l'encadré ci-dessous.

Il existe plusieurs approches possibles pour construire une fonction d'utilité. Nombre d'entre elles sont basées sur des équations statistiques. Une telle approche a de l'intérêt lorsqu'une incertitude importante existe sur les valeurs des critères. La méthode UTA (utilités additives) consiste à déterminer une fonction d'utilité optimale puis à réaliser une analyse de sensibilité.

Il est reproché à l'approche MAUT de ne faire intervenir qu'assez peu le décideur dans le choix final.

La méthode MAUT présente deux avantages majeurs : elle s'affranchit des différences d'unités entre les critères et si la fonction d'utilité est correctement développée et elle simule mathématiquement le processus de décision du décideur.

3.3.5 ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

La méthode Analytic Hierarchy Process (AHP) organise les alternatives d'un problème, ainsi que leur(s) critère(s), sous la forme d'une structure hiérarchique (Saaty, 1980). Cette hiérarchisation permet de mettre en évidence les critères qui auront un impact dans la décision finale.

Cette méthode est utilisée dans de nombreux domaines : choix gouvernementaux, industrie, éducation et santé…

La première étape de cette méthode est de hiérarchiser les critères, des plus généraux aux plus spécifiques. Plus la hiérarchisation des critères comprend de niveaux, plus le nombre de critères est grand, plus l'importance de chaque critère dans le choix final diminue. La Figure 2 permet de visualiser la hiérarchisation des critères pris en compte pour le classement des substances actives. Dans cet exemple, la DT 50 a moins d'importance que la solubilité ou la quantité utilisée dans la hiérarchisation finale.

Les substances actives se trouvent au dernier niveau. Elles sont toutes représentées pour chaque critère.

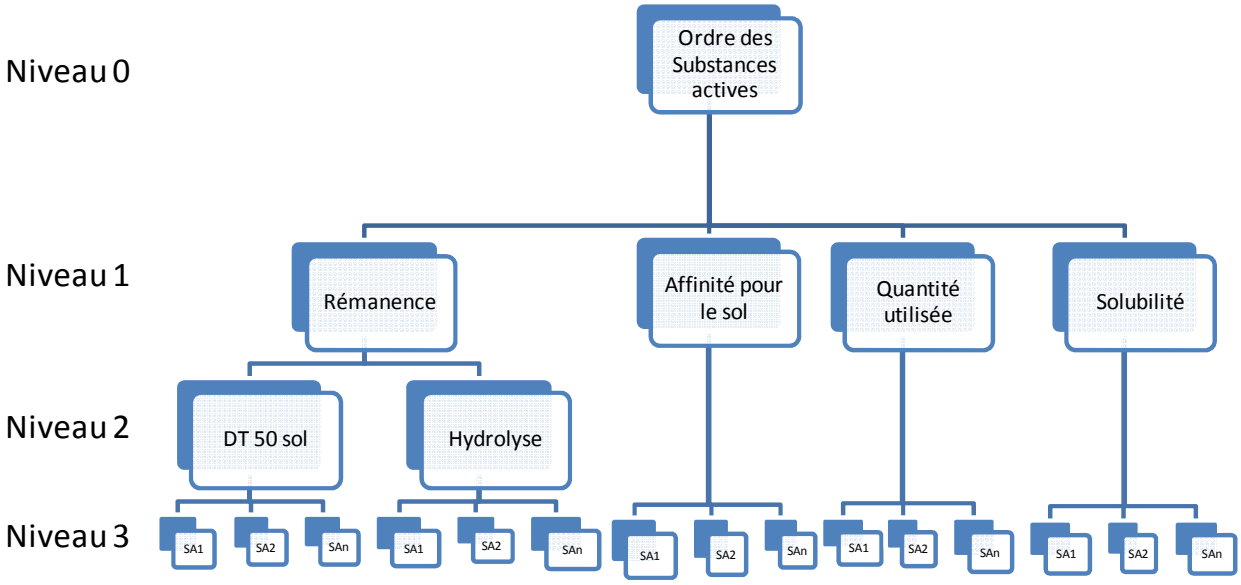


Figure 2 : Hiérarchisation des critères pour la classification des substances par la méthode AHP sur 3 niveaux.

La deuxième étape consiste à comparer à deux éléments de chaque niveau. Cette comparaison se fait à l'aide de l'échelle décrite dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Correspondances entre valeurs numériques et évaluation verbale des comparaisons des critères.

Échelle numérique	Définition verbale
1	Les deux éléments sont de la même importance
2	Un élément est un peu plus important que l'autre
3	Un élément est plus important que l'autre
4	Un élément est beaucoup plus important que l'autre
5	Un élément est absolument plus important que l'autre

On obtient des matrices carrées du type (Tableau 7) :

Tableau 7 : Matrice de comparaison des critères de premier niveau (méthode AHP).

	Rémanence	Affinité pour le sol	Quantité utilisée	Solubilité
Rémanence	1	1/2	3	2
Affinité pour le sol	2	1	4	3
Quantité utilisée	1/3	1/4	1	1/2
Solubilité	1/2	1/3	2	1

Cette matrice indique que la quantité utilisée est estimée un peu plus importante que la solubilité et beaucoup plus importante que l'affinité pour le sol.

Une telle matrice est réalisée à tous les niveaux hiérarchiques. Au dernier niveau qui contient les alternatives possibles, la matrice reflète directement les valeurs numériques attribuées aux substances pour chaque critère. Á ce niveau (3 de la Figure 2), les substances sont classées en fonction de leurs valeurs de quantité utilisées, de solubilité, etc.

L'importance relative des éléments de ces matrices est identifiée par le vecteur propre de chacune de ces matrices. Le score d'évaluation global de chacune des substances est calculé, également à partir d'un calcul matriciel.

La méthode permet également d'évaluer la cohérence des jugements réalisés pour établir les matrices de comparaison (du type de celle présentée dans le Tableau 7). Cette évaluation est faite à travers un indice de cohérence.

Il est enfin conseillé de réaliser une analyse de sensibilité sur les évaluations pour confirmer la robustesse du résultat final.

3.3.6 CONCLUSIONS SUR LES METHODES D'AGREGATION TOTALE

Toutes ces méthodes présentent un avantage commun, elles permettent d'obtenir une liste ordonnée complète. Ce sont des méthodes de type gamma. Roy (1985) décrit cette liste comme « une réponse synthétique, exhaustive et définitive au problème ».

Parmi les points faibles de ces méthodes, on soulignera :

- La compensation, ou repêchage, lorsque une mauvaise performance sur un critère est « cachée » par la bonne performance des autres critères.
- La mise en avant d'une solution unique (la solution optimale qui arrive en tête de classement), sans nécessairement indiquer si les solutions suivantes dans le classement sont proches ou non. Il peut s'avérer utile pour le décideur d'évaluer plusieurs solutions proches à travers des critères non pris en compte initialement.
- La nécessité d'évaluer certains critères sur une échelle numérique qui peut être subjective et manquer de transparence, voire de répétabilité.

3.4 LES METHODES D'AGREGATION PARTIELLE

Les méthodes d'agrégation partielle ont pour objectif de refléter certaines hésitations du décideur. Pour ces méthodes, l'objet a est « meilleur » que l'objet b s' « il y a suffisamment d'arguments pour admettre que a est au moins aussi bon que b sans qu'il y ait de raisons importantes de refuser cette affirmation [a est au moins aussi bon que b] » (Vincke, 1989). Pour mettre en œuvre cette approche, les notions d'incomparabilité et d'intransitivité entre les objets à classer sont introduites.

L'intransitivité des jugements se résume par les relations suivantes : si a>b et b>c, cela n'implique pas nécessairement que a>c (a, b et c étant des actions ou des substances à classer).

En introduisant l'incomparabilité, on admet que dans certains cas il n'est pas possible de déterminer la meilleure option entre deux actions. Par exemple, si sur deux critères a est meilleure que b et sur deux autres critères b est meilleure que a, si ces 4 critères ont la même importance, il n'est pas possible de dire si a est meilleure que b ou l'inverse.

Les méthodes d'agrégation partielle proposent un classement « partiel » car il ne met en évidence que les éléments les plus sûrs parmi les solutions possibles.

Ces méthodes sont mises en œuvre en deux temps :

1- Les objets sont comparés, généralement deux à deux, pour déterminer lequel surclasse l'autre ;

2- Une synthèse de ces surclassements est réalisée à partir de laquelle les éléments « les plus sûrs » sont identifiés. Cette synthèse prend en compte et illustre les relations d'incomparabilité et d'intransitivité entre les objets classés.

Ces méthodes sont également dénommées des « surclassements de synthèse ».

Les différentes méthodes se différencieront sur deux aspects :

- par la façon d'effectuer les comparaisons des alternatives deux à deux;
- par la façon de réaliser la synthèse.

Les sections ci-dessous présentent les méthodes ELECTRE, PROMETHEE, MACBETH et SIRIS-solution.

3.4.1 ELECTRE (ÉLIMINATION ET CHOIX TRADUISANT LA REALITE)

La première méthode ELECTRE date de 1968 et a été élaborée par Bernard Roy (Roy, 1968). Au cours des années, et pour répondre aux contraintes de différents processus de décision, la méthode ELECTRE s'est enrichie. Il existe aujourd'hui ELECTRE I, II, III, IV et ELECTRE Tri. Les principales caractéristiques des méthodes ELECTRE sont présentées dans cette section.

Pour ELECTRE, « une action en surclasse une autre si elle est au moins aussi bonne que l'autre relativement à une majorité de critères sans être trop nettement plus mauvaise que cette autre relativement aux autres critères » (Schärlig, 1985). Cette approche met en œuvre deux principes :

- la concordance : une certaine majorité de critères permettent de surclasser une action par rapport à une autre ;
- la non-discordance : il n'y a aucun critère qui disqualifie l'action surclassée par rapport à l'autre.

Ces principes sont traduits pour chaque couple d'actions comparées deux à deux en indices chiffrés selon des règles bien définies (pour davantage de détails, se référer aux ouvrages de référence dont Schärlig (1985)). Ces indices sont rassemblés dans des matrices de concordance et de discordance qui servent à l'étape de synthèse. Celle-ci s'appuie sur la théorie des graphes pour analyser chacun des indices et identifier l'action ou la solution qui apparaît la meilleure.

ELECTRE I met en œuvre uniquement les principes énoncés ci-dessus. Pour mieux refléter les processus de décision, les méthodes ELECTRE II à IV font également intervenir d'autres concepts :

- Les *seuils de préférence* : une alternative est préférée à une autre dès que la différence entre ces deux alternatives est supérieure à ce seuil de préférence.
- Les *seuils d'indifférence* : le décideur ne sait pas faire de distinction entre deux alternatives quand leur différence est inférieure à ce seuil.
- Le *seuil de véto :* il permet de prendre en compte un seuil d'inacceptabilité.

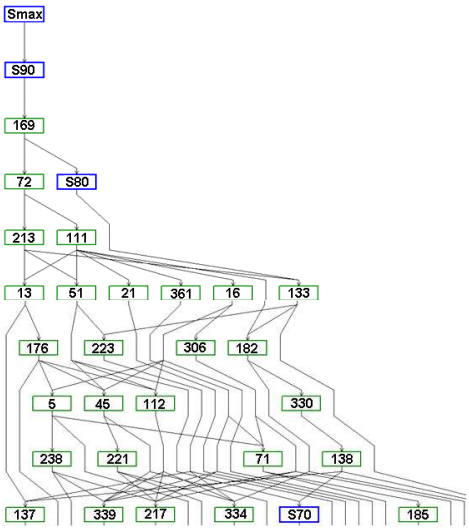
  Ces seuils sont fixés indépendamment pour chaque critère par le décideur en accord avec les parties prenantes.
- La *logique floue* : L'utilisation de la logique floue permet de limiter les effets de seuil. en choisissant non plus une valeur unique comme seuil, mais un intervalle (compris entre deux valeurs déterminant des classes).

Les méthodes ELECTRE peuvent utiliser des critères quantitatifs ou qualitatifs décrits sur des échelles différentes. Les critères peuvent être pondérés. ELECTRE I donne un classement de type alpha (une ou quelques actions sont meilleures que les autres actions qui ne sont pas classées entre elles). ELECTRE II, III et IV répondent aux problématiques de type gamma.

L'approche ELECTRE offre une modélisation claire des préférences et des attentes du décideur. Sa méthodologie est simple mais la lecture de ses résultats, sous forme d'arbres (Figure 3), est plus laborieuse. Ces arbres peuvent toutefois être simplifiés en listes, moins riches en information, mais d'une lecture et d'une présentation plus simples.

Le logiciel ELECTRE est disponible en version d'essai sur la page Web suivante : www.lamsade.dauphine/logiciel.fr

La méthode ELECTRE III a été utilisée à l'INERIS pour construire l'outil SPH'AIR. Celui-ci a pour objectif d'ordonner les pesticides en fonction de leur présence et de leur persistance dans l'atmosphère, de leur toxicité pour les humains et des quantités utilisées. Sph'Air propose des listes prioritaires à différentes échelles, régionales ou nationales pouvant compter plusieurs centaines de produits phytosanitaires. La Figure 3 représente un résultat de l'outil Sph'Air. Dans cet exemple, les substances à surveiller en priorité selon les critères énoncés ci-dessus sont celles qui sont représentées en tête d'arbre (169 : Fluazinam ; 72 : chlorothalonil ; 213 : Ioxynil ; 111 : Dichlorvos…). Les substances dénotées Smax, S90, S80… sont des substances « virtuelles » qui servent de repères dans la classification.



Tree number	Substance	Tree number	Substance
169	Fluazinam	182	Flusilazole
72	Chlorothalonil	45	Bitertanol
213	Ioxynil	112	Diclofop-Methyl
111	Dichlorvos	5	2,4-MCPA
13	Aclonifen	330	Sulcotrione
51	Bromoxynil-Octanoate	221	Lambda-Cyhalothrin
16	Aldicarb	238	Metamitron
133	Diuron	138	Epoxiconazole
361	Tri-allate	71	Chlormequat chloride
21	Amitrole	217	Isoproturon
176	Fluquinconazole	334	Tebuconazole
223	Linuron	339	Tefluthrin
306	Prosulfocarb	137	Endosulfan

Figure 3 : Exemple d'arbre de résultats obtenu avec ELECTRE III. Chaque case représente une substance, chaque flèche représente une relation de surclassement. Le tableau donne les correspondances entre chiffres et noms de substances.

Dans l'état actuel de son développement, le logiciel ELECTRE n'est pas d'une utilisation très conviviale, en particulier parce que les graphes sont difficiles à reproduire et à exploiter. Ce type d'inconvénient est cependant facilement surmontable par des développements informatiques et ne remet pas en cause la validité et les qualités de la méthode.

3.4.2 PROMETHEE

Les méthodes PROMETHEE ont été développées à partir des années 1980 (Brans and Mareschal, 2001; Halouani et al., 2009). Ces méthodes sont basées sur le surclassement défini par Bernard Roy comme dans le cas des méthodes ELECTRE.

Les méthodes PROMETHEE introduisent six types de critères. Ils se distinguent par la façon dont on déclare qu'une action est meilleure, indifférente ou faiblement préférable à une autre, comme représenté graphiquement sur la Figure 4. Le critère 1 est un « vrai critère », les critères 2 et 3 sont des « quasi critères » et les critères 4, 5 et 6 sont des « pseudos critères ».

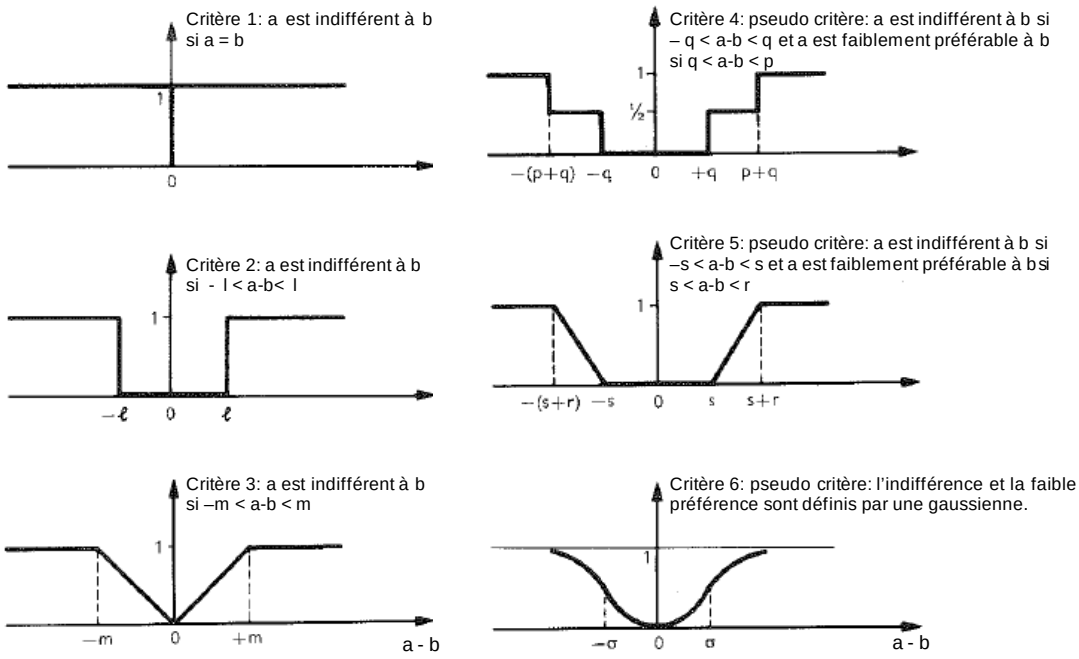


Figure 4 : Représentation graphique des 6 types de critères de la méthode PROMETHEE. Repris de (Schärlig, 1985).

Selon les concepteurs de PROMETHEE, l'utilisation de ces différents types de critères permet de reproduire les schémas de pensée utilisés lors du processus de décision. Le décideur pourra identifier à quel type appartient chaque critère qu'il choisit d'utiliser et décider de la valeur des paramètres nécessaires à chacun.

PROMETHEE compare toutes les paires d'actions pour chaque critère pour construire une matrice de jugement. Toutes ses valeurs sont comprises entre 0 et 1. Les indices de concordance et de discordance sont ensuite calculés. L'indice de discordance ne peut prendre comme valeurs que 0 (l'action a peut surclasser l'action b) ou 1 (l'action a ne peut pas surclasser l'action b). Il peut donc être assimilé à un indice de véto.

La méthode PROMETHEE est plus simple que les méthodes ELECTRE à la fois dans le calcul de l'indice de discordance et dans le calcul des relations de surclassement entre les actions (que nous n'expliciterons pas ici mais qui sont assimilées à un calcul de flux). Il sera en conséquence plus simple de les expliquer et la mise en œuvre de la méthode sera facilitée.

En revanche, les résultats de PROMETHEE sont moins nuancés que ceux d'ELECTRE. L'évaluation des relations entre les actions est moins fine.

PROMETHEE I réalise des classements partiels dans lesquels l'incomparabilité est possible (méthode béta) alors que les classements de PROMETHEE II sont totaux, l'incomparabilité entre les actions n'est pas admise (méthode gamma).

PROMETHEE permet d'utiliser des critères exprimés sur des échelles différentes et d'appliquer des poids à ces critères. Deux logiciels, PROMCALC et GAIA, permettent de réaliser les calculs et d'exploiter les résultats de cette méthode (Mareschal, 1988; Mareschal and Brans, 1988). Le logiciel GAIA permet en particulier de visualiser d'éventuels conflits entre certains critères et d'identifier de possibles compromis. Un site internet est consacré à la description et à la promotion de ces logiciels (http://promethee-gaia.net/). Une version béta est disponible pour évaluation et une version commerciale est annoncée pour la fin 2009.

3.4.3 MEASURING ATTRACTIVENESS BY A CATEGORICAL BASED EVOLUTION TECHNIQUE MACBETH

La méthode MACBETH (Mesurer l'attractivité par une technique d'évaluation basée sur des catégories) est une approche qui compare les actions en fonction de leur attrait pour le décideur. La méthode est conçue pour utiliser uniquement des critères qualitatifs mais des critères quantitatifs peuvent également être introduits. Les critères peuvent être pondérés. Cette méthode a été développée par Carlos Bana e Costa, JM De Corte et JP Vansvick (Schärlig, 1985). Elle est présentée sur internet et un logiciel, M-MACBETH, la mettant en œuvre est en vente (http://www.m-macbeth.com/fr/index.html).

L'originalité de la méthode diffusée sur internet est de proposer au décideur un cadre pour l'accompagner tout au long de son processus de décision divisé en étapes de structuration, d'évaluation, de discussion et de recommandations. L'approche est itérative : Le décideur peut à tout moment modifier les valeurs proposées par l'outil. Le décideur donne un avis qualitatif sur les critères, leur importance, sur son évaluation des actions. Ces avis qualitatifs sont transformés par l'outil sur une échelle normée et peuvent être modifiés par le décideur. Le décideur remplit également les matrices de jugement, une par critère. Il compare les actions deux à deux et indique ses préférences dans la matrice. Le logiciel vérifie la cohérence des informations au fur et à mesure qu'elles sont entrées.

Une fois toutes les actions classées, le logiciel permet de réaliser une évaluation de la sensibilité et de la robustesse des résultats.

MACBETH classe toutes les actions entre elles selon une échelle d'attrait. C'est une méthode de type gamma.

3.4.4 LA MÉTHODE SIRIS (SYSTEM OF INTEGRATION OF RISK WITH INTERACTION OF SCORES)

SIRIS a été développée depuis les années 1980 par Jouany et Guerbet de l'Université de Rouen (Guerbet and Jouany, 2002; Jouany and Dabène, 1994; Jouany et al., 1983). La méthode a été informatisée par un cabinet de consultants et est donc disponible sous la forme du logiciel SIRIS-Solution (http://www.geo-hyd.com/produits_fr.html).

La méthodologie SIRIS est une méthode mathématique dite « hiérarchique de rang ». Elle permet de classer des actions sur une échelle allant de 0 à 100. C'est une méthode de type gamma. Les critères utilisés dans SIRIS peuvent être quantitatifs ou qualitatifs.

Cette méthode a deux caractéristiques principales :

1. Un système d'inéquations entre les critères et les valeurs qu'ils peuvent prendre (appelées ici modalités) est établi plutôt qu'un système d'équations (Tableau 8). De plus, il est proposé au décideur de classer les critères par ordre d'importance plutôt que de les pondérer (première ligne du Tableau 8).

Tableau 8 : Système d'inéquations de la méthode SIRIS pour trois critères. o, m et d sont les modalités (o : favorable, m : médian, d : défavorable).

Critère 1	>	Critère 2	>	Critère 3
o	=	o	=	o
^		^		^
m	>	m	>	m
^		^		^
d	>	d	>	d

Ce tableau résume les règles de hiérarchisation[2]. Il indique par exemple :

- qu'une substance dont la modalité est o pour le premier critère est mieux classée qu'une substance classée m ou d.
- qu'une substance dont les modalités sont o, o, m est mieux classée qu'une substance dont les modalités sont o, m, o.

2. Le déclassement par pénalisation : Une fois les critères, leurs modalités et leur ordre d'importance définis, toutes les combinaisons de modalités sont considérées et classées de la meilleure à la plus défavorable. Ces deux cas extrêmes peuvent être uniquement théoriques et ne correspondre à aucun cas réel. Une pénalité (valeur numérique) est ensuite calculée pour chaque modalité en fonction de sa valeur et de l'ordre des critères. La somme des pénalités pour une combinaison de critères donne le rang de cette combinaison. Plus le rang est élevé, plus l'action est à risque.

Les règles de calcul des pénalités sont bien définies et relativement simples à décrire. La matrice de jugement est constituée de l'ensemble des combinaisons de modalités et des rangs qui leur sont associés. Elle est appelée « grille de pénalité ». C'est à partir de cette grille que tout cas réel est évalué. Plusieurs combinaisons de pénalités peuvent être équivalentes et avoir le même rang.

Dans SIRIS, chaque critère est défini par un nombre fini de modalités. Dans l'outil SIRIS-Pesticides mis à jour à l'INERIS en 2006[3], les critères ont entre trois et cinq modalités. Ces modalités couvrent chacune une gamme de valeurs, indiquées dans le tableau ci-dessous. L'utilisation de modalités ainsi définies permet de définir des préférences par rapport à des gammes de valeurs mais introduit des effets de seuil. Ainsi une substance dont le Koc est de 1001 a une modalité o, alors qu'une substance de Koc 1000 a une modalité m. Selon l'ordre choisi des critères, cela peut conduire à une différence de plus de 10 rangs entre ces deux substances.

[2] Dans la méthode SIRIS une action est d'autant plus favorable qu'elle a un rang faible. Cela explique l'ordre o < m < d.

[3] http://www.ineris.fr/siris-pesticides/

Tableau 9 : Valeurs des modalités pour les critères de SIRIS-Pesticides pour les eaux de surface. o, m et d sont les valeurs des modalités.

Critères	o	m	d
Koc ($L.kg^{-1}$)	----------> 1000 ≥----------> 100 ≥----------		
Solubilité ($mg.l^{-1}$)	----------< 10 ≤----------< 200 ≤----------		
DT50 (jours)	----------< 8 ≤----------< 30 ≤----------		
Hydrolyse (jours)	----------< 30 ≤----------< 60 ≤---------- ----Instable----------stable---------- très stable---		

3.4.5 CONCLUSION DES METHODES D'AGREGATION PARTIELLE

Les méthodes d'agrégation partielle permettent de prendre en compte des critères exprimés sur des échelles différentes et évitent les phénomènes de compensation. Elles permettent d'intégrer les incertitudes, voire certains doutes, des décideurs. Leur mise en œuvre est facilitée par l'utilisation de logiciels qui pour la plupart sont commercialisés.

L'interprétation de leurs résultats est souvent plus laborieuse que celle des méthodes d'agrégation totale. Elle ouvre donc la discussion et aide à la construction d'un consensus entre les parties prenantes.

3.5 LES METHODES D'AGREGATION LOCALE ET ITERATIVE

La troisième classe de méthodes rassemble les méthodes dites d'agrégation locale et itérative. Elles sont basées sur un principe simple : Il est possible de trouver une solution approximative au problème puis de l'affiner à l'aide d'outils mathématiques et en demandant au décideur d'affiner ses critères (donc d'en rajouter) ou de mieux les définir (en donner une évaluation plus précise). Elles permettent donc un processus d'apprentissage autour d'une problématique ou la recherche d'une solution optimale. Elles sont locales car par hypothèse, la solution optimale est recherchée localement autour de la première solution approximative. Elles sont itératives parce qu'elles nécessitent un dialogue entre l'animateur qui met en œuvre la méthode et le décideur qui choisit et évalue les critères et qui décide des concessions sur certains critères pour trouver la solution optimale. C'est également lui qui décide quand la solution idéale est trouvée, ce qui arrête le processus d'itération.

En pratique, ces méthodes sont basées sur des théories mathématiques complexes. Certaines sont élaborées à partir des méthodes décrites dans les sections précédentes, en particulier les fonctions d'utilité.

Plusieurs méthodes itératives locales (Programmation Linéaire Multicritère, STEM,…) sont décrites dans les ouvrages de (Schärlig, 1985; Vincke, 1989). Pour davantage d'informations sur ces méthodes, nous renvoyons le lecteur vers ces ouvrages et les publications originales (Benayoun et al., 1971; Roy, 1975; Wierzbicki, 1986; Zionts and Wallenius, 1983).

Annexe 5 : Extraits du rapport Hiérarchisation de substances : définition d'une stratégie de hiérarchisation et mise en application sur un nombre limité de substances : premier rapport d'étape – *Réf. INERIS DRC-10-109446-08589B*

Ce rapport est disponible en version informatique (.pdf) sur le site Internet de l'INERIS :

http://www.ineris.fr/Rapports%20d%27%C3%A9tude/substances-pr%C3%A9occupantes/1474

Tableau 1 : Critères de hiérarchisation élaborés à partir du schéma conceptuel

Paramètres décisionnels	Critères	Indicateurs	Accessibilité *(indicatif)*
Danger			
Effets sur la santé humaine	Toxicité aiguë -orale -respiratoire -cutanée	Classification UE : Phrases R, LD50, LC50 Existence d'un seuil de toxicité aiguë (ex : $VTR_{aiguës}$).	ESIS, ex-ECB HSDB INERIS e-Chem
	Effet chronique potentiel	Classification UE : Phrases R NOAEL (ou LOAEL) VTR chronique[17] VLEP	ESIS, ex-ECB Furetox (VTR, national) : http://www.furetox.fr/ OMS (DJA) US EPA, IRIS e-Chem
	Cancérogénicité	Classification CIRC Classification US EPA Classification CMR UE ERU (=ERI) T25	IARC database http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php ESIS, ex-ECB e-Chem RAR (REACH), SIDS (ICCA – HPV) , IUCLID
	Mutagénicité	Classification CMR UE	ESIS, ex-ECB
	Reprotoxicité	Classification CMR UE NOAEL(ou LOAEL)	ESIS, ex-ECB US EPA, IRIS
	Irritation	Classification UE : Phrases R	ESIS, ex-ECB
	Sensibilisation	Classification UE : Phrases R	ESIS, ex-ECB
	Neurotoxicité	Effet identifié	Ref. biblio. Rapport ETUC. EPA's database, SARA section
Effets sur l'environnement	Toxicité aigüe et chronique (algues et plantes, micro-organismes, verres de terre, crustacés, insectes, poissons, oiseaux, mammifères)	Classification UE : Phrases R EC 50 NOAEC PNEC	Portail Substances Chimiques, Ineris
	Effet perturbateur endocrinien	Effet identifié (niveau de preuve suffisant)	EU COM (2001) 262 http://ec.europa.eu/environment/endocrine/documents/comm2001_en.htm
Comportement / Devenir			
NB : ce qui correspond aux critères vPvB de REACH (persistance et bioaccumulation)	Propriétés Physico-chimiques (propriétés intrinsèques)	Pression de vapeur (Vp), Bp, S Coefficients de partition : Kow, Hc	Portail Substances Chimiques, Ineris Bases de données US EPA Merck index Ouvrages
	Persistance	Photodégradation Hydrolyse Biodégradation T1/2 atm, T1/2eau, T1/2sol	Portail Substances Chimiques, Ineris
	Bioaccumulation	BCF, BAF Kow	Portail Substances Chimiques, Ineris

[17] Calculées sur la base de la durée de vie de 70 ans.

Paramètres décisionnels	Critères	Indicateurs	Accessibilité *(indicatif)*
Source			
Rq : peut aussi être un facteur d'estimation ou de pondération de l'exposition	Emissions - quantification	Flux d'émission (T ou kg/an)	BDREP (en lien avec IREP), Ineris Base RSDE, Ineris Fiches technico-économiques, Ineris Registre français des émissions polluantes (IREP), MEEDM http://www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr/IREP/index.php AIR : Inventaire National Spatialisé , MEEDM -CITEPA http://www.citepa.org/emissions/nationale/index.htm
	Emissions – répartition géographique	Sources disséminées / sources ponctuelles	Littérature
	Origine	Origine anthropologique / origine naturelle	Littérature
	Production	Volumes de production annuelle (T ou Kg/an)	IUCLID, REACH
	Importations/Exportations	Volumes importés/exportés	Direction générale des douanes et droits indirects http://lekiosque.finances.gouv.fr
	Ventes	Volumes des ventes annuelles (T ou Kg/an)	BNVD, Ineris *Pesticides uniquement*
	Consommation	Volumes de consommation annuelle Tonnage (T ou kg/an)	Inventaire CMR 2005, INRS http://www.inrs.fr/htm/frame_constr.html?frame=/INRS-PUB/inrs01.nsf/IntranetObject-accesParReference/Rubrique9l/%24File/Visu.html
	Répartition des sources	Facteur d'émission (Fraction ou % de substance émise, fonction des catégories d'usage et d'industrie) Facteur d'abattement	TGD (Technical Guidance Document) on Risk Assessment, part II,2nde edition, 2003 SOEs CITEPA
	Existence de politique publique de contrôle ou de réduction ou d'interdiction.	Existence / absence de textes réglementaires	AIDA, Journal Officiel, etc.
Imprégnation des milieux			
	Capacité de mesure.	Existence de techniques, par milieux, LOQ / seuils d'effet.	Littérature Expertise INERIS
	Présence dans l'environnement : Données de suivis dans les milieux (Air ambiant, Air intérieur, Eaux de surface, Eaux souterraines, Eaux marines, Sol, Alimentation…) Détection et /ou quantification dans une matrice env. (poisson…)	Concentrations Fréquences de détection, de quantification géographique ou temporelle	Campagne nationale Logement, OQAI, 2006 Réseau de contrôle de Surveillance (RCS), MEEDM Base de données DG ENV Portail ADES LCSQA (air) SOeS (MEDDTL) Base Quadrige, Ifremer BASOL, MEDDTL BASIAS, BRGM AFSSA IFREMER ATSDR HazDat database (USA)

Paramètres décisionnels	Critères	Indicateurs	Accessibilité *(indicatif)*
	Présence dans l'environnement professionnel : Niveaux d'exposition professionnels aux substances chimiques	Concentrations Fréquences de détection, de quantification géographique ou temporelle	Base de donnée COLCHIC (INRS), non accessible
	Présence dans les matrices biologiques humaines	biomarqueurs d'exposition (biomonitoring) ; Concentrations de substances ou de ses métabolites dans les matrices biologiques.	BIOTOX, INRS http://www.inrs.fr/htm/biotox.html NHANES http://www.cdc.gov/nchs/nhanes.htm Cohorte ELFE https://www.elfe-france.fr/ Plan national de biosurveillance
Exposition			
	Population générale exposée	Nombre de personnes par unité géographique (x type d'usage)	INSEE IUCLID (usages)
	Population professionnelle exposée	Nombre de salariés exposés (x type d'usage) Enjeu pour la population générale / enjeu pour la population professionnelle.	Enquête Sumer 2003, inventaire CMR , INRS 2005 http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/intranetobject-accesparreference/TF%20135/$file/tf135.pdf Littérature
	Population fragile exposée	Enjeu pour la population générale / enjeu pour une population fragile (femmes enceintes, enfants, etc.)	Littérature
	Répartition de l'exposition, « équité »[18].	Exposition uniforme / points noirs. Proportion de la population touchée par la majeure partie (à définir) du risque.	
	Facteurs de transfert/coefficients de distribution	- Coefficients de partition : Koc, Kd - le coefficient de transfert sol-végétaux racines (Kps-root), - sol-végétaux aériens (Kps), - air-végétaux aériens(Kpa), - vers le lait (Bl), - vers la viande (Bv), - vers les œufs (Be), - dans la graisse du lait maternel (Blm)	Bases de données HSDB, STF Rapports ou de synthèses US EPA, fiches de données toxicologiques et environnementales de l'INERIS, rapports d'évaluations des risques Littérature, Fichiers de données associés aux modèles d'exposition (HHRAP, CalTOX)

[18] Avec « réparti également sur toute la population » comme définition du terme « équitable ».

Paramètres décisionnels	Critères	Indicateurs	Accessibilité *(indicatif)*
	Résultats de modèles d'exposition multimédias (par ex basés sur le principe de fugacité de Mackay)	Potentiel LRT (Long Range Transport) : Fonction de (T1/2 atm, T1/2eau, T1/2sol, Hc, K_{oa}, K_{ow}, Vp…) Persistance globale (fonction T1/2 atm, T1/2eau, T1/2sol, coeff de transferts, coeff de partition) Valeur Z : % âge de distribution dans un compartiment	EQC Euses Tool OCDE Caltox
	Paramètres d'exposition fonction de l'âge, le sexe, le budget, l'espace-temps, les facteurs de transfert, les habitudes alimentaires…	Charge critique	CIBLEX
Risque			
	Résultat d'évaluation des risques	Quotient de danger (= Indice de risque) MOE (marge of exposure) MOS (marge of safety) … Excès de risque individuel Excès de risque collectif	EU : Programme Substance Existantes, RAR (REACH) US EPA: Programme IRIS(Integrated Risk Information System) Canada: Programme CEPA substances existantes ERS du formaldéhyde - Afsset
Impact			
Dommages	Proportion de la population touchée	Exemple pour les perturbateur endocrinien : Sex ratio modifié sur une population (ex. féminisation des poissons dans les cours d'eau)	Littérature
	Mortalité (toute cause de décès)	Taux de mortalité	Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDc-Inserm) http://www.cepidc.vesinet.inserm.fr/
	Morbidité par cancer	Taux d'incidence	InVS :http://www.invs.sante.fr/surveillance/cancers Registres du cancer du réseau Francim (InVS)
	Biomarqueurs d'effet (biomonitoring)	Indicateur biochimique (Concentrations biologiques de précurseurs précoces de maladie), ou physiologique (effets prédictifs de troubles de la santé)	
	Pathologie professionnelle	Existence d'une pathologie professionnelle reconnue par rapport à l'exposition à une substance	Tableaux des maladies professionnelles, INRS http://inrsmp.konosphere.com/cgi-bin/mppage.pl?

Paramètres décisionnels	Critères	Indicateurs	Accessibilité *(indicatif)*
	autres dommages (allergie par exemple)	Taux d'alertes des consommateurs ?	Base européenne des alertes sur mes produits de consommation. (base RAPEX) http://ec.europa.eu/consumers/dyna/rapex/rapex_archives_fr.cfm
Technico-économie et socio-économie			
Aspects techno-économiques	Efficacité de la technique (substances, procédés, organisation des filières industrielles…)	-Ratio (flux sans technique/flux avec) ; -Classe d'efficacité : Substitution, technique primaire, technique secondaire, recyclage	Fiches technico-éco (RSDE) BREF Littérature ingénieur Bilan fonctionnement des installations
	Disponibilité de la technique de réduction	-Maturité de la technique (r&d, essai pilote, commercialisation) ; -Faisabilité (niveau de difficulté à mettre en œuvre la technique).	Fiches technico-éco (RSDE) BREF Littérature ingénieur Bilan fonctionnement des installations
	Coûts financiers privés	-Montant en € de l'investissement et des coûts variables de la technique ; -Coût d'opportunité (perte ou gain de valeur de la production dus à la mise en œuvre de la technique).	Fiches technico-éco (RSDE) BREF Littérature ingénieur Bilan fonctionnement des installations
Aspects socio-économiques	Bénéfices/pertes pour la société	Impacts macroéconomiques (si significatifs), ce qui sera rarement le cas. - Autres bénéfices ou inconvénients de la réduction des émissions de la substance (par exemple, si on substitue principalement la substance par une technologie gourmande en énergie) -Nombre de création ou perte d'emplois ; -Monétarisation des éventuels nouveaux services rendus à la suite de la réduction des émissions.	Littérature

Paramètres décisionnels	Critères	Indicateurs	Accessibilité *(indicatif)*
	Coûts administratifs	-Montant en € des services administratifs chargés de la gestion ***ex-ante*** des émissions (personnes impliquées dans la réflexion sur l'instrument politique= recherche et développement); -Montant en € des services administratifs chargés de la gestion ***ex-post*** des émissions (personnes impliquées dans la mise en œuvre de l'instrument politique= actualisation des arrêtés préfectoraux. pour les IPPC, contrôles…)	Littérature
Sociologie			
	Politiques publiques de surveillance/réduction	Présence de la substance dans une liste prioritaire / réglementaire.	Littérature
	Impact médiatique de la substance (estimation de l'avis du grand publique)	Google count Sensibilisation des décideurs Panorama des campagnes d'ONG nationales et européennes sur les risques sanitaires et environnementaux de substances chimiques.	Littérature

Sur la base de ce recensement, la suite de l'exercice de hiérarchisation basé sur une méthode d'analyse multicritère inclut les actions suivantes :

- sélectionner un certain nombre de critères de hiérarchisation[19] ;
- établir une pondération relatives des critères sélectionnés ;
- sélectionner des mécanismes d'articulation entre les critères sélectionnés, afin d'obtenir une première liste hiérarchisée ;
- définir un indicateur caractérisant, pour chaque substance, la qualité et la disponibilité des données qui ont permis de renseigner chaque critère.

Une première proposition pour ce travail fera l'objet d'un second rapport d'étape, dont la publication aura lieu début 2011. L'approfondissement de cet exercice fera l'objet de futurs travaux, que l'INERIS réalisera en collaboration étroite avec le LAMSADE (Université Paris Dauphine)[20].

[19] L'indépendance et/ou le degré de recouvrement entre critères devra être considéré dans la méthode de sélection.

[20] Cf. paragraphe 1.

Annexe 3 : Liste combinée des substances prioritaires

INERIS : Fiche de données toxicologiques et environnementales disponibles pour la substance
PNSE : Substance explicitement désignée par l'un des 2 plans nationaux Santé-Environnement
n : Nombre de listes contenant la substance
somme : Somme des scores attribués pour chaque liste contenant la substance
SE : Listes du Programme européen d'évaluation des substances existantes
CERCLA : Liste prioritaire des substances dangereuses de la loi américaine CERCLA
LSIP+defi : Listes canadiennes des substances d'intérêt prioritaire (LSIP) et du programme « Le Défi »
NPI : Liste australienne de l'Inventaire National des Polluants (NPI)
OQAI : Substances hiérarchisées par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)
EAU : Substances réglementées dans les eaux superficielles selon la circulaire du 07/05/07 (normes de qualité environnementale provisoire en application des directives 76/464/CEE et 2000/60/CE : directive-cadre sur l'eau)
air ambiant : Substances réglementées dans l'air ambiant (extérieur) (Décret n° 2008-1152 du 07/11/08 relatif à la qualité de l'air ; Article 221-1 du code de l'environnement)
aliments : Substances réglementées dans les aliments (Règlement CE 1881/2006)
CMR : Liste AFSSET des substances cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMR) les plus problématiques à étudier prioritairement (Saisine n°2006/AC007, rapport d'étape Juillet 2007)
PE : Liste des perturbateurs endocriniens classés par la Commission Européenne en catégorie 1 (certains) et persistants et/ou produites en grande quantité (HPV)
pesticides : Pesticides classés prioritaires par l'ORP (dans les aliments) ou Sph'air (dans l'air)
POP : Polluants organiques persistants (POP) identifiés par la convention de Stockholm ou les protocoles d'Arrhus

INERIS	PNSE	rang	CAS N#	SUBSTANCE	n	somme	SE	CERCLA	LSIP+defi	NPI	OQAI	EAU	air ambiant	aliments	CMR	PE	pesticides	POP
X	1 & 2	**1**	71-43-2	Benzène	**8**	**40**	5	5	5	5	5	5	5		5			
X	1	**2**	7440-43-9	Cadmium et ses composés	**8**	**38**	3	5	5	5		5	5	5	5			
X	2	**3**	79-01-6	Trichloroéthylène	**7**	**35**	5	5	5	5	5	5			5			
		4	117-81-7	phtalate de bis(2-éthylhexyle)(DEHP)	**8**	**33**	4	3	5	3	5	5			4	4		
X		**5**	7440-02-0	Nickel et ses composés	**7**	**31**	3	4	5	4		5	5		5			
X	1 & 2	**6**	7439-92-1	Plomb et ses composés	**6**	**30**		5		5	5	5	5	5				
X	2	**6**	130498-29-2	Hydrocarbures aromatiques polycycliques	**6**	**30**		5	5	5		5		5				5
		8	84-74-2	Phtalate de dibutyle	**7**	**29**	5	4	5	3	4				4	4		
X	2	**8**	127-18-4	tetrachloroethylene	**6**	**29**	5	4	5	5	5	5						
X	2	**10**	7440-38-2	Arsenic et ses composés	**6**	**27**		5	5	5		3	5		4			
X		**11**	7440-47-3	Chrome (VI), composés du	**6**	**26**	3	5	5	5		3			5			
X	2	**12**	118-74-1	Hexachlorobenzène	**6**	**25**		3	5	3		5				4		5
X	2	**12**	1336-36-3	POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB, aroclor)	**6**	**25**		5		3		3		5		4		5
X	1 & 2	**12**	1746-01-6	TETRACHLORODIBENZO-P-DIOXIN	**6**	**25**		3	5	3				5		4		5
X	2	**12**	50-32-8	BENZO(A)PYRENE	**5**	**25**		5				5	5	5	5			
		16	688-73-3	Composés du tributylétain	**6**	**23**		2	5	3	4	5				4		
X	1 & 2	**16**	36088-22-9	PENTACHLORODIBENZO-P-DIOXIN	**6**	**23**		1	5	3				5		4		5
X		**16**	100-42-5	styrene	**6**	**23**	5	1	5	4	4					4		
X		**19**	640-19-7	Hexachlorocyclohexane (y compris tous les isomères et Lindane)	**5**	**22**		4			4	5				4		5
		20	50-29-3	DDT, P,P'-	**5**	**21**		5			2	5				4		5
	1	**20**	630-08-0	monoxyde de carbone	**5**	**21**		2		5	5		5		4			
X	2	**20**	67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	**5**	**21**	4	5	4	3		5						
X		**20**	1330-20-7	Xylenes (individual or mixed isomers)	**5**	**21**		4	5	5	4	3						
		24	85-68-7	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)	**7**	**20**	3	2	4	0	4				3	4		
X		**24**	42934-53-2	Dibenzofuranes polychlorés	**5**	**20**		1	5					5		4		5
X	1 & 2	**24**	37871-00-4	HEPTACHLORODIBENZO-P-DIOXIN	**5**	**20**		2	5	3				5				5
X	1 & 2	**24**	34465-46-8	HEXACHLORODIBENZO-P-DIOXIN	**5**	**20**		2	5	3				5				5
X	1 & 2	**24**	3268-87-9	OCTACHLORODIBENZO-P-DIOXIN	**5**	**20**		2	5	3				**5**				5
X		**24**	309-00-2	Aldrine	**4**	**20**		5			5	5						5
X		**24**	60-57-1	Dieldrine	**4**	**20**		5			5	5						5
		24	85535-84-8	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	**4**	**20**	5		5		5	5						
X	2	**32**	25321-22-6	DICHLOROBENZENES	**6**	**19**	5	2	5	0	4	3						
X		**32**	108-88-3	toluene	**6**	**19**	4	3	0	4	5	3						
	2	**32**	87-68-3	Hexachlorobutadiène	**4**	**19**		5	4			5						5
X	1 & 2	**32**	7439-97-6	Mercure et ses composés	**4**	**19**		5		4		5		5				
	1 & 2	**32**	n.a.	Particules inhalables de 10 microns ou moins	**4**	**19**			4	5	5		5					
X		**37**	100-41-4	ethylbenzene	**6**	**18**	5	3	0	3	4	3						
X		**37**	7440-48-4	Cobalt	**5**	**18**		4	1	5		3			5			
		37	25154-52-3	Nonylphénols	**5**	**18**	4		4		2	5				3		
X	2	**37**	75-09-2	Dichlorométhane	**4**	**18**		3	5	5		5						
		37	32534-81-9	pentabromodiphényle éther	**4**	**18**	4				4	5						5

Réf. : INERIS DRC-10-109446-08589B

INERIS	PNSE	rang	CAS N#	SUBSTANCE	n	somme	SE	CERCLA	LSIP+defi	NPI	OQAI	EAU	air ambiant	aliments	CMR	PE	pesticides	POP
X		**42**	106-99-0	1,3-butadiène	**4**	**17**	5	2		5					5			
	2	**42**	608-93-5	Pentachlorobenzène	**4**	**17**		2	5			5						5
		44	115-29-7	Endosulfan	**5**	**16**		4			2	5					1	4
		44	91-20-3	Naphthalène	**5**	**16**	5	3	3	0		5						
X		**44**	57-74-9	Chlordane (isomères)	**4**	**16**		5			2					4		5
		47	110-80-5	2-ethoxyethanol	**4**	**15**	4		4	5	2							
		47	79-06-1	Acrylamide	**4**	**15**	5		2	3					5			
X	1 & 2	**47**	75-01-4	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)	**4**	**15**		5		3		3			4			
		47	1002-53-5	dibutylétain et dérivés	**4**	**15**			5	3	4	3						
X	2	**47**	12002-48-1	Trichlorobenzènes	**4**	**15**	4	1	5			5						
		47	76-87-9	triphenylétain (fentine), hydroxide et autres dérivés	**4**	**15**			5	3		3				4		
X	1	**47**	10101-44-0	dioxyde d'azote	**3**	**15**				5	5		5					
		47	80-62-6	Méthacrylate de méthyle	**3**	**15**	5		5	5								
		55	1582-09-8	Trifluraline	**5**	**14**		2			2	5					1	4
X		**55**	7440-66-6	Zinc et composés	**5**	**14**	4	3	0	4		3						
		55	111-15-9	Acétate de 2-éthoxyéthyle	**4**	**14**	4		3	5	2							
		55	110-49-6	Acétate de 2-méthoxyéthyle	**4**	**14**	5		3	4	2							
		55	7440-41-7	Béryllium et composes	**4**	**14**		4		3		3			4			
X	2	**55**	50-00-0	Formaldéhyde	**4**	**14**		1	4	4	5							
		55	72-20-8	Endrine	**3**	**14**		4				5						5
		55	32536-52-0	octabromodiphényle éther	**3**	**14**	5				4							5
		63	107-13-1	acrylonitrile	**4**	**13**	5	1		3					4			
X		**63**	7664-41-7	Ammoniaque	**4**	**13**		2	4	4		3						
		63	16984-48-8	Fluorures inorganiques	**4**	**13**		1	5	4		3						
		63	330-55-2	Linuron	**4**	**13**						3			4	4	2	
		63	1461-25-2	Tétrabutylétain	**4**	**13**			5	3	2					3		
X	2	**63**	25322-20-7	TETRACHLOROETHANES	**4**	**13**		2	5	3		3						
X		**63**	75-07-0	acétaldéhyde	**3**	**13**			4	4	5							
X		**63**	57-12-5	Cyanure et composés	**3**	**13**		5		5		3						
		63	76-44-8	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)	**3**	**13**		4			4							5
		63	75-21-8	Oxyde d'éthylène	**3**	**13**			4	4					5			
		63	87-86-5	Pentachlorophénol	**3**	**13**		4				5						4
		63	8001-35-2	TOXAPHENE	**3**	**13**		4								4		5
		75	15972-60-8	Alachlor	**4**	**12**					2	5				4	1	
		75	62-73-7	Dichlorvos	**4**	**12**		1			5	3					3	
X	2	**75**	107-06-2	1,2-dichloroéthane	**3**	**12**		3				5			4			
		75	107-02-8	Acroléine	**3**	**12**	5	4		3								
X		**75**	95-76-1	Dichloroanilines	**3**	**12**	5					3				4		
		75	25637-99-4	hexabromocyclododecane	**3**	**12**	4				4							4
		75	75-56-9	méthyloxirane ou oxyde de propylène	**3**	**12**	4		3						5			
		75	78763-54-9	monobutylétain	**3**	**12**			5	3	4							
		83	106-93-4	1,2-dibromoéthane	**3**	**11**		4		4					3			
		83	1912-24-9	Atrazine	**3**	**11**					2	5				4		

Réf. : INERIS DRC-10-109446-08589B

INERIS	PNSE	rang	CAS N#	SUBSTANCE	n	somme	SE	CERCLA	LSIP+defi	NPI	OQAI	EAU	air ambiant	aliments	CMR	PE	pesticides	POP
		83	36355-01-8	POLYBROMOBIPHENYLS	**3**	**11**		2								4		5
		83	77-78-1	Sulfate de diméthyle	**3**	**11**	4		3						4			
		87	330-54-1	Diuron	**5**	**10**		1	1		2	5					1	
		87	2921-88-2	Chlorpyrifos	**4**	**10**		2			2	5					1	
		87	121-14-2	2,4-DINITROTOLUENE	**3**	**10**	2	3							5			
		87	111-76-2	2-butoxyethanol	**3**	**10**	2		4		4							
		87	80-05-7	Bisphenol A = 4,4'-Isopropylidènediphénol	**3**	**10**	3		3							4		
		87	7782-50-5	chlorine & compounds	**3**	**10**	3	3		4								
		87	333-41-5	DIAZINON	**3**	**10**		4			4						2	
		87	115-32-2	DICOFOL	**3**	**10**		2									4	4
		87	75-15-0	Disulfure de carbone	**3**	**10**		2	4	4								
		87	108-95-2	phenol	**3**	**10**	5	2		3								
	2	**87**	71-55-6 et 79-00-5	TRICHLOROETHANES	**3**	**10**		3	5		2							
		87	50471-44-8	vinclozoline	**3**	**10**									3	4	3	
		87	92-87-5	Benzidine	**2**	**10**		5	5									
X	2	**87**	205-99-2	BENZO(B)FLUORANTHENE	**2**	**10**		5				5						
		87	8001-58-9	Créosote, résidus contenant	**2**	**10**		5	5									
X		**87**	7446-09-5	dioxide deSoufre	**2**	**10**				5			5					
		87	117-84-0	Phtalate de dioctyle	**2**	**10**	5		5									
X		**87**	7440-36-0	Antimoine et composés	**5**	**10**	2	1	1	3		3						
		105	109-86-4	2-méthoxyéthanol	**3**	**9**			4	3	2							
X		**105**	7440-47-3	Chrome (III) , composés du	**3**	**9**		3		3		3						
X		**105**	7440-50-8	Cuivre	**3**	**9**		2		4		3						
		105	302-01-2	hydrazine	**3**	**9**		3	1						5			
		105	34213-59-6	ISOPROTURON	**3**	**9**					2	5					2	
		105	68-12-2	N,N-diméthylformamide (DMF)	**3**	**9**		1	4						4			
X	2	**105**	95-95-4	Trichlorophénols	**3**	**9**		3		3		3						
		105	101-77-9	4,4'-méthylènedianiline	**2**	**9**	5								4			
		105	75-05-8	acetonitrile	**2**	**9**	5			4								
		105	79-10-7	Acrylic acid	**2**	**9**	5			4								
		105	1163-19-5	bis(pentabromophenyl)ether	**2**	**9**	5				4							
		105	91-94-1	Dichlorobenzidine	**2**	**9**		4	5									
		105	107-21-1	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)	**2**	**9**			4	5								
		105	2385-85-5	Mirex	**2**	**9**										4		5
X	2	**105**	56-23-5	Tétrachlorure de carbone	**2**	**9**		4				5						
	2	**105**	na	Chlorotoluènes	**3**	**9**			2			3			4			
	1 & 2	**121**	10043-92-2	radon	**2**	**8**		3			5							
		121	n.a.	Composés organostanniques (étain)	**2**	**8**			5	3								
		121	88-72-2	2-Nitrotoluène	**3**	**8**	2		2						4			
X		**121**	7429-90-5	ALUMINUM et composés	**3**	**8**	2	2	4									
		121	7782-49-2	Sélénium	**3**	**8**		2		3		3						
		121	111-77-3	2-(2-methoxyethoxy)ethanol	**2**	**8**	5		3									
		121	95-80-7	4-méthyl-m-phenylènediamine	**2**	**8**	5								3			

Réf. : INERIS DRC-10-109446-08589B

INERIS	PNSE	rang	CAS N#	SUBSTANCE	n	somme	SE	CERCLA	LSIP+defi	NPI	OQAI	EAU	air ambiant	aliments	CMR	PE	pesticides	POP
		121	62-53-3	aniline	**2**	**8**	5			3								
X	2	**121**	120-12-7	Anthracène	**2**	**8**	3					5						
X	2	**121**	207-08-9	BENZO(K)FLUORANTHENE	**2**	**8**		3				5						
		121	98-82-8	Cumene (1-methylethylbenzene)	**2**	**8**	5			3								
		121	110-82-7	cyclohexane	**2**	**8**	5			3								
		121	26761-40-0	di-isodecylphtalate	**2**	**8**	4				4							
		121	28553-12-0	di-isononylphtalate	**2**	**8**	4				4							
		121	7440-31-5	Etain (inorganique)	**2**	**8**						3		5				
		121	111-44-4	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)	**2**	**8**		3	5									
		121	1634-04-4	Oxyde de tert-butyle et de méthyle	**2**	**8**	3		5									
		121	s.o.	Phosphore total	**2**	**8**				5		3						
		121	64-67-5	Sulfate de diéthyle	**2**	**8**			3						5			
	2	**121**	95-94-3	tétrachlorobenzène	**2**	**8**			5			3						
		121	108-05-4	vinyl acetate	**2**	**8**	5		3									
		140	123-91-1	1,4-DIOXANE	**3**	**7**	4	1	2									
X	2	**140**	120-83-2	DICHLOROPHENOL	**3**	**7**		1		3		3						
		140	67-64-1	ACETONE	**2**	**7**		2		5								
		140	92-52-4	Biphényle	**2**	**7**				4		3						
		140	7440-42-8	Bore	**2**	**7**				4		3						
		140	143-50-0	CHLORDECONE	**2**	**7**		2										5
		140	584-84-9	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène	**2**	**7**			3	4								
X		**140**	206-44-0	Fluoranthène	**2**	**7**		2				5						
		140	133-07-3	folpet	**2**	**7**					4						3	
	2	**140**	608-73-1	Hexachlorocyclohexane	**2**	**7**		2										5
X		**140**	193-39-5	INDENO(1,2,3-CD)PYRENE	**2**	**7**		2				5						
		140	1806-26-4	octylphenol	**2**	**7**					2	5						
		154	121-75-5	Malathion	**3**	**6**					2	3					1	
		154	107-98-2	1-methoxypropan-2-ol	**2**	**6**	2				4							
		154	79-94-7	2,2',6,6'-tetrabromo-4,4'-isopropylidenediphenol	**2**	**6**	2				4							
		154	78-93-3	2-BUTANONE	**2**	**6**		1		5								
		154	101-14-4	4,4'-méthylènebis(2-chloroaniline)(MBOCA)	**2**	**6**		2							4			
		154	34256-82-1	Acetochlore	**2**	**6**										4	2	
		154	79-11-8	Acide chloroacétique	**2**	**6**	3					3						
X	2	**154**	75-35-4 et 540-59-0	dichloroéthylènes	**2**	**6**		3				3						
		154	106-89-8	Epichlorohydrine	**2**	**6**			3			3						
		154	75-12-7	Formamide	**2**	**6**			2						4			
		154	110-54-3	Hexane	**2**	**6**			3	3								
X		**154**	7664-39-3	HYDROGEN FLUORIDE	**2**	**6**	5	1										
		154	108-10-1	METHYL ISOBUTYL KETONE	**2**	**6**		1		5								
		154	127-19-5	N,N-Diméthylacétamide	**2**	**6**			2						4			
		154	14797-55-8	NITRATE	**2**	**6**		1						5				
		154	62-75-9	N-nitrosodiméthylamine (NDMA)	**2**	**6**		2	4									

Réf. : INERIS DRC-10-109446-08589B

INERIS	PNSE	rang	CAS N#	SUBSTANCE	n	somme	SE	CERCLA	LSIP+defi	NPI	OQAI	EAU	air ambiant	aliments	CMR	PE	pesticides	POP
		154	56-38-2	Parathion (y compris Parathion-méthyl)	**2**	**6**		2			4							
		154	115-96-8	Phosphate de tris(2-chloroéthyle)	**2**	**6**	4		2									
		154	68515-42-4	Phtalates de dialkylés en C7-11, ramifiés et linéaires	**2**	**6**			2						4			
		154	137-26-8	Thiram	**2**	**6**										4	2	
		154	7440-61-1	Uranium	**2**	**6**		3				3						
		175	94-75-7	2,4-D (dont sels de 2,4-D et esters de 2,4-D)	**3**	**5**		1				3					1	
		175	63-25-2	CARBARYL	**3**	**5**		1			2						2	
		175	88-12-0	1-vinyl-2-pyrrolidone	**2**	**5**	4		1									
		175	98-01-1	2-Furaldéhyde	**2**	**5**	4		1									
	2	**175**	107-05-1	3-Chloropropène	**2**	**5**			2			3						
		175	7440-39-3	BARIUM	**2**	**5**		2				3						
		175	10605-21-7	carbendazime	**2**	**5**									4		1	
X	2	**175**	108-90-7	CHLOROBENZENE	**2**	**5**		2				3						
	2	**175**	75-00-3	Chloroethane (ethyl chloride)	**2**	**5**		2		3								
X		**175**	7783-06-4	HYDROGEN SULFIDE	**2**	**5**		1		4								
X		**175**	12427-38-2	manèbe	**2**	**5**										4	1	
		175	7439-96-5	MANGANESE	**2**	**5**		2		3								
		175	298-00-0	Methyl-parathion	**2**	**5**		1			4							
		175	301-12-2	Oxy-demeton-methyl	**2**	**5**						3					2	
		175	126-73-8	Phosphate de tributyle	**2**	**5**			2			3						
	2	**175**	25167-83-3	TETRACHLOROPHENOL	**2**	**5**		2		3								
		175	7440-62-2	Vanadium	**2**	**5**		2				3						
	2	**175**	75-34-3	1,1-dichloroéthane	**2**	**5**		2				3						
	2	**192**	95-57-8	2-chlorophénol	**2**	**4**		1				3						
		192	7440-22-4	Argent	**2**	**4**		1				3						
		192	74-87-3	Chlorométhane	**2**	**4**		2	2									
		192	65996-93-2	COAL TAR PITCH	**2**	**4**	3	1										
		192	122-14-5	Fenitrothion	**2**	**4**						3					1	
	2	**192**	77-47-4	hexachlorocyclopentadiene	**2**	**4**	2	2										
		192	94-74-6	MCPA	**2**	**4**						3					1	
		192	93-65-2	Mecoprop	**2**	**4**						3					1	
		192	14797-65-0	NITRITE	**2**	**4**		1				3						
		201	86-50-0	Azinphos-méthyl	**2**	**3**		2									1	
		201	53-19-0	DDD, O,P'-	**2**	**3**		2	1									
		201	103-23-1	BIS(2-ETHYLHEXYL)ADIPATE	**2**	**2**		1	1									
		201	60-51-5	Diméthoate	**2**	**2**		1									1	

Annexe 5 : Questionnaire transmis à la Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise le 6 septembre 2010.

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Votre perception 4

Schéma conceptuel 4

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 5

Liste combinée des substances prioritaires 7

Comparaison des listes de substances prioritaires 7

Analyse critique de la liste combinée 8

Perspectives 9

Et pour aller plus loin 11

Schéma conceptuel 11

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 12

Liste combinée des substances prioritaires 12

Comparaison des listes de substances prioritaires 12

Analyse critique de la liste combinée 13

Perspectives 14

projet

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Son objectif est d'évaluer votre perception de la stratégie proposée par l'INERIS pour élaborer une liste hiérarchisée de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2, action 5.

L'action 5 du PNSE 2 doit « définir d'ici fin 2010, une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes afin de déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…), dans l'objectif à terme de développer des approches globales pour évaluer les modes de

contamination de la population selon différents facteurs (air, eau, aliments…) pour des substances jugées prioritaires».

Le questionnaire est divisé en deux parties principales. La première « Votre perception » rassemble des questions générales. La deuxième « Aller plus loin » contient des questions plus techniques. Nous attendons vos réponses selon vos domaines de compétences, d'expertises ou d'intérêt. Chaque partie est divisée elle-même en sous-sections reprenant les différentes étapes de la stratégie proposée par l'INERIS pour construire une liste hiérarchisée de substances.

Le Groupe d'expertise mis en place au sein de l'INERIS a élaboré deux démarches possibles pour hiérarchiser les substances. Ces démarches sont décrites dans le "Rapport provisoire de mise en application d'une stratégie de hiérarchisation sur un nombre limité de substances " (DRC-10-109446-08589A). La première étape de ces démarches repose sur la compréhension des processus et des propriétés des substances qui conduisent à un risque. Ces processus et propriétés sont représentés sur le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport). La deuxième étape a consisté à rassembler une liste de critères caractérisant ces processus et propriétés (Tableau 1).

C'est avec l'aide du schéma conceptuel et de la liste de critères associés que les deux démarches de hiérarchisation des substances sont développées. La première utilisera la « liste combinée » présentée dans le rapport. Elle est construite à partir de listes de substances prioritaires existantes et est basée sur un système de scores, pondéré par un ou plusieurs indicateurs restant à établir (Section 6 du rapport). La deuxième démarche de hiérarchisation consistera à développer un outil d'analyse décisionnelle multicritère. Cet outil sera muni d'un moteur de calcul permettant de comparer systématiquement les critères de chaque substance.

Des textes d'introduction présentent rapidement chaque section. Cependant, l'ensemble des informations relatives au questionnaire est dans le rapport « Hiérarchisation des substances » joint. Nous vous encourageons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le 24 septembre 2010 à Isabelle Clostre sous forme électronique isabelle.clostre@ineris.fr) Pour tout renseignement complémentaire, contacter Céline Boudet (celine.boudet@ineris.fr, tel : 03 44 55 65 95).

projet

RENSEIGNEMENTS PERSONNELS

Des renseignements vous concernant nous seront utiles pour exploiter les réponses à ce questionnaire. Ces renseignements seront traités confidentiellement.

Votre nom	
Votre prénom	
Le collège auquel vous appartenez	Industriel ONG/associations Élus Recherche Syndicats État

projet

VOTRE PERCEPTION

SCHEMA CONCEPTUEL

Dans le développement et l'application d'une méthode d'analyse multicritère, le schéma conceptuel permet de créer une base de connaissances et de compréhension commune aux acteurs du processus de décision. Dans le rapport, le schéma conceptuel est présenté par la Figure 4.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport) répond globalement à cet objectif ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?				
2	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?				
3	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel permet une **perception claire** des paramètres pris en compte pour évaluer l'impact des substances sur la santé humaine ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?				
4	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut **faciliter la discussion** entre les parties prenanantes (experts et non experts) autour de la construction d'une liste de substances prioritaires ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?				
5	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut aider **à intégrer l'ensemble des attentes des parties prenantes** dans le contexte du plan santé environnement ? ✍ Si (plutôt) oui, pourquoi ?				

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	✍ Si (plutôt) non, pourquoi ?				

✍ 8- Commentaires ou suggestions par rapport au schéma conceptuel:

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

Dans l'analyse multicritère, il est nécessaire de choisir avec soin les critères à travers lesquels les substances seront hiérarchisées. Ces critères doivent représenter le plus précisément possible les processus et les propriétés qui donnent à une substance son degré de priorité. Toutefois, les critères qui interviennent dans la décision de classification peuvent également représenter des priorités des décideurs telles que l'impact social, l'impact médiatique… De façon générale, l'analyse multi-critère est une approche efficace et systématique pour intégrer dans un processus de décision de nombreux critères et les priorités exprimées par les parties prenantes.

Le groupe d'experts de l'INERIS a défini les paramètres décisionnels comme étant les grandes familles de critères, eux-mêmes renseignés par des indicateurs (cf. Taleau 1). Ainsi, le comportement/devenir est un paramètre décisionnel regroupant 3 critères (propriétés physico-chimiques, persistance, accumulation). Chacun de ces critères peut être renseigné par un ou plusieurs indicateurs (pression de vapeur, solubilité, coefficients de partition…).

Le groupe d'experts a identifié 8 paramètres décisionnels pour représenter les processus illustrés sur le schéma conceptuel. Ce sont :

- *le danger,*
- *la source,*
- *le comportement/devenir,*
- *l'imprégnation des milieux,*
- *l'exposition,*
- *le risque,*
- *l'impact,*
- *les aspects socio-économiques.*

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
6	Selon vous, est-ce que les intitulés de ces paramètres décisionnels sont clairs? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?				
7	Est-ce que ces paramètres décisionnels sont pertinents pour la construction d'une liste de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?				
8	Est-ce que chaque paramètre décisionnel couvre un domaine bien délimité par rapport aux autres ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les zones de recouvrement ?				
9	De façon générale, est-ce que ces 8 critères décisionnels sont bien choisis?				

projet

10 : Selon vous, quel est l'ordre d'importance de ces critères décisionnels entre eux (1: moins important, 7: plus important) pour décider des substances prioritaires dans le cadre du PNSE2?

Si vous pensez que certains de ces paramètres décisionnels sont redondants, barrez la ligne correspondante. Si vous pensez qu'il manque certains paramètres décisionnels, rajoutez-les dans les lignes au bas du tableau et utilisez les colonnes supplémentaires (au-delà de la 7ème) pour réaliser votre classement. Rajoutez lignes et colonnes si nécessaires.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dangers										
source										
comportement/devenir										
imprégnation des milieux										
exposition										
risque										
impact										
aspects socio-économiques										

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

La liste combinée des substances prioritaires a été construite par un système de scores appliqué à des listes de substances prioritaires existantes (cf. Section 6 du rapport). Les listes de substances prioritaires sont celles utilisées par différentes réglementations nationales ou internationales. L'approche concernant leur sélection et leur utilisation est décrite dans la section 6.2 et l'annexe 1 du rapport.

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
11	Selon vous, est-ce que toutes les listes de substances prioritaires pertinentes ont été prises en compte dans cette étude (Section 6.2, Tableau 2) ? ✍ Quelles sont les études manquantes?				
12	Selon vous, est-ce que les listes prises en compte couvrent les objectifs du PNSE 2 (« *déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…) »*) ? ✍ Le cas échéant, quels sont les aspects manquants ?				

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Est-ce que les règles d'attribution pour les listes sont clairement présentées (Section 6.3, Tableau 3) ? ✍ Si non, sur quels aspects vous parait-il important d'affiner la présentation ?				
14	Est-ce que la méthode de construction de la liste combinée vous paraît évolutive (dans le temps, lorsque, par exemple de nouvelles listes apparaitront) ? ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ?				

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
15	Est-ce que les substances présentes dans la liste combinée (Section 6.4, Tableau 4 et Annexe 3) correspondent aux substances auxquelles vous vous attendiez ? ✍ Quelles sont les substances qui manquent ? ✍ Quelles sont les substances qui ne devraient pas apparaître dans cette liste ?				
16	Selon vous, quelles sont les raisons qui conduisent à une différence entre substances prioritaires du PNSE et les substances de la liste combinée (Section 6.4, Tableau 5) :				
	⇨ Des choix politiques				
	⇨ Des choix économiques				
	⇨ Un poids trop important donné aux données « sources » (production, ventes, émissions…)				
	⇨ Un poids trop important donné aux données « danger » (propriétés écotox, CMR,..)				
	⇨ Un poids trop important donné aux évaluations de risque				
	⇨ Autre ✍ Spécifiez :				

PERSPECTIVES

Une liste de substances prioritaires doit être proposée pour décembre 2010. Deux approches sont actuellement à l'étude au sein de l'INERIS pour définir une telle liste.

La première est basée sur la liste combinée de substances prioritaires. Cette liste sera affinée par une pondération du système de scoring. Cela permettra de faire « ressortir » les substances jugées prioritaires à dires d'experts (tels que le formaldéhyde ou le radon) (Section 7).

Pour la deuxième approche, appelée « analyse décisionnelle multicritère », il est envisagé de construire un outil basé sur une sélection pertinente de critères parmi ceux présentés dans ce rapport, un moteur de calcul d'aide à la décision multicritère simulant mathématiquement une prise de décision.

Cette série de questions a pour objectif d'évaluer vos préférences entre les deux approches.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Intuitivement, faites-vous confiance :				
	⇨ À l'outil mathématique d'analyse multicritère				
	⇨ À la méthode de scoring entre les listes existantes				
	✍ Quelle est l'approche que vous préférez ? Pourquoi ?				
18	Selon vous, est-ce que ces méthodes permettent d'obtenir une liste de substances prioritaires de façon transparente (les choix effectués par les méthodes pourront être suivis pas à pas) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos suggestions d'amélioration :				
19	Selon vous, est-ce que ces méthodes prennent en compte la complexité de la priorisation ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Et une question très générale :

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
20	Est-ce que le vocabulaire utilisé dans le rapport vous a paru clair ? ✍ Le cas échéant, quels sont les termes qui vous ont paru mal définis ?				

ET POUR ALLER PLUS LOIN

Les questions ci-dessous reprennent les thématiques abordées dans la première partie et poussent l'analyse technique. Merci d'y répondre lorsque vous estimez qu'elles sont au niveau de votre expérience, de vos connaissances ou de vos centres d'intérêt.

SCHEMA CONCEPTUEL

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
21	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4) illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?				

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
22	Manque-t-il un ou plusieurs paramètres décisionnels dans la liste proposée (Section 5.2, Tableau 1) ? ✍ Lesquels :				
23	Les informations nécessaires pour renseigner les indicateurs de chaque paramètre décisionnel seront issues de différentes sources listées dans le rapport (Section 5.2, Tableau 1). Identifiez-vous des manques significatifs parmi ces sources d'information ? ✍ Le cas échéant, donner les principales sources manquantes.				

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
24	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Section 6.2, Tableau 2) couvrent l'ensemble des milieux d'exposition ? ✍ Le cas échéant, quels sont les milieux manquants ?				
25	Selon vous, est-ce que cette couverture de milieux d'exposition est équilibrée ? ✍ Si non, pourquoi ?				

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
26	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Tableau 2) couvrent l'ensemble des substances et de familles de substances concernées par le PNSE2 ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les substances manquantes ?				
27	Selon vous, est-ce que cette couverture des substances est équilibrée entre les différentes familles ou groupe de substances ? ✍ Si non, quel est le biais introduit ?				

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
28	Pour élaborer la liste de substances combinée, un système de pondération est proposé dans le rapport (Section 7.2). Est-ce que cette approche vous parait robuste ? ✍ Si oui, pourquoi ? ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ?				
29	Selon vous, pourrait-on mettre en œuvre une autre approche qui serait plus robuste ? ✍ Si oui, laquelle ?				

PERSPECTIVES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
30	Selon vous, est-ce que les résultats obtenus par ces méthodes sont robustes (Section 8) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
31	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont capables de prendre en compte les synergies possibles entre le PNSE2 et les réglementations existantes (citées dans l'action 5 du PNSE2) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
32	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont adaptables à différents contextes d'études ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

Annexe 6

Annexe 6 : Réponses des membres de la CORE au questionnaire Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise.

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Votre perception 4

Schéma conceptuel 4

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 5

Liste combinée des substances prioritaires 7

Comparaison des listes de substances prioritaires 7

Analyse critique de la liste combinée 8

Perspectives 9

Et pour aller plus loin 11

Schéma conceptuel 11

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 12

Liste combinée des substances prioritaires 12

Comparaison des listes de substances prioritaires 12

Analyse critique de la liste combinée 13

Perspectives 14

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Son objectif est d'évaluer votre perception de la stratégie proposée par l'INERIS pour élaborer une liste hiérarchisée de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2, action 5.

L'action 5 du PNSE 2 doit « définir d'ici fin 2010, une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes afin de déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…), dans l'objectif à terme de développer des approches globales pour évaluer les modes de

projet

contamination de la population selon différents facteurs (air, eau, aliments…) pour des substances jugées prioritaires».

Le questionnaire est divisé en deux parties principales. La première « Votre perception » rassemble des questions générales. La deuxième « Aller plus loin » contient des questions plus techniques. Nous attendons vos réponses selon vos domaines de compétences, d'expertises ou d'intérêt. Chaque partie est divisée elle-même en sous-sections reprenant les différentes étapes de la stratégie proposée par l'INERIS pour construire une liste hiérarchisée de substances.

Le Groupe d'expertise mis en place au sein de l'INERIS a élaboré deux démarches possibles pour hiérarchiser les substances. Ces démarches sont décrites dans le "Rapport provisoire de mise en application d'une stratégie de hiérarchisation sur un nombre limité de substances " (DRC-10-109446-08589A). La première étape de ces démarches repose sur la compréhension des processus et des propriétés des substances qui conduisent à un risque. Ces processus et propriétés sont représentés sur le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport). La deuxième étape a consisté à rassembler une liste de critères caractérisant ces processus et propriétés (Tableau 1).

C'est avec l'aide du schéma conceptuel et de la liste de critères associés que les deux démarches de hiérarchisation des substances sont développées. La première utilisera la « liste combinée » présentée dans le rapport. Elle est construite à partir de listes de substances prioritaires existantes et est basée sur un système de scores, pondéré par un ou plusieurs indicateurs restant à établir (Section 6 du rapport). La deuxième démarche de hiérarchisation consistera à développer un outil d'analyse décisionnelle multicritère. Cet outil sera muni d'un moteur de calcul permettant de comparer systématiquement les critères de chaque substance.

Des textes d'introduction présentent rapidement chaque section. Cependant, l'ensemble des informations relatives au questionnaire est dans le rapport « Hiérarchisation des substances » joint. Nous vous encourageons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le 24 septembre 2010 à Isabelle Clostre sous forme électronique isabelle.clostre@ineris.fr) Pour tout renseignement complémentaire, contacter Céline Boudet (celine.boudet@ineris.fr, tel : 03 44 55 65 95).

projet

VOTRE PERCEPTION

SCHEMA CONCEPTUEL

Dans le développement et l'application d'une méthode d'analyse multicritère, le schéma conceptuel permet de créer une base de connaissances et de compréhension commune aux acteurs du processus de décision. Dans le rapport, le schéma conceptuel est présenté par la Figure 4.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport) répond globalement à cet objectif ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?	x			
2	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		x		
3	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel permet une **perception claire** des paramètres pris en compte pour évaluer l'impact des substances sur la santé humaine ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		x		
4	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut **faciliter la discussion** entre les parties prenanantes (experts et non experts) autour de la construction d'une liste de substances prioritaires ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? OUI pour les experts NON pour les NON experts			x	
5	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut aider **à intégrer l'ensemble des attentes des parties prenantes** dans le contexte du plan santé environnement ? ✍ Si (plutôt) oui, pourquoi ?				x

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	✍ Si (plutôt) non, pourquoi ? Imaginer l'attente d'un riverain partie prenante dans un CLIC par exemple ; idem pour une CLIE !!!				

✍ 8- Commentaires ou suggestions par rapport au schéma conceptuel:

- Le schéma classique du Modèle MADS (Source-vecteur-Cibles) devrait apparaître dans la figure 1 page 11 au-dessus de son adaptation
- Les conventions proposées pour les définitions des termes « risque » et « impact » (note 3 bas de page 12) sont sources de confusion. Un vecteur « impacte » une cible humaine soit individuelle, soit collective
- A ce stade de la rédaction, le rapport provisoire semble privilégier les risques chroniques. L'absence actuelle de résumé ne permet de considérer clairement si le schéma intègre simultanément les risques aigus et chroniques

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

Dans l'analyse multicritère, il est nécessaire de choisir avec soin les critères à travers lesquels les substances seront hiérarchisées. Ces critères doivent représenter le plus précisément possible les processus et les propriétés qui donnent à une substance son degré de priorité. Toutefois, les critères qui interviennent dans la décision de classification peuvent également représenter des priorités des décideurs telles que l'impact social, l'impact médiatique… De façon générale, l'analyse multi-critère est une approche efficace et systématique pour intégrer dans un processus de décision de nombreux critères et les priorités exprimées par les parties prenantes.

Le groupe d'experts de l'INERIS a défini les paramètres décisionnels comme étant les grandes familles de critères, eux-mêmes renseignés par des indicateurs (cf. Taleau 1). Ainsi, le comportement/devenir est un paramètre décisionnel regroupant 3 critères (propriétés physico-chimiques, persistance, accumulation). Chacun de ces critères peut être renseigné par un ou plusieurs indicateurs (pression de vapeur, solubilité, coefficients de partition…).

Le groupe d'experts a identifié 8 paramètres décisionnels pour représenter les processus illustrés sur le schéma conceptuel. Ce sont :

- ⇨ *le danger,*
- ⇨ *la source,*
- ⇨ *le comportement/devenir,*
- ⇨ *l'imprégnation des milieux,*
- ⇨ *l'exposition,*
- ⇨ *le risque,*
- ⇨ *l'impact,*
- ⇨ *les aspects socio-économiques.*

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
6	Selon vous, est-ce que les intitulés de ces paramètres décisionnels sont clairs? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		X		
7	Est-ce que ces paramètres décisionnels sont pertinents pour la construction d'une liste de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		X		
8	Est-ce que chaque paramètre décisionnel couvre un domaine bien délimité par rapport aux autres ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les zones de recouvrement ?		X		
9	De façon générale, est-ce que ces 8 critères décisionnels sont bien choisis? Mais certains critères sont encore peu utilisés (cf. dernier alinéa page 19 §5.2)		X		

projet

10 : Selon vous, quel est l'ordre d'importance de ces critères décisionnels entre eux (1: moins important, 7: plus important) pour décider des substances prioritaires dans le cadre du PNSE2?

Si vous pensez que certains de ces paramètres décisionnels sont redondants, barrez la ligne correspondante. Si vous pensez qu'il manque certains paramètres décisionnels, rajoutez-les dans les lignes au bas du tableau et utilisez les colonnes supplémentaires (au-delà de la 7ème) pour réaliser votre classement. Rajoutez lignes et colonnes si nécessaires.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dangers								X		
source				X						
comportement/devenir							X			
imprégnation des milieux						X				
exposition					X					
risque individuel			X							
Impact (risque collectif)			X							
aspects socio-économiques		X								
autres	X									

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

La liste combinée des substances prioritaires a été construite par un système de scores appliqué à des listes de substances prioritaires existantes (cf. Section 6 du rapport). Les listes de substances prioritaires sont celles utilisées par différentes réglementations nationales ou internationales. L'approche concernant leur sélection et leur utilisation est décrite dans la section 6.2 et l'annexe 1 du rapport.

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
11	Selon vous, est-ce que toutes les listes de substances prioritaires pertinentes ont été prises en compte dans cette étude (Section 6.2, Tableau 2) ? ✍ Quelles sont les études manquantes? Je ne suis pas compétent				
12	Selon vous, est-ce que les listes prises en compte couvrent les objectifs du PNSE 2 (« *déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…) »*) ? ✍ Le cas échéant, quels sont les aspects manquants ?		X		

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Est-ce que les règles d'attribution pour les listes sont clairement présentées (Section 6.3, Tableau 3) ? ✍ Si non, sur quels aspects vous parait-il important d'affiner la présentation ? - Classement des substances existantes - Arbitrage pour les listes par catégories - Agrégation des scores ; est-ce bien la somme ?			X	
14	Est-ce que la méthode de construction de la liste combinée vous paraît évolutive (dans le temps, lorsque, par exemple de nouvelles listes apparaitront) ? ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ? Quid de la cohérence de la gestion des familles et des substances ?		X	X	

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
15	Est-ce que les substances présentes dans la liste combinée (Section 6.4, Tableau 4 et Annexe 3) correspondent aux substances auxquelles vous vous attendiez ? ✍ Quelles sont les substances qui manquent ? TRITIUM ✍ Quelles sont les substances qui ne devraient pas apparaître dans cette liste ?		X		
16	Selon vous, quelles sont les raisons qui conduisent à une différence entre substances prioritaires du PNSE et les substances de la liste combinée (Section 6.4, Tableau 5) :				
	⇨ Des choix politiques				
	⇨ Des choix économiques				
	⇨ Un poids trop important donné aux données « sources » (production, ventes, émissions…)				
	⇨ Un poids trop important donné aux données « danger » (propriétés écotox, CMR,..)				
	⇨ Un poids trop important donné aux évaluations de risque				
	⇨ Autre ✍ Spécifiez : méthode des SCORES (part de subjectivité des choix)				

PERSPECTIVES

Une liste de substances prioritaires doit être proposée pour décembre 2010. Deux approches sont actuellement à l'étude au sein de l'INERIS pour définir une telle liste.

La première est basée sur la liste combinée de substances prioritaires. Cette liste sera affinée par une pondération du système de scoring. Cela permettra de faire « ressortir » les substances jugées prioritaires à dires d'experts (tels que le formaldéhyde ou le radon) (Section 7).

Pour la deuxième approche, appelée « analyse décisionnelle multicritère », il est envisagé de construire un outil basé sur une sélection pertinente de critères parmi ceux présentés dans ce rapport, un moteur de calcul d'aide à la décision multicritère simulant mathématiquement une prise de décision.

Cette série de questions a pour objectif d'évaluer vos préférences entre les deux approches.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Intuitivement, faites-vous confiance :				
	⇨ À l'outil mathématique d'analyse multicritère	X			
	⇨ À la méthode de scoring entre les listes existantes			X	
	✍ Quelle est l'approche que vous préférez ? Pourquoi ? Analyse décisionnelle multicritères				
18	Selon vous, est-ce que ces méthodes permettent d'obtenir une liste de substances prioritaires de façon transparente (les choix effectués par les méthodes pourront être suivis pas à pas) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	X			
	⇨ La méthode de scoring			X	
	✍ Vos suggestions d'amélioration : Il n'est rien précisé concernant la méthode dite de pondération du système de scoring !				
19	Selon vous, est-ce que ces méthodes prennent en compte la complexité de la priorisation ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	X			
	⇨ La méthode de scoring			X	
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Et une question très générale :

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
20	Est-ce que le vocabulaire utilisé dans le rapport vous a paru clair ? ✍ Le cas échéant, quels sont les termes qui vous ont paru mal définis ? Plutôt oui, mais PAS TOUJOURS ; par exemple les termes « concentration» et « dose » ne sont pas définis au paragraphe 2 (définitions et acronymes pages 5 et 6), mais en pratique la toxicité des substances peut être soit concentration dépendante, soit dose dépendante		X		

ET POUR ALLER PLUS LOIN

Les questions ci-dessous reprennent les thématiques abordées dans la première partie et poussent l'analyse technique. Merci d'y répondre lorsque vous estimez qu'elles sont au niveau de votre expérience, de vos connaissances ou de vos centres d'intérêt.

SCHEMA CONCEPTUEL

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
21	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4) illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Je ne sais pas				

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
22	Manque-t-il un ou plusieurs paramètres décisionnels dans la liste proposée (Section 5.2, Tableau 1) ? ✍ Lesquels :			X	
23	Les informations nécessaires pour renseigner les indicateurs de chaque paramètre décisionnel seront issues de différentes sources listées dans le rapport (Section 5.2, Tableau 1). Identifiez-vous des manques significatifs parmi ces sources d'information ? ✍ Le cas échéant, donner les principales sources manquantes.			X	

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
24	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Section 6.2, Tableau 2) couvrent l'ensemble des milieux d'exposition ? ✍ Le cas échéant, quels sont les milieux manquants ?		X		
25	Selon vous, est-ce que cette couverture de milieux d'exposition est équilibrée ? ✍ Si non, pourquoi ? Je ne sais pas				

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
26	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Tableau 2) couvrent l'ensemble des substances et de familles de substances concernées par le PNSE2 ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les substances manquantes ? Je ne sais pas				
27	Selon vous, est-ce que cette couverture des substances est équilibrée entre les différentes familles ou groupe de substances ? ✍ Si non, quel est le biais introduit ? Part de subjectivité			X	

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
28	Pour élaborer la liste de substances combinée, un système de pondération est proposé dans le rapport (Section 7.2). Est-ce que cette approche vous parait robuste ? ✍ Si oui, pourquoi ? sur le principe oui peut être ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ? En pratique la définition, la construction et le renseignement des indicateurs d'exposition efficaces restent aléatoires. Le rapport provisoire fait abstraction de la disponibilité des donnés ad hoc (cf .page 18 §5.2		X	X	

29	Selon vous, pourrait-on mettre en œuvre une autre approche qui serait plus robuste ? ✍ Si oui, laquelle ?	?	?	?	

PERSPECTIVES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
30	Selon vous, est-ce que les résultats obtenus par ces méthodes sont robustes (Section 8) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	X			
	⇨ La méthode de scoring			X	
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
31	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont capables de prendre en compte les synergies possibles entre le PNSE2 et les réglementations existantes (citées dans l'action 5 du PNSE2) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	X			
	⇨ La méthode de scoring			X	
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
32	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont adaptables à différents contextes d'études ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	X			
	⇨ La méthode de scoring			X	

	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

projet

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Votre perception 4

Schéma conceptuel 4

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 5

Liste combinée des substances prioritaires 7

Comparaison des listes de substances prioritaires 8

Analyse critique de la liste combinée 8

Perspectives 9

Et pour aller plus loin 11

Schéma conceptuel 11

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 12

Liste combinée des substances prioritaires 12

Comparaison des listes de substances prioritaires 12

Analyse critique de la liste combinée 13

Perspectives 14

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Son objectif est d'évaluer votre perception de la stratégie proposée par l'INERIS pour élaborer une liste hiérarchisée de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2, action 5.

L'action 5 du PNSE 2 doit « définir d'ici fin 2010, une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes afin de déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…), dans l'objectif à terme de développer des approches globales pour évaluer les modes de

contamination de la population selon différents facteurs (air, eau, aliments…) pour des substances jugées prioritaires».

Le questionnaire est divisé en deux parties principales. La première « Votre perception » rassemble des questions générales. La deuxième « Aller plus loin » contient des questions plus techniques. Nous attendons vos réponses selon vos domaines de compétences, d'expertises ou d'intérêt. Chaque partie est divisée elle-même en sous-sections reprenant les différentes étapes de la stratégie proposée par l'INERIS pour construire une liste hiérarchisée de substances.

Le Groupe d'expertise mis en place au sein de l'INERIS a élaboré deux démarches possibles pour hiérarchiser les substances. Ces démarches sont décrites dans le "Rapport provisoire de mise en application d'une stratégie de hiérarchisation sur un nombre limité de substances " (DRC-10-109446-08589A). La première étape de ces démarches repose sur la compréhension des processus et des propriétés des substances qui conduisent à un risque. Ces processus et propriétés sont représentés sur le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport). La deuxième étape a consisté à rassembler une liste de critères caractérisant ces processus et propriétés (Tableau 1).

C'est avec l'aide du schéma conceptuel et de la liste de critères associés que les deux démarches de hiérarchisation des substances sont développées. La première utilisera la « liste combinée » présentée dans le rapport. Elle est construite à partir de listes de substances prioritaires existantes et est basée sur un système de scores, pondéré par un ou plusieurs indicateurs restant à établir (Section 6 du rapport). La deuxième démarche de hiérarchisation consistera à développer un outil d'analyse décisionnelle multicritère. Cet outil sera muni d'un moteur de calcul permettant de comparer systématiquement les critères de chaque substance.

Des textes d'introduction présentent rapidement chaque section. Cependant, l'ensemble des informations relatives au questionnaire est dans le rapport « Hiérarchisation des substances » joint. Nous vous encourageons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le 24 septembre 2010 à Isabelle Clostre sous forme électronique isabelle.clostre@ineris.fr) Pour tout renseignement complémentaire, contacter Céline Boudet (celine.boudet@ineris.fr, tel : 03 44 55 65 95).

VOTRE PERCEPTION

SCHEMA CONCEPTUEL

Dans le développement et l'application d'une méthode d'analyse multicritère, le schéma conceptuel permet de créer une base de connaissances et de compréhension commune aux acteurs du processus de décision. Dans le rapport, le schéma conceptuel est présenté par la Figure 4.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport) répond globalement à cet objectif ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? SIMPLIFIER LES PHRASES TROP LONGUES ET COMPLEXES		XX		
2	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		XX		
3	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel permet une **perception claire** des paramètres pris en compte pour évaluer l'impact des substances sur la santé humaine ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? ILLUSTRER LES EXPLICATIONS PAR DES EXEMPLES SIMPLES ???			XX	

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
4	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut **faciliter la discussion** entre les parties prenanantes (experts et non experts) autour de la construction d'une liste de substances prioritaires ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		XX		
5	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut aider **à intégrer l'ensemble des attentes des parties prenantes** dans le contexte du plan santé environnement ? ✍ Si (plutôt) oui, pourquoi ? LE SCHEMA SEMBLE EXHAUSTIF ✍ Si (plutôt) non, pourquoi ?		XX		

✍ 8- Commentaires ou suggestions par rapport au schéma conceptuel:

JE TROUVE QUE LE RAPPORT POSE BIEN LES QUESTIONS EN THEORIE MAIS MANQUE D'ILLUSTRATIONS PRATIQUES SIMPLES POUR MIEUX COMPRENDRE L'IMPORTANCE DE LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES. A LA FIN DE LA LECTURE, ARDUE, DU RAPPORT, LE SENTIMENT EST UN PEU CONFUS, LIMITE " pfouh tout ça pour ça !" JE PENSE AUSSI QUE SI LA FIGURE 3 EST TRES "PARLANTE" ET BIEN ILLUSTREE LE SCHEMA FIGURE 4 EST TRES PEU LISIBLE AVEC DES INTITULES PEU CLAIRS (COMPORTEMENT/DEVENIR) ET PAS ASSEZ SOIGNE DANS SA PRESENTATION

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

Dans l'analyse multicritère, il est nécessaire de choisir avec soin les critères à travers lesquels les substances seront hiérarchisées. Ces critères doivent représenter le plus précisément possible les processus et les propriétés qui donnent à une substance son degré de priorité. Toutefois, les critères qui interviennent dans la décision de classification peuvent également représenter des priorités des décideurs telles que l'impact social, l'impact médiatique… De façon générale, l'analyse multi-critère est une approche efficace et systématique pour intégrer dans un processus de décision de nombreux critères et les priorités exprimées par les parties prenantes.

Le groupe d'experts de l'INERIS a défini les paramètres décisionnels comme étant les grandes familles de critères, eux-mêmes renseignés par des indicateurs (cf. Taleau 1). Ainsi, le comportement/devenir est un paramètre décisionnel regroupant 3 critères (propriétés physico-chimiques, persistance, accumulation). Chacun de ces critères peut être renseigné par un ou plusieurs indicateurs (pression de vapeur, solubilité, coefficients de partition…).

Le groupe d'experts a identifié 8 paramètres décisionnels pour représenter les processus illustrés sur le schéma conceptuel. Ce sont :

- ⇨ *le danger,*
- ⇨ *la source,*
- ⇨ *le comportement/devenir,*
- ⇨ *l'imprégnation des milieux,*
- ⇨ *l'exposition,*
- ⇨ *le risque,*
- ⇨ *l'impact,*
- ⇨ *les aspects socio-économiques.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
6	Selon vous, est-ce que les intitulés de ces paramètres décisionnels sont clairs? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? changer "comportement/devenir " et l'imprégnation, légender les autres			XX	
7	Est-ce que ces paramètres décisionnels sont pertinents pour la construction d'une liste de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? une pondération entre certains paramètres ? (certains me paraissent plus importants que d'autres) et l'ajout d'un paramètre ? lié à la perception médiatique/ sociétale/légale d'une substance (ex. interdiction biphénol A dans les biberons, était-ce justifié ?)	XX			

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
8	Est-ce que chaque paramètre décisionnel couvre un domaine bien délimité par rapport aux autres ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les zones de recouvrement ?		XX		
9	De façon générale, est-ce que ces 8 critères décisionnels sont bien choisis?		XX		

10 : Selon vous, quel est l'ordre d'importance de ces critères décisionnels entre eux (1: moins important, 7: plus important) pour décider des substances prioritaires dans le cadre du PNSE2?

Si vous pensez que certains de ces paramètres décisionnels sont redondants, barrez la ligne correspondante. Si vous pensez qu'il manque certains paramètres décisionnels, rajoutez-les dans les lignes au bas du tableau et utilisez les colonnes supplémentaires (au-delà de la 7ème) pour réaliser votre classement. Rajoutez lignes et colonnes si nécessaires.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dangers										
source										
comportement/devenir										
imprégnation des milieux										
exposition										
risque										
impact										
aspects socio-économiques										

je ne sais pas techniquement répondre à cette question....

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

La liste combinée des substances prioritaires a été construite par un système de scores appliqué à des listes de substances prioritaires existantes (cf. Section 6 du rapport). Les listes de substances prioritaires sont celles utilisées par différentes réglementations nationales ou internationales. L'approche concernant leur sélection et leur utilisation est décrite dans la section 6.2 et l'annexe 1 du rapport.

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
11	Selon vous, est-ce que toutes les listes de substances prioritaires pertinentes ont été prises en compte dans cette étude (Section 6.2, Tableau 2) ? ✍ Quelles sont les études manquantes?				
12	Selon vous, est-ce que les listes prises en compte couvrent les objectifs du PNSE 2 (« *déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…) »)* ? ✍ Le cas échéant, quels sont les aspects manquants ?				

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Est-ce que les règles d'attribution pour les listes sont clairement présentées (Section 6.3, Tableau 3) ? ✍ Si non, sur quels aspects vous parait-il important d'affiner la présentation ?				
14	Est-ce que la méthode de construction de la liste combinée vous paraît évolutive (dans le temps, lorsque, par exemple de nouvelles listes apparaitront) ? ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ?				

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
15	Est-ce que les substances présentes dans la liste combinée (Section 6.4, Tableau 4 et Annexe 3) correspondent aux substances auxquelles vous vous attendiez ? ✍ Quelles sont les substances qui manquent ? ✍ Quelles sont les substances qui ne devraient pas apparaître dans cette liste ?				
16	Selon vous, quelles sont les raisons qui conduisent à une différence entre substances prioritaires du PNSE et les substances de la liste combinée (Section 6.4, Tableau 5) :				
	⇨ Des choix politiques				
	⇨ Des choix économiques				
	⇨ Un poids trop important donné aux données « sources » (production, ventes, émissions…)				
	⇨ Un poids trop important donné aux données « danger » (propriétés écotox, CMR,..)				
	⇨ Un poids trop important donné aux évaluations de risque				
	⇨ Autre ✍ Spécifiez :				

PERSPECTIVES

Une liste de substances prioritaires doit être proposée pour décembre 2010. Deux approches sont actuellement à l'étude au sein de l'INERIS pour définir une telle liste.

La première est basée sur la liste combinée de substances prioritaires. Cette liste sera affinée par une pondération du système de scoring. Cela permettra de faire « ressortir » les substances jugées prioritaires à dires d'experts (tels que le formaldéhyde ou le radon) (Section 7).

Pour la deuxième approche, appelée « analyse décisionnelle multicritère », il est envisagé de construire un outil basé sur une sélection pertinente de critères parmi ceux présentés dans ce rapport, un moteur de calcul d'aide à la décision multicritère simulant mathématiquement une prise de décision.

Cette série de questions a pour objectif d'évaluer vos préférences entre les deux approches.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Intuitivement, faites-vous confiance :				
	⇨ À l'outil mathématique d'analyse multicritère			XX	
	⇨ À la méthode de scoring entre les listes existantes		XX		
	✍ Quelle est l'approche que vous préférez ? Pourquoi ? LE SCORING EST SANS DOUTE MOINS ROBUSTE TECHNIQUEMENT MAIS ME SEMBLE PLUS TRANSPARENT				
18	Selon vous, est-ce que ces méthodes permettent d'obtenir une liste de substances prioritaires de façon transparente (les choix effectués par les méthodes pourront être suivis pas à pas) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos suggestions d'amélioration :				
19	Selon vous, est-ce que ces méthodes prennent en compte la complexité de la priorisation ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Et une question très générale :

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
20	Est-ce que le vocabulaire utilisé dans le rapport vous a paru clair ? ✍ Le cas échéant, quels sont les termes qui vous ont paru mal définis ? IL S'AGIT MOINS DE VOCABULAIRE QUE DE TOURNURES DE PHRASES, JE TROUVE QUE LE RAPPORT N'EST PAS ASSEZ PEDAGOGIQUE				XX

ET POUR ALLER PLUS LOIN

Les questions ci-dessous reprennent les thématiques abordées dans la première partie et poussent l'analyse technique. Merci d'y répondre lorsque vous estimez qu'elles sont au niveau de votre expérience, de vos connaissances ou de vos centres d'intérêt.

SCHEMA CONCEPTUEL

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
21	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4) illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?				

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
22	Manque-t-il un ou plusieurs paramètres décisionnels dans la liste proposée (Section 5.2, Tableau 1) ? ✍ Lesquels :				
23	Les informations nécessaires pour renseigner les indicateurs de chaque paramètre décisionnel seront issues de différentes sources listées dans le rapport (Section 5.2, Tableau 1). Identifiez-vous des manques significatifs parmi ces sources d'information ? ✍ Le cas échéant, donner les principales sources manquantes.				

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
24	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Section 6.2, Tableau 2) couvrent l'ensemble des milieux d'exposition ? ✍ Le cas échéant, quels sont les milieux manquants ?				

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
25	Selon vous, est-ce que cette couverture de milieux d'exposition est équilibrée ? ✍ Si non, pourquoi ?				
26	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Tableau 2) couvrent l'ensemble des substances et de familles de substances concernées par le PNSE2 ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les substances manquantes ?				
27	Selon vous, est-ce que cette couverture des substances est équilibrée entre les différentes familles ou groupe de substances ? ✍ Si non, quel est le biais introduit ?				

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
28	Pour élaborer la liste de substances combinée, un système de pondération est proposé dans le rapport (Section 7.2). Est-ce que cette approche vous parait robuste ? ✍ Si oui, pourquoi ? ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ?				

29	Selon vous, pourrait-on mettre en œuvre une autre approche qui serait plus robuste ? ✍ Si oui, laquelle ?				

PERSPECTIVES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
30	Selon vous, est-ce que les résultats obtenus par ces méthodes sont robustes (Section 8) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
31	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont capables de prendre en compte les synergies possibles entre le PNSE2 et les réglementations existantes (citées dans l'action 5 du PNSE2) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
32	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont adaptables à différents contextes d'études ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

projet

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Votre perception 4

Schéma conceptuel 4

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 5

Liste combinée des substances prioritaires 8

Comparaison des listes de substances prioritaires 8

Analyse critique de la liste combinée 9

Perspectives 10

Et pour aller plus loin 12

Schéma conceptuel 12

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 13

Liste combinée des substances prioritaires 13

Comparaison des listes de substances prioritaires 13

Analyse critique de la liste combinée 14

Perspectives 15

projet

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Son objectif est d'évaluer votre perception de la stratégie proposée par l'INERIS pour élaborer une liste hiérarchisée de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2, action 5.

L'action 5 du PNSE 2 doit « définir d'ici fin 2010, une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes afin de déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…), dans l'objectif à terme de développer des approches globales pour évaluer les modes de

contamination de la population selon différents facteurs (air, eau, aliments…) pour des substances jugées prioritaires».

Le questionnaire est divisé en deux parties principales. La première « Votre perception » rassemble des questions générales. La deuxième « Aller plus loin » contient des questions plus techniques. Nous attendons vos réponses selon vos domaines de compétences, d'expertises ou d'intérêt. Chaque partie est divisée elle-même en sous-sections reprenant les différentes étapes de la stratégie proposée par l'INERIS pour construire une liste hiérarchisée de substances.

Le Groupe d'expertise mis en place au sein de l'INERIS a élaboré deux démarches possibles pour hiérarchiser les substances. Ces démarches sont décrites dans le "Rapport provisoire de mise en application d'une stratégie de hiérarchisation sur un nombre limité de substances " (DRC-10-109446-08589A). La première étape de ces démarches repose sur la compréhension des processus et des propriétés des substances qui conduisent à un risque. Ces processus et propriétés sont représentés sur le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport). La deuxième étape a consisté à rassembler une liste de critères caractérisant ces processus et propriétés (Tableau 1).

C'est avec l'aide du schéma conceptuel et de la liste de critères associés que les deux démarches de hiérarchisation des substances sont développées. La première utilisera la « liste combinée » présentée dans le rapport. Elle est construite à partir de listes de substances prioritaires existantes et est basée sur un système de scores, pondéré par un ou plusieurs indicateurs restant à établir (Section 6 du rapport). La deuxième démarche de hiérarchisation consistera à développer un outil d'analyse décisionnelle multicritère. Cet outil sera muni d'un moteur de calcul permettant de comparer systématiquement les critères de chaque substance.

Des textes d'introduction présentent rapidement chaque section. Cependant, l'ensemble des informations relatives au questionnaire est dans le rapport « Hiérarchisation des substances » joint. Nous vous encourageons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le 24 septembre 2010 à Isabelle Clostre sous forme électronique isabelle.clostre@ineris.fr) Pour tout renseignement complémentaire, contacter Céline Boudet (celine.boudet@ineris.fr, tel : 03 44 55 65 95).

projet

VOTRE PERCEPTION

SCHEMA CONCEPTUEL

Dans le développement et l'application d'une méthode d'analyse multicritère, le schéma conceptuel permet de créer une base de connaissances et de compréhension commune aux acteurs du processus de décision. Dans le rapport, le schéma conceptuel est présenté par la Figure 4.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport) répond globalement à cet objectif ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Dans le schéma 4 serait-il possible d'inclure la recherche d'études de biomonitoring sur le produit étudié ou la famille		x		
2	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?le schéma ne couvre pas à lui l'ensemble des priorités du PNSE 2 (exemple donnée formaldéhyde et radon)		x		
3	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel permet une **perception claire** des paramètres pris en compte pour évaluer l'impact des substances sur la santé humaine ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?on aimerait connaitre plus tôt dans le schéma l'impact sanitaire à partir des sources et des vecteurs l'impact sur les populations	x			

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
4	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut **faciliter la discussion** entre les parties prenantes (experts et non experts) autour de la construction d'une liste de substances prioritaires ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? il faudrait définir des indices de priorité à travers les sources et les vecteurs .C'est pour cela que la liste des critères caractérisant ces processus et propriétés sont proposés dans le tableau 1. L'association des deux est indispensable pour hiérarchiser les molécules			x	
5	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut aider **à intégrer l'ensemble des attentes des parties prenantes** dans le contexte du plan santé environnement ? ✍ Si (plutôt) oui, pourquoi ? il n' ya pas recoupement total des molécules prioritaires entre celui du PNSE2 et le schéma .Son but est bien de mettre en avant des molécules qui ne figurent au plan et qui s'avèrent prioritaires (exemples les perturbateurs endocriniens et alimentation vers la priorité de santé publique comme le cancer et les maladies chroniques (obésité ,DT2 et MCV) ✍ Si (plutôt) non, pourquoi ?		X		

✍ 8- Commentaires ou suggestions par rapport au schéma conceptuel:

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

projet

Dans l'analyse multicritère, il est nécessaire de choisir avec soin les critères à travers lesquels les substances seront hiérarchisées. Ces critères doivent représenter le plus précisément possible les processus et les propriétés qui donnent à une substance son degré de priorité. Toutefois, les critères qui interviennent dans la décision de classification peuvent également représenter des priorités des décideurs telles que l'impact social, l'impact médiatique… De façon générale, l'analyse multi-critères est une approche efficace et systématique pour intégrer dans un processus de décision de nombreux critères et les priorités exprimées par les parties prenantes.

Le groupe d'experts de l'INERIS a défini les paramètres décisionnels comme étant les grandes familles de critères, eux-mêmes renseignés par des indicateurs (cf. Taleau 1). Ainsi, le comportement/devenir est un paramètre décisionnel regroupant 3 critères (propriétés physico-chimiques, persistance, accumulation). Chacun de ces critères peut être renseigné par un ou plusieurs indicateurs (pression de vapeur, solubilité, coefficients de partition…).

Le groupe d'experts a identifié 8 paramètres décisionnels pour représenter les processus illustrés sur le schéma conceptuel. Ce sont :

- *le danger,*
- *la source,*
- *le comportement/devenir,*
- *l'imprégnation des milieux,*
- *l'exposition,*
- *le risque,*
- *l'impact,*
- *les aspects socio-économiques.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
6	Selon vous, est-ce que les intitulés de ces paramètres décisionnels sont clairs? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?	X			
7	Est-ce que ces paramètres décisionnels sont pertinents pour la construction d'une liste de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?il y a 4 aspects qui me semble à améliorer : ✍ - danger : prévoir la toxicité cardiaque , rénale ,hépatique et son élimination dans le milieu naturel en station d'épuration ✍ -exposition : le 1 er risque est celui de la population professionnelle exposée avec la prise en compte par la médecine du travail .La population générale vient après ,il serait intéressant d'avoir des outils de suivi pour les professionnels de santé comme pour certaines pathologies ✍ -impact : Il faut savoir mesurer l'effet sur le court, et moyen terme sur nos				

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	préoccupations de santé publique du moment (obésité ,DT2,MCV) -aspects socio-économiques : il manque comment assurer le recyclage ,la dégradation de la substance après son utilisation				
8	Est-ce que chaque paramètre décisionnel couvre un domaine bien délimité par rapport aux autres ? Le cas échéant, quelles sont les zones de recouvrement ?	X			
9	De façon générale, est-ce que ces 8 critères décisionnels sont bien choisis? On peut toujours déterminer de la priorité de ces critères	X			

projet

10 : Selon vous, quel est l'ordre d'importance de ces critères décisionnels entre eux (1: moins important, 7: plus important) pour décider des substances prioritaires dans le cadre du PNSE2?

Si vous pensez que certains de ces paramètres décisionnels sont redondants, barrez la ligne correspondante. Si vous pensez qu'il manque certains paramètres décisionnels, rajoutez-les dans les lignes au bas du tableau et utilisez les colonnes supplémentaires (au-delà de la 7ème) pour réaliser votre classement. Rajoutez lignes et colonnes si nécessaires.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dangers						x				
source							x			
comportement/devenir		x								
imprégnation des milieux			x							
exposition	x									
risque					x					
impact				x						
aspects socio-économiques	X									

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

La liste combinée des substances prioritaires a été construite par un système de scores appliqué à des listes de substances prioritaires existantes (cf. Section 6 du rapport). Les listes de substances prioritaires sont celles utilisées par différentes réglementations nationales ou internationales. L'approche concernant leur sélection et leur utilisation est décrite dans la section 6.2 et l'annexe 1 du rapport.

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
11	Selon vous, est-ce que toutes les listes de substances prioritaires pertinentes ont été prises en compte dans cette étude (Section 6.2, Tableau 2) ? ✍ Quelles sont les études manquantes? Sur la radioactivité , substances allergisantes (ondes électromagnétiques et substances provoquant des MCS) les nanoparticules		x		
12	Selon vous, est-ce que les listes prises en compte couvrent les objectifs du PNSE 2 (« *déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…) ») ?* ✍ Le cas échéant, quels sont les aspects manquants ?	x			

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Est-ce que les règles d'attribution pour les listes sont clairement présentées (Section 6.3, Tableau 3) ? ✍ Si non, sur quels aspects vous parait-il important d'affiner la présentation ? Sur les pesticides le classement n'est pas suffisamment clair, manque des substances en score 5.Les CMR et POP ont des scores élevés représentant l'évaluation des dangers .Pour les aliments ,il n'y a pas suffisamment de substances classées et seulement la ½ est classée .Les perturbateurs endocriniens ne présentent pas de score assez élevés vue aux pathologies chroniques développées .Pour l'air ambiant j'ai le même commentaire que pour les aliments .Dans les eaux superficielles la ½ des substances présente un score de 5 alors que c'est un vecteur de pollution important . Les eaux profondes ne sont pas évaluées			x	
14	Est-ce que la méthode de construction de la liste combinée vous paraît évolutive (dans le temps, lorsque, par exemple de nouvelles listes apparaitront) ?		x		

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ? l'attribution des scores permet de les classer dans une hiérarchisation prioritaires ou non				
15	Est-ce que les substances présentes dans la liste combinée (Section 6.4, Tableau 4 et Annexe 3) correspondent aux substances auxquelles vous vous attendiez ? ✍ Quelles sont les substances qui manquent ?formaldéhyde/Radon/Dioxines et PCB/Médicaments dans alimentation et dans l'eau du robinet /PE/Pesticides/CO2/ester de glycole ✍ Quelles sont les substances qui ne devraient pas apparaître dans cette liste ? CO/métaux lourds		x		
16	Selon vous, quelles sont les raisons qui conduisent à une différence entre substances prioritaires du PNSE et les substances de la liste combinée (Section 6.4, Tableau 5) :				
	⇨ Des choix politiques			X	
	⇨ Des choix économiques			X	
	⇨ Un poids trop important donné aux données « sources » (production, ventes, émissions…)		X		
	⇨ Un poids trop important donné aux données « danger » (propriétés écotox, CMR,..)			X	
	⇨ Un poids trop important donné aux évaluations de risque			X	
	⇨ Autre ✍ Spécifiez : Il est difficile par la méthode combinée de déterminer une valeur gradiante entre les données sources ,danger/évaluations de risque				

PERSPECTIVES

Une liste de substances prioritaires doit être proposée pour décembre 2010. Deux approches sont actuellement à l'étude au sein de l'INERIS pour définir une telle liste.

La première est basée sur la liste combinée de substances prioritaires. Cette liste sera affinée par une pondération du système de scoring. Cela permettra de faire « ressortir » les substances jugées prioritaires à dires d'experts (tels que le formaldéhyde ou le radon) (Section 7).

Pour la deuxième approche, appelée « analyse décisionnelle multicritère », il est envisagé de construire un outil basé sur une sélection pertinente de critères parmi ceux présentés dans ce rapport, un moteur de calcul d'aide à la décision multicritère simulant mathématiquement une prise de décision.

Cette série de questions a pour objectif d'évaluer vos préférences entre les deux approches.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Intuitivement, faites-vous confiance :				
	⇨ À l'outil mathématique d'analyse multicritère	X			
	⇨ À la méthode de scoring entre les listes existantes			X	
	✍ Quelle est l'approche que vous préférez ? Pourquoi ? L'outil mathématique permettra d'objectiver la hiérarchisation des substances plutôt que le scoring interprétant différentes sources et études				
18	Selon vous, est-ce que ces méthodes permettent d'obtenir une liste de substances prioritaires de façon transparente (les choix effectués par les méthodes pourront être suivis pas à pas) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	x			
	⇨ La méthode de scoring			x	
	✍ Vos suggestions d'amélioration : est-il possible de combinée ces outils en sachant que la priorité doit donnée à l'impact sanitaire et aux conséquences socioéconomiques de cette hiérarchisation				
19	Selon vous, est-ce que ces méthodes prennent en compte la complexité de la priorisation ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère			x	
	⇨ La méthode de scoring			x	
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration : mêmes remarques qu'à la ✍ Question 18				

Et une question très générale :

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
20	Est-ce que le vocabulaire utilisé dans le rapport vous a paru clair ? ✍ Le cas échéant, quels sont les termes qui vous ont paru mal définis ?	x			

ET POUR ALLER PLUS LOIN

Les questions ci-dessous reprennent les thématiques abordées dans la première partie et poussent l'analyse technique. Merci d'y répondre lorsque vous estimez qu'elles sont au niveau de votre expérience, de vos connaissances ou de vos centres d'intérêt.

SCHEMA CONCEPTUEL

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
21	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4) illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? ✍ C'est la priorité à donner dans l'évaluation des risques .Je mettrai sous le même chapeau :Source-Danger et Risque et impact , puis l'imprégnation des milieux ,comportement et devenir puis exposition et aspects sociaux économiques		X		

Projet

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
22	Manque-t-il un ou plusieurs paramètres décisionnels dans la liste proposée (Section 5.2, Tableau 1) ? ✍ Lesquels : danger et impact importants avec des retombées sociaux économiques faibles			X	
23	Les informations nécessaires pour renseigner les indicateurs de chaque paramètre décisionnel seront issues de différentes sources listées dans le rapport (Section 5.2, Tableau 1). Identifiez-vous des manques significatifs parmi ces sources d'information ? ✍ Le cas échéant, donner les principales sources manquantes. Précisions données à la question 7 ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?il y a 4 aspects qui me semble à améliorer : ✍ - danger : prévoir la toxicité cardiaque , rénale ,hépatique et son élimination dans le milieu naturel en station d'épuration ✍ -exposition : le 1 er risque est celui de la population professionnelle exposée avec la prise en compte par la médecine du travail .La population générale vient après ,il serait intéressant d'avoir des outils de suivi pour les professionnels de santé comme pour certaines pathologies ✍ -impact : Il faut savoir mesurer l'effet sur le court, et moyen terme sur nos préoccupations de santé publique du moment (obésité ,DT2,MCV) ✍ -aspects socio-économiques : il manque comment assurer le recyclage ,la dégradation de la substance après son utilisation ✍			X	

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
24	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Section 6.2, Tableau 2) couvrent l'ensemble des milieux d'exposition ? ✍ Le cas échéant, quels sont les milieux manquants ? les eaux souterraines et le sol	x			
25	Selon vous, est-ce que cette couverture de milieux d'exposition est équilibrée ? ✍ Si non, pourquoi ?	x			
26	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Tableau 2) couvrent l'ensemble des substances et de familles de substances concernées par le PNSE2 ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les substances manquantes ?Pesticides-CO2-Ester de glycols médicaments dans l'eau alimentaire ,les Perturbateurs endocriniens		X		
27	Selon vous, est-ce que cette couverture des substances est équilibrée entre les différentes familles ou groupe de substances ? ✍ Si non, quel est le biais introduit ? la valeur accordée aux scores des listes combinées			X	

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout

28	Pour élaborer la liste de substances combinée, un système de pondération est proposé dans le rapport (Section 7.2). Est-ce que cette approche vous parait robuste ? Si oui, pourquoi ?car l'approche globale est de définir, construire et renseigner des indicateurs d'exposition efficaces, élaborés à partir du schéma conceptuel proposé ici. ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ?		X		
29	Selon vous, pourrait-on mettre en œuvre une autre approche qui serait plus robuste ? ✍ Si oui, laquelle ? je reste convaincu qu'une appréciation des dangers et des sources d'émission des substances en sachant mesurer le risque et l'impact sanitaire avec un aspect d'exposition et l'aspect socioéconomique faible .A quoi bon mesurer le danger d'une substance si l'impact sanitaire est faible et une retombée d'exposition faible avec peu de retombées économiques ne doit pas définir une priorité de hiérarchisation				X

PERSPECTIVES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
30	Selon vous, est-ce que les résultats obtenus par ces méthodes sont robustes (Section 8) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	x			
	⇨ La méthode de scoring			x	
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :savoir prévoir en terme de santé publique l'impact sanitaire et environnemental				

31	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont capables de prendre en compte les synergies possibles entre le PNSE2 et les réglementations existantes (citées dans l'action 5 du PNSE2) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	x			
	⇨ La méthode de scoring			x	
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
32	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont adaptables à différents contextes d'études ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	x			
	⇨ La méthode de scoring				x
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration : le scoring n'est pas assez exhaustif				

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

pro

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Votre perception 4

Schéma conceptuel 4

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 5

Liste combinée des substances prioritaires 8

Comparaison des listes de substances prioritaires 8

Analyse critique de la liste combinée 8

Perspectives 10

Et pour aller plus loin 12

Schéma conceptuel 12

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 13

Liste combinée des substances prioritaires 13

Comparaison des listes de substances prioritaires 13

Analyse critique de la liste combinée 14

Perspectives 15

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Son objectif est d'évaluer votre perception de la stratégie proposée par l'INERIS pour élaborer une liste hiérarchisée de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2, action 5.

L'action 5 du PNSE 2 doit « définir d'ici fin 2010, une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes afin de déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…), dans l'objectif à terme de développer des approches globales pour évaluer les modes de

projet

contamination de la population selon différents facteurs (air, eau, aliments…) pour des substances jugées prioritaires».

Le questionnaire est divisé en deux parties principales. La première « Votre perception » rassemble des questions générales. La deuxième « Aller plus loin » contient des questions plus techniques. Nous attendons vos réponses selon vos domaines de compétences, d'expertises ou d'intérêt. Chaque partie est divisée elle-même en sous-sections reprenant les différentes étapes de la stratégie proposée par l'INERIS pour construire une liste hiérarchisée de substances.

Le Groupe d'expertise mis en place au sein de l'INERIS a élaboré deux démarches possibles pour hiérarchiser les substances. Ces démarches sont décrites dans le "Rapport provisoire de mise en application d'une stratégie de hiérarchisation sur un nombre limité de substances " (DRC-10-109446-08589A). La première étape de ces démarches repose sur la compréhension des processus et des propriétés des substances qui conduisent à un risque. Ces processus et propriétés sont représentés sur le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport). La deuxième étape a consisté à rassembler une liste de critères caractérisant ces processus et propriétés (Tableau 1).

C'est avec l'aide du schéma conceptuel et de la liste de critères associés que les deux démarches de hiérarchisation des substances sont développées. La première utilisera la « liste combinée » présentée dans le rapport. Elle est construite à partir de listes de substances prioritaires existantes et est basée sur un système de scores, pondéré par un ou plusieurs indicateurs restant à établir (Section 6 du rapport). La deuxième démarche de hiérarchisation consistera à développer un outil d'analyse décisionnelle multicritère. Cet outil sera muni d'un moteur de calcul permettant de comparer systématiquement les critères de chaque substance.

Des textes d'introduction présentent rapidement chaque section. Cependant, l'ensemble des informations relatives au questionnaire est dans le rapport « Hiérarchisation des substances » joint. Nous vous encourageons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le 24 septembre 2010 à Isabelle Clostre sous forme électronique isabelle.clostre@ineris.fr) Pour tout renseignement complémentaire, contacter Céline Boudet (celine.boudet@ineris.fr, tel : 03 44 55 65 95).

projet

VOTRE PERCEPTION

SCHEMA CONCEPTUEL

Dans le développement et l'application d'une méthode d'analyse multicritère, le schéma conceptuel permet de créer une base de connaissances et de compréhension commune aux acteurs du processus de décision. Dans le rapport, le schéma conceptuel est présenté par la Figure 4.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport) répond globalement à cet objectif ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? La flèche allant des aspects technologiques et socio-économiques à l'impact suppose un lien de l'un à l'autre, ce qui ne me semble pas justifié. Par analogie à la démarche REACH, l'ASE est mise en œuvre lorsqu'un risque identifié conduit à envisager la substitution. La distinction entre risque au niveau individu et impact au niveau population est sans doute fondé, mais dans la pratique, les facteurs d'extrapolation nécessaires à la prise en compte des différentes cibles sont intégrées à l'évaluation du risque (exemples : DNELs population / workers, construction des VTR dans les études d'impact sanitaire…). Les données du groupe impact du tableau 1 sont à considérer pour une bonne part dans la caractérisation des dangers d'une substance.		X		
2	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		X		
3	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel permet une **perception claire** des paramètres pris en compte pour évaluer l'impact des substances sur la santé humaine ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Il y a une bonne distinction entre ce qui est de l'ordre de la donnée d'entrée (les phylactères), les calculs (rectangles sombres) et les résultats (rectangles clairs). Par contre, il peut y avoir conflit entre les résultats de calculs et les mesures (ex : concentrations d'exposition des populations ou des milieux) : il y aura là des choix à opérer.		X		

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
4	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut **faciliter la discussion** entre les parties prenantes (experts et non experts) autour de la construction d'une liste de substances prioritaires ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Le schéma conduit à plus de transparence et d'objectivité	x			
5	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut aider **à intégrer l'ensemble des attentes des parties prenantes** dans le contexte du plan santé environnement ? ✍ Si (plutôt) oui, pourquoi ? ✍ Si (plutôt) non, pourquoi ? Difficile de répondre positivement car baser les décisions sur une démarche rationnelle n'est pas nécessairement la priorité de certaines parties prenantes qui peuvent avoir d'autres critères (émotionnel, intérêts financiers…)			X	

✍ 8- Commentaires ou suggestions par rapport au schéma conceptuel:

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

projet

Dans l'analyse multicritère, il est nécessaire de choisir avec soin les critères à travers lesquels les substances seront hiérarchisées. Ces critères doivent représenter le plus précisément possible les processus et les propriétés qui donnent à une substance son degré de priorité. Toutefois, les critères qui interviennent dans la décision de classification peuvent également représenter des priorités des décideurs telles que l'impact social, l'impact médiatique… De façon générale, l'analyse multi-critère est une approche efficace et systématique pour intégrer dans un processus de décision de nombreux critères et les priorités exprimées par les parties prenantes.

Le groupe d'experts de l'INERIS a défini les paramètres décisionnels comme étant les grandes familles de critères, eux-mêmes renseignés par des indicateurs (cf. Taleau 1). Ainsi, le comportement/devenir est un paramètre décisionnel regroupant 3 critères (propriétés physico-chimiques, persistance, accumulation). Chacun de ces critères peut être renseigné par un ou plusieurs indicateurs (pression de vapeur, solubilité, coefficients de partition…).

Le groupe d'experts a identifié 8 paramètres décisionnels pour représenter les processus illustrés sur le schéma conceptuel. Ce sont :

- *le danger,*
- *la source,*
- *le comportement/devenir,*
- *l'imprégnation des milieux,*
- *l'exposition,*
- *le risque,*
- *l'impact,*
- *les aspects socio-économiques.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
6	Selon vous, est-ce que les intitulés de ces paramètres décisionnels sont clairs? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Le pluriel conviendrait mieux à certains paramètres : dangers, sources, expositions		X		
7	Est-ce que ces paramètres décisionnels sont pertinents pour la construction d'une liste de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Les améliorations à apporter se révèleront probablement lors de la mise en œuvre, mais d'ores et déjà il est permis de penser que l'incertitude associée à chacun des paramètres sera à évaluer de façon à apprécier le degré de confiance dans le résultat. Ce dernier devra-t-il être quantitatif pour un positionnement sur une échelle ou semi-quantitatif pour que les substances prioritaires soient classées en catégories de priorités ?		X		

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
8	Est-ce que chaque paramètre décisionnel couvre un domaine bien délimité par rapport aux autres ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les zones de recouvrement ? À la réserve près exprimée à la question 1 quant au risque et à l'impact	X			
9	De façon générale, est-ce que ces 8 critères décisionnels sont bien choisis?	X			

10 : Selon vous, quel est l'ordre d'importance de ces critères décisionnels entre eux (1: moins important, 7: plus important) pour décider des substances prioritaires dans le cadre du PNSE2?

Si vous pensez que certains de ces paramètres décisionnels sont redondants, barrez la ligne correspondante. Si vous pensez qu'il manque certains paramètres décisionnels, rajoutez-les dans les lignes au bas du tableau et utilisez les colonnes supplémentaires (au-delà de la 7ème) pour réaliser votre classement. Rajoutez lignes et colonnes si nécessaires.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dangers										
source										
comportement/devenir										
imprégnation des milieux										
exposition										
risque										
impact										
aspects socio-économiques										

La question est ambiguë : l'importance doit-elle être considérée en termes de « sensibilité » au sens statistique pour l'obtention du résultat final, ou en termes de nécessité (pourrait-on s'affranchir du risque et classer sur la simple base des dangers) ? Deux autres points importants résident dans la fiabilité et représentativité des données d'entrée (phylactères) et la qualité des opérations intermédiaires : modèles de dispersion, calculs des expositions et scénarios sous-jacents.

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

La liste combinée des substances prioritaires a été construite par un système de scores appliqué à des listes de substances prioritaires existantes (cf. Section 6 du rapport). Les listes de substances prioritaires sont celles utilisées par différentes réglementations nationales ou internationales. L'approche concernant leur sélection et leur utilisation est décrite dans la section 6.2 et l'annexe 1 du rapport.

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
11	Selon vous, est-ce que toutes les listes de substances prioritaires pertinentes ont été prises en compte dans cette étude (Section 6.2, Tableau 2) ? ✍ Quelles sont les études manquantes? Les 4 listes de substances du règlement 793/93 ont été établies selon des critères qui ont évolué d'une liste à l'autre. Initialement le tonnage avait une pondération plus importante que le danger supposé. Il serait plus judicieux d'exploiter les résultats des évaluations qui en sont issues (lorsqu'elles ont été menées à bien). La liste des substances examinées dans le cadre HPV-ICCA n'a pas été utilisée, dites pourquoi (pas de ranking interne je suppose). C'est à vous de justifier de l'exhaustivité des listes examinées et retenues ou non.			X	
12	Selon vous, est-ce que les listes prises en compte couvrent les objectifs du PNSE 2 (« *déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…) »*) ? ✍ Le cas échéant, quels sont les aspects manquants ? « Réponse de Normand » car la compilation de listes qui traitent d'aspect différents pose le problème de la pondération (choix des scores « arbitraire » comme indiqué page 28) et les actions entreprises ne se limitent en effet pas à des listes prioritaires (REACH). Cette compilation de listes est donc un choix qui n'a pas un caractère scientifiquement rigoureux, mais on comprend que c'est un point de départ pour chercher des corrélations avec une hiérarchisation multicritères.		X	X	

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Est-ce que les règles d'attribution pour les listes sont clairement présentées (Section 6.3, Tableau 3) ? ➢ Si non, sur quels aspects vous parait-il important d'affiner la présentation ? Il manque le résumé des critères définis pour figurer dans ces listes, ce qui permettrait d'en apprécier l'interdépendance.			X	
14	Est-ce que la méthode de construction de la liste combinée vous paraît évolutive (dans le temps, lorsque, par exemple de nouvelles listes apparaitront) ? ➢ Si non, quels sont ses points de faiblesse ? Oui, on peut changer à tout moment les scores pour faire évoluer la pondération ; c'est une souplesse mais c'est aussi une faiblesse. La méthode paraît peu robuste.		X		
15	Est-ce que les substances présentes dans la liste combinée (Section 6.4, Tableau 4 et Annexe 3) correspondent aux substances auxquelles vous vous attendiez ? ➢ Quelles sont les substances qui manquent ? ➢ Quelles sont les substances qui ne devraient pas apparaître dans cette liste ? On trouve en général les « usual suspects » mais on peut s'interroger sur le classement dans la mesure où un polluant très préoccupant mais dont les propriétés font qu'il n'est présent que dans un compartiment (ex : air) et donc dans peu de listes sera moins priorisé qu'un polluant relativement moins préoccupant mais ubiquiste. Les listes prioritaires privilégient souvent le danger (classement) par rapport au risque ; on trouve des intermédiaires de synthèse où il n'y a pas impact sur les populations ou des substances qui ne sont pas ou plus produites.		X		
16	Selon vous, quelles sont les raisons qui conduisent à une différence entre substances prioritaires du PNSE et les substances de la liste combinée (Section 6.4, Tableau 5) :				
	⇨ Des choix politiques		X		
	⇨ Des choix économiques			X	

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	⇨ Un poids trop important donné aux données « sources » (production, ventes, émissions…)		X		
	⇨ Un poids trop important donné aux données « danger » (propriétés écotox, CMR,..)	X			
	⇨ Un poids trop important donné aux évaluations de risque				X
	⇨ Autre ✍ Spécifiez :				

PERSPECTIVES

Une liste de substances prioritaires doit être proposée pour décembre 2010. Deux approches sont actuellement à l'étude au sein de l'INERIS pour définir une telle liste.

La première est basée sur la liste combinée de substances prioritaires. Cette liste sera affinée par une pondération du système de scoring. Cela permettra de faire « ressortir » les substances jugées prioritaires à dires d'experts (tels que le formaldéhyde ou le radon) (Section 7).

Pour la deuxième approche, appelée « analyse décisionnelle multicritère », il est envisagé de construire un outil basé sur une sélection pertinente de critères parmi ceux présentés dans ce rapport, un moteur de calcul d'aide à la décision multicritère simulant mathématiquement une prise de décision.

Cette série de questions a pour objectif d'évaluer vos préférences entre les deux approches.

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Intuitivement, faites-vous confiance :				
	⇨ À l'outil mathématique d'analyse multicritère		X		
	⇨ À la méthode de scoring entre les listes existantes				X
	✍ Quelle est l'approche que vous préférez ? Pourquoi ? Comme dit plus haut, la méthode par analyse multicritères peut rationaliser la mise en priorité des substances en rassemblant l'ensemble de l'information alors que la méthode des scores est trop dépendante des pondérations.				
18	Selon vous, est-ce que ces méthodes permettent d'obtenir une liste de substances prioritaires de façon transparente (les choix effectués par les méthodes pourront être suivis pas à pas) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère		X		
	⇨ La méthode de scoring			X	
	✍ Vos suggestions d'amélioration : L'outil d'analyse multicritères reste à réaliser, et il faudra assurer la transparence de fonctionnement et de « précision ».				
19	Selon vous, est-ce que ces méthodes prennent en compte la complexité de la priorisation ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère		X		
	⇨ La méthode de scoring				X
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Et une question très générale :

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
20	Est-ce que le vocabulaire utilisé dans le rapport vous a paru clair ? ✍ Le cas échéant, quels sont les termes qui vous ont paru mal définis ? En ce qui me concerne pas de souci car c'est mon domaine d'activité mais je comprends que la lecture puisse être difficile pour certaines parties prenantes. Certaines phrases sont quand même trop absconses, telles que « *la liste combinée est élaborée grâce à un système d'attribution de scores et le résultat peut être mis en perspective des critères listés précédemment conformément au schéma conceptuel d'évaluation intégrative, afin de pondérer les éventuels biais liés à la diversité des listes existantes et de leurs critères ad hoc.* » (§ 6.1)	X			

ET POUR ALLER PLUS LOIN

Les questions ci-dessous reprennent les thématiques abordées dans la première partie et poussent l'analyse technique. Merci d'y répondre lorsque vous estimez qu'elles sont au niveau de votre expérience, de vos connaissances ou de vos centres d'intérêt.

SCHEMA CONCEPTUEL

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
21	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4) illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Voir ma réponse à la question 1 au sujet du positionnement de l'ASE	X			

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
22	Manque-t-il un ou plusieurs paramètres décisionnels dans la liste proposée (Section 5.2, Tableau 1) ? ✍ Lesquels :				X
23	Les informations nécessaires pour renseigner les indicateurs de chaque paramètre décisionnel seront issues de différentes sources listées dans le rapport (Section 5.2, Tableau 1). Identifiez-vous des manques significatifs parmi ces sources d'information ? ✍ Le cas échéant, donner les principales sources manquantes. D'ici fin 2010, l'information recueillie dans les dossiers d'enregistrement REACH ne sera sans doute pas encore pleinement disponible, mais il faudrait d'ores et déjà prévoir cette source d'information qui sera de loin la plus exhaustive. En attendant pensez à ajouter comme source les rapports HPV-ICCA validés par l'OCDE et publiés sur le site du PNUE : http://www.chem.unep.ch/irptc/sids/OECDSIDS/INDEXCHEMIC.htm Il y a aussi le portail e-Chem de l'OCDE pour les propriétés des substances http://webnet3.oecd.org/echemportal/				

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
24	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Section 6.2, Tableau 2) couvrent l'ensemble des milieux d'exposition ? ✍ Le cas échéant, quels sont les milieux manquants ?		X		
25	Selon vous, est-ce que cette couverture de milieux d'exposition est équilibrée ? ✍ Si non, pourquoi ?		X		
26	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Tableau 2) couvrent l'ensemble des substances et de familles de substances concernées par le PNSE2 ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les substances manquantes ?				
27	Selon vous, est-ce que cette couverture des substances est équilibrée entre les différentes familles ou groupe de substances ? ✍ Si non, quel est le biais introduit ? Les listes prioritaires prennent en compte de façon très différentes l'exposition et donc le risque des substances. En général c'est le danger intrinsèque selon un ou plusieurs critères qui est privilégié. Il est donc difficile de combiner ces listes pour déterminer un classement sans privilégier un paramètre plutôt qu'un autre ;				X

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout

28	Pour élaborer la liste de substances combinée, un système de pondération est proposé dans le rapport (Section 7.2). Est-ce que cette approche vous parait robuste ? ✍ Si oui, pourquoi ? ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ? Voir mes commentaires à la question 14.				X
29	Selon vous, pourrait-on mettre en œuvre une autre approche qui serait plus robuste ? ✍ Si oui, laquelle ?			X	

PERSPECTIVES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
30	Selon vous, est-ce que les résultats obtenus par ces méthodes sont robustes (Section 8) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère		?		
	⇨ La méthode de scoring			X	
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration : Pour l'analyse multicritères, il faut pour se prononcer attendre la mise en œuvre.				
31	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont capables de prendre en compte les synergies possibles entre le PNSE2 et les réglementations existantes (citées dans l'action 5 du PNSE2) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère		?		
	⇨ La méthode de scoring			X	

	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
32	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont adaptables à différents contextes d'études ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère		X		
	⇨ La méthode de scoring			X	
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

projet

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Votre perception 4

Schéma conceptuel 4

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 5

Liste combinée des substances prioritaires 7

Comparaison des listes de substances prioritaires 7

Analyse critique de la liste combinée 8

Perspectives 9

Et pour aller plus loin 11

Schéma conceptuel 11

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 12

Liste combinée des substances prioritaires 12

Comparaison des listes de substances prioritaires 12

Analyse critique de la liste combinée 13

Perspectives 14

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Son objectif est d'évaluer votre perception de la stratégie proposée par l'INERIS pour élaborer une liste hiérarchisée de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2, action 5.

L'action 5 du PNSE 2 doit « définir d'ici fin 2010, une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes afin de déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…), dans l'objectif à terme de développer des approches globales pour évaluer les modes de

projet

contamination de la population selon différents facteurs (air, eau, aliments…) pour des substances jugées prioritaires».

Le questionnaire est divisé en deux parties principales. La première « Votre perception » rassemble des questions générales. La deuxième « Aller plus loin » contient des questions plus techniques. Nous attendons vos réponses selon vos domaines de compétences, d'expertises ou d'intérêt. Chaque partie est divisée elle-même en sous-sections reprenant les différentes étapes de la stratégie proposée par l'INERIS pour construire une liste hiérarchisée de substances.

Le Groupe d'expertise mis en place au sein de l'INERIS a élaboré deux démarches possibles pour hiérarchiser les substances. Ces démarches sont décrites dans le "Rapport provisoire de mise en application d'une stratégie de hiérarchisation sur un nombre limité de substances " (DRC-10-109446-08589A). La première étape de ces démarches repose sur la compréhension des processus et des propriétés des substances qui conduisent à un risque. Ces processus et propriétés sont représentés sur le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport). La deuxième étape a consisté à rassembler une liste de critères caractérisant ces processus et propriétés (Tableau 1).

C'est avec l'aide du schéma conceptuel et de la liste de critères associés que les deux démarches de hiérarchisation des substances sont développées. La première utilisera la « liste combinée » présentée dans le rapport. Elle est construite à partir de listes de substances prioritaires existantes et est basée sur un système de scores, pondéré par un ou plusieurs indicateurs restant à établir (Section 6 du rapport). La deuxième démarche de hiérarchisation consistera à développer un outil d'analyse décisionnelle multicritère. Cet outil sera muni d'un moteur de calcul permettant de comparer systématiquement les critères de chaque substance.

Des textes d'introduction présentent rapidement chaque section. Cependant, l'ensemble des informations relatives au questionnaire est dans le rapport « Hiérarchisation des substances » joint. Nous vous encourageons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le 24 septembre 2010 à Isabelle Clostre sous forme électronique isabelle.clostre@ineris.fr) Pour tout renseignement complémentaire, contacter Céline Boudet (celine.boudet@ineris.fr, tel : 03 44 55 65 95).

projet

VOTRE PERCEPTION

SCHEMA CONCEPTUEL

Dans le développement et l'application d'une méthode d'analyse multicritère, le schéma conceptuel permet de créer une base de connaissances et de compréhension commune aux acteurs du processus de décision. Dans le rapport, le schéma conceptuel est présenté par la Figure 4.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport) répond globalement à cet objectif ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?	X			
2	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		X		
3	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel permet une **perception claire** des paramètres pris en compte pour évaluer l'impact des substances sur la santé humaine ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?	X			
4	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut **faciliter la discussion** entre les parties prenanantes (experts et non experts) autour de la construction d'une liste de substances prioritaires ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Il devrait favoriser la discussion car le schéma n'est pas compliqué pour les non experts (bon objet de communication).	X			
5	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut aider **à intégrer l'ensemble des attentes des parties prenantes** dans le contexte du plan santé environnement ? ✍ Si (plutôt) oui, pourquoi ?	X			

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	✍ Si (plutôt) non, pourquoi ?				

✍ 8- Commentaires ou suggestions par rapport au schéma conceptuel:

C'est un schéma facilement compréhensible par toutes les parties prenantes. Il permet de lancer le débat aux experts et aux non experts.

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

Dans l'analyse multicritère, il est nécessaire de choisir avec soin les critères à travers lesquels les substances seront hiérarchisées. Ces critères doivent représenter le plus précisément possible les processus et les propriétés qui donnent à une substance son degré de priorité. Toutefois, les critères qui interviennent dans la décision de classification peuvent également représenter des priorités des décideurs telles que l'impact social, l'impact médiatique… De façon générale, l'analyse multi-critère est une approche efficace et systématique pour intégrer dans un processus de décision de nombreux critères et les priorités exprimées par les parties prenantes.

Le groupe d'experts de l'INERIS a défini les paramètres décisionnels comme étant les grandes familles de critères, eux-mêmes renseignés par des indicateurs (cf. Taleau 1). Ainsi, le comportement/devenir est un paramètre décisionnel regroupant 3 critères (propriétés physico-chimiques, persistance, accumulation). Chacun de ces critères peut être renseigné par un ou plusieurs indicateurs (pression de vapeur, solubilité, coefficients de partition…).

Le groupe d'experts a identifié 8 paramètres décisionnels pour représenter les processus illustrés sur le schéma conceptuel. Ce sont :

- ⇨ *le danger,*
- ⇨ *la source,*
- ⇨ *le comportement/devenir,*
- ⇨ *l'imprégnation des milieux,*
- ⇨ *l'exposition,*
- ⇨ *le risque,*
- ⇨ *l'impact,*
- ⇨ *les aspects socio-économiques.*

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
6	Selon vous, est-ce que les intitulés de ces paramètres décisionnels sont clairs? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?	X			
7	Est-ce que ces paramètres décisionnels sont pertinents pour la construction d'une liste de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?	X			
8	Est-ce que chaque paramètre décisionnel couvre un domaine bien délimité par rapport aux autres ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les zones de recouvrement ? Les domaines sont assez délimités, mais il y a des zones de possible recouvrement entre paramètres (comportement/devenir – imprégnation des milieux – exposition…)		X		
9	De façon générale, est-ce que ces 8 critères décisionnels sont bien choisis?	X			

projet

10 : Selon vous, quel est l'ordre d'importance de ces critères décisionnels entre eux (1: moins important, 7: plus important) pour décider des substances prioritaires dans le cadre du PNSE2?

Si vous pensez que certains de ces paramètres décisionnels sont redondants, barrez la ligne correspondante. Si vous pensez qu'il manque certains paramètres décisionnels, rajoutez-les dans les lignes au bas du tableau et utilisez les colonnes supplémentaires (au-delà de la 7ème) pour réaliser votre classement. Rajoutez lignes et colonnes si nécessaires.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dangers							X			
source		X								
comportement/devenir						X				
imprégnation des milieux					X					
exposition				X						
risque			X							
impact										
aspects socio-économiques				X						

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

La liste combinée des substances prioritaires a été construite par un système de scores appliqué à des listes de substances prioritaires existantes (cf. Section 6 du rapport). Les listes de substances prioritaires sont celles utilisées par différentes réglementations nationales ou internationales. L'approche concernant leur sélection et leur utilisation est décrite dans la section 6.2 et l'annexe 1 du rapport.

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
11	Selon vous, est-ce que toutes les listes de substances prioritaires pertinentes ont été prises en compte dans cette étude (Section 6.2, Tableau 2) ? ✍ Quelles sont les études manquantes?	X			
12	Selon vous, est-ce que les listes prises en compte couvrent les objectifs du PNSE 2 (« *déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…) ») ?* ✍ Le cas échéant, quels sont les aspects manquants ?	X			

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Est-ce que les règles d'attribution pour les listes sont clairement présentées (Section 6.3, Tableau 3) ? ✍ Si non, sur quels aspects vous parait-il important d'affiner la présentation ? Il serait intéressant de créer un lien (accès internet) vers les listes présentées (substances existantes, CERCLA, NPI, LSIP, NPI…) pour avoir une vision claire des substances et des critères retenus pour l'établissement de ces listes.			X	
14	Est-ce que la méthode de construction de la liste combinée vous paraît évolutive (dans le temps, lorsque, par exemple de nouvelles listes apparaitront) ? ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ?	X			

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
15	Est-ce que les substances présentes dans la liste combinée (Section 6.4, Tableau 4 et Annexe 3) correspondent aux substances auxquelles vous vous attendiez ? ✍ Quelles sont les substances qui manquent ? ✍ Quelles sont les substances qui ne devraient pas apparaître dans cette liste ?		X		
16	Selon vous, quelles sont les raisons qui conduisent à une différence entre substances prioritaires du PNSE et les substances de la liste combinée (Section 6.4, Tableau 5) :				
	⇨ Des choix politiques		X		
	⇨ Des choix économiques		X		
	⇨ Un poids trop important donné aux données « sources » (production, ventes, émissions…)			X	
	⇨ Un poids trop important donné aux données « danger » (propriétés écotox, CMR,..)	X			
	⇨ Un poids trop important donné aux évaluations de risque		X		
	⇨ Autre ✍ Spécifiez :				

PERSPECTIVES

Une liste de substances prioritaires doit être proposée pour décembre 2010. Deux approches sont actuellement à l'étude au sein de l'INERIS pour définir une telle liste.

La première est basée sur la liste combinée de substances prioritaires. Cette liste sera affinée par une pondération du système de scoring. Cela permettra de faire « ressortir » les substances jugées prioritaires à dires d'experts (tels que le formaldéhyde ou le radon) (Section 7).

Pour la deuxième approche, appelée « analyse décisionnelle multicritère », il est envisagé de construire un outil basé sur une sélection pertinente de critères parmi ceux présentés dans ce rapport, un moteur de calcul d'aide à la décision multicritère simulant mathématiquement une prise de décision.

Cette série de questions a pour objectif d'évaluer vos préférences entre les deux approches.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Intuitivement, faites-vous confiance :				
	⇨ À l'outil mathématique d'analyse multicritère		X		
	⇨ À la méthode de scoring entre les listes existantes	X			
	✍ Quelle est l'approche que vous préférez ? Pourquoi ? On fait confiance à la méthode de scoring (même imparfaite) complétée, le cas échéant, par un contrôle à « dire d'expert » en utilisant l'outil mathématique avec des bases de données de qualité pertinentes.				
18	Selon vous, est-ce que ces méthodes permettent d'obtenir une liste de substances prioritaires de façon transparente (les choix effectués par les méthodes pourront être suivis pas à pas) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère		X		
	⇨ La méthode de scoring		X		
	✍ Vos suggestions d'amélioration : Il serait intéressant de disposer de fiches de caractéristiques (tox, ecotox, persistance, etc.) des substances ou groupes de substances.				
19	Selon vous, est-ce que ces méthodes prennent en compte la complexité de la priorisation ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	X			
	⇨ La méthode de scoring		X		
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Et une question très générale :

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
20	Est-ce que le vocabulaire utilisé dans le rapport vous a paru clair ? ✍ Le cas échéant, quels sont les termes qui vous ont paru mal définis ? Ajout dans la liste d'acronymes : DYNAMEC	X			

ET POUR ALLER PLUS LOIN

Les questions ci-dessous reprennent les thématiques abordées dans la première partie et poussent l'analyse technique. Merci d'y répondre lorsque vous estimez qu'elles sont au niveau de votre expérience, de vos connaissances ou de vos centres d'intérêt.

SCHEMA CONCEPTUEL

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
21	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4) illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?	X			

Projet

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
22	Manque-t-il un ou plusieurs paramètres décisionnels dans la liste proposée (Section 5.2, Tableau 1) ? ✍ Lesquels :			X	
23	Les informations nécessaires pour renseigner les indicateurs de chaque paramètre décisionnel seront issues de différentes sources listées dans le rapport (Section 5.2, Tableau 1). Identifiez-vous des manques significatifs parmi ces sources d'information ? ✍ Le cas échéant, donner les principales sources manquantes.			X	

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
24	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Section 6.2, Tableau 2) couvrent l'ensemble des milieux d'exposition ? ✍ Le cas échéant, quels sont les milieux manquants ?	X			
25	Selon vous, est-ce que cette couverture de milieux d'exposition est équilibrée ? ✍ Si non, pourquoi ? Il semble avoir plus de représentation milieux eau.		X		

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
26	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Tableau 2) couvrent l'ensemble des substances et de familles de substances concernées par le PNSE2 ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les substances manquantes ? Absence amiante dans les listes prioritaires.		X		
27	Selon vous, est-ce que cette couverture des substances est équilibrée entre les différentes familles ou groupe de substances ? ✍ Si non, quel est le biais introduit ?		X		

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
28	Pour élaborer la liste de substances combinée, un système de pondération est proposé dans le rapport (Section 7.2). Est-ce que cette approche vous parait robuste ? ✍ Si oui, pourquoi ? C'est la façon logique de « compenser » les imperfections de la méthode choisie (scoring des listes). ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ?	X			

29	Selon vous, pourrait-on mettre en œuvre une autre approche qui serait plus robuste ? ✍ Si oui, laquelle ?			X	

PERSPECTIVES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
30	Selon vous, est-ce que les résultats obtenus par ces méthodes sont robustes (Section 8) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	X			
	⇨ La méthode de scoring		X		
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
31	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont capables de prendre en compte les synergies possibles entre le PNSE2 et les réglementations existantes (citées dans l'action 5 du PNSE2) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	X			
	⇨ La méthode de scoring	X			
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
32	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont adaptables à différents contextes d'études ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère		X		
	⇨ La méthode de scoring		X		

	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

projet

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Votre perception 4

Schéma conceptuel 4

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 5

Liste combinée des substances prioritaires 7

Comparaison des listes de substances prioritaires 8

Analyse critique de la liste combinée 8

Perspectives 9

Et pour aller plus loin 11

Schéma conceptuel 11

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 12

Liste combinée des substances prioritaires 12

Comparaison des listes de substances prioritaires 12

Analyse critique de la liste combinée 13

Perspectives 14

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Son objectif est d'évaluer votre perception de la stratégie proposée par l'INERIS pour élaborer une liste hiérarchisée de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2, action 5.

L'action 5 du PNSE 2 doit « définir d'ici fin 2010, une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes afin de déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…), dans l'objectif à terme de développer des approches globales pour évaluer les modes de

projet

contamination de la population selon différents facteurs (air, eau, aliments…) pour des substances jugées prioritaires».

Le questionnaire est divisé en deux parties principales. La première « Votre perception » rassemble des questions générales. La deuxième « Aller plus loin » contient des questions plus techniques. Nous attendons vos réponses selon vos domaines de compétences, d'expertises ou d'intérêt. Chaque partie est divisée elle-même en sous-sections reprenant les différentes étapes de la stratégie proposée par l'INERIS pour construire une liste hiérarchisée de substances.

Le Groupe d'expertise mis en place au sein de l'INERIS a élaboré deux démarches possibles pour hiérarchiser les substances. Ces démarches sont décrites dans le "Rapport provisoire de mise en application d'une stratégie de hiérarchisation sur un nombre limité de substances " (DRC-10-109446-08589A). La première étape de ces démarches repose sur la compréhension des processus et des propriétés des substances qui conduisent à un risque. Ces processus et propriétés sont représentés sur le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport). La deuxième étape a consisté à rassembler une liste de critères caractérisant ces processus et propriétés (Tableau 1).

C'est avec l'aide du schéma conceptuel et de la liste de critères associés que les deux démarches de hiérarchisation des substances sont développées. La première utilisera la « liste combinée » présentée dans le rapport. Elle est construite à partir de listes de substances prioritaires existantes et est basée sur un système de scores, pondéré par un ou plusieurs indicateurs restant à établir (Section 6 du rapport). La deuxième démarche de hiérarchisation consistera à développer un outil d'analyse décisionnelle multicritère. Cet outil sera muni d'un moteur de calcul permettant de comparer systématiquement les critères de chaque substance.

Des textes d'introduction présentent rapidement chaque section. Cependant, l'ensemble des informations relatives au questionnaire est dans le rapport « Hiérarchisation des substances » joint. Nous vous encourageons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le 24 septembre 2010 à Isabelle Clostre sous forme électronique isabelle.clostre@ineris.fr) Pour tout renseignement complémentaire, contacter Céline Boudet (celine.boudet@ineris.fr, tel : 03 44 55 65 95).

projet

VOTRE PERCEPTION

SCHEMA CONCEPTUEL

Dans le développement et l'application d'une méthode d'analyse multicritère, le schéma conceptuel permet de créer une base de connaissances et de compréhension commune aux acteurs du processus de décision. Dans le rapport, le schéma conceptuel est présenté par la Figure 4.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport) répond globalement à cet objectif ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? ✍ **Il faudrait faire un schéma progressif en termes d'exposition pour terminer sur la figure 4**		X		
2	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? ✍ **Les aspects technologiques et socio-économiques doivent être positionné au niveau du calcul d'impact, ce qui éviterait d'ailleurs la flèche remontante dont on ne sait où elle s'arrête, sauf à revoir la figure 4 dans l'autre sens !!**		X		
3	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel permet une **perception claire** des paramètres pris en compte pour évaluer l'impact des substances sur la santé humaine ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? **cf. commentaires précédents.**		x		

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
4	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut **faciliter la discussion** entre les parties prenanantes (experts et non experts) autour de la construction d'une liste de substances prioritaires ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?, **si je rajoute aux commentaires précédents, il faudrait mettre la notion d'acceptabilité sociale.**		X		
5	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut aider **à intégrer l'ensemble des attentes des parties prenantes** dans le contexte du plan santé environnement ? ✍ Si (plutôt) oui, pourquoi ? **Avec les observations précédentes** ✍ Si (plutôt) non, pourquoi ?		x		

✍ 8- Commentaires ou suggestions par rapport au schéma conceptuel:

✍ **La notion d'acceptabilité sociale est primordiale, on peut échouer faute de discours publique accepté.**

✍ **La notion de coûts et bénéfices doit être explicités et claire, en sachant cf.la dernière étude de la DARES sur les cancers et maladies professionnelles, que la plupart, hors amiante, des cancers se déclarent après 60 ans.**

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

projet

Dans l'analyse multicritère, il est nécessaire de choisir avec soin les critères à travers lesquels les substances seront hiérarchisées. Ces critères doivent représenter le plus précisément possible les processus et les propriétés qui donnent à une substance son degré de priorité. Toutefois, les critères qui interviennent dans la décision de classification peuvent également représenter des priorités des décideurs telles que l'impact social, l'impact médiatique… De façon générale, l'analyse multi-critère est une approche efficace et systématique pour intégrer dans un processus de décision de nombreux critères et les priorités exprimées par les parties prenantes.

Le groupe d'experts de l'INERIS a défini les paramètres décisionnels comme étant les grandes familles de critères, eux-mêmes renseignés par des indicateurs (cf. Taleau 1). Ainsi, le comportement/devenir est un paramètre décisionnel regroupant 3 critères (propriétés physico-chimiques, persistance, accumulation). Chacun de ces critères peut être renseigné par un ou plusieurs indicateurs (pression de vapeur, solubilité, coefficients de partition…).

Le groupe d'experts a identifié 8 paramètres décisionnels pour représenter les processus illustrés sur le schéma conceptuel. Ce sont :

- *le danger,*
- *la source,*
- *le comportement/devenir,*
- *l'imprégnation des milieux,*
- *l'exposition,*
- *le risque,*
- *l'impact,*
- *les aspects socio-économiques.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
6	Selon vous, est-ce que les intitulés de ces paramètres décisionnels sont clairs? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? **Toujours l'acceptabilité sociale**		x		
7	Est-ce que ces paramètres décisionnels sont pertinents pour la construction d'une liste de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		X		

Projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
8	Est-ce que chaque paramètre décisionnel couvre un domaine bien délimité par rapport aux autres ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les zones de recouvrement ? ✍ **Danger et risque**		X		
9	De façon générale, est-ce que ces 8 critères décisionnels sont bien choisis?		x		

10 : Selon vous, quel est l'ordre d'importance de ces critères décisionnels entre eux (1: moins important, 7: plus important) pour décider des substances prioritaires dans le cadre du PNSE2?

Si vous pensez que certains de ces paramètres décisionnels sont redondants, barrez la ligne correspondante. Si vous pensez qu'il manque certains paramètres décisionnels, rajoutez-les dans les lignes au bas du tableau et utilisez les colonnes supplémentaires (au-delà de la 7ème) pour réaliser votre classement. Rajoutez lignes et colonnes si nécessaires.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dangers							X			
source	X									
comportement/devenir				X						
imprégnation des milieux				X						
exposition							X			
risque							X			
impact							X			
aspects socio-économiques							X			

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

La liste combinée des substances prioritaires a été construite par un système de scores appliqué à des listes de substances prioritaires existantes (cf. Section 6 du rapport). Les listes de substances prioritaires sont celles utilisées par différentes réglementations nationales ou internationales. L'approche concernant leur sélection et leur utilisation est décrite dans la section 6.2 et l'annexe 1 du rapport.

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
11	Selon vous, est-ce que toutes les listes de substances prioritaires pertinentes ont été prises en compte dans cette étude (Section 6.2, Tableau 2) ? ✍ Quelles sont les études manquantes?	X			
12	Selon vous, est-ce que les listes prises en compte couvrent les objectifs du PNSE 2 (« *déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…) »*) ? ✍ Le cas échéant, quels sont les aspects manquants ?	X			

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Est-ce que les règles d'attribution pour les listes sont clairement présentées (Section 6.3, Tableau 3) ? ✍ Si non, sur quels aspects vous paraît-il important d'affiner la présentation ?	X			
14	Est-ce que la méthode de construction de la liste combinée vous paraît évolutive (dans le temps, lorsque, par exemple de nouvelles listes apparaitront) ? ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ?	X			

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
15	Est-ce que les substances présentes dans la liste combinée (Section 6.4, Tableau 4 et Annexe 3) correspondent aux substances auxquelles vous vous attendiez ? ✍ Quelles sont les substances qui manquent ? **Hors substances radioactives et produits phytosanitaires pour l'agricultures ?** ✍ Quelles sont les substances qui ne devraient pas apparaître dans cette liste ?	X			
16	Selon vous, quelles sont les raisons qui conduisent à une différence entre substances prioritaires du PNSE et les substances de la liste combinée (Section 6.4, Tableau 5) :				
	⇨ Des choix politiques				
	⇨ Des choix économiques	X			
	⇨ Un poids trop important donné aux données « sources » (production, ventes, émissions…)				
	⇨ Un poids trop important donné aux données « danger » (propriétés écotox, CMR,..)				
	⇨ Un poids trop important donné aux évaluations de risque				
	⇨ Autre ✍ Spécifiez :				

PERSPECTIVES

Une liste de substances prioritaires doit être proposée pour décembre 2010. Deux approches sont actuellement à l'étude au sein de l'INERIS pour définir une telle liste.

La première est basée sur la liste combinée de substances prioritaires. Cette liste sera affinée par une pondération du système de scoring. Cela permettra de faire « ressortir » les substances jugées prioritaires à dires d'experts (tels que le formaldéhyde ou le radon) (Section 7).

Pour la deuxième approche, appelée « analyse décisionnelle multicritère », il est envisagé de construire un outil basé sur une sélection pertinente de critères parmi ceux présentés dans ce rapport, un moteur de calcul d'aide à la décision multicritère simulant mathématiquement une prise de décision.

Cette série de questions a pour objectif d'évaluer vos préférences entre les deux approches.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Intuitivement, faites-vous confiance :				
	⇨ À l'outil mathématique d'analyse multicritère	X			
	⇨ À la méthode de scoring entre les listes existantes				
	✍ Quelle est l'approche que vous préférez ? Pourquoi ? **L'analyse multicritère pour mieux situer les probabilités liées aux risques**				
18	Selon vous, est-ce que ces méthodes permettent d'obtenir une liste de substances prioritaires de façon transparente (les choix effectués par les méthodes pourront être suivis pas à pas) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	X			
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos suggestions d'amélioration : **avec un module explicatif**				
19	Selon vous, est-ce que ces méthodes prennent en compte la complexité de la priorisation ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	X			
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Et une question très générale :

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
20	Est-ce que le vocabulaire utilisé dans le rapport vous a paru clair ? ✍ Le cas échéant, quels sont les termes qui vous ont paru mal définis ? **Il serait nécessaire d'illustrer les substances tableau par exemple par des produits connus par les citoyens.**		X		

ET POUR ALLER PLUS LOIN

Les questions ci-dessous reprennent les thématiques abordées dans la première partie et poussent l'analyse technique. Merci d'y répondre lorsque vous estimez qu'elles sont au niveau de votre expérience, de vos connaissances ou de vos centres d'intérêt.

SCHEMA CONCEPTUEL

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
21	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4) illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		X		

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
22	Manque-t-il un ou plusieurs paramètres décisionnels dans la liste proposée (Section 5.2, Tableau 1) ? ✍ Lesquels :	X			
23	Les informations nécessaires pour renseigner les indicateurs de chaque paramètre décisionnel seront issues de différentes sources listées dans le rapport (Section 5.2, Tableau 1). Identifiez-vous des manques significatifs parmi ces sources d'information ? ✍ Le cas échéant, donner les principales sources manquantes.	X			

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
24	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Section 6.2, Tableau 2) couvrent l'ensemble des milieux d'exposition ? ✍ Le cas échéant, quels sont les milieux manquants ?	X			
25	Selon vous, est-ce que cette couverture de milieux d'exposition est équilibrée ? ✍ Si non, pourquoi ?	X			

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
26	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Tableau 2) couvrent l'ensemble des substances et de familles de substances concernées par le PNSE2 ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les substances manquantes ?	X			
27	Selon vous, est-ce que cette couverture des substances est équilibrée entre les différentes familles ou groupe de substances ? ✍ Si non, quel est le biais introduit ?	X			

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
28	Pour élaborer la liste de substances combinée, un système de pondération est proposé dans le rapport (Section 7.2). Est-ce que cette approche vous parait robuste ? ✍ Si oui, pourquoi ? Le 7.2.2 corrige les classements « surprenants » ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ?	X			
29	Selon vous, pourrait-on mettre en œuvre une autre approche qui serait plus robuste ? ✍ Si oui, laquelle ?				X

PERSPECTIVES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
30	Selon vous, est-ce que les résultats obtenus par ces méthodes sont robustes (Section 8) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	x			
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
31	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont capables de prendre en compte les synergies possibles entre le PNSE2 et les réglementations existantes (citées dans l'action 5 du PNSE2) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	X			
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
32	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont adaptables à différents contextes d'études ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	X			
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Votre perception 4

Schéma conceptuel 4

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 5

Liste combinée des substances prioritaires 7

Comparaison des listes de substances prioritaires 7

Analyse critique de la liste combinée 8

Perspectives 9

Et pour aller plus loin 11

Schéma conceptuel 11

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 12

Liste combinée des substances prioritaires 12

Comparaison des listes de substances prioritaires 12

Analyse critique de la liste combinée 13

Perspectives 14

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Son objectif est d'évaluer votre perception de la stratégie proposée par l'INERIS pour élaborer une liste hiérarchisée de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2, action 5.

L'action 5 du PNSE 2 doit « définir d'ici fin 2010, une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes afin de déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…), dans l'objectif à terme de développer des approches globales pour évaluer les modes de

projet

contamination de la population selon différents facteurs (air, eau, aliments…) pour des substances jugées prioritaires».

Le questionnaire est divisé en deux parties principales. La première « Votre perception » rassemble des questions générales. La deuxième « Aller plus loin » contient des questions plus techniques. Nous attendons vos réponses selon vos domaines de compétences, d'expertises ou d'intérêt. Chaque partie est divisée elle-même en sous-sections reprenant les différentes étapes de la stratégie proposée par l'INERIS pour construire une liste hiérarchisée de substances.

Le Groupe d'expertise mis en place au sein de l'INERIS a élaboré deux démarches possibles pour hiérarchiser les substances. Ces démarches sont décrites dans le "Rapport provisoire de mise en application d'une stratégie de hiérarchisation sur un nombre limité de substances " (DRC-10-109446-08589A). La première étape de ces démarches repose sur la compréhension des processus et des propriétés des substances qui conduisent à un risque. Ces processus et propriétés sont représentés sur le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport). La deuxième étape a consisté à rassembler une liste de critères caractérisant ces processus et propriétés (Tableau 1).

C'est avec l'aide du schéma conceptuel et de la liste de critères associés que les deux démarches de hiérarchisation des substances sont développées. La première utilisera la « liste combinée » présentée dans le rapport. Elle est construite à partir de listes de substances prioritaires existantes et est basée sur un système de scores, pondéré par un ou plusieurs indicateurs restant à établir (Section 6 du rapport). La deuxième démarche de hiérarchisation consistera à développer un outil d'analyse décisionnelle multicritère. Cet outil sera muni d'un moteur de calcul permettant de comparer systématiquement les critères de chaque substance.

Des textes d'introduction présentent rapidement chaque section. Cependant, l'ensemble des informations relatives au questionnaire est dans le rapport « Hiérarchisation des substances » joint. Nous vous encourageons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le 24 septembre 2010 à Isabelle Clostre sous forme électronique isabelle.clostre@ineris.fr) Pour tout renseignement complémentaire, contacter Céline Boudet (celine.boudet@ineris.fr, tel : 03 44 55 65 95).

projet

VOTRE PERCEPTION

SCHEMA CONCEPTUEL

Dans le développement et l'application d'une méthode d'analyse multicritère, le schéma conceptuel permet de créer une base de connaissances et de compréhension commune aux acteurs du processus de décision. Dans le rapport, le schéma conceptuel est présenté par la Figure 4.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport) répond globalement à cet objectif ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Evaluer les données au cas où le risque se réalise		**X**		
2	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Dans la colonne « Substances », ajouter une case « maîtrise du danger » pour en limiter les effets en cas de réalisation		**X**		
3	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel permet une **perception claire** des paramètres pris en compte pour évaluer l'impact des substances sur la santé humaine ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Dans un tableau annexe, donner plus de détails pour les paramètres d'entrée et de sortie des bulles en jaune		**X**		
4	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut **faciliter la discussion** entre les parties prenantes (experts et non experts) autour de la construction d'une liste de substances prioritaires ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? La discussion ne peut aller plus avant qu'avec un complément de détails		**X**		
5	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut aider **à intégrer l'ensemble des attentes des parties prenantes** dans le contexte du plan santé environnement ?		**X**		

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	✍ Si (plutôt) oui, pourquoi ? Oui, car la décomposition en données d'entrée et en conséquences en sortie permet de travailler sur chaque étape du processus ✍ Si (plutôt) non, pourquoi ?				

✍ 8- Commentaires ou suggestions par rapport au schéma conceptuel:

Ce schéma présente un processus qui ne peut pas être parfait dès la 1ère version, mais il donne la possibilité d'être amélioré dans le temps par itération

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

Dans l'analyse multicritère, il est nécessaire de choisir avec soin les critères à travers lesquels les substances seront hiérarchisées. Ces critères doivent représenter le plus précisément possible les processus et les propriétés qui donnent à une substance son degré de priorité. Toutefois, les critères qui interviennent dans la décision de classification peuvent également représenter des priorités des décideurs telles que l'impact social, l'impact médiatique… De façon générale, l'analyse multi-critère est une approche efficace et systématique pour intégrer dans un processus de décision de nombreux critères et les priorités exprimées par les parties prenantes.

Le groupe d'experts de l'INERIS a défini les paramètres décisionnels comme étant les grandes familles de critères, eux-mêmes renseignés par des indicateurs (cf. Taleau 1). Ainsi, le comportement/devenir est un paramètre décisionnel regroupant 3 critères (propriétés physico-chimiques, persistance, accumulation). Chacun de ces critères peut être renseigné par un ou plusieurs indicateurs (pression de vapeur, solubilité, coefficients de partition…).

Le groupe d'experts a identifié 8 paramètres décisionnels pour représenter les processus illustrés sur le schéma conceptuel. Ce sont :

- ⇨ *le danger,*
- ⇨ *la source,*
- ⇨ *le comportement/devenir,*
- ⇨ *l'imprégnation des milieux,*
- ⇨ *l'exposition,*
- ⇨ *le risque,*
- ⇨ *l'impact,*
- ⇨ *les aspects socio-économiques.*

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
6	Selon vous, est-ce que les intitulés de ces paramètres décisionnels sont clairs? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?	X			
7	Est-ce que ces paramètres décisionnels sont pertinents pour la construction d'une liste de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?	X			
8	Est-ce que chaque paramètre décisionnel couvre un domaine bien délimité par rapport aux autres ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les zones de recouvrement ?	X			
9	De façon générale, est-ce que ces 8 critères décisionnels sont bien choisis?	X			

projet

10 : Selon vous, quel est l'ordre d'importance de ces critères décisionnels entre eux (1: moins important, 7: plus important) pour décider des substances prioritaires dans le cadre du PNSE2?

Si vous pensez que certains de ces paramètres décisionnels sont redondants, barrez la ligne correspondante. Si vous pensez qu'il manque certains paramètres décisionnels, rajoutez-les dans les lignes au bas du tableau et utilisez les colonnes supplémentaires (au-delà de la 7ème) pour réaliser votre classement. Rajoutez lignes et colonnes si nécessaires.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dangers							X			
source							X			
comportement/devenir						X				
imprégnation des milieux						X				
exposition						X				
risque					X					
impact					X					
aspects socio-économiques				X						

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

La liste combinée des substances prioritaires a été construite par un système de scores appliqué à des listes de substances prioritaires existantes (cf. Section 6 du rapport). Les listes de substances prioritaires sont celles utilisées par différentes réglementations nationales ou internationales. L'approche concernant leur sélection et leur utilisation est décrite dans la section 6.2 et l'annexe 1 du rapport.

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
11	Selon vous, est-ce que toutes les listes de substances prioritaires pertinentes ont été prises en compte dans cette étude (Section 6.2, Tableau 2) ? ✍ Quelles sont les études manquantes?		X		
12	Selon vous, est-ce que les listes prises en compte couvrent les objectifs du PNSE 2 (« *déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…) »*) ? ✍ Le cas échéant, quels sont les aspects manquants ?	X			

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Est-ce que les règles d'attribution pour les listes sont clairement présentées (Section 6.3, Tableau 3) ? ✍ Si non, sur quels aspects vous parait-il important d'affiner la présentation ?	X			
14	Est-ce que la méthode de construction de la liste combinée vous paraît évolutive (dans le temps, lorsque, par exemple de nouvelles listes apparaitront) ? ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ?	X			

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
15	Est-ce que les substances présentes dans la liste combinée (Section 6.4, Tableau 4 et Annexe 3) correspondent aux substances auxquelles vous vous attendiez ? ✍ Quelles sont les substances qui manquent ? ✍ Quelles sont les substances qui ne devraient pas apparaître dans cette liste ?	X			
16	Selon vous, quelles sont les raisons qui conduisent à une différence entre substances prioritaires du PNSE et les substances de la liste combinée (Section 6.4, Tableau 5) :				
	⇨ Des choix politiques			X	
	⇨ Des choix économiques			X	
	⇨ Un poids trop important donné aux données « sources » (production, ventes, émissions…)		X		
	⇨ Un poids trop important donné aux données « danger » (propriétés écotox, CMR,..)		X		
	⇨ Un poids trop important donné aux évaluations de risque			X	
	⇨ Autre ✍ Spécifiez :				

PERSPECTIVES

Une liste de substances prioritaires doit être proposée pour décembre 2010. Deux approches sont actuellement à l'étude au sein de l'INERIS pour définir une telle liste.

La première est basée sur la liste combinée de substances prioritaires. Cette liste sera affinée par une pondération du système de scoring. Cela permettra de faire « ressortir » les substances jugées prioritaires à dires d'experts (tels que le formaldéhyde ou le radon) (Section 7).

Pour la deuxième approche, appelée « analyse décisionnelle multicritère », il est envisagé de construire un outil basé sur une sélection pertinente de critères parmi ceux présentés dans ce rapport, un moteur de calcul d'aide à la décision multicritère simulant mathématiquement une prise de décision.

Cette série de questions a pour objectif d'évaluer vos préférences entre les deux approches.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Intuitivement, faites-vous confiance :				
	⇨ À l'outil mathématique d'analyse multicritère		**X**		
	⇨ À la méthode de scoring entre les listes existantes		**X**		
	✍ Quelle est l'approche que vous préférez ? Pourquoi ? Démarrer avec l'approche de la méthode de scoring, puis comparer avec les résultats de l'outil mathématique et enfin analyser le pourquoi des différences qui apparaissent entre les deux approches				
18	Selon vous, est-ce que ces méthodes permettent d'obtenir une liste de substances prioritaires de façon transparente (les choix effectués par les méthodes pourront être suivis pas à pas) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	**X**			
	⇨ La méthode de scoring	**X**			
	✍ Vos suggestions d'amélioration : Idem qu'en 17				
19	Selon vous, est-ce que ces méthodes prennent en compte la complexité de la priorisation ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	**X**			
	⇨ La méthode de scoring	**X**			
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Et une question très générale :

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
20	Est-ce que le vocabulaire utilisé dans le rapport vous a paru clair ? ✍ Le cas échéant, quels sont les termes qui vous ont paru mal définis ?	**X**			

ET POUR ALLER PLUS LOIN

Les questions ci-dessous reprennent les thématiques abordées dans la première partie et poussent l'analyse technique. Merci d'y répondre lorsque vous estimez qu'elles sont au niveau de votre expérience, de vos connaissances ou de vos centres d'intérêt.

SCHEMA CONCEPTUEL

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
21	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4) illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		**X**		

Projet

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
22	Manque-t-il un ou plusieurs paramètres décisionnels dans la liste proposée (Section 5.2, Tableau 1) ? ✍ Lesquels :			**X**	
23	Les informations nécessaires pour renseigner les indicateurs de chaque paramètre décisionnel seront issues de différentes sources listées dans le rapport (Section 5.2, Tableau 1). Identifiez-vous des manques significatifs parmi ces sources d'information ? ✍ Le cas échéant, donner les principales sources manquantes.				

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
24	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Section 6.2, Tableau 2) couvrent l'ensemble des milieux d'exposition ? ✍ Le cas échéant, quels sont les milieux manquants ?		**X**		
25	Selon vous, est-ce que cette couverture de milieux d'exposition est équilibrée ? ✍ Si non, pourquoi ?		**X**		

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
26	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Tableau 2) couvrent l'ensemble des substances et de familles de substances concernées par le PNSE2 ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les substances manquantes ?				
27	Selon vous, est-ce que cette couverture des substances est équilibrée entre les différentes familles ou groupe de substances ? ✍ Si non, quel est le biais introduit ?				

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
28	Pour élaborer la liste de substances combinée, un système de pondération est proposé dans le rapport (Section 7.2). Est-ce que cette approche vous parait robuste ? ✍ Si oui, pourquoi ? ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ? Pas de compétences en la matière, mais le rapport, lui-même, met en question la maîtrise des critères qui ont été utilisés pour élaborer les listes			**X**	

29	Selon vous, pourrait-on mettre en œuvre une autre approche qui serait plus robuste ? ✍ Si oui, laquelle ?				

PERSPECTIVES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
30	Selon vous, est-ce que les résultats obtenus par ces méthodes sont robustes (Section 8) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère		**X**		
	⇨ La méthode de scoring		**X**		
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration : La robustesse pourra être améliorée en faisant le travail de comparaison entre les deux méthodes et en y apportant pour chacune les améliorations adéquates				
31	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont capables de prendre en compte les synergies possibles entre le PNSE2 et les réglementations existantes (citées dans l'action 5 du PNSE2) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère		**X**		
	⇨ La méthode de scoring		**X**		
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
32	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont adaptables à différents contextes d'études ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	**X**			

	⇨ La méthode de scoring	X			
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

projet

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES

SOMMAIRE

Sommaire 1

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Votre perception 4

Schéma conceptuel 4

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 5

Liste combinée des substances prioritaires 7

Comparaison des listes de substances prioritaires 7

Analyse critique de la liste combinée 8

Perspectives 9

Et pour aller plus loin 11

Schéma conceptuel 11

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 12

Liste combinée des substances prioritaires 12

Comparaison des listes de substances prioritaires 12

Analyse critique de la liste combinée 13

Perspectives 14

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Son objectif est d'évaluer votre perception de la stratégie proposée par l'INERIS pour élaborer une liste hiérarchisée de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2, action 5.

L'action 5 du PNSE 2 doit « définir d'ici fin 2010, une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes afin de déterminer des synergies entre les actions entreprises à

différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…), dans l'objectif à terme de développer des approches globales pour évaluer les modes de contamination de la population selon différents facteurs (air, eau, aliments…) pour des substances jugées prioritaires».

Le questionnaire est divisé en deux parties principales. La première « Votre perception » rassemble des questions générales. La deuxième « Aller plus loin » contient des questions plus techniques. Nous attendons vos réponses selon vos domaines de compétences, d'expertises ou d'intérêt. Chaque partie est divisée elle-même en sous-sections reprenant les différentes étapes de la stratégie proposée par l'INERIS pour construire une liste hiérarchisée de substances.

Le Groupe d'expertise mis en place au sein de l'INERIS a élaboré deux démarches possibles pour hiérarchiser les substances. Ces démarches sont décrites dans le "Rapport provisoire de mise en application d'une stratégie de hiérarchisation sur un nombre limité de substances " (DRC-10-109446-08589A). La première étape de ces démarches repose sur la compréhension des processus et des propriétés des substances qui conduisent à un risque. Ces processus et propriétés sont représentés sur le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport). La deuxième étape a consisté à rassembler une liste de critères caractérisant ces processus et propriétés (Tableau 1).

C'est avec l'aide du schéma conceptuel et de la liste de critères associés que les deux démarches de hiérarchisation des substances sont développées. La première utilisera la « liste combinée » présentée dans le rapport. Elle est construite à partir de listes de substances prioritaires existantes et est basée sur un système de scores, pondéré par un ou plusieurs indicateurs restant à établir (Section 6 du rapport). La deuxième démarche de hiérarchisation consistera à développer un outil d'analyse décisionnelle multicritère. Cet outil sera muni d'un moteur de calcul permettant de comparer systématiquement les critères de chaque substance.

Des textes d'introduction présentent rapidement chaque section. Cependant, l'ensemble des informations relatives au questionnaire est dans le rapport « Hiérarchisation des substances » joint. Nous vous encourageons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le 24 septembre 2010 à Isabelle Clostre sous forme électronique isabelle.clostre@ineris.fr) Pour tout renseignement complémentaire, contacter Céline Boudet (celine.boudet@ineris.fr, tel : 03 44 55 65 95).

VOTRE PERCEPTION

SCHEMA CONCEPTUEL

Dans le développement et l'application d'une méthode d'analyse multicritère, le schéma conceptuel permet de créer une base de connaissances et de compréhension commune aux acteurs du processus de décision. Dans le rapport, le schéma conceptuel est présenté par la Figure 4.

1	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport) répond globalement à cet objectif ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Cependant il demande à être accompagné de quelques explications complémentaires pour être clairement compréhensible : ne sont explicités que les paramètres, il faudrait de la même manière (ce peut être un peu sommaire) expliciter les bulles jaunes et les aspects logiciels (en bleu). A la première lecture le schéma paraît complet mais aussi complexe	X			
2	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Ceci nous amène à travailler sur substance par substance, ce qui est l'objectif du projet puisqu'il faut hiérarchiser les substances. Mais puisque nous en sommes à faire un schéma conceptuel, il serait très important de réfléchir au type de schéma conceptuel qui pourrait être fait pour des cocktail de substances car l), même la démarche conceptuelle est moins évidente. C'est aujourd'hui une des questions de fond du monde associatif et des riverains d'usines, voire des salariés.	X mais ….			
3	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel permet une **perception claire** des paramètres pris en compte pour évaluer l'impact des substances sur la santé humaine ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? À condition comme expliqué ci-dessus de clarifier ce qu'il y a dans chaque case ,	X			

	bulle, ...				
4	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut **faciliter la discussion** entre les parties prenanantes (experts et non experts) autour de la construction d'une liste de substances prioritaires ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?	X			
5	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut aider **à intégrer l'ensemble des attentes des parties prenantes** dans le contexte du plan santé environnement ? ✍ Si (plutôt) oui, pourquoi ? Une pour une substance ✍ Si (plutôt) non, pourquoi ? Les attentes aujourd'hui sont très fortes sur le cocktail de substances. Commencer à faire une démarche analogue me paraît essentiel (et une atout complémentaire fort par rapport à la hiérarchisation par listes car cette méthode permet ou permettra d'aller plus loin				

✍ 8- Commentaires ou suggestions par rapport au schéma conceptuel:

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

Dans l'analyse multicritère, il est nécessaire de choisir avec soin les critères à travers lesquels les substances seront hiérarchisées. Ces critères doivent représenter le plus précisément possible les processus et les propriétés qui donnent à une substance son degré de priorité. Toutefois, les critères qui interviennent dans la décision de classification peuvent également représenter des priorités des décideurs telles que l'impact social, l'impact médiatique… De façon générale, l'analyse multi-critère est une approche efficace et systématique pour intégrer dans un processus de décision de nombreux critères et les priorités exprimées par les parties prenantes.

Le groupe d'experts de l'INERIS a défini les paramètres décisionnels comme étant les grandes familles de critères, eux-mêmes renseignés par des indicateurs (cf. Taleau 1). Ainsi, le comportement/devenir est un paramètre décisionnel regroupant 3 critères (propriétés physico-chimiques, persistance, accumulation). Chacun de ces critères peut être renseigné par un ou plusieurs indicateurs (pression de vapeur, solubilité, coefficients de partition…).

Le groupe d'experts a identifié 8 paramètres décisionnels pour représenter les processus illustrés sur le schéma conceptuel. Ce sont :

- *le danger,*
- *la source,*
- *le comportement/devenir,*
- *l'imprégnation des milieux,*
- *l'exposition,*
- *le risque,*
- *l'impact,*
- *les aspects socio-économiques.*

6	Selon vous, est-ce que les intitulés de ces paramètres décisionnels sont clairs? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Avec la page d'explication , cela est à peu près clair		X		
7	Est-ce que ces paramètres décisionnels sont pertinents pour la construction d'une liste de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?	X			

8	Est-ce que chaque paramètre décisionnel couvre un domaine bien délimité par rapport aux autres ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les zones de recouvrement ? ✍ Il me semble qu'il y a recouvrement partiel, voire total entre danger et risque. Ainsi j'ai cru comprendre que le risque couvrait par exemple la courbe dose-effet ; or elle me semble relever surtout du danger. Ou alors, il y a quelque chose que je n'ai pas compris, mais la case risque me paraît faire double emploi avec danger			X	
9	De façon générale, est-ce que ces 8 critères décisionnels sont bien choisis? Sauf pour le risque (voir ci-dessus)		X		

10 : Selon vous, quel est l'ordre d'importance de ces critères décisionnels entre eux (1: moins important, 7: plus important) pour décider des substances prioritaires dans le cadre du PNSE2?

Si vous pensez que certains de ces paramètres décisionnels sont redondants, barrez la ligne correspondante. Si vous pensez qu'il manque certains paramètres décisionnels, rajoutez-les dans les lignes au bas du tableau et utilisez les colonnes supplémentaires (au-delà de la 7ème) pour réaliser votre classement. Rajoutez lignes et colonnes si nécessaires.

								8	**9**	**10**
dangers						X				
source	X									
comportement/devenir			X							
imprégnation des milieux					X					
exposition				X						
~~**risque**~~	-----	-----	----	----	----	----	----			
impact							X			
aspects socio-économiques		X								

Il n'y a pas de petite main, mais je voudrais dire que, pour une analyse multicritères, il me parait plus pertinent de pondérer les critères plutôt que de les hiérarchiser. Ainsi plutôt que de les classer, ce que j'ai fait puisque c'était la demande, j'aurai préférer attribuer un poids aux différents critères. Cependant, quand on fait cela on essaye de prendre des critères indépendants. Or ici, je ne suis aps ure que l'imprégnation des milieux ne soit pas le résultat de (source+ comportement-devenir). Pour tous les autres, il y a bien une donnée nouvelle qui les rend indépendant les uns des autres.
Dernière remarque, il faut aussi trouver un moyen de prendre en compte le niveau de connaissance du paramètre. Ainsi si un paramètre est très important (impact) mais qu'il est connu avec peu de précisions, il faut alors diminuer son poids afin de prendre en compte la marge d'erreur.

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

La liste combinée des substances prioritaires a été construite par un système de scores appliqué à des listes de substances prioritaires existantes (cf. Section 6 du rapport). Les listes de substances prioritaires sont celles utilisées par différentes réglementations nationales ou internationales. L'approche concernant leur sélection et leur utilisation est décrite dans la section 6.2 et l'annexe 1 du rapport.

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

11	Selon vous, est-ce que toutes les listes de substances prioritaires pertinentes ont été prises en compte dans cette étude (Section 6.2, Tableau 2) ? ✍ Quelles sont les études manquantes? Je n'ai pas une connaissance suffisante de toutes les listes existantes pour répondre. Cependant je suis étonnée que seules 10 substances soient réglementées dans les aliments. Cela fait très peu car l'aspect impact de la pollution des sols ne transite que par l'alimentation				
12	Selon vous, est-ce que les listes prises en compte couvrent les objectifs du PNSE 2 (« *déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…) ») ?* ✍ Le cas échéant, quels sont les aspects manquants ? Dans la mesure où les listes tendent de représenter l'ensemble des actions en cours, cela me semble juste, mais là encore ma connaissance des listes existantes est limitée. Une remarque cependant, j'aurai attendu les listes du CIRC pour l'aspect cancer	X			

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

13	Est-ce que les règles d'attribution pour les listes sont clairement présentées (Section 6.3, Tableau 3) ? ✍ Si non, sur quels aspects vous parait-il important d'affiner la présentation ?	X			
14	Est-ce que la méthode de construction de la liste combinée vous paraît évolutive (dans le temps, lorsque, par exemple de nouvelles listes apparaitront) ? ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ?	X			
15	Est-ce que les substances présentes dans la liste combinée (Section 6.4, Tableau 4 et Annexe 3) correspondent aux substances auxquelles vous vous attendiez ? ✍ Quelles sont les substances qui manquent ? Il y a celles qui manquent (amiante et fibres minérales), le problème n'est pas seulement derrière nous et avec l'isolation renforcée, les aspects laine de verre vont redevenir important. Il y a celles qui manquent car les problème sont devant nous (nanomatériaux et produits transgéniques) Il y a celles comme le radon qui ne manquent pas mais paraissent très loin. ✍ Quelles sont les substances qui ne devraient pas apparaître dans cette liste ? ✍ Je ne sais pas répondre à cette question		X		
16	Selon vous, quelles sont les raisons qui conduisent à une différence entre substances prioritaires du PNSE et les substances de la liste combinée (Section 6.4, Tableau 5) :				

	⇨ Des choix politiques		X		
	⇨ Des choix économiques				
	⇨ Un poids trop important donné aux données « sources » (production, ventes, émissions…)		X		
	⇨ Un poids trop important donné aux données « danger » (propriétés écotox, CMR,..)				
	⇨ Un poids trop important donné aux évaluations de risque				
	⇨ Autre ✍ Spécifiez :				

PERSPECTIVES

Une liste de substances prioritaires doit être proposée pour décembre 2010. Deux approches sont actuellement à l'étude au sein de l'INERIS pour définir une telle liste.

La première est basée sur la liste combinée de substances prioritaires. Cette liste sera affinée par une pondération du système de scoring. Cela permettra de faire « ressortir » les substances jugées prioritaires à dires d'experts (tels que le formaldéhyde ou le radon) (Section 7).

Pour la deuxième approche, appelée « analyse décisionnelle multicritère », il est envisagé de construire un outil basé sur une sélection pertinente de critères parmi ceux présentés dans ce rapport, un moteur de calcul d'aide à la décision multicritère simulant mathématiquement une prise de décision.

Cette série de questions a pour objectif d'évaluer vos préférences entre les deux approches.

17	Intuitivement, faites-vous confiance :				
	⇨ À l'outil mathématique d'analyse multicritère	X			

	⇨ À la méthode de scoring entre les listes existantes		X		
	✍ Quelle est l'approche que vous préférez ? Pourquoi ? L'approche multicritères à condition de ne pas dire "outil mathématique" car il semble alors qu'on va vers un truc opaque auquel personne ne comprend rien. L'intérêt du multicritères c'est sa transparence.				
18	Selon vous, est-ce que ces méthodes permettent d'obtenir une liste de substances prioritaires de façon transparente (les choix effectués par les méthodes pourront être suivis pas à pas) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	X			
	⇨ La méthode de scoring		X		
	✍ Vos suggestions d'amélioration : La méthode de scoring est transparente, mais la façon dont les listes ont été établies l'est évidemment moins et surtout on sent la possibilité en ajoutant ou en retranchant des listes de faire basculer des équilibres				
19	Selon vous, est-ce que ces méthodes prennent en compte la complexité de la priorisation ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	X			
	⇨ La méthode de scoring			X	
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration : la méthode de scoring est une synthèse de l'existant. On ne voit pas la complexité bien plus apparente dans le schéma et l'analyse multicritères				

Et une question très générale :

20	Est-ce que le vocabulaire utilisé dans le rapport vous a paru clair ? ✍ Le cas échéant, quels sont les termes qui vous ont paru mal définis ? Au-delà du vocabulaire lui-même, des tournures de phrases m'ont paru complexes, mais le sujet l'est indéniablement.		X		

Je vais m'arrêter là, mais j'ai une remarque très générale. S'il s'agit de finir la hiérarchisation pour fin décembre sachant que nous sommes fin septembre, je pense que seule la méthode des listes peut fonctionner car elle est in fine très simple et peut tenir dans un temps aussi réduit.

La méthode multicritères a comme avantage formidable que chaque participant, même non expert, peut comprendre le déroulé et participer à dire quel paramètre lui paraît essentiel et comment le pondérer. Si la gouvernance collective est recherchée, la méthode multicritères est un outil puissant de partage, mais elle demande probablement un peu plus de temps. Enfin, elle a deux autres avantages. Elle peut prendre en compte les substances émergentes oubliées sur les autres listes plus anciennes et elle peut évoluer vers une analyse pour les cocktail de produits.

Vous comprenez pourquoi elle a ma préférence.

ET POUR ALLER PLUS LOIN

Les questions ci-dessous reprennent les thématiques abordées dans la première partie et poussent l'analyse technique. Merci d'y répondre lorsque vous estimez qu'elles sont au niveau de votre expérience, de vos connaissances ou de vos centres d'intérêt.

SCHEMA CONCEPTUEL

21	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4) illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?				

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

22	Manque-t-il un ou plusieurs paramètres décisionnels dans la liste proposée (Section 5.2, Tableau 1) ? ✍ Lesquels :				
23	Les informations nécessaires pour renseigner les indicateurs de chaque paramètre décisionnel seront issues de différentes sources listées dans le rapport (Section 5.2, Tableau 1). Identifiez-vous des manques significatifs parmi ces sources d'information ? ✍ Le cas échéant, donner les principales sources manquantes.				

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

24	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Section 6.2, Tableau 2) couvrent l'ensemble des milieux d'exposition ? ✍ Le cas échéant, quels sont les milieux manquants ?				
25	Selon vous, est-ce que cette couverture de milieux d'exposition est équilibrée ? ✍ Si non, pourquoi ?				
26	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Tableau 2) couvrent l'ensemble des substances et de familles de substances concernées par le PNSE2 ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les substances manquantes ?				
27	Selon vous, est-ce que cette couverture des substances est équilibrée entre les différentes familles ou groupe de substances ? ✍ Si non, quel est le biais introduit ?				

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

28	Pour élaborer la liste de substances combinée, un système de pondération est proposé dans le rapport (Section 7.2). Est-ce que cette approche vous parait robuste ? ➢ Si oui, pourquoi ? ➢ Si non, quels sont ses points de faiblesse ?				
29	Selon vous, pourrait-on mettre en œuvre une autre approche qui serait plus robuste ? ➢ Si oui, laquelle ?				

PERSPECTIVES

30	Selon vous, est-ce que les résultats obtenus par ces méthodes sont robustes (Section 8) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				

	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
31	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont capables de prendre en compte les synergies possibles entre le PNSE2 et les réglementations existantes (citées dans l'action 5 du PNSE2) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
32	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont adaptables à différents contextes d'études ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Votre perception 4

Schéma conceptuel 4

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 5

Liste combinée des substances prioritaires 7

Comparaison des listes de substances prioritaires 7

Analyse critique de la liste combinée 8

Perspectives 9

Et pour aller plus loin 11

Schéma conceptuel 11

Les paramètres décisionnels pour le choix des substances prioritaires 12

Liste combinée des substances prioritaires 12

Comparaison des listes de substances prioritaires 12

Analyse critique de la liste combinée 13

Perspectives 14

projet

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Son objectif est d'évaluer votre perception de la stratégie proposée par l'INERIS pour élaborer une liste hiérarchisée de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2, action 5.

L'action 5 du PNSE 2 doit « définir d'ici fin 2010, une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes afin de déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…), dans l'objectif à terme de développer des approches globales pour évaluer les modes de

contamination de la population selon différents facteurs (air, eau, aliments…) pour des substances jugées prioritaires».

Le questionnaire est divisé en deux parties principales. La première « Votre perception » rassemble des questions générales. La deuxième « Aller plus loin » contient des questions plus techniques. Nous attendons vos réponses selon vos domaines de compétences, d'expertises ou d'intérêt. Chaque partie est divisée elle-même en sous-sections reprenant les différentes étapes de la stratégie proposée par l'INERIS pour construire une liste hiérarchisée de substances.

Le Groupe d'expertise mis en place au sein de l'INERIS a élaboré deux démarches possibles pour hiérarchiser les substances. Ces démarches sont décrites dans le "Rapport provisoire de mise en application d'une stratégie de hiérarchisation sur un nombre limité de substances " (DRC-10-109446-08589A). La première étape de ces démarches repose sur la compréhension des processus et des propriétés des substances qui conduisent à un risque. Ces processus et propriétés sont représentés sur le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport). La deuxième étape a consisté à rassembler une liste de critères caractérisant ces processus et propriétés (Tableau 1).

C'est avec l'aide du schéma conceptuel et de la liste de critères associés que les deux démarches de hiérarchisation des substances sont développées. La première utilisera la « liste combinée » présentée dans le rapport. Elle est construite à partir de listes de substances prioritaires existantes et est basée sur un système de scores, pondéré par un ou plusieurs indicateurs restant à établir (Section 6 du rapport). La deuxième démarche de hiérarchisation consistera à développer un outil d'analyse décisionnelle multicritère. Cet outil sera muni d'un moteur de calcul permettant de comparer systématiquement les critères de chaque substance.

Des textes d'introduction présentent rapidement chaque section. Cependant, l'ensemble des informations relatives au questionnaire est dans le rapport « Hiérarchisation des substances » joint. Nous vous encourageons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le 24 septembre 2010 à Isabelle Clostre sous forme électronique isabelle.clostre@ineris.fr) Pour tout renseignement complémentaire, contacter Céline Boudet (celine.boudet@ineris.fr, tel : 03 44 55 65 95).

projet

VOTRE PERCEPTION

SCHEMA CONCEPTUEL

Dans le développement et l'application d'une méthode d'analyse multicritère, le schéma conceptuel permet de créer une base de connaissances et de compréhension commune aux acteurs du processus de décision. Dans le rapport, le schéma conceptuel est présenté par la Figure 4.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4 du rapport) répond globalement à cet objectif ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		*		
2	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Le rapport ne présente pas de façon détaillée et argumentée les éléments concernant la pondération ou l'agrégation des critères d'un même paramètre.		*		
3	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel permet une **perception claire** des paramètres pris en compte pour évaluer l'impact des substances sur la santé humaine ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ? Le rapport ne présente pas de façon détaillée et argumentée les éléments sur l'articulation globale des différents paramètres qui permettra de conduire à la décision.		*		
4	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut **faciliter la discussion** entre les parties prenanantes (experts et non experts) autour de la construction d'une liste de substances prioritaires ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		*		

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
5	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel peut aider **à intégrer l'ensemble des attentes des parties prenantes** dans le contexte du plan santé environnement ? ✍ Si (plutôt) oui, pourquoi ? ✍ Si (plutôt) non, pourquoi ?		*		

✍ 8- Commentaires ou suggestions par rapport au schéma conceptuel:

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

Dans l'analyse multicritère, il est nécessaire de choisir avec soin les critères à travers lesquels les substances seront hiérarchisées. Ces critères doivent représenter le plus précisément possible les processus et les propriétés qui donnent à une substance son degré de priorité. Toutefois, les critères qui interviennent dans la décision de classification peuvent également représenter des priorités des décideurs telles que l'impact social, l'impact médiatique… De façon générale, l'analyse multi-critère est une approche efficace et systématique pour intégrer dans un processus de décision de nombreux critères et les priorités exprimées par les parties prenantes.

Le groupe d'experts de l'INERIS a défini les paramètres décisionnels comme étant les grandes familles de critères, eux-mêmes renseignés par des indicateurs (cf. Taleau 1). Ainsi, le comportement/devenir est un paramètre décisionnel regroupant 3 critères (propriétés physico-chimiques, persistance, accumulation). Chacun de ces critères peut être renseigné par un ou plusieurs indicateurs (pression de vapeur, solubilité, coefficients de partition…).

Le groupe d'experts a identifié 8 paramètres décisionnels pour représenter les processus illustrés sur le schéma conceptuel. Ce sont :

- *le danger,*
- *la source,*
- *le comportement/devenir,*
- *l'imprégnation des milieux,*
- *l'exposition,*
- *le risque,*
- *l'impact,*
- *les aspects socio-économiques.*

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
6	Selon vous, est-ce que les intitulés de ces paramètres décisionnels sont clairs? Ils ont en tout cas compréhensibles et les critères associés permettent d'en préciser le sens. ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		*		
7	Est-ce que ces paramètres décisionnels sont pertinents pour la construction d'une liste de substances prioritaires dans le cadre du PNSE2? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?				
8	Est-ce que chaque paramètre décisionnel couvre un domaine bien délimité par rapport aux autres ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les zones de recouvrement ?				
9	De façon générale, est-ce que ces 8 critères décisionnels sont bien choisis? Ils nous semblent correctement refléter les différents aspects de la problématique.		*		

projet

10 : Selon vous, quel est l'ordre d'importance de ces critères décisionnels entre eux (1: moins important, 7: plus important) pour décider des substances prioritaires dans le cadre du PNSE2?

Si vous pensez que certains de ces paramètres décisionnels sont redondants, barrez la ligne correspondante. Si vous pensez qu'il manque certains paramètres décisionnels, rajoutez-les dans les lignes au bas du tableau et utilisez les colonnes supplémentaires (au-delà de la 7ème) pour réaliser votre classement. Rajoutez lignes et colonnes si nécessaires.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dangers										
source										
comportement/devenir										
imprégnation des milieux										
exposition										
risque										
impact										
aspects socio-économiques										

N'est-ce pas plus tôt l'enjeu d'une étude INERIS de proposer cette hiérarchisation sur laquelle nous pourrions donner un avis ?

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

La liste combinée des substances prioritaires a été construite par un système de scores appliqué à des listes de substances prioritaires existantes (cf. Section 6 du rapport). Les listes de substances prioritaires sont celles utilisées par différentes réglementations nationales ou internationales. L'approche concernant leur sélection et leur utilisation est décrite dans la section 6.2 et l'annexe 1 du rapport.

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
11	Selon vous, est-ce que toutes les listes de substances prioritaires pertinentes ont été prises en compte dans cette étude (Section 6.2, Tableau 2) ? ✍ Quelles sont les études manquantes?		*		
12	Selon vous, est-ce que les listes prises en compte couvrent les objectifs du PNSE 2 (« *déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…) »*) ? ✍ Le cas échéant, quels sont les aspects manquants ?		*		

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Est-ce que les règles d'attribution pour les listes sont clairement présentées (Section 6.3, Tableau 3) ? ✍ Si non, sur quels aspects vous parait-il important d'affiner la présentation ?		*		
14	Est-ce que la méthode de construction de la liste combinée vous paraît évolutive (dans le temps, lorsque, par exemple de nouvelles listes apparaitront) ? ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ?		*		

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
15	Est-ce que les substances présentes dans la liste combinée (Section 6.4, Tableau 4 et Annexe 3) correspondent aux substances auxquelles vous vous attendiez ? ✍ Quelles sont les substances qui manquent ? ✍ Quelles sont les substances qui ne devraient pas apparaître dans cette liste ?				
16	Selon vous, quelles sont les raisons qui conduisent à une différence entre substances prioritaires du PNSE et les substances de la liste combinée (Section 6.4, Tableau 5) :				
	⇨ Des choix politiques				
	⇨ Des choix économiques				
	⇨ Un poids trop important donné aux données « sources » (production, ventes, émissions…)				
	⇨ Un poids trop important donné aux données « danger » (propriétés écotox, CMR,..)				
	⇨ Un poids trop important donné aux évaluations de risque				
	⇨ Autre ✍ Spécifiez :				

PERSPECTIVES

Une liste de substances prioritaires doit être proposée pour décembre 2010. Deux approches sont actuellement à l'étude au sein de l'INERIS pour définir une telle liste.

La première est basée sur la liste combinée de substances prioritaires. Cette liste sera affinée par une pondération du système de scoring. Cela permettra de faire « ressortir » les substances jugées prioritaires à dires d'experts (tels que le formaldéhyde ou le radon) (Section 7).

Pour la deuxième approche, appelée « analyse décisionnelle multicritère », il est envisagé de construire un outil basé sur une sélection pertinente de critères parmi ceux présentés dans ce rapport, un moteur de calcul d'aide à la décision multicritère simulant mathématiquement une prise de décision.

Cette série de questions a pour objectif d'évaluer vos préférences entre les deux approches.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Intuitivement, faites-vous confiance :				
	⇨ À l'outil mathématique d'analyse multicritère	*			
	⇨ À la méthode de scoring entre les listes existantes		*		
	✍ Quelle est l'approche que vous préférez ? Pourquoi ?				
18	Selon vous, est-ce que ces méthodes permettent d'obtenir une liste de substances prioritaires de façon transparente (les choix effectués par les méthodes pourront être suivis pas à pas) ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère		*		
	⇨ La méthode de scoring			*	
	✍ Vos suggestions d'amélioration :				
19	Selon vous, est-ce que ces méthodes prennent en compte la complexité de la priorisation ?				
	⇨ L'outil d'analyse multicritère	*			
	⇨ La méthode de scoring			*	
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Et une question très générale :

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
20	Est-ce que le vocabulaire utilisé dans le rapport vous a paru clair ? ✍ Le cas échéant, quels sont les termes qui vous ont paru mal définis ?		*		

ET POUR ALLER PLUS LOIN

Les questions ci-dessous reprennent les thématiques abordées dans la première partie et poussent l'analyse technique. Merci d'y répondre lorsque vous estimez qu'elles sont au niveau de votre expérience, de vos connaissances ou de vos centres d'intérêt.

SCHEMA CONCEPTUEL

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
21	Selon vous, est-ce que le schéma conceptuel (Figure 4) illustre les processus qui doivent être pris en compte pour la priorisation des substances chimiques en fonction de leur impact sur la santé (= problématique du PNSE2, Action 5) ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les améliorations possibles ?		*		

Projet

LES PARAMETRES DECISIONNELS POUR LE CHOIX DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
22	Manque-t-il un ou plusieurs paramètres décisionnels dans la liste proposée (Section 5.2, Tableau 1) ? ✍ Lesquels :			*	
23	Les informations nécessaires pour renseigner les indicateurs de chaque paramètre décisionnel seront issues de différentes sources listées dans le rapport (Section 5.2, Tableau 1). Identifiez-vous des manques significatifs parmi ces sources d'information ? ✍ Le cas échéant, donner les principales sources manquantes.		*		

LISTE COMBINEE DES SUBSTANCES PRIORITAIRES

COMPARAISON DES LISTES DE SUBSTANCES PRIORITAIRES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
24	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Section 6.2, Tableau 2) couvrent l'ensemble des milieux d'exposition ? ✍ Le cas échéant, quels sont les milieux manquants ?		*		
25	Selon vous, est-ce que cette couverture de milieux d'exposition est équilibrée ? ✍ Si non, pourquoi ?		*		

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
26	Selon vous, est-ce que les listes sélectionnées (Tableau 2) couvrent l'ensemble des substances et de familles de substances concernées par le PNSE2 ? ✍ Le cas échéant, quelles sont les substances manquantes ?		*		
27	Selon vous, est-ce que cette couverture des substances est équilibrée entre les différentes familles ou groupe de substances ? ✍ Si non, quel est le biais introduit ?		*		

ANALYSE CRITIQUE DE LA LISTE COMBINEE

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
28	Pour élaborer la liste de substances combinée, un système de pondération est proposé dans le rapport (Section 7.2). Est-ce que cette approche vous parait robuste ? ✍ Si oui, pourquoi ? ✍ Si non, quels sont ses points de faiblesse ? hormis le scoring le rapport ne présente pas de manière détaillée et argumentée un système de pondération.			*	

29	Selon vous, pourrait-on mettre en œuvre une autre approche qui serait plus robuste ? ✍ Si oui, laquelle ?				

PERSPECTIVES

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
30	Selon vous, est-ce que les résultats obtenus par ces méthodes sont robustes (Section 8) ?			*	
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration : Cf Questions 2 et 3.				
31	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont capables de prendre en compte les synergies possibles entre le PNSE2 et les réglementations existantes (citées dans l'action 5 du PNSE2) ?		*		
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				
	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				
32	Selon vous, est-ce que ces méthodes sont adaptables à différents contextes d'études ?		*		
	⇨ L'outil d'analyse multicritère				
	⇨ La méthode de scoring				

	✍ Vos éventuelles suggestions d'amélioration :				

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

projet

Annexe 7

Annexe 7 : Réunion de restitution à la CORE – 14 octobre 2010 – présentation Powerpoint et compte-rendu

Analyse des réponses au questionnaire « hiérarchisation des substances » adressé aux membres de la CORE

14 octobre 2010

Celine.boudet@ineris.fr
Anne-christine.le-gall@ineris.fr
Guillaume.karr@ineris.fr

INERIS
maîtriser le risque
pour un développement durable

Ordre du jour

- **Présentation du contexte** - Céline Boudet, responsable de l'unité Impact Sanitaire et Expositions à l'INERIS - 10 mn
- **Rappel des éléments principaux du rapport** - Guillaume Karr, ingénieur INERIS - 10 mn
- **Analyse des réponses aux questionnaires** - Anne-Christine Le-Gall et Guillaume Karr, ingénieurs INERIS - 25 mn
- **Echanges et discussions** - environ 2h.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Contexte général : PNSE 2

Action 5 : Réduire les rejets de six substances toxiques dans l'air et dans l'eau (engagement 138a du Grenelle)

Objectif : « Définir d'ici 2010 une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes… »

- Synergies entre actions (REACH, DCE, Qualité air…)
- Approche globale (à terme) pour évaluer la contamination des populations (via air, eau, aliments…)

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Les listes hiérarchisées existantes (1/2)

Nombreuses et variées. Exemples :

- France : eaux, air intérieur, pesticides (3 listes), CMR…
- Europe : Directive-cadre sur l'eau, REACH, substances émergentes, perturbateurs endocriniens…
  - L'INERIS est impliqué dans toutes ces initiatives
- Autres pays : États-Unis, Canada, Australie, Royaume-Uni

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Les listes hiérarchisées existantes (2/2)

Caractéristiques diverses :

- Domaines
  - Hommes et/ou environnement
  - Milieux spécifiques
  - Types de substances
- Méthodologies
  - Catégorisation
  - Attribution de scores
  - Outils d'analyses multicritères
- Données d'entrée – Critères

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Rappel des critères les plus couramment retrouvés

- Dangers (éco)toxicologiques :
  - résultats expérimentaux existants (LD50, NOAEL), VTR, PNEC…,
  - classification des substances (phrases de risque R, classifications CMR, PBT …)

- « Exposition » (homme via environnement et environnement)
  - résultats de mesures sur le terrain (monitoring, imprégnation des milieux),
  - facteurs de transferts, de bioaccumulation et de persistance, déterminés expérimentalement ou estimés à partir de propriétés physicochimiques (volatilité, solubilité, coefficients de partage…),
  - chiffres de production, d'usage et/ou de rejets

- Exposition directe de l'homme
  - mesures d'exposition (OQAI uniquement),
  - nombre de travailleurs exposés (AFSSET CMR uniquement),
  - chiffres de production, des données sur les usages,
  - propriétés physico-chimiques (volatilité, coefficients de partage…).

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Objectifs 2010

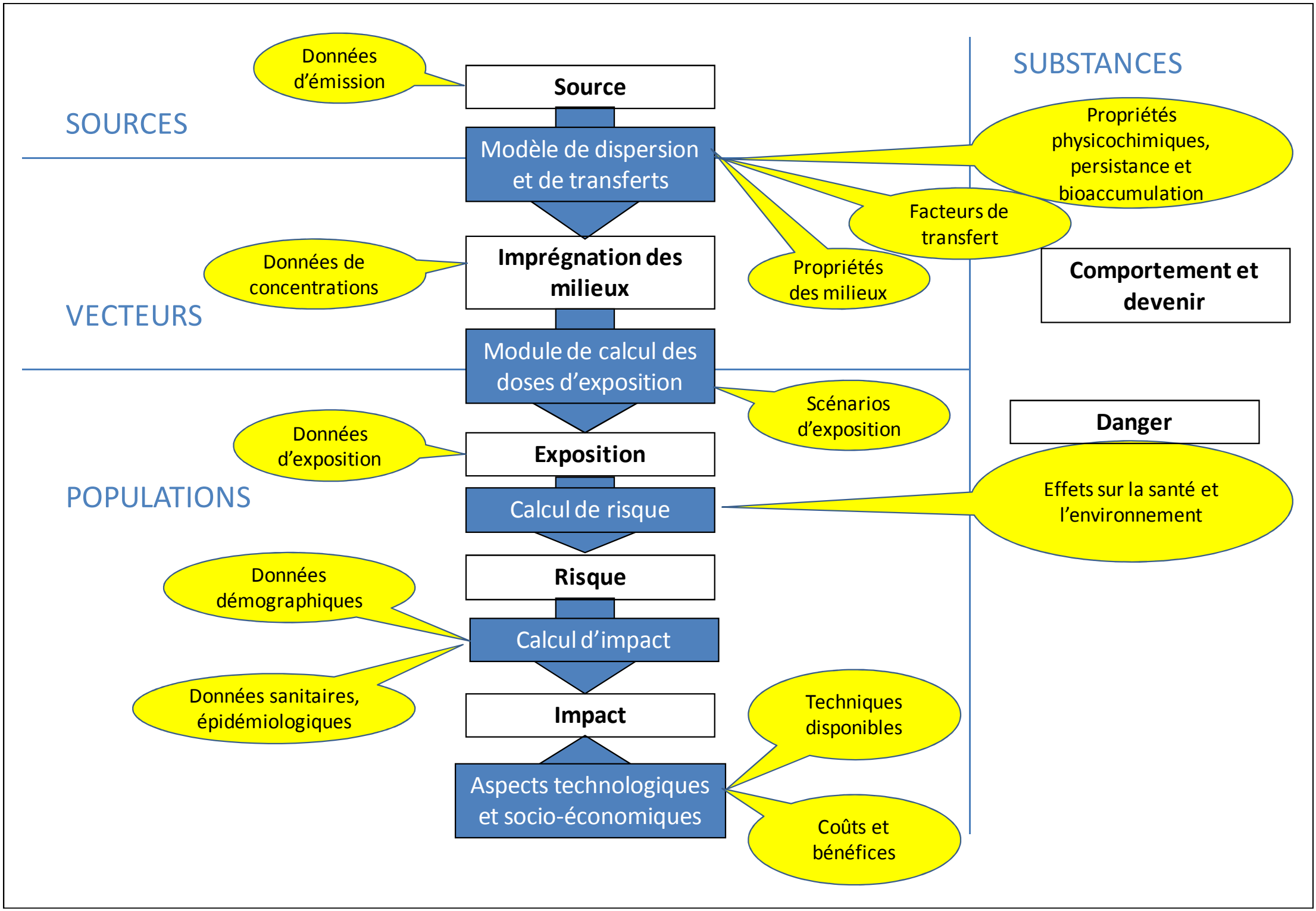
- une liste simplifiée de substances prioritaires basée sur une agrégation de listes existantes (« **liste combinée** ») ;
- une **version *beta-test* de l'outil** d'analyse multicritère ;
- une **première liste hiérarchisée de 200 substances**, obtenue par l'application de l'outil *beta-test* à la liste combinée : complétée par une sélection de substances émergentes (ex: résidus médicamenteux) et de substances « test » virtuelles);

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Rappel des principaux éléments du rapport :outil d'analyse multicritère

- Proposition d'un schéma conceptuel

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable


SOURCES
VECTEURS
POPULATIONS
SUBSTANCES
Données d'émission
Source
Modèle de dispersion et de transferts
Propriétés physicochimiques, persistance et bioaccumulation
Facteurs de transfert
Propriétés des milieux
Données de concentrations
Imprégnation des milieux
Comportement et devenir
Module de calcul des doses d'exposition
Scénarios d'exposition
Danger
Données d'exposition
Exposition
Calcul de risque
Effets sur la santé et l'environnement
Risque
Données démographiques
Calcul d'impact
Données sanitaires, épidémiologiques
Impact
Techniques disponibles
Aspects technologiques et socio-économiques
Coûts et bénéfices

Rappel des principaux éléments du rapport : outil d'analyse multicritère

- Proposition d'un schéma conceptuel
- Proposition de critères de hiérarchisation
  - Regroupés en « paramètres décisionnels », sur la base du schéma conceptuel ;
  - Déclinés selon des indicateurs « techniques ».

Paramètres décisionnels	Critères	Indicateurs	Accessibilité *(indicatif)*
Comportement / Devenir	Propriétés Physico-chimiques (propriétés intrinsèques)	Pression de vapeur (Vp), Bp, S Coefficients de partition : Kow, Hc	Portail Substances Chimiques, Ineris Bases de données US EPA Merck index Ouvrages
	Persistance	Photodégradation Hydrolyse Biodégradation T1/2 atm, T1/2eau, T1/2sol	Portail Substances Chimiques, Ineris
	Bioaccumulation	BCF, BAF Kow	Portail Substances Chimiques, Ineris

Rappel des principaux éléments du rapport : liste combinée

- Alternative méthodologique à l'outil complexe d'analyse décisionnelle
  - Sélection de listes « représentatives » ;
    - listes « génériques »,
    - listes spécifiques à un milieu,
    - listes spécifiques à un type de substances.
  - Attribution de scores selon la position dans les listes ;
  - Somme des scores => hiérarchisation des substances.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

INERIS	PNSE	rang	CAS N#	SUBSTANCE	n	somme
X	1 & 2	1	71-43-2	Benzène	8	40
X	1	2	7440-43-9	Cadmium et ses composés	8	38
X	2	3	79-01-6	Trichloroéthylène	7	35
		4	117-81-7	phtalate de bis(2-éthylhexyle)(DEHP)	8	33
X		5	7440-02-0	Nickel et ses composés	7	31
X	1 & 2	6	7439-92-1	Plomb et ses composés	6	30
X	2	6	130498-29-2	Hydrocarbures aromatiques polycycliques	6	30
		8	84-74-2	Phtalate de dibutyle	7	29
X	2	8	127-18-4	tetrachloroethylene	6	29
X	2	10	7440-38-2	Arsenic et ses composés	6	27
X		11	7440-47-3	Chrome (VI), composés du	6	26
X	2	12	118-74-1	Hexachlorobenzène	6	25
X	2	12	1336-36-3	POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB, aroclor)	6	25
X	1 & 2	12	1746-01-6	TETRACHLORODIBENZO-P-DIOXIN	6	25
X	2	12	50-32-8	BENZO(A)PYRENE	5	25
		16	688-73-3	Composés du tributylétain	6	23
X	1 & 2	16	36088-22-9	PENTACHLORODIBENZO-P-DIOXIN	6	23
X		16	100-42-5	styrene	6	23
X		19	640-19-7	Hexachlorocyclohexane (isomères et Lindane)	5	22
		20	50-29-3	DDT, P,P'-	5	21
	1	20	630-08-0	monoxyde de carbone	5	21
X	2	20	67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	5	21
X		20	1330-20-7	Xylenes (individual or mixed isomers)	5	21

Document non diffusable

Concertation CORE - Questionnaire

- Nb de personnes consultées : 16 (+2 pour information MEEDDM)
- Nb de personnes ayant répondu : 9 (56%)
- Répartition par collège :
  - Industriel : 3 ;
  - ONG/associations : 3 ;
  - Élus : 0 ;
  - Académique : 1 ;
  - Syndicats : 2 ;
  - État : 0.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Les objectifs du questionnaire

Évaluer la perception des méthodes proposées

Évaluer la pertinence des méthodes proposées

Évaluer les manques potentiels des propositions

Pour

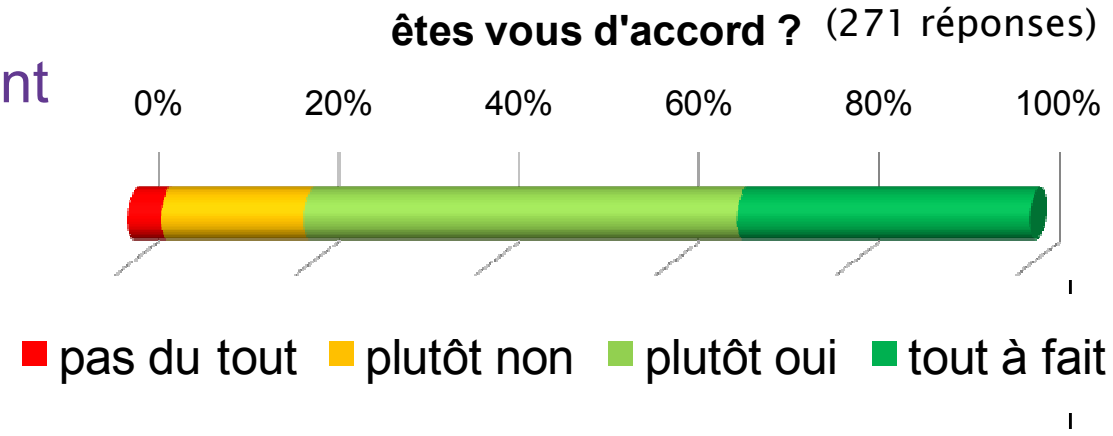
Finaliser les méthodes

Améliorer leur présentation (rapport, présentations au GT du PNSE2)

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

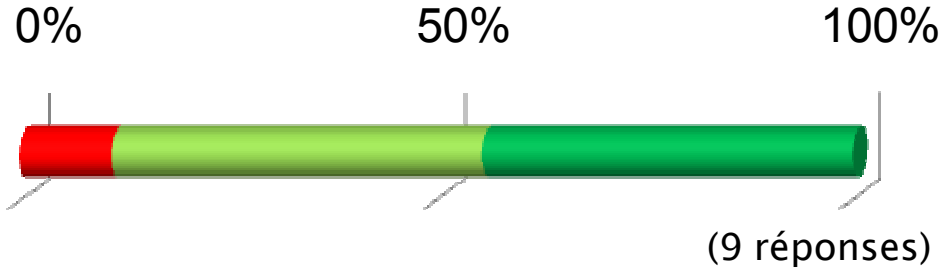
En général

La majorité des réponses expriment un accord avec les approches proposées



Rédaction du rapport

- Vocabulaire OK



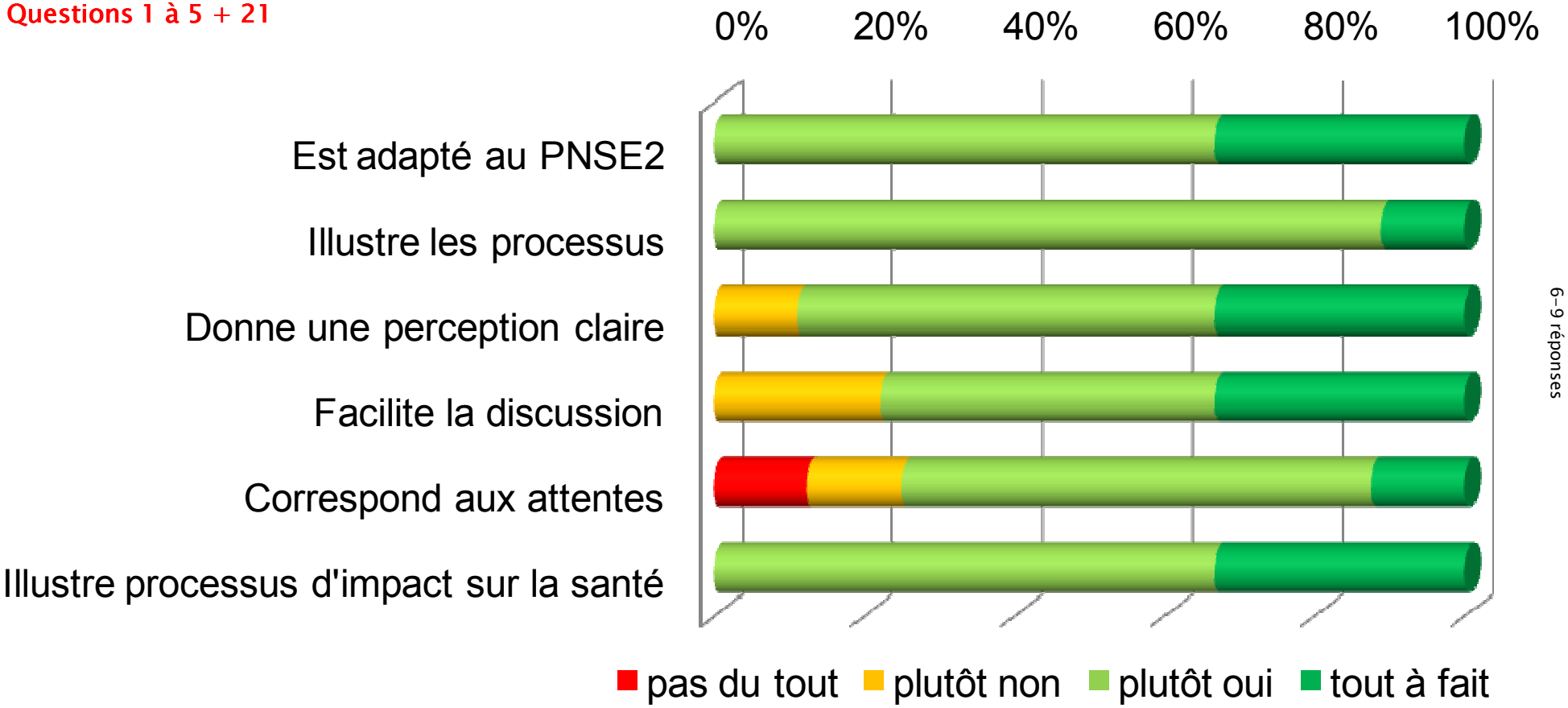
mais

- Mieux définir les termes
- Améliorer /simplifier la rédaction

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Évaluation du schéma conceptuel

Questions 1 à 5 + 21

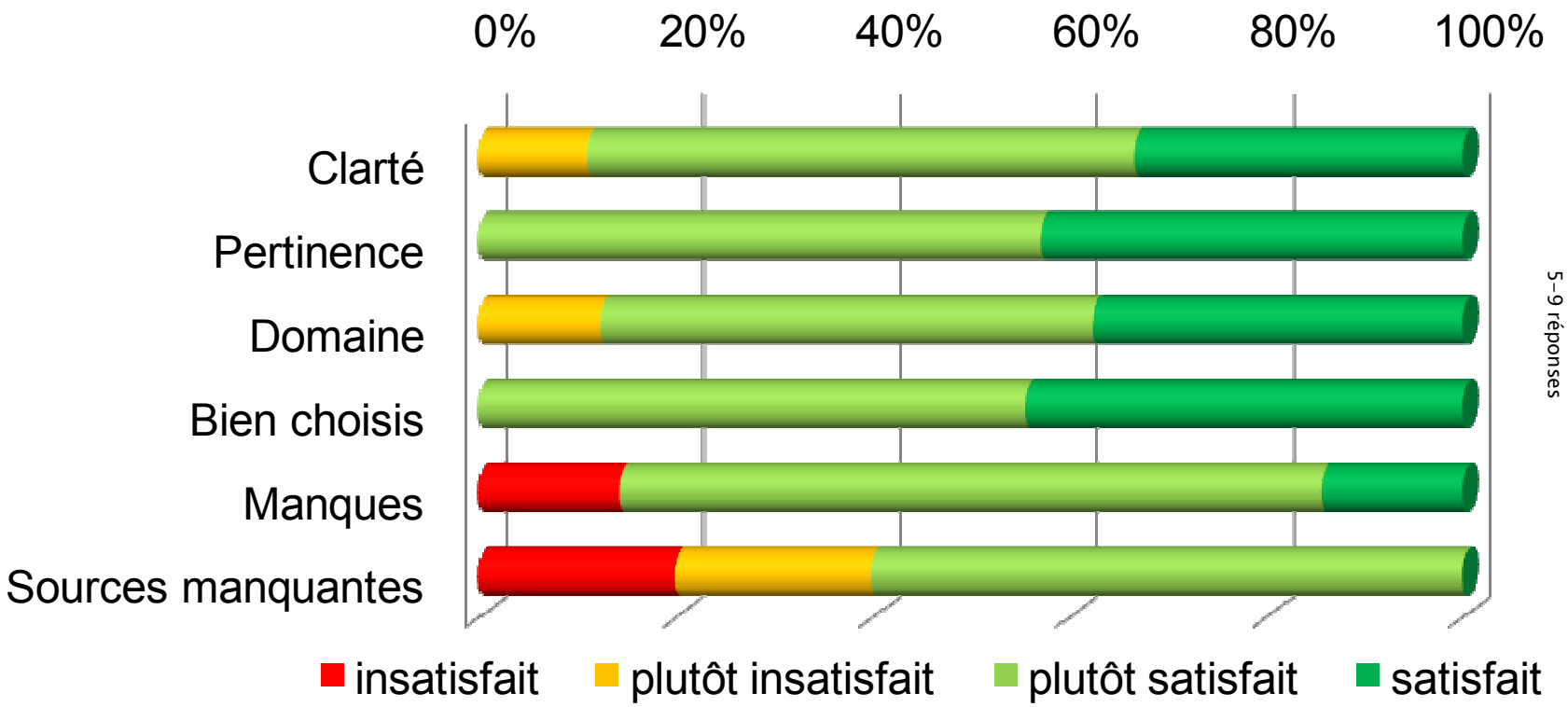


Retravailler ce schéma pour le rendre plus accessible aux parties prenantes

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Évaluation des paramètres décisionnels

Questions 6 à 10 + 22 et 23



Retravailler les définitions des paramètres décisionnels pour éviter tout recouvrement (ex: risque – danger)

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Évaluation des paramètres décisionnels

Question 10

moins important → Plus important

dangers						X X	X X X	X
source	X X	X		X			X X	
comportement/devenir		X	X	X		X X	X	
risque			X X		X X		X	
impact			X	X	X		X X	
aspects socio-économiques	X	X X		X X			X	
autres	X							

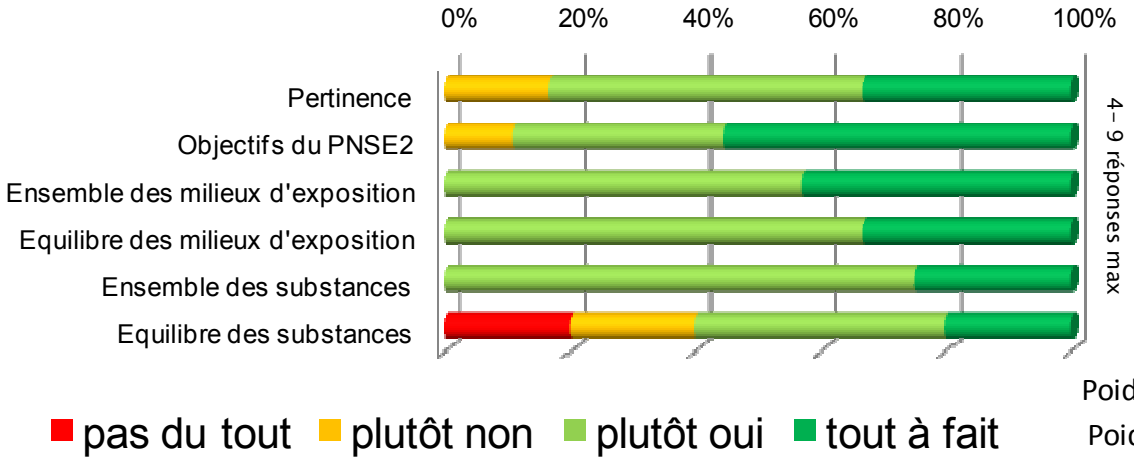
Pas de consensus clair sur l'importance relative des paramètres décisionnels (sauf pour les dangers)

INERIS maîtriser le risque pour un développement durable

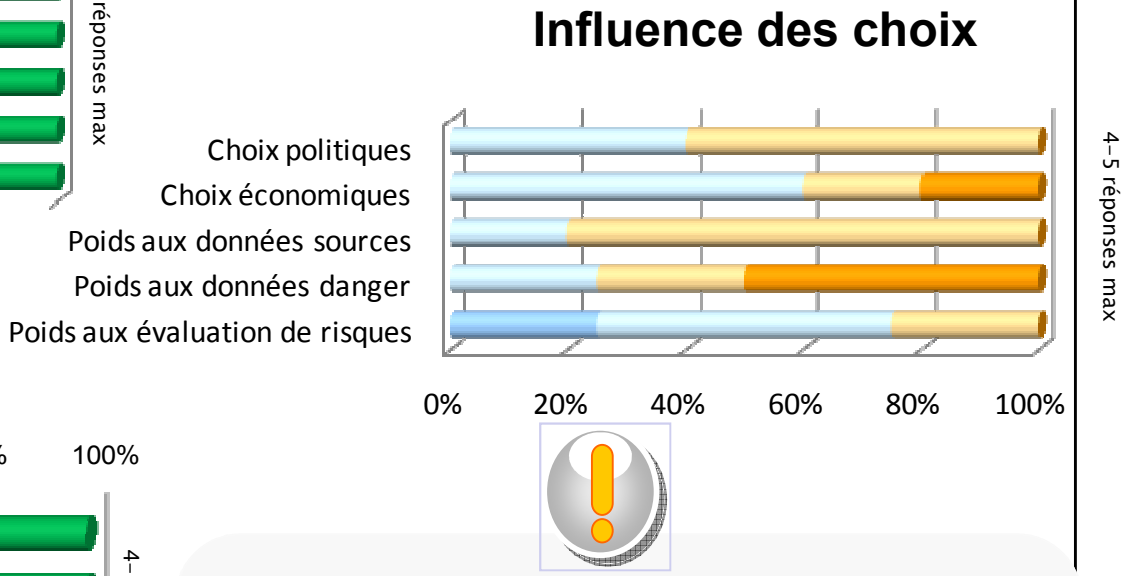
La liste combinée et la méthode de scoring

Questions 11 à 16 + 24 à 29

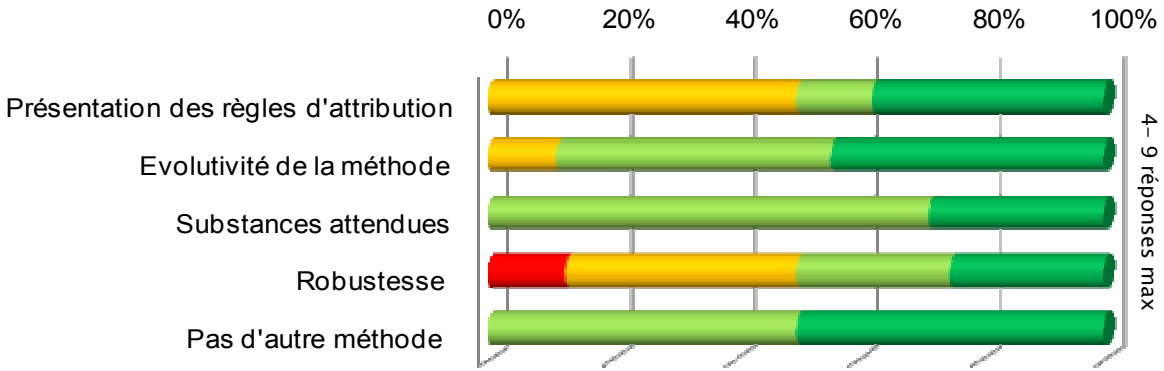
Liste combinée



Influence des choix



Analyse critique

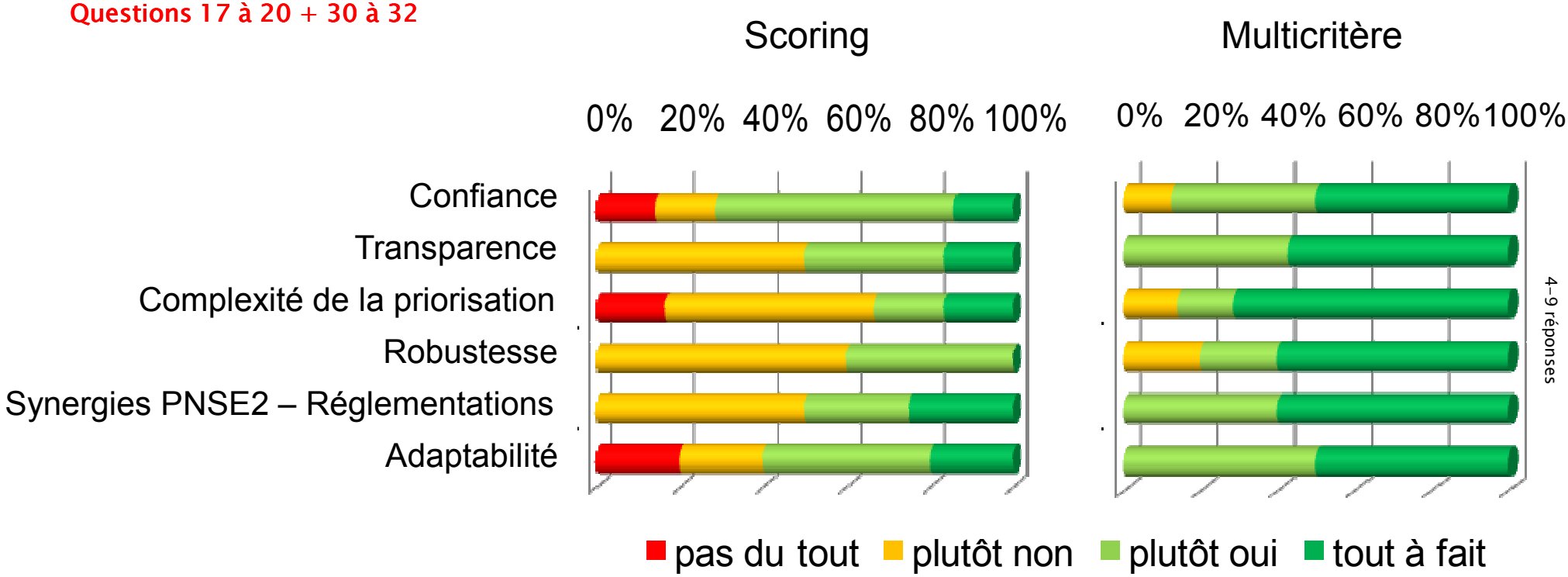


Limites perçues de l'approche

⇨Développements à venir:
Comment minimiser les limites ou les biais suggérés?

Comparaison des méthodes de hiérarchisation

Questions 17 à 20 + 30 à 32



La méthode multicritère est préférée à la méthode du scoring

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Questions ouvertes : vos messages forts

- Rendre le rapport plus accessible ;
- Assurer la transparence sur l'outil et les données utilisés ;
- Tenir compte de la qualité des données retenues ;
- Expliciter l'articulation/agrégation entre les critères ;
- Soumettre à la CORE une proposition argumentée de pondération, pour future concertation ;
- Eviter les recouvrements entre critères ;
- Intégrer la notion de perception sociale ;
- Exposition professionnelle ;
- Manques : nanoparticules, amiante, radioactivité, concept de cocktail de substances, résidus médicamenteux ;
- Méthode multicritère favorise la concertation ;
- Liste pondérée : poids de l'argument d'autorité.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Prise en compte de vos messages forts

- Le rapport sera retravaillé sur la base de vos indications : illustrations, définitions, éclaircissements, etc. Un effort particulier sera fait au niveau du schéma conceptuel.

- Le 2nd rapport (fin d'année) comportera :
  - une présentation du fonctionnement de l'outil d'analyse multicritère sélectionné ;
  - Une méthodologie de choix des données (origine, qualité, disponibilité, etc.) ;

- L'INERIS propose de soumettre pour avis à la CORE une proposition argumentée de pondération entre paramètres décisionnels (Trim1 2011) ;

- L'outil d'analyse multicritère est retenu. Sa cohérence sera testée sur la base de la liste combinée (complétée).

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Ce qui ne pourra pas être intégré à la méthode

- Nanoparticules : phase Recherche/Etudes, pas encore opérationnel, logique différente ;
- Amiante : actions PNSE2 spécifiques : fiches 3 et 12 ;
- Radioactivité : limites du projets ;
- Cocktail de substances : phase Recherche/Etudes, pas encore opérationnel, limites du projet.

Ce qui pourra être intégré à la méthode dans un 2nd temps

- Perception sociétale : notion à objectiver, demande réflexion, intégration dans un 2nd temps ?

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Conclusions

Des avis divergents

Perception des méthodes proposées

- Des approches complexes
- Rédaction à améliorer, définitions à préciser

Pertinence des méthodes proposées

- Oui
- Préférence de la méthode multicritère

Quelques modifications/compléments proposées

- Les suggestions seront étudiées au cas par cas

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Les prochaines étapes

- Diffusion du CR : semaine prochaine
- Finalisation du rapport provisoire, sur la base des retours de la CORE : fin Octobre.
- Implantation du schéma conceptuel dans l'outil d'analyse multicritère. Objectif : 29/11
- Présentation des premiers résultats au GT1 PNSE2 : 09/12 (?)
- Rapport final + version bêta-test + 1ère liste hiérarchisation. Objectif : 23/12
- Concertation de la CORE sur la pondération entre paramètres décisionnels : objectif = Trim1 2011 (à valider).

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Notes I. Clostre

Hiérarchisation de substances : réunion de restitution à la CORE
Jeudi 14 octobre 2010

Rappel ordre du jour de la réunion :

- Présentation du contexte par Céline Boudet, responsable de l'unité Impact Sanitaire et Expositions à l'INERIS
- Rappel des éléments principaux du rapport provisoire de mise en application d'une stratégie de hiérarchisation sur un nombre limité de substances par Guillaume Karr, ingénieur à l'INERIS
- Analyse des réponses aux questionnaires par Guillaume Karr et Anne-Christine Le-Gall, ingénieurs à l'INERIS
- Echanges et discussions

Personnes présentes

Cf. feuille d'émargement ci-jointe.

Points de discussion généraux

Divergences des approches entre le schéma conceptuel et la liste combinée

La liste combinée est basée sur une approche d'évaluation des dangers des substances étudiées alors que le schéma conceptuel permet d'aller plus loin et de considérer les risques. Ainsi, le schéma conceptuel favorise la prise en compte des questionnements santé-environnement ce qui, a priori, n'est pas faisable avec la liste combinée.

Perception sociétale

La perception sociétale sur la dangerosité de certaines substances (ex. Bisphénol A) ne peut être intégrée au même plan que les 8 paramètres décisionnels définis dans le rapport car il est très délicat de traduire cette notion sous forme d'indicateur. Elle sera donc traitée à part et ajoutée en complément comme élément de décision supplémentaire.

Cocktails de substances

L'INERIS mène une démarche de hiérarchisation d'une substance par rapport à une autre. La question des cocktails ne peut entrer dans le cadre de ce travail. Néanmoins, une mise en garde peut être faite à ce sujet dans les rapports, pour accompagner les futures listes hiérarchisées proposées. Il s'agit certes d'une question que l'INERIS n'est pas en mesure de traiter dans le cadre de ce projet, mais qui est néanmoins réelle et problématique.

Points de discussion spécifiques à l'analyse multicritères

Développement d'une méthodologie d'analyse flexible

La méthodologie d'analyse multicritères doit pouvoir s'adapter à d'autres contextes que celui du PNSE2 qui privilégie l'étude de l'exposition de l'homme via l'environnement. L'outil en résultant doit être en mesure, à terme, de hiérarchiser des substances en fonction d'autres cibles (ex : milieux aquatiques).

De même, dans une perspective de santé publique, la prise en compte de l'impact des substances à moyen et long terme et la potentielle exposition des générations futures à ces substances est essentielle. Il ne faut donc pas uniquement développer un outil capable de répondre à des problématiques à court terme.

Pondération des paramètres décisionnels

Cette remarque s'inscrit dans la lignée de la remarque précédente sur la nécessité de développer une méthodologie d'analyse flexible. En effet, la pondération des paramètres décisionnels doit pouvoir évoluer en fonction du contexte. Par exemple, entre une substance existante et une substance émergente, il n'est pas forcément pertinent de pondérer les paramètres décisionnels de la même manière.

Fiabilité des données d'entrée

L'INERIS doit veiller à la fiabilité et à la pertinence des données qui seront utilisées pour chaque critère. En effet, les données disponibles pour renseigner les critères sélectionnés dans le paramètre danger sont considérées comme globalement fiables (même si par exemple selon les VTR considérées cela peut être variable). En revanche, la fiabilité des données servant aux critères définis pour l'évaluation des risques peut être davantage contestée.

Absence de données d'entrée

L'INERIS devra répondre clairement sur la méthodologie employée en l'absence de données d'entrée directement disponibles.

Remarques complémentaires

Analyse des questionnaires

Les graphiques présentés à cette réunion et faisant la synthèse des réponses apportées aux questionnaires sont à interpréter au regard du nombre de personnes ayant répondu, qui s'échelonne entre 4 et 9 selon la question. Le nombre de répondant est indiqué à côté de chaque graphique.

Croisement entre les réponses apportées et le collège d'appartenance du répondant

Pour la question 10 relative à l'ordre d'importance des critères décisionnels, l'INERIS n'a pas souhaité établir de croisement entre la réponse apportée et le collège d'appartenance du répondant (en particulier pour ce qui concerne les réponses des collèges industriels et ONG/association), au vu du nombre limité de questionnaires disponibles.

Points à intégrer ou expliciter dans la version finale du rapport

Lien entre la liste combinée et l'outil d'analyse

Il faut expliquer plus clairement dans le rapport d'étape final que la liste combinée à établir pour la fin de l'année sera complétée par des substances émergentes et permettra de tester la cohérence de l'outil d'analyse multicritères.

Proposer plusieurs niveaux de lecture

Les réponses aux questionnaires appellent à davantage de clarté, d'accessibilité et de transparence dans le rapport. Mais être à la fois clair et accessible d'une part et transparent d'autre part n'est pas chose facile. Pour satisfaire ces deux exigences, il faut proposer deux niveaux de lecture dans le rapport. Un résumé non-technique vulgarisé pour permettre à tout à chacun de comprendre les enjeux essentiels du rapport, et développer de manière plus technique l'outil d'analyse multicritères. Les suspicions sur la pertinence de cet outil peuvent être très fortes, l'INERIS doit particulièrement veiller à expliquer son mode de fonctionnement et la manière dont les données d'entrée sont sélectionnées ou construites.

Prochaine réunion avec la CORE

La CORE sera à nouveau consultée au premier trimestre 2011. La discussion portera plus spécifiquement sur la méthode d'analyse multicritères. Le rapport d'étape à transmettre fin 2010 au MEEDDM (rapport sur la liste combinée et la version béta-test de l'outil d'analyse) sera remis début 2010 aux membres de la CORE et accompagné d'un questionnaire. Une réunion de restitution sera organisée dans la foulée.

Documents joints au compte-rendu

- Présentation power point ;
- Feuille d'émargement ;
- Panorama *de l'aide multicritère à la décision* – document fourni par Meltem Ozturk (Université Paris Dauphine - LAMSADE) pour illustrer son intervention devant la CORE ;
- Rapports réalisés en 2009 par l'INERIS en amont du rapport discuté avec la CORE à savoir :
    - Rapport d'étude " Hiérarchisation des substances. Identification des listes existantes de substances prioritaires",
    - Rapport d'étude "Priorisation des pesticides et des substances chimiques à surveiller. Panorama des méthodes d'analyse multicritère comme outils d'aide à la décision".

Annexe 6 : Extraits du rapport Hiérarchisation de substances : définition d'une stratégie de hiérarchisation et mise en application sur un nombre limité de substances : second rapport d'étape – *Réf. INERIS DRC-11-115712-00485B*

Ce rapport est disponible en version informatique (.pdf) sur le site Internet de l'INERIS :

http://www.ineris.fr/Rapports%20d%27%C3%A9tude/substances-pr%C3%A9occupantes/1474

5. UNIVERS DE SUBSTANCES POUR L'EXERCICE DE HIERARCHISATION

Dans le cadre du présent rapport, l'exercice bêta-test de hiérarchisation portera sur un nombre limité de substances : environ 200.

Ces substances ont été choisies sur la base du contenu de listes hiérarchisées existantes :

- une sélection de 12 listes a été effectuée[7] ;
- ces listes ont été combinées entre elles[8], afin de déterminer quelles étaient les substances le plus souvent citées comme prioritaires[9] ;
- ces substances « classiquement prioritaires » ont été complétées par une sélection de substances émergentes[10], fournie en *Annexe 2*. Ce complément a été suggéré par les porteurs d'enjeux consultés sur le premier rapport d'étape[11].

L'univers de départ obtenu est fourni en *Annexe 3*.

Au-delà du cas particulier de l'exercice bêta-test, cette méthode de définition de l'univers substances présente plusieurs avantages :

- en croisant le contenu des listes sélectionnées, elle met en synergie les résultats d'exercices de priorisation existants ;
- elle est simple à mettre en œuvre (méthode d'attribution de scores) ;
- elle se base sur les résultats de travaux internationalement reconnus, ce qui lui permet d'avoir une assise robuste ;
- elle permet de s'assurer que l'on sélectionne les substances préoccupantes les mieux connues. Or, il parait raisonnable de baser une politique publique de réduction d'émissions sur des substances dont les aspects préoccupants sont bien connus de la communauté scientifique ;

[7] Cf. sélection présentée dans le 1er rapport d'étape et mise à jour au chapitre 8.

[8] Cf. méthode d'attribution de scores décrite dans le 1er rapport d'étape et mise à jour au chapitre 8.

[9] En plus de servir de base pour l'univers de substances de l'exercice de hiérarchisation, cette combinaison de listes génère de fait une autre liste hiérarchisée, alternative. Une première version de cette liste a été présentée dans le premier rapport d'étape ; une version actualisée, selon les retours de la première phase de consultation, est présentée dans le présent rapport au paragraphe 8. Les (environ) 180 premières substances de la liste combinée ont été retenues pour l'univers de départ de l'exercice bêta-test.

[10] Environ 20.

[11] Cf. résultats de la première phase de consultation présentés dans le rapport Réf. INERIS DRC-10-109446-08589B

- l'établissement et la mise à jour régulière de la sélection de listes existantes, par l'intermédiaire d'un groupe multidisciplinaire d'experts reconnus, permettraient de :
    - o tenir compte des évolutions scientifiques et réglementaires, nationales et internationales ;
    - o trouver un consensus qui fasse autorité concernant la représentativité des différents types de substances retenus *in fine* ;
    - o intégrer de nouvelles substances potentiellement prioritaires, au fur et à mesure de leur apparition dans les listes hiérarchisées nationales et internationales ;
- le complément par une sélection de substances émergentes et/ou de substances correspondant aux attentes de porteurs d'enjeux, offre l'opportunité, le cas échéant, de classer comme prioritaires des substances qui ne font pas encore parties de listes hiérarchisées existantes.

  La sélection retenue pour l'exercice bêta-test comprend les principaux types de substances émergentes (médicaments, biocides, pesticides, cosmétiques) et les substances émergentes les plus médiatisées (par exemple : le Bisphénol A).

La liste obtenue par la méthode de combinaison de listes existantes, répond à l'ensemble des attentes relatives à l'univers de substances sur lequel doit s'appuyer l'exercice de hiérarchisation PNSE2 : substances pouvant raisonnablement faire partie d'une politique publique de réduction d'émissions, synergie entre les démarches existantes, recherche de consensus, possibilité d'identifier de nouvelles substances prioritaires, etc.

Au-delà du cas particulier de l'exercice bêta-test, l'INERIS propose donc que cette méthode soit retenue pour la définition de l'univers de substances de départ de l'exercice de hiérarchisation, en élargissant les listes potentiellement sélectionnables aux listes de substances préoccupantes non hiérarchisées[12]. Le complément de substances correspondant aux attentes de porteurs d'enjeux, permet de s'assurer qu'aucune substance d'intérêt significatif ne soit manquante dans l'univers de départ.

Note

Certaines substances retenues pour l'exercice bêta-test font l'objet d'interdictions de production et/ou d'utilisation, notamment en France (par exemple : l'atrazine). Ces substances n'ont volontairement pas été exclues de l'univers de départ, de sorte que l'on puisse observer comment l'outil multicritère bêta-test les classe.

[12] Par exemple : listes positives des réglementations européennes sur les substances chimiques.

Tableau 1 : critères et mesures retenus pour l'exercice de hiérarchisation bêta-test

Critères sélectionnés	Mesure des critères (indicateurs)	Sources	Valeurs par défaut
Source de contamination : origine activités anthropiques / origine naturelle	Score entre 0 et 100. Repères : • 100% anthropique : 100 • 25% naturel – 75 % anthropique : 75 • 50% naturel – 50 % anthropique : 50 • 75% naturel – 25 % anthropique : 25 • 100 % naturel : 0	• Fiches technico-économiques INERIS ; • Si besoin : recherche Internet succincte.	100
Persistance	Note parmi 0, 1 et 2. Règles : $T_{1/2\ eau\ douce} \geq 2$ mois et $T_{1/2\ sol} \geq 6$ mois : 2 $T_{1/2\ eau\ douce} \geq 2$ mois ou $T_{1/2\ sol} \geq 6$ mois : 1 $T_{1/2\ eau\ douce} \leq 2$ mois et $T_{1/2\ sol} \leq 6$ mois : 0 Les seuils « 2 mois » et « 6 mois » ont été choisis en cohérence avec les seuils définis par la convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants.	• Portail Substances Chimiques INERIS	0
Bioaccumulation	Valeur de BCF	• Portail Substances Chimiques INERIS	50^{e} percentile (BCF = 35) de la distribution

Critères sélectionnés	Mesure des critères (indicateurs)	Sources	Valeurs par défaut
			de BCF de la base de données qui est le cœur du Portail Substances Chimiques INERIS.
Caractère dispersif ou confiné de l'exposition	Note parmi 0, 1, 2, 3 et 4. Détail de la mesure présenté par le *Tableau* 2.	• IUCLID ; • Portail Substances Chimiques INERIS.	2
Cancérogénicité	Score compris entre 0 et 4, établi par la formule *(Score $_{CIRC}$ + Score $_{UE}$)/2* $Score_{CIRC}$: • Catégorie 1 : 4 • Catégorie 2A : 3 • Catégorie 2B : 2 • Catégorie 3 : 1 • Catégorie 4 : 0 $Score_{UE}$: • Catégorie 1 : 4 • Catégorie 2 : 3 • Catégorie 3 : 2 • Non examiné : 1 • Examiné et non classé : 0	• Classification CIRC ; • Classification UE.	1

Critères sélectionnés	Mesure des critères (indicateurs)	Sources	Valeurs par défaut
Mutagénicité	Note parmi 0, 1, 2 et 3. Règles : • Catégorie UE 1 : 3 • Catégorie UE 2 : 2 • Catégorie UE 3 : 1 • Non classé UE : 0	• Classification UE.	0
Reprotoxicité	Note parmi 0, 1, 2 et 3. Règles : • Catégorie UE 1 : 3 • Catégorie UE 2 : 2 • Catégorie UE 3 : 1 • Non classé UE : 0 Si deux classements différents existent (par ex : fertilité / développement de l'embryon), on choisit le classement le plus pénalisant.	• Classification UE.	0
Effet perturbateur endocrinien	Note parmi 0 et 1. Règles : • Preuves de perturbation endocrinienne : 1 • Si non : 0	• Liste européenne COM(2001) 262 final ; • Liste européenne UE/SEC(2004)1372 ; • Liste européenne	0

Critères sélectionnés	Mesure des critères (indicateurs)	Sources	Valeurs par défaut
		SEC(2007)1635.	
Enjeu pour groupe sensible (femmes enceintes, enfants, allergiques, etc.)	Note parmi 0, 1 et 2. Règles : • Il existe une interdiction réglementaire pour un groupe sensible : 2 • Il existe une limitation (réglementaire ou recommandation INRS) pour un groupe sensible : 1 • Il n'existe ni interdiction ni limitation pour un groupe sensible : 0	• Fiche toxicologique INRS ; • Si besoin : recherche Internet succincte.	0
Risques environnementaux : évaluations disponibles	Note parmi 0, 1, 2 et 3. Règles : • Un besoin de limiter le risque est identifié pour les trois compartiments environnementaux {milieu aquatique[23], atmosphère, milieu terrestre} : 3 • Un besoin de limiter le risque est identifié pour deux des trois compartiments environnementaux {milieu aquatique, atmosphère, milieu terrestre} : 2 • Un besoin de limiter le risque est identifié pour un	• Risk Assessment Reports (ESIS) ; • Si besoin : recherche Internet succincte.	0

[23] Biomasse épuratoire des STEPs comprise

Critères sélectionnés	Mesure des critères (indicateurs)	Sources	Valeurs par défaut
	des trois compartiments environnementaux {milieu aquatique, atmosphère, milieu terrestre} : 1 • Le risque est acceptable pour les trois compartiments environnementaux {milieu aquatique, atmosphère, milieu terrestre} : 0		
Risque sanitaire : évaluations disponibles	Note parmi 0, 1, 2 et 3. Règles : • Un besoin de limiter le risque est identifié pour les trois cibles {travailleur, consommateur, homme via environnement} : 3 • Un besoin de limiter le risque est identifié pour deux des trois cibles {travailleur, consommateur, homme via environnement} : 2 • Un besoin de limiter le risque est identifié pour une des trois cibles {travailleur, consommateur, homme via environnement} : 1 • Le risque est acceptable pour les trois cibles {travailleur, consommateur, homme via environnement} : 0	• Risk Assessment Report (ESIS) ; • Si besoin : recherche Internet succincte.	0
Technique : abattement supplémentaire possible	Note parmi 0, 1, 2, 3 et 4. Détail de la mesure présenté par le *Tableau* 3.	• (Avis d'expert sur la base des) Fiches technico-économiques INERIS,	1

Critères sélectionnés	Mesure des critères (indicateurs)	Sources	Valeurs par défaut
		• Si besoin : recherche Internet succincte.	
Technico-économie : importance de l'effort économique	Note parmi 0, 1, 2, 3 et 4. Détail de la mesure présenté par le *Tableau 4*.	• (Avis d'expert sur la base des) Fiches technico-économiques INERIS, • Si besoin : recherche Internet succincte.	1

Tableau 2 : détail de la mesure du critère « Caractère dispersif ou confiné de l'exposition »

Caractère dispersif de l'usage[24] / Capacité de propagation	**$T_{1/2\ OH}$ < 2j ou $T_{1/2\ photolyse}$ < 2j**	**$T_{1/2\ OH}$ > 2j et $T_{1/2\ photolyse}$ > 2j** ou pas d'information
"Use in closed systems"	0	0
"Use resulting in inclusion into or onto a matrix"	1	2
"Non-dispersive use"	2	3
"Wide dispersive use"	3	4

Quelques précisions concernant le *Tableau 2* :

- En première approximation, on suppose que l'oxydation par les radicaux OH et les réactions chimiques de photolyse sont les deux phénomènes principaux de dégradation des substances chimiques dans l'air. On considérera donc que « Min ($T_{1/2\ OH}$, $T_{1/2\ photolyse}$) » est un indice qui caractérise le temps de dégradation d'une substance dans l'air, et donc sa capacité de propagation.
- Le seuil de 2 jours correspond à la valeur retenue par la convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (critère de transport sur de longues distances).
- « 0 » est le cas le moins préoccupant : un usage peu dispersif et une capacité de propagation faible ;
- « 4 » est le cas le plus préoccupant : un usage dispersif et une forte capacité de propagation.

Tableau 3 : détail de la mesure du critère «Technique : abattement supplémentaire possible »

Nombre d'acteurs émetteurs \ Efficacité (abattement supplémentaire potentiel)	> 30 %	10 % < < 30 %	< 10 % ou pas d'information
Un secteur d'activité ou moins de 20 sites représente(nt) la majeure partie (> 50%) des émissions : peu d'émetteurs	4	3	2
2 ou 3 secteurs, ou moins de 100 sites : multiples émetteurs	3	2	1
Très nombreux émetteurs	2	1	0

[24] « *Main Categories* » issues d'IUCLID (réglementation européenne sur les substances chimiques).

Quelques précisions concernant le *Tableau 3* :

- « 4 » est le cas le plus favorable à la mise en place d'une politique publique de réduction d'émissions : peu d'émetteurs et un potentiel d'abattement supplémentaire significatif ;
- « 0 » est le cas le plus défavorable à la mise en place d'une politique publique de réduction d'émissions : de nombreux émetteurs et un faible potentiel d'abattement supplémentaire ;
- Le score 4 est attribué aux substances interdites (production et utilisation).

Tableau 4 : détail de la mesure du critère « Technico-économie : importance de l'effort économique »

Nombre d'acteurs émetteurs \ Coût d'investissement pour les acteurs	Techniques à faibles coûts	Techniques à coût moyen	Techniques à coûts élevés ou pas d'information
Un secteur d'activité ou moins de 20 sites représente(nt) la majeure partie (> 50%) des émissions : peu d'émetteurs	4	3	2
2 ou 3 secteurs ou moins de 100 sites : multiples émetteurs	3	2	1
Très nombreux émetteurs	2	1	0

Quelques précisions concernant le *Tableau 4* :

- 4 est le cas le plus favorable à la mise en place d'une politique publique de réduction d'émissions : peu d'émetteurs et de faibles coûts d'investissement liés aux techniques d'abattement ;
- 0 est le cas le plus défavorable à la mise en place d'une politique publique de réduction d'émissions : de nombreux émetteurs et de forts coûts d'investissement liés aux techniques d'abattement ;
- Le score 3 est attribué aux substances interdites (production et utilisation).

Les valeurs par défaut ont été fixées en fonction des logiques suivantes :

- Dans la mesure où cela a un sens, on choisit la valeur « la plus probable » comme valeur par défaut. Par exemple, un 50^{e} percentile a été retenu pour le critère « bioaccumulation » ;
- Dans le cas de critères de danger, on privilégie la notion de « présomption de non-toxicité » si la toxicité de la substance n'est pas démontrée, de sorte à ne pas pénaliser artificiellement les substances les moins connues.

8. METHODE ALTERNATIVE SIMPLE : COMBINAISON DE LISTES EXISTANTES

8.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

Dans le rapport « Hiérarchisation des substances : Identification des listes existantes de substances prioritaires »[39], un certain nombre de listes existantes de substances prioritaires ont été décrites. La compilation de ces listes a permis d'identifier les substances les plus souvent citées parmi les listes sélectionnées. Ce travail de compilation a été complété dans le premier rapport d'étape du projet[40] dans le but d'établir une liste qui pourrait être utilisée dans deux perspectives :

1/ définir l'univers de substances de départ, sur lequel s'appliqueront les méthodes de hiérarchisation proposée par l'INERIS. Un complément par des substances fictives et/ou émergentes a été réalisé ;

2/ proposer une alternative méthodologique simple (basée sur un système d'attribution de scores).

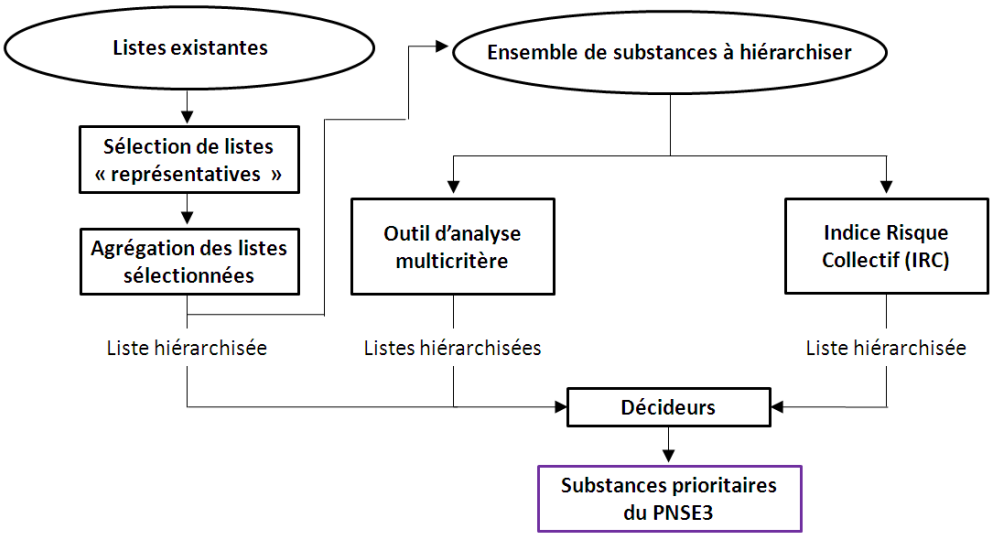


Figure 10 : place de la liste combinée dans l'approche générale proposée par l'INERIS

[39] Rapport INERIS N°DRC-09-104007-10463A

[40] Rapport INERIS N°DRC-10-109446-08589B

Le premier rapport d'étape (version provisoire) a été soumis aux membres de la CORE[41] et du GT 1[42], qui ont fait part de plusieurs commentaires sur la liste combinée, notamment sur :

- le choix des listes et le système de scoring ;
- la gestion des familles ;
- l'interprétation de la liste et la comparaison avec d'autres listes.

8.2 SELECTION DES LISTES PRISES EN COMPTE

La liste combinée est issue de l'intégration de 12 listes existantes. Au cours de la phase de consultation portant sur le premier rapport d'étape, nous avons reçu des suggestions d'autres listes. Nous avons cependant décidé de nous limiter à 12 listes, car :

- la très grande majorité des substances les plus connues se trouve déjà dans au moins une des 12 listes sélectionnées ;
- l'ajout de nouvelles listes peut rendre l'interprétation des résultats plus complexe.

De plus, pour pouvoir compiler une liste, il faut que celle-ci intègre une hiérarchisation. Par exemple, une liste de 150 substances non hiérarchisées n'est pas exploitable dans le cadre d'une méthode de scoring.

Ce choix est par nature subjectif : la sélection finale pourrait résulter d'un arbitrage selon les priorités du moment. Nous avions déjà dans le premier rapport d'étape signalé la possibilité d'un choix différent parmi les listes spécifiques à certains types de substances :

Par contre, la sélection de listes spécifiques à certains types de substances conduit naturellement à les favoriser. Ce choix comporte donc une part de subjectivité et reste discutable. D'autres types/listes, existantes ou en développement, auraient pu et pourront être ajoutés au fur et à mesure de leur développement : substances émergentes (NORMAN), résidus médicamenteux, substances sensibilisantes et allergènes…

Suite aux commentaires reçus, trois listes ont chacune été remplacées par une nouvelle liste, correspondant au même domaine d'étude :

- la liste des substances réglementées dans l'air ambiant a été remplacée par la liste des substances évaluées par l'OMS en vue de la détermination de valeurs guides dans l'air ambiant, cette dernière étant plus complète ;
- la liste des substances réglementées dans les aliments a été remplacée par la liste des contaminants dans les aliments évalués par le JECFA (Comité mixte FAO/OMS d'experts sur les additifs alimentaires), cette dernière étant plus complète ;

[41] Le 14 octobre 2010.

[42] Le 13 décembre 2010.

- la liste des perturbateurs endocriniens classés par la Commission Européenne en catégorie 1 (certains), liste de 2002 a été remplacée par sa dernière actualisation de 2007, plus complète.

Tableau 13 : listes de substances prioritaires (ou réglementées) sélectionnées pour la construction de la liste combinée

Listes hiérarchisées « génériques », intégrant tout type de substances susceptibles d'être émises dans tout type de milieux, avec des préoccupations identifiées pour l'environnement et/ou la santé :
Listes du Programme européen d'évaluation des **substances existantes** (Règlement N°793/93/CE). Source : ecb.jrc.ec.europa.eu/priority-setting/
Liste prioritaire des substances dangereuses de la loi américaine **CERCLA** (Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act). Source : www.atsdr.cdc.gov/cercla/
Listes canadiennes des substances d'intérêt prioritaire (**LSIP**) et du programme « **Le Défi** » (Lois canadiennes sur la protection de l'environnement de 1998 et 1999). Sources : www.chemicalsubstanceschimiques.gc.ca/challenge-defi/index-fra.php et www.ec.gc.ca/substances/ese/fre/pesip/psap.cfm
Liste australienne de l'Inventaire National des Polluants (**NPI**). Sources : http://www.npi.gov.au/substances/list-of-subst.html et http://www.npi.gov.au/publications/tap/pubs/npi-tap-report.pdf
Listes identifiant des substances prioritaires ou réglementées, en vue de leur surveillance et/ou d'actions dans des milieux spécifiques :
Substances hiérarchisées par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (**OQAI**). Source : www.air-interieur.org/oqai.aspx?idarchitecture=24&Country [43]
Substances réglementées dans les **eaux superficielles** selon la circulaire du 07/05/07 (normes de qualité environnementale provisoire en application des directives 76/464/CEE et 2000/60/CE : directive-cadre sur l'eau). Source : http://www.ineris.fr/aida/?q=consult_doc/navigation/2.250.190.28.8.51/5/2.250.190.28.6.2314
Substances évaluées par l'OMS pour la détermination de valeurs guides pour la qualité de l'air (Air quality Guidelines for Europe, 2000 et 2005). Sources : www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf et http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_fre.pdf
Substances évaluées par le JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) : contaminants et métaux **dans les aliments** (les médicaments vétérinaires et les additifs sont exclus). Source : http://apps.who.int/ipsc/database/evaluations/search.aspx?fc=9

[43] La liste des substances prioritaire de l'OQAI a été actualisée en 2010. Néanmoins, la nouvelle liste n'est pas publiée au moment de l'étude. Les modifications restant limitées, les changements dans la liste combinée seraient minimes.

Listes identifiant des substances prioritaires, spécifiquement préoccupantes de par leurs propriétés (éventuellement liées à leurs usages) :
Liste AFSSET des substances cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (**CMR**) les plus problématiques à étudier prioritairement (Saisine n°2006/AC007, rapport d'étape Juillet 2007). Source : www.substitution-cmr.fr/index.php?id=182
Liste des **perturbateurs endocriniens** classés par la Commission Européenne en catégorie 1 (certains) (liste de 2007). Source : ec.europa.eu/environment/endocrine/strategy/substances_en.htm
Pesticides classés prioritaires par l'ORP (Observatoire des Résidus de Pesticides) dans les aliments ; ou par Sph'air dans l'air. Sources : http://www.afssa.fr/Documents/PASER-Fi-ORPresume.pdf et http://www.lcsqa.org/thematique/metrologie/pesticides-version-projet
Polluants organiques persistants (**POP**) identifiés par la convention de Stockholm ou les protocoles d'Aarhus. Sources : http://www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.htm et http://chm.pops.int

8.3 REGLES D'ATTRIBUTION DES SCORES

Pour chaque substance et liste hiérarchisée, un score de 1 à 5 a été attribué en fonction de la position de la substance dans la liste. Ces règles d'attribution de scores sont détaillées dans le *Tableau 14*. La somme des scores permet d'établir une hiérarchisation des substances.

Nous avons reçu plusieurs commentaires sur le système de scoring présenté dans le premier rapport d'étape. Nous comprenons ces commentaires car ils reflètent pour la plupart les difficultés que nous avons rencontrées dans le traitement des listes et que nous avons tenté de gérer au mieux, avec le maximum de transparence. Comme ces difficultés sont essentiellement dues aux contraintes liées aux listes elles-mêmes (comme la non-maitrise du nombre de substances dans chaque groupe dans les listes à catégorisation), et que nous ne voyons pas d'amélioration simple et significative possible, nous n'avons pas modifié le système de scoring.

En outre, nous conservons le principe du même score maximal (5) pour chaque liste. Donner des scores différents permettrait de refléter l'importance relative donnée aux milieux ou types de substances spécifiques aux listes (par exemple, les substances cancérigènes par rapport aux perturbateurs endocriniens). Les discussions n'ayant pas permis de dégager un consensus sur les priorités à donner, les scores n'ont pas été modifiés.

9. BILAN DES ATTENTES DES PORTEURS D'ENJEUX ET DES REPONSES APPORTEES PAR L'INERIS

Dans le cadre de sa politique d'ouverture à la société, l'INERIS a inclu une démarche de consultation de porteurs d'enjeux au sein de l'exercice de hiérarchisation des substances.

La Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise (CORE) de l'INERIS est une commission de 15 à 18 personnnes, qui a pour objectif de représenter les différents porteurs d'enjeux de la société, par l'intermédiaire des collèges[48] dont elle est constituée. L'INERIS sollicite l'avis de la CORE sur certains de ses travaux, afin :

- de partager les enjeux et les questionnements en matière de recherche et d'expertise ;
- de contribuer à enrichir les orientations et les dossiers stratégiques de l'INERIS.

9.1 CONSULTATION DE LA CORE SUR LE PREMIER RAPPORT D'ETAPE DU PROJET[49]

Une version provisoire du premier rapport d'étape et un questionnaire[50] ont été transmis à la CORE en aout 2010, pour avis. Suite à l'analyse des réponses de la CORE au questionnaire[51], des échanges téléphoniques bilatéraux et une réunion plénière de restitution ont été réalisés. Le *Tableau 18* synthétise les principales attentes exprimées par les porteurs d'enjeux consultés, ainsi que les éléments de réponses apportés par l'INERIS par l'intermédiaire du présent second rapport d'étape.

Tableau 18 : synthèse des principales attentes exprimées par les porteurs d'enjeux consultés et des éléments de réponses apportés par l'INERIS

Attentes exprimées par les porteurs d'enjeux	Eléments de réponses apportés par l'INERIS
Assurer la transparence sur l'outil et les données utilisés.	• L'outil d'analyse multicritère sélectionné est ELECTRE ; • Le fonctionnement d'ELECTRE est

[48] « Académique », « Industriels », « Associations/ONGs », « Syndicats », « Elus » et « État ».

[49] N° INERIS DRC-10-109446-08589B.

[50] Cf. rapport Réf INERIS DRC-10-109446-08589B.

[51] Taux de réponses de 56 %

Attentes exprimées par les porteurs d'enjeux	Eléments de réponses apportés par l'INERIS
	présenté dans le corps du rapport, et détaillé en *Annexe 4* ; • ELECTRE est un outil d'analyse multicritère « classique », reconnu, et fait l'objet d'une littérature abondante ; • les sources de données utilisées sont indiquées pour chaque critère ; • la disponibilité et la qualité des données utilisées pour la hiérarchisation d'une substance sont caractérisées par une note de qualité.
Expliciter l'articulation/agrégation entre les critères ;	• l'agrégation entre critères est effectuée par l'outil multicritère ELECTRE. • les principes de fonctionnement de l'outil ELECTRE ont été présentés dans le rapport Réf. INERIS DRC-09-102861-12257A, et sont rappelés en *Annexe 4*. En résumé, ELECTRE établit une comparaison systématique des substances deux à deux, selon la notion de « surclassement », avant de procéder à une agrégation complète.
Soumettre une proposition argumentée de pondération, pour future consultation ;	• L'INERIS a souhaité illustrer son exercice d'analyse multicritère par plusieurs sélections potentielles de poids relatifs. • Ses sélections représentent cinq façons différentes de concevoir quels sont les critères les plus importants pour hiérarchiser des substances préoccupantes. • Les différences significatives obtenues invitent à réaliser une phase de révélation de préférences auprès d'un panel de porteurs d'enjeux. • L'INERIS a sollicité à nouveau la CORE, sur le présent second rapport d'étape (version provisoire), le 29 mars 2011 (cf. paragraphe 9.2).
Eviter les recouvrements entre paramètres décisionnels et/ou critères ;	• Dans le cadre de l'exercice de hiérarchisation bêta-test, les critères ont été sélectionnés sur la base des différentes étapes du schéma conceptuel de risque sanitaire. Ils sont donc par

Attentes exprimées par les porteurs d'enjeux	Eléments de réponses apportés par l'INERIS
	essence en partie interdépendants. • Néanmoins, aucun des critères retenus ne peut être déduit par une combinaison d'autres critères. Chaque critère apporte une part d'informations nouvelles. • Un seuil d'interdépendance acceptable peut être validé numériquement sur la base du renseignement des critères effectués. Cet aspect est à approfondir dan le cadre de la collaboration LAMSADE-INERIS.
Intégrer la notion de perception sociétale.	Un indicateur est proposé pour caractériser spécifiquement la notion de perception sociétale.
Tenir compte du cas particulier de l'exposition professionnelle.	Le renseignement du critère « Risque sanitaire : évaluations disponibles » comprend une partie spécifique à l'exposition professionnelle.
Prendre en compte les populations sensibles.	Un des critères sélectionnés est spécifiquement dédié à cet aspect.
Assurer la cohérence des résultats de l'outil multicritère.	L'INERIS propose de fournir aux décideurs une liste matérialisant un avis d'expert en matière de risque sanitaire (liste « IRC »), qui puisse servir de liste de référence. Cette liste offre un éclairage pour la lecture des listes obtenues à l'aide de l'outil multicritère.
Inclure des substances émergentes à la définition de l'univers de départ.	L'univers de départ sélectionné comprend 23 substances émergentes, soit environ 10%.

9.2 CONSULTATION DE LA CORE SUR LE SECOND RAPPORT D'ETAPE DU PROJET (VERSION PROVISOIRE)

L'INERIS a mis en œuvre la même démarche de consultation que celle choisie à l'occasion du premier rapport d'étape : une version provisoire du présent second rapport d'étape et un questionnaire[52] ont été transmis à la CORE en février 2011, pour avis.

Le taux de réponses au questionnaire est de 56 %, comme pour le premier rapport d'étape. Les réponses reçues sont fournies en *Annexe 17*.

[52] Cf. *Annexe 16*.

Suite à l'analyse des réponses de la CORE au questionnaire, des échanges téléphoniques bilatéraux et une réunion plénière de restitution ont été réalisés. La présentation Powerpoint, contenant le détail de l'analyse des réponses, et le compte-rendu correspondants sont fournis respectivement en *Annexe 18* et en *Annexe 19*.

La présente version finale du second rapport intègre directement certaines suggestions formulées par la CORE. Les suggestions retenues mais dépassant le périmètre de travail du présent rapport, ou nécessitant un complément de travail significatif, seront traitées dans un prochain rapport (3^{e} rapport d'étape ou rapport final). C'est notamment le cas de la génération de listes à destination des décideurs, sur la base de l'univers de substances et de la sélection de critères finalement retenus pour l'exercice PNSE2, et correspondant à des logiques différentes de celles fournies à titre d'illustration pour l'exercice bêta-test.

L'INERIS remercie chaleureusement les membres de la CORE pour leur participation active au projet « Hiérarchisation de Substances – PNSE2 ».

Annexe 16 : questionnaire 2011 pour la CORE – seconde phase de consultation

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES – 2ND RAPPORT D'ETAPE – VERSION PROVISOIRE

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Second Rapport d'Etape – version provisoire 4

Approche générale retenue 4

définition de l'univers de substances pour l'exercice de hierarchisation 5

Axe de travail n°1 : analyse multicritère 6

Axe de travail n°2 : formaliser un avis d'expert en matière d'évaluation des risques sanitaires 7

Bilan des attentes des parties prenantes et des réponses apportées par l'INERIS 8

Prochaines étapes du projet 9

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Ses objectifs sont les suivants :

- *Evaluer la clarté du contenu présenté dans le second rapport d'étape (version provisoire) qui vous a été diffusé ;*
- *Recueillir vos avis, vos suggestions d'amélioration et vos commentaires généraux, concernant le rapport diffusé et les prochaines étapes proposées pour le projet Hiérarchisation de Substances.*

Des textes d'introduction synthétiques présentent chaque section. Néanmoins, les informations nécessaires pour remplir ce questionnaire se trouvent principalement dans le second rapport d'étape. Nous vous invitons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

*Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le **28 février 2011** à Isabelle Clostre (isabelle.clostre@ineris.fr), sous format électronique. Pour tout renseignement complémentaire, vous pouvez contacter Guillaume Karr (guillaume.karr@ineris.fr, tel : 03 44 55 68 70).*

RENSEIGNEMENTS PERSONNELS

Des renseignements vous concernant nous seront utiles pour exploiter les réponses à ce questionnaire. Ces renseignements seront traités de manière confidentielle.

Votre nom	
Votre prénom	
Le collège auquel vous appartenez	Industriel ONG/associations Élus Recherche Syndicats État

APPROCHE GENERALE RETENUE

Une analyse des exercices de hiérarchisation existants a été réalisée. Sur cette base, l'INERIS constate que centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire (nombre de cas de décès ou de pathologies attribuables à une substance) n'est pas réalisable en pratique, pour les raisons suivantes :

- *la notion d'impact sanitaire peut avoir un sens différent selon les acteurs de la décision : individuel/collectif, aigu/chronique, groupe sensible / population générale, etc.*
- *les acteurs de la décision souhaitent souvent mettre en avant d'autres préoccupations (par exemple : le danger lié à une substance) ;*
- *des évaluations de risque sanitaires n'ont été réalisées que pour un nombre limité de substances ;*
- *les évaluations de risques sanitaires se basent sur des scénarii d'exposition : elles font régulièrement l'objet de débats contradictoires.*

L'INERIS propose de pallier cette difficulté par une approche qui s'articule autour de deux axes de travail complémentaires :

- *une méthode multicritère, qui rend plus explicite les logiques de décision mises en œuvre ;*
- *la construction en parallèle d'une "mesure d'expert" de l'ampleur du risque, à défaut d'avoir une mesure précise de l'impact sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Est-ce que l'approche double proposée par l'INERIS vous parait clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements				
2	Cette double approche vous parait-elle efficace pour répondre aux difficultés pratiques rencontrées pour centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire ? ✍ Commentaires libres				

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout

DEFINITION DE L'UNIVERS DE SUBSTANCES POUR L'EXERCICE DE HIERARCHISATION

La méthodologie retenue s'appliquera à un ensemble de substances, appelé « univers de substances ». L'INERIS propose que cet univers soit défini par une méthode de combinaison de listes existantes[1]. Cette combinaison serait complétée par une sélection de substances émergentes.

Une illustration particulière de cette définition générale a été présentée dans le premier rapport d'étape. Elle a été mise à jour dans le second rapport d'étape. L'univers créé à cette occasion a servi de base pour l'exercice de hiérarchisation bêta-test.

La définition de l'univers pour l'exercice de hiérarchisation final (choix de la sélection de listes existantes, des substances émergentes complémentaires, calibrage de la méthode de combinaison) serait effectué par un groupe multidisciplinaire d'experts reconnus.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
3	Est-ce que cette méthode vous parait efficace pour construire l'univers de substances de l'exercice de hiérarchisation PNSE2 ? ✍ Si oui, potentielles suggestions d'amélioration ? ✍ Si non, quelle méthode alternative serait utilisable en pratique selon vous ?				

[1] Cf. méthode présentée dans le premier rapport d'étape et mise à jour dans le second rapport d'étape.

AXE DE TRAVAIL N°1 : ANALYSE MULTICRITERE

Le premier axe de travail proposé par l'INERIS est l'utilisation d'une méthode multicritère, utilisant un outil qui trace au mieux les préférences entre substances (comparaison 2 à 2). Le second rapport d'étape présente :

- *Les possibilités offertes par l'analyse multicritère ;*
- *Une explication du fonctionnement de l'outil multicritère retenu ;*
- *Une application bêta-test, avec la génération de premières listes hiérarchisées à titre d'illustration.*

Dans le cadre de cette illustration bêta-test, plusieurs sélections de poids relatifs ont été proposées, correspondant à plusieurs manières de concevoir ce qui est important dans un exercice de hiérarchisation. Ces différentes sélections de poids ont généré des listes hiérarchisées présentant des différences significatives.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
4	Vous-associez vous à l'idée que l'ensemble des critères à prendre en compte dans un exercice de hiérarchisation de substances, ne peut être ramené à une fonction unique (généralement économique) qu'il faudrait optimiser, et qu'une approche multicritère est donc nécessaire ? ✍ Commentaires libres				
5	La méthode proposée vous parait-elle être de nature a bien mettre en lumière les logiques de décision de l'exercice de hiérarchisation ? ✍ Commentaires libres				
6	Dans le cadre de l'exercice de hiérarchisation bêta-test, la définition des critères et de leur mesure vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements ✍ Selon vous, certains critères auraient-ils pu être mesurés d'une autre manière (tout en restant réalisable en pratique) ?				

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
7	Pensez-vous que la « note de qualité » proposée par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres				
8	Pensez-vous que l'« indicateur de perception social » proposé par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres				

9 - Globalement, quels commentaires avez-vous concernant les résultats obtenus et l'analyse de ces résultats effectuée par l'INERIS ?

✍ Commentaires libres

AXE DE TRAVAIL N°2 : FORMALISER UN AVIS D'EXPERT EN MATIERE D'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Les évaluations de risques sanitaires ne sont disponibles que pour un nombre limité de substances. L'INERIS propose de construire un « Indice de Risque Global » (IRG), afin de caractériser l'ampleur du risque, sur la base :

- *des données disponibles ;*
- *de résultats de modélisation ;*
- *d'avis d'experts en matière de risque sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
10	La méthode de construction de l'IRG vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements				
11	Le calcul de l'IRG pour l'ensemble de l'univers de substances permettrait d'obtenir une liste hiérarchisée, uniquement basée sur le critère de risque sanitaire collectif. Pensez-vous qu'il est utile de disposer d'une liste hiérarchisée basée uniquement sur ce critère ? ✍ Commentaires libres				
12	Selon vous, la liste IRG permettait-elle bien d'assurer la cohérence de la liste obtenue à l'aide de l'outil d'analyse multicritère ? ✍ Commentaires libres				

BILAN DES ATTENTES DES PARTIES PRENANTES ET DES REPONSES APPORTEES PAR L'INERIS

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Globalement, êtes-vous satisfait par le processus de concertation proposé par l'INERIS dans le cadre du projet Hiérarchisation de Substances ? ✍ Potentielles suggestions d'amélioration				

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
14	Globalement, estimez-vous que l'INERIS a répondu de manière satisfaisante aux attentes exprimées lors de la première phase de concertation ? ✍ Quelles réponses vous ont plus particulièrement satisfaites ? ✍ Quelles réponses sont encore à améliorer (et comment selon vous ?)				

PROCHAINES ETAPES DU PROJET

15 - Avez-vous des suggestions concernant la constitution du groupe multidisciplinaire d'experts (noms, organismes, etc.) qui aura pour mission de déterminer l'univers de substances de départ, selon la méthodologie proposée par l'INERIS ?

✍ Commentaires libres

16 - Le choix des critères retenus pour l'exercice bêta-test est subjectif par définition. Y-a-t-il un critère qui soit essentiel pour vous et qui n'ait pas été retenu dans la sélection de critères bêta-test ?

✍ Commentaires libres

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Les listes hiérarchisées obtenues varient significativement en fonction des choix subjectifs effectués. L'INERIS propose que le choix des critères retenus, ainsi que le choix des paramètres de l'outil d'analyse multicritère (poids, etc.), s'effectuent en s'appuyant sur une phase poussée de concertation. Les parties prenantes sollicitées devront investir du temps dans ce processus de concertation : réunions du groupe de travail, conférences scientifiques et techniques portant sur les domaines relatifs à l'exercice de hiérarchisation (risque sanitaire, analyse multicritère, etc.), interviews bilatérales pour expliciter les logiques de préférence personnelles, etc. Si cette option est retenue, seriez-vous potentiellement intéressé(e) pour vous impliquer dans un tel processus ?				

18 – L'INERIS souhaite mettre en place un processus de révélation des logiques de préférence des parties prenantes sollicitées. Ce processus pourrait s'appuyer sur un questionnaire tel que celui-proposé ci-dessous. Pourriez-vous tester ce questionnaire en y répondant et nous faire part de vos suggestions d'améliorations svp ?

Affirmation	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Sans avis	Assez peu d'accord	Pas du tout d'accord
Les substances préoccupantes d'origine naturelle font partie de notre environnement. Par conséquent, les substances préoccupantes d'origine anthropique doivent prioritairement faire l'objet de mesures de gestion.					
Une substance contaminant durablement l'environnement et la chaine alimentaire doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires, quelque soit le danger ou le risque associé.					
Un danger important lié à une substance (Ex : Cancérogénicité, Perturbation endocrinienne, etc.) suffit à justifier des actions de gestion prioritaires.					
Un risque significatif, même s'il est spécifique à une population sensible (immunodéficients, femmes enceintes, etc.), suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.					
Un risque significatif, même s'il ne concerne qu'un nombre réduit de personnes, suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.					

Affirmation	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Sans avis	Assez peu d'accord	Pas du tout d'accord
Une substance générant un impact significatif sur l'environnement, mais générant un impact sanitaire faible, doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires.					
L'impact sanitaire, caractérisé par le nombre total de cas de décès ou de pathologies attribuables, doit être le principal critère pour construire une liste hiérarchisée de substances préoccupantes.					
Dès qu'une technique efficace de réduction d'émissions est disponible, elle doit être mise en place.					
Une technique de réduction d'émissions, même si elle est très efficace, ne doit pas être mise en place si elle perturbe significativement la situation financière de l'émetteur.					
A partir d'un certain niveau d'impact sanitaire, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.					
A partir d'un certain niveau d'impact environnemental, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.					

- Commentaires libres

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

ANNEXE 17

Annexe 17 : réponses de la CORE au questionnaire sur le second rapport d'étape

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES – 2ND RAPPORT D'ETAPE – VERSION PROVISOIRE

projet

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Second Rapport d'Etape – version provisoire 4

Approche générale retenue 4

définition de l'univers de substances pour l'exercice de hierarchisation 5

Axe de travail n°1 : analyse multicritère 6

Axe de travail n°2 : formaliser un avis d'expert en matière d'évaluation des risques sanitaires 8

Bilan des attentes des parties prenantes et des réponses apportées par l'INERIS 9

Prochaines étapes du projet 9

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Ses objectifs sont les suivants :

- *Evaluer la clarté du contenu présenté dans le second rapport d'étape (version provisoire) qui vous a été diffusé ;*
- *Recueillir vos avis, vos suggestions d'amélioration et vos commentaires généraux, concernant le rapport diffusé et les prochaines étapes proposées pour le projet Hiérarchisation de Substances.*

Des textes d'introduction synthétiques présentent chaque section. Néanmoins, les informations nécessaires pour remplir ce questionnaire se trouvent principalement dans le second rapport d'étape. Nous vous invitons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

*Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le **28 février 2011** à Isabelle Clostre (isabelle.clostre@ineris.fr), sous format électronique. Pour tout renseignement complémentaire, vous pouvez contacter Guillaume Karr (guillaume.karr@ineris.fr, tel : 03 44 55 68 70).*

projet

APPROCHE GENERALE RETENUE

Une analyse des exercices de hiérarchisation existants a été réalisée. Sur cette base, l'INERIS constate que centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire (nombre de cas de décès ou de pathologies attribuables à une substance) n'est pas réalisable en pratique, pour les raisons suivantes :

- *la notion d'impact sanitaire peut avoir un sens différent selon les acteurs de la décision : individuel/collectif, aigu/chronique, groupe sensible / population générale, etc.*
- *les acteurs de la décision souhaitent souvent mettre en avant d'autres préoccupations (par exemple : le danger lié à une substance) ;*
- *des évaluations de risque sanitaires n'ont été réalisées que pour un nombre limité de substances ;*
- *les évaluations de risques sanitaires se basent sur des scénarii d'exposition : elles font régulièrement l'objet de débats contradictoires.*

L'INERIS propose de pallier cette difficulté par une approche qui s'articule autour de deux axes de travail complémentaires :

- *une méthode multicritère, qui rend plus explicite les logiques de décision mises en œuvre ;*
- *la construction en parallèle d'une "mesure d'expert" de l'ampleur du risque, à défaut d'avoir une mesure précise de l'impact sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Est-ce que l'approche double proposée par l'INERIS vous parait clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements	x			
2	Cette double approche vous parait-elle efficace pour répondre aux difficultés pratiques rencontrées pour centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire ? ✍ Commentaires libres		x		

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	Les limites de l'exercice liées à la commande, portant exclusivement sur les substances chimiques, ce qui limite la portée de l'approche croisée (cocktails hors champ, effet cumulatif risques chimiques, physiques, biologiques…).				

DEFINITION DE L'UNIVERS DE SUBSTANCES POUR L'EXERCICE DE HIERARCHISATION

La méthodologie retenue s'appliquera à un ensemble de substances, appelé « univers de substances ». L'INERIS propose que cet univers soit défini par une méthode de combinaison de listes existantes[1]. Cette combinaison serait complétée par une sélection de substances émergentes.

Une illustration particulière de cette définition générale a été présentée dans le premier rapport d'étape. Elle a été mise à jour dans le second rapport d'étape. L'univers créé à cette occasion a servi de base pour l'exercice de hiérarchisation bêta-test.

La définition de l'univers pour l'exercice de hiérarchisation final (choix de la sélection de listes existantes, des substances émergentes complémentaires, calibrage de la méthode de combinaison) serait effectué par un groupe multidisciplinaire d'experts reconnus.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
3	Est-ce que cette méthode vous parait efficace pour construire l'univers de substances de l'exercice de hiérarchisation PNSE2 ? ✍ Si oui, potentielles suggestions d'amélioration ? Croisement avec liste de produits de grande diffusion ayant ces substances dans leur composition et fonction de l'usage et des différentes sources d'exposition ✍ Si non, quelle méthode alternative serait utilisable en pratique selon vous ?		x		

[1] Cf. méthode présentée dans le premier rapport d'étape et mise à jour dans le second rapport d'étape.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout

AXE DE TRAVAIL N°1 : ANALYSE MULTICRITERE

Le premier axe de travail proposé par l'INERIS est l'utilisation d'une méthode multicritère, utilisant un outil qui trace au mieux les préférences entre substances (comparaison 2 à 2). Le second rapport d'étape présente :

- *Les possibilités offertes par l'analyse multicritère ;*
- *Une explication du fonctionnement de l'outil multicritère retenu ;*
- *Une application bêta-test, avec la génération de premières listes hiérarchisées à titre d'illustration.*

Dans le cadre de cette illustration bêta-test, plusieurs sélections de poids relatifs ont été proposées, correspondant à plusieurs manières de concevoir ce qui est important dans un exercice de hiérarchisation. Ces différentes sélections de poids ont généré des listes hiérarchisées présentant des différences significatives.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
4	Vous-associez vous à l'idée que l'ensemble des critères à prendre en compte dans un exercice de hiérarchisation de substances, ne peut être ramené à une fonction unique (généralement économique) qu'il faudrait optimiser, et qu'une approche multicritère est donc nécessaire ? ✍ Commentaires libres	x			
5	La méthode proposée vous parait-elle être de nature a bien mettre en lumière les logiques de décision de l'exercice de hiérarchisation ? ✍ Commentaires libres		x		

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
6	Dans le cadre de l'exercice de hiérarchisation bêta-test, la définition des critères et de leur mesure vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements Préciser les sources des éléments fournis, et pas seulement les sources produites par l'Ineris Critères et mesures pour les perturbateurs endocriniens pourquoi on se limite à 1 seul choix 0 et 1, quand la preuve n'existe pas mais que le doute existe, pourquoi pas un 3ème choix ? ✍ Selon vous, certains critères auraient-ils pu être mesurés d'une autre manière (tout en restant réalisable en pratique) ? Difficile d'estimer l'impact des substances les moins connues, pour lesquelles il y a peu de données, et comment on corrige cela. Comment aussi on intègre le suivi des impacts des substances déjà interdites.		x		
7	Pensez-vous que la « note de qualité » proposée par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres La question se pose aussi de l'utilisation de la méthode de hiérarchisation, non seulement par les décideurs publics, mais aussi par les metteurs sur le marché en amont de celle-ci. Question : quand il est indiqué qu'il n'y a pas de fiche toxicologique entraînant valeur par défaut, est-ce parce qu'il n'y a pas de risque ou parce que les études n'ont pas été faites ?	x			
8	Pensez-vous que l'« indicateur de perception social » proposé par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres Tenir compte aussi du cloisonnement avec d'autres données (étanchéité entre médecine du travail, de ville, scolaire / données sur les modes de vie et conditions de vie….), facteur limitant de la connaissance des durées et concentration d'expositions et influant la nature de la perception du public	x			

9 - Globalement, quels commentaires avez-vous concernant les résultats obtenus et l'analyse de ces résultats effectuée par l'INERIS ?

✍ Commentaires libres

AXE DE TRAVAIL N°2 : FORMALISER UN AVIS D'EXPERT EN MATIERE D'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Les évaluations de risques sanitaires ne sont disponibles que pour un nombre limité de substances. L'INERIS propose de construire un « Indice de Risque Global » (IRG), afin de caractériser l'ampleur du risque, sur la base :

- *des données disponibles ;*
- *de résultats de modélisation ;*
- *d'avis d'experts en matière de risque sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
10	La méthode de construction de l'IRG vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements		x		
11	Le calcul de l'IRG pour l'ensemble de l'univers de substances permettrait d'obtenir une liste hiérarchisée, uniquement basée sur le critère de risque sanitaire collectif. Pensez-vous qu'il est utile de disposer d'une liste hiérarchisée basée uniquement sur ce critère ? ✍ Commentaires libres Utile oui, si cela ne contredit pas le reste, voir aussi commentaire 8		x		
12	Selon vous, la liste IRG permettait-elle bien d'assurer la cohérence de la liste obtenue à l'aide de l'outil d'analyse multicritère ? ✍ Commentaires libres		x		

BILAN DES ATTENTES DES PARTIES PRENANTES ET DES REPONSES APPORTEES PAR L'INERIS

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Globalement, êtes-vous satisfait par le processus de concertation proposé par l'INERIS dans le cadre du projet Hiérarchisation de Substances ? ✍ Potentielles suggestions d'amélioration Détail basique, les explications sont claires, mais merci de traduire les tableaux présentés en anglais…	x			
14	Globalement, estimez-vous que l'INERIS a répondu de manière satisfaisante aux attentes exprimées lors de la première phase de concertation ? ✍ Quelles réponses vous ont plus particulièrement satisfaites ? ✍ Quelles réponses sont encore à améliorer (et comment selon vous ?) Ne relève pas de l'Ineris, la question du financement d'une tierce expertise reste entière pour que des réseaux comme les nôtres puissent s'investir plus dans ce genre de travaux		x		

PROCHAINES ETAPES DU PROJET

15 - Avez-vous des suggestions concernant la constitution du groupe multidisciplinaire d'experts (noms, organismes, etc.) qui aura pour mission de déterminer l'univers de substances de départ, selon la méthodologie proposée par l'INERIS ?

✍ Commentaires libres

Pas de noms en particulier, mais il est important que des experts et des lanceurs d'alerte connus, même contestés par d'autres experts, soient associés

16 - Le choix des critères retenus pour l'exercice bêta-test est subjectif par définition. Y-a-t-il un critère qui soit essentiel pour vous et qui n'ait pas été retenu dans la sélection de critères bêta-test ?

- Commentaires libres

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Les listes hiérarchisées obtenues varient significativement en fonction des choix subjectifs effectués. L'INERIS propose que le choix des critères retenus, ainsi que le choix des paramètres de l'outil d'analyse multicritère (poids, etc.), s'effectuent en s'appuyant sur une phase poussée de concertation. Les parties prenantes sollicitées devront investir du temps dans ce processus de concertation : réunions du groupe de travail, conférences scientifiques et techniques portant sur les domaines relatifs à l'exercice de hiérarchisation (risque sanitaire, analyse multicritère, etc.), interviews bilatérales pour expliciter les logiques de préférence personnelles, etc. Si cette option est retenue, seriez-vous potentiellement intéressé(e) pour vous impliquer dans un tel processus ? Mais dans la pratique impossible cf commentaire 14		x		

18 – L'INERIS souhaite mettre en place un processus de révélation des logiques de préférence des parties prenantes sollicitées. Ce processus pourrait s'appuyer sur un questionnaire tel que celui-proposé ci-dessous. Pourriez-vous tester ce questionnaire en y répondant et nous faire part de vos suggestions d'améliorations svp ?

Affirmation	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Sans avis	Assez peu d'accord	Pas du tout d'accord
Les substances préoccupantes d'origine naturelle font partie de notre environnement. Par conséquent, les substances préoccupantes d'origine anthropique doivent prioritairement faire l'objet de mesures de gestion.		x			

Affirmation	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Sans avis	Assez peu d'accord	Pas du tout d'accord
Une substance contaminant durablement l'environnement et la chaine alimentaire doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires, quelque soit le danger ou le risque associé.		x			
Un danger important lié à une substance (Ex : Cancérogénicité, Perturbation endocrinienne, etc.) suffit à justifier des actions de gestion prioritaires.		x			
Un risque significatif, même s'il est spécifique à une population sensible (immunodéficients, femmes enceintes, etc.), suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.	x				
Un risque significatif, même s'il ne concerne qu'un nombre réduit de personnes, suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.		x			
Une substance générant un impact significatif sur l'environnement, mais générant un impact sanitaire faible, doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires.	x				
L'impact sanitaire, caractérisé par le nombre total de cas de décès ou de pathologies attribuables, doit être le principal critère pour construire une liste hiérarchisée de substances préoccupantes.				x	
Dès qu'une technique efficace de réduction d'émissions est disponible, elle doit être mise en place.		x			
Une technique de réduction d'émissions, même si elle est très efficace, ne doit pas être mise en place si elle perturbe significativement la situation financière de l'émetteur.					x
A partir d'un certain niveau d'impact sanitaire, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		x			
A partir d'un certain niveau d'impact environnemental, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		x			

- Commentaires libres

Significatif de la priorité approche multicritères qui conduit à nuancer….

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

Projet

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES – 2ND RAPPORT D'ETAPE – VERSION PROVISOIRE

projet

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Second Rapport d'Etape – version provisoire 4

Approche générale retenue 4

définition de l'univers de substances pour l'exercice de hierarchisation 5

Axe de travail n°1 : analyse multicritère 6

Axe de travail n°2 : formaliser un avis d'expert en matière d'évaluation des risques sanitaires 7

Bilan des attentes des parties prenantes et des réponses apportées par l'INERIS 8

Prochaines étapes du projet 9

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Ses objectifs sont les suivants :

- *Evaluer la clarté du contenu présenté dans le second rapport d'étape (version provisoire) qui vous a été diffusé ;*
- *Recueillir vos avis, vos suggestions d'amélioration et vos commentaires généraux, concernant le rapport diffusé et les prochaines étapes proposées pour le projet Hiérarchisation de Substances.*

Des textes d'introduction synthétiques présentent chaque section. Néanmoins, les informations nécessaires pour remplir ce questionnaire se trouvent principalement dans le second rapport d'étape. Nous vous invitons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

*Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le **28 février 2011** à Isabelle Clostre (isabelle.clostre@ineris.fr), sous format électronique. Pour tout renseignement complémentaire, vous pouvez contacter Guillaume Karr (guillaume.karr@ineris.fr, tel : 03 44 55 68 70).*

projet

APPROCHE GENERALE RETENUE

Une analyse des exercices de hiérarchisation existants a été réalisée. Sur cette base, l'INERIS constate que centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire (nombre de cas de décès ou de pathologies attribuables à une substance) n'est pas réalisable en pratique, pour les raisons suivantes :

- *la notion d'impact sanitaire peut avoir un sens différent selon les acteurs de la décision : individuel/collectif, aigu/chronique, groupe sensible / population générale, etc.*
- *les acteurs de la décision souhaitent souvent mettre en avant d'autres préoccupations (par exemple : le danger lié à une substance) ;*
- *des évaluations de risque sanitaires n'ont été réalisées que pour un nombre limité de substances ;*
- *les évaluations de risques sanitaires se basent sur des scénarii d'exposition : elles font régulièrement l'objet de débats contradictoires.*

L'INERIS propose de pallier cette difficulté par une approche qui s'articule autour de deux axes de travail complémentaires :

- *une méthode multicritère, qui rend plus explicite les logiques de décision mises en œuvre ;*
- *la construction en parallèle d'une "mesure d'expert" de l'ampleur du risque, à défaut d'avoir une mesure précise de l'impact sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Est-ce que l'approche double proposée par l'INERIS vous parait clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements		X		
2	Cette double approche vous parait-elle efficace pour répondre aux difficultés pratiques rencontrées pour centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire ? ✍ Commentaires libres		X		

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout

DEFINITION DE L'UNIVERS DE SUBSTANCES POUR L'EXERCICE DE HIERARCHISATION

La méthodologie retenue s'appliquera à un ensemble de substances, appelé « univers de substances ». L'INERIS propose que cet univers soit défini par une méthode de combinaison de listes existantes[1]. Cette combinaison serait complétée par une sélection de substances émergentes.

Une illustration particulière de cette définition générale a été présentée dans le premier rapport d'étape. Elle a été mise à jour dans le second rapport d'étape. L'univers créé à cette occasion a servi de base pour l'exercice de hiérarchisation bêta-test.

La définition de l'univers pour l'exercice de hiérarchisation final (choix de la sélection de listes existantes, des substances émergentes complémentaires, calibrage de la méthode de combinaison) serait effectué par un groupe multidisciplinaire d'experts reconnus.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
3	Est-ce que cette méthode vous parait efficace pour construire l'univers de substances de l'exercice de hiérarchisation PNSE2 ? ✍ Si oui, potentielles suggestions d'amélioration ? ✍ Si non, quelle méthode alternative serait utilisable en pratique selon vous ?		X		

[1] Cf. méthode présentée dans le premier rapport d'étape et mise à jour dans le second rapport d'étape.

AXE DE TRAVAIL N°1 : ANALYSE MULTICRITERE

Le premier axe de travail proposé par l'INERIS est l'utilisation d'une méthode multicritère, utilisant un outil qui trace au mieux les préférences entre substances (comparaison 2 à 2). Le second rapport d'étape présente :

- *Les possibilités offertes par l'analyse multicritère ;*
- *Une explication du fonctionnement de l'outil multicritère retenu ;*
- *Une application bêta-test, avec la génération de premières listes hiérarchisées à titre d'illustration.*

Dans le cadre de cette illustration bêta-test, plusieurs sélections de poids relatifs ont été proposées, correspondant à plusieurs manières de concevoir ce qui est important dans un exercice de hiérarchisation. Ces différentes sélections de poids ont généré des listes hiérarchisées présentant des différences significatives.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
4	Vous-associez vous à l'idée que l'ensemble des critères à prendre en compte dans un exercice de hiérarchisation de substances, ne peut être ramené à une fonction unique (généralement économique) qu'il faudrait optimiser, et qu'une approche multicritère est donc nécessaire ? ✍ Commentaires libres	X			
5	La méthode proposée vous parait-elle être de nature a bien mettre en lumière les logiques de décision de l'exercice de hiérarchisation ? ✍ Commentaires libres		X		
6	Dans le cadre de l'exercice de hiérarchisation bêta-test, la définition des critères et de leur mesure vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements ✍ Selon vous, certains critères auraient-ils pu être mesurés d'une autre manière (tout en restant réalisable en pratique) ?		?	?	

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
7	Pensez-vous que la « note de qualité » proposée par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres		X		
8	Pensez-vous que l'« indicateur de perception social » proposé par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres Cet indicateur est très subjectif. Le contre exemple est celui de l'aversion faible au risque nucléaire en France, malgré la présence d'un parc conséquent de centrales nucléaires EDF (en Irlande l'aversion est de 70% en quasi absence de centrale nucléaire) N'existe-t-il pas une interférence via des éléments communs entrant dans l'estimation de l'indicateur de perception sociale et la détermination de la note de qualité ?		X	X	

9 - Globalement, quels commentaires avez-vous concernant les résultats obtenus et l'analyse de ces résultats effectuée par l'INERIS ?

✍ Commentaires libres

L'analyse générale des résultats obtenus dans le beta-test semble cohérente après l'application de l'outil multicritères, dont certaines limites n'ont pas été éludées dans le rapport

AXE DE TRAVAIL N°2 : FORMALISER UN AVIS D'EXPERT EN MATIERE D'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Les évaluations de risques sanitaires ne sont disponibles que pour un nombre limité de substances. L'INERIS propose de construire un « Indice de Risque Global » (IRG), afin de caractériser l'ampleur du risque, sur la base :

- *des données disponibles ;*

- *de résultats de modélisation ;*
- *d'avis d'experts en matière de risque sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
10	La méthode de construction de l'IRG vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements		X		
11	Le calcul de l'IRG pour l'ensemble de l'univers de substances permettrait d'obtenir une liste hiérarchisée, uniquement basée sur le critère de risque sanitaire collectif. Pensez-vous qu'il est utile de disposer d'une liste hiérarchisée basée uniquement sur ce critère ? ✍ Commentaires libres Je n'ai peut être pas bien compris le sens de la question ! La formulation de cette question me parait antinomique avec l'objectif du travail où il est proposé et défendu une double approche de la hiérarchisation. Par ailleurs l'estimation de l'IRG est essentiellement basée sur des dires d'experts, dont la perception par toutes les parties prenantes, y compris le grand public, est pour le moins délicate.			X	
12	Selon vous, la liste IRG permettait-elle bien d'assurer la cohérence de la liste obtenue à l'aide de l'outil d'analyse multicritère ? ✍ Commentaires libres ATTENDRE LES RESULTATS CHIFFRES		?	?	

BILAN DES ATTENTES DES PARTIES PRENANTES ET DES REPONSES APPORTEES PAR L'INERIS

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Globalement, êtes-vous satisfait par le processus de concertation proposé par l'INERIS dans le cadre du projet Hiérarchisation de Substances ? ✍ Potentielles suggestions d'amélioration Oui mais je ne suis pas un spécialiste de la sécurité des produits		x		
14	Globalement, estimez-vous que l'INERIS a répondu de manière satisfaisante aux attentes exprimées lors de la première phase de concertation ? L'échantillon des réponses des personnes consultées est faible ✍ Quelles réponses vous ont plus particulièrement satisfaites ? ✍ Quelles réponses sont encore à améliorer (et comment selon vous ?) La satisfaction des exigences de deux niveaux de lecture n'est pas satisfaite. Le résumé dit non technique (d'ailleurs repris en conclusion) est simplissime même pour le non spécialiste que je suis. Le résumé technique à destination des personnes à compétence reconnue dans ce domaine est absent ; je ne résiste pas à faire référence au parallèle vécu dans les Etudes de Dangers ! Cocktails de substances Existence et fiabilité de certaines données d'entrée		x		

PROCHAINES ETAPES DU PROJET

15 - Avez-vous des suggestions concernant la constitution du groupe multidisciplinaire d'experts (noms, organismes, etc.) qui aura pour mission de déterminer l'univers de substances de départ, selon la méthodologie proposée par l'INERIS ?

- Commentaires libres

Apport potentiel des spécialistes de l'IRSN et de l'INRS

16 - Le choix des critères retenus pour l'exercice bêta-test est subjectif par définition. Y-a-t-il un critère qui soit essentiel pour vous et qui n'ait pas été retenu dans la sélection de critères bêta-test ?

- Commentaires libres

?????

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Les listes hiérarchisées obtenues varient significativement en fonction des choix subjectifs effectués. L'INERIS propose que le choix des critères retenus, ainsi que le choix des paramètres de l'outil d'analyse multicritère (poids, etc.), s'effectuent en s'appuyant sur une phase poussée de concertation. Les parties prenantes sollicitées devront investir du temps dans ce processus de concertation : réunions du groupe de travail, conférences scientifiques et techniques portant sur les domaines relatifs à l'exercice de hiérarchisation (risque sanitaire, analyse multicritère, etc.), interviews bilatérales pour expliciter les logiques de préférence personnelles, etc. Si cette option est retenue, seriez-vous potentiellement intéressé(e) pour vous impliquer dans un tel processus ? Mes compétences sont trop limitées ; je suis spécialiste de la sécurité des procédés et non des produits				

18 – L'INERIS souhaite mettre en place un processus de révélation des logiques de préférence des parties prenantes sollicitées. Ce processus pourrait s'appuyer sur un questionnaire tel que celui-proposé ci-dessous. Pourriez-vous tester ce questionnaire en y répondant et nous faire part de vos suggestions d'améliorations svp ?

Affirmation	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Sans avis	Assez peu d'accord	Pas du tout d'accord
Les substances préoccupantes d'origine naturelle font partie de notre environnement. Par conséquent, les substances préoccupantes d'origine anthropique doivent prioritairement faire l'objet de mesures de gestion.	X				
Une substance contaminant durablement l'environnement et la chaine alimentaire doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires, quelque soit le danger ou le risque associé.	X				
Un danger important lié à une substance (Ex : Cancérogénicité, Perturbation endocrinienne, etc.) suffit à justifier des actions de gestion prioritaires.		X			
Un risque significatif, même s'il est spécifique à une population sensible (immunodéficients, femmes enceintes, etc.), suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.		X			
Un risque significatif, même s'il ne concerne qu'un nombre réduit de personnes, suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.		X			
Une substance générant un impact significatif sur l'environnement, mais générant un impact sanitaire faible, doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires.			X		
L'impact sanitaire, caractérisé par le nombre total de cas de décès ou de pathologies attribuables, doit être le principal critère pour construire une liste hiérarchisée de substances préoccupantes.				X	
Dès qu'une technique efficace de réduction d'émissions est disponible, elle doit être mise en place. APPLICATION DU PRINCIPE ALARP					X
Une technique de réduction d'émissions, même si elle est très efficace, ne doit pas être mise en place si elle perturbe significativement la situation financière de l'émetteur. APPLICATION DU PRINCIPE ALARP		X			
A partir d'un certain niveau d'impact sanitaire, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.	X				
A partir d'un certain niveau d'impact environnemental, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		X			

- Commentaires libres

Projet

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES – 2ND RAPPORT D'ETAPE – VERSION PROVISOIRE

projet

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Second Rapport d'Etape – version provisoire 4

Approche générale retenue 4

définition de l'univers de substances pour l'exercice de hierarchisation 5

Axe de travail n°1 : analyse multicritère 6

Axe de travail n°2 : formaliser un avis d'expert en matière d'évaluation des risques sanitaires 8

Bilan des attentes des parties prenantes et des réponses apportées par l'INERIS 9

Prochaines étapes du projet 10

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Ses objectifs sont les suivants :

- *Evaluer la clarté du contenu présenté dans le second rapport d'étape (version provisoire) qui vous a été diffusé ;*
- *Recueillir vos avis, vos suggestions d'amélioration et vos commentaires généraux, concernant le rapport diffusé et les prochaines étapes proposées pour le projet Hiérarchisation de Substances.*

Des textes d'introduction synthétiques présentent chaque section. Néanmoins, les informations nécessaires pour remplir ce questionnaire se trouvent principalement dans le second rapport d'étape. Nous vous invitons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

*Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le **28 février 2011** à Isabelle Clostre (isabelle.clostre@ineris.fr), sous format électronique. Pour tout renseignement complémentaire, vous pouvez contacter Guillaume Karr (guillaume.karr@ineris.fr, tel : 03 44 55 68 70).*

projet

APPROCHE GENERALE RETENUE

Une analyse des exercices de hiérarchisation existants a été réalisée. Sur cette base, l'INERIS constate que centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire (nombre de cas de décès ou de pathologies attribuables à une substance) n'est pas réalisable en pratique, pour les raisons suivantes :

- *la notion d'impact sanitaire peut avoir un sens différent selon les acteurs de la décision : individuel/collectif, aigu/chronique, groupe sensible / population générale, etc.*
- *les acteurs de la décision souhaitent souvent mettre en avant d'autres préoccupations (par exemple : le danger lié à une substance) ;*
- *des évaluations de risque sanitaires n'ont été réalisées que pour un nombre limité de substances ;*
- *les évaluations de risques sanitaires se basent sur des scénarii d'exposition : elles font régulièrement l'objet de débats contradictoires.*

L'INERIS propose de pallier cette difficulté par une approche qui s'articule autour de deux axes de travail complémentaires :

- *une méthode multicritère, qui rend plus explicite les logiques de décision mises en œuvre ;*
- *la construction en parallèle d'une "mesure d'expert" de l'ampleur du risque, à défaut d'avoir une mesure précise de l'impact sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Est-ce que l'approche double proposée par l'INERIS vous parait clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements NON les limites de la liste combinée sont bien exprimées par manque de maîtrise des indicateurs mais l'ajout des critères sociétaux est une originalité que les différents classements ne prenaient pas en compte . c'est la garantie d'accès de la liste combinée à un plus grand nombre de décideurs	X			

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
2	Cette double approche vous parait-elle efficace pour répondre aux difficultés pratiques rencontrées pour centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire ? ✍ Commentaires libres exprimés dans le commentaire précédent	x			

DEFINITION DE L'UNIVERS DE SUBSTANCES POUR L'EXERCICE DE HIERARCHISATION

La méthodologie retenue s'appliquera à un ensemble de substances, appelé « univers de substances ». L'INERIS propose que cet univers soit défini par une méthode de combinaison de listes existantes[1]. Cette combinaison serait complétée par une sélection de substances émergentes.

Une illustration particulière de cette définition générale a été présentée dans le premier rapport d'étape. Elle a été mise à jour dans le second rapport d'étape. L'univers créé à cette occasion a servi de base pour l'exercice de hiérarchisation bêta-test.

La définition de l'univers pour l'exercice de hiérarchisation final (choix de la sélection de listes existantes, des substances émergentes complémentaires, calibrage de la méthode de combinaison) serait effectué par un groupe multidisciplinaire d'experts reconnus.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
3	Est-ce que cette méthode vous parait efficace pour construire l'univers de substances de l'exercice de hiérarchisation PNSE2 ? ✍ Si oui, potentielles suggestions d'amélioration ? mesurer et évaluer dans la liste combinée la pertinence de ces critères par la maîtrise des indicateurs et par manque de référence nationale et internationale	X			

[1] Cf. méthode présentée dans le premier rapport d'étape et mise à jour dans le second rapport d'étape.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	✍ Si non, quelle méthode alternative serait utilisable en pratique selon vous ? Dans la méthode alternative il serait bon que les experts de l'Inéris puissent évaluer les scores des listes disponibles afin de voir intégrer des molécules comme Le radon et le formaldéhyde .12 molécules communes au PNSE 2 ne reflètent pas une bonne pertinence de la liste finale				

AXE DE TRAVAIL N°1 : ANALYSE MULTICRITERE

Le premier axe de travail proposé par l'INERIS est l'utilisation d'une méthode multicritère, utilisant un outil qui trace au mieux les préférences entre substances (comparaison 2 à 2). Le second rapport d'étape présente :

- *Les possibilités offertes par l'analyse multicritère ;*
- *Une explication du fonctionnement de l'outil multicritère retenu ;*
- *Une application bêta-test, avec la génération de premières listes hiérarchisées à titre d'illustration.*

Dans le cadre de cette illustration bêta-test, plusieurs sélections de poids relatifs ont été proposées, correspondant à plusieurs manières de concevoir ce qui est important dans un exercice de hiérarchisation. Ces différentes sélections de poids ont généré des listes hiérarchisées présentant des différences significatives.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
4	Vous-associez vous à l'idée que l'ensemble des critères à prendre en compte dans un exercice de hiérarchisation de substances, ne peut être ramené à une fonction unique (généralement économique) qu'il faudrait optimiser, et qu'une approche multicritère est donc nécessaire ? ✍ Commentaires libres le cheminent défini dans l'analyse doit suivre le schéma conceptuel :source –vecteur – cible .Dans la cible l'intégration sociétal ,économique et du site de travail doit s'intégrer à ce niveau	x			

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
5	La méthode proposée vous parait-elle être de nature a bien mettre en lumière les logiques de décision de l'exercice de hiérarchisation ? ✍ Commentaires libres Pas de commentaire	X			
6	Dans le cadre de l'exercice de hiérarchisation bêta-test, la définition des critères et de leur mesure vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements ✍ Selon vous, certains critères auraient-ils pu être mesurés d'une autre manière (tout en restant réalisable en pratique) ? Déjà évoqué en question 3 : Dans la méthode alternative il serait bon que les experts de l'Inéris puissent évaluer les scores des listes disponibles afin de voir intégrer des molécules comme Le radon et le formaldéhyde .12 molécules communes au PNSE 2 ne reflètent pas une bonne pertinence de la liste finale ✍	x			
7	Pensez-vous que la « note de qualité » proposée par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres oui car elle lui permet de voir l'intégration des critères retenues et des scores définis d'ou une évaluation de ces derniers		x		
8	Pensez-vous que l'« indicateur de perception social » proposé par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres c'est une avancée proposée par la Core .Il est	x			

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	impensable avec l'interdépendance économique de ne pas intégrer ces critères mais avec une pondération dans les scores				

9 - Globalement, quels commentaires avez-vous concernant les résultats obtenus et l'analyse de ces résultats effectuée par l'INERIS ?

- Commentaires libres : l'Agence prend bien conscience de la difficulté de la liste combinée d'autant que les critères seuls retenus sont susceptibles de remise en question .C'est bien par l'intégration des molécules émergentes que le choix de la méthode prendra toute sa pertinence

AXE DE TRAVAIL N°2 : FORMALISER UN AVIS D'EXPERT EN MATIERE D'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Les évaluations de risques sanitaires ne sont disponibles que pour un nombre limité de substances. L'INERIS propose de construire un « Indice de Risque Global » (IRG), afin de caractériser l'ampleur du risque, sur la base :

- *des données disponibles ;*
- *de résultats de modélisation ;*
- *d'avis d'experts en matière de risque sanitaire.*

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
10	La méthode de construction de l'IRG vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements : dans cette approche j'ai une confiance limitée dans les schémas de modélisation car trop éloigné des possibles conséquences humaines en raison de l'effet cocktail non apprécié et difficile à réaliser .C'est par un choix très varié des experts que le résultat final sera le plus probant	x			
11	Le calcul de l'IRG pour l'ensemble de l'univers de substances permettrait d'obtenir une liste hiérarchisée, uniquement basée sur le critère de risque sanitaire collectif. Pensez-vous qu'il est utile de disposer d'une liste hiérarchisée basée uniquement sur ce critère ? ✍ Commentaires libres non car on ne prend pas suffisamment en compte les biodiversités environnementales et animales (exemple de la survie des abeilles par l'utilisation massive de pesticides organochlorés)			x	
12	Selon vous, la liste IRG permettait-elle bien d'assurer la cohérence de la liste obtenue à l'aide de l'outil d'analyse multicritère ? ✍ Commentaires libres pas complémentement en raison de l'absence des différentes biodiversités évoquées précédemment .		x		

BILAN DES ATTENTES DES PARTIES PRENANTES ET DES REPONSES APPORTEES PAR L'INERIS

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Globalement, êtes-vous satisfait par le processus de concertation proposé par l'INERIS dans le cadre du projet Hiérarchisation de Substances ? ✍ Potentielles suggestions d'amélioration ma réponse est plutôt oui et à ce niveau il serait souhaitable que des membres de la Core soient plus intégrés ✍ Aux équipes scientifiques de l'Inéris dans la construction de cette liste combinée		x		
14	Globalement, estimez-vous que l'INERIS a répondu de manière satisfaisante aux attentes exprimées lors de la première phase de concertation ? ✍ Quelles réponses vous ont plus particulièrement satisfaites ? l'intégration de critères socioéconomiques et professionnelles ,la limite de la méthode combinée avec parfois l'absence de maîtrise des indicateurs ✍ Quelles réponses sont encore à améliorer (et comment selon vous ?) ✍ Des critères de pondération dans l'IRG pour l'intégration des biodiversités environnementales et animales ✍ Le choix varié et large des experts pour une obtention optimisée de l'IRG Un croisement des scores des critères par les différentes bases de données		x		

PROCHAINES ETAPES DU PROJET

15 - Avez-vous des suggestions concernant la constitution du groupe multidisciplinaire d'experts (noms, organismes, etc.) qui aura pour mission de déterminer l'univers de substances de départ, selon la méthodologie proposée par l'INERIS ?

- Commentaires libres :l'intégration des professionnels de santé formés à Santé-Environnement au coté des équipes de scientifiques .La certitude d'absence de conflits d'intérêt dans les personnalités extérieures à l'Inéris .La totale indépendance dans la conclusion de la liste obtenue doit être garantie

16 - Le choix des critères retenus pour l'exercice bêta-test est subjectif par définition. Y-a-t-il un critère qui soit essentiel pour vous et qui n'ait pas été retenu dans la sélection de critères bêta-test ?

- Commentaires libres Non

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Les listes hiérarchisées obtenues varient significativement en fonction des choix subjectifs effectués. L'INERIS propose que le choix des critères retenus, ainsi que le choix des paramètres de l'outil d'analyse multicritère (poids, etc.), s'effectuent en s'appuyant sur une phase poussée de concertation. Les parties prenantes sollicitées devront investir du temps dans ce processus de concertation : réunions du groupe de travail, conférences scientifiques et techniques portant sur les domaines relatifs à l'exercice de hiérarchisation (risque sanitaire, analyse multicritère, etc.), interviews bilatérales pour expliciter les logiques de préférence personnelles, etc. Si cette option est retenue, seriez-vous potentiellement intéressé(e) pour vous impliquer dans un tel processus ?	X X			

Plutôt oui (impossible de mettre une croix dans mon choix à l'option)

18 – L'INERIS souhaite mettre en place un processus de révélation des logiques de préférence des parties prenantes sollicitées. Ce processus pourrait s'appuyer sur un questionnaire tel que celui-proposé ci-dessous. Pourriez-vous tester ce questionnaire en y répondant et nous faire part de vos suggestions d'améliorations svp ?

Affirmation	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Sans avis	Assez peu d'accord	Pas du tout d'accord
Les substances préoccupantes d'origine naturelle font partie de notre environnement. Par conséquent, les substances préoccupantes d'origine anthropique doivent prioritairement faire l'objet de mesures de gestion.		x			
Une substance contaminant durablement l'environnement et la chaine alimentaire doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires, quelque soit le danger ou le risque associé.	x				
Un danger important lié à une substance (Ex : Cancérogénicité, Perturbation endocrinienne, etc.) suffit à justifier des actions de gestion prioritaires.	x				
Un risque significatif, même s'il est spécifique à une population sensible (immunodéficients, femmes enceintes, etc.), suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.	x				
Un risque significatif, même s'il ne concerne qu'un nombre réduit de personnes, suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.		x			
Une substance générant un impact significatif sur l'environnement, mais générant un impact sanitaire faible, doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires.				x	
L'impact sanitaire, caractérisé par le nombre total de cas de décès ou de pathologies attribuables, doit être le principal critère pour construire une liste hiérarchisée de substances préoccupantes.	x				
Dès qu'une technique efficace de réduction d'émissions est disponible, elle doit être mise en place.	x				
Une technique de réduction d'émissions, même si elle est très efficace, ne doit pas être mise en place si elle perturbe significativement la situation financière de l'émetteur.					x
A partir d'un certain niveau d'impact sanitaire, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.	x				
A partir d'un certain niveau d'impact environnemental, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		x			

- Commentaires libres la liste combinée basée sur des critères plutôt orientés sur l'aspect sanitaire et environnemental doivent demeurer prioritaires . l'aspect de la biodiversité environementale et animale doit s'intégrer dans l'établissement de l'IRG

Projet

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

projet

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES – 2ND RAPPORT D'ETAPE – VERSION PROVISOIRE

projet

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Second Rapport d'Etape – version provisoire 4

Approche générale retenue 4

définition de l'univers de substances pour l'exercice de hierarchisation 5

Axe de travail n°1 : analyse multicritère 6

Axe de travail n°2 : formaliser un avis d'expert en matière d'évaluation des risques sanitaires 8

Bilan des attentes des parties prenantes et des réponses apportées par l'INERIS 10

Prochaines étapes du projet 10

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Ses objectifs sont les suivants :

- *Evaluer la clarté du contenu présenté dans le second rapport d'étape (version provisoire) qui vous a été diffusé ;*
- *Recueillir vos avis, vos suggestions d'amélioration et vos commentaires généraux, concernant le rapport diffusé et les prochaines étapes proposées pour le projet Hiérarchisation de Substances.*

Des textes d'introduction synthétiques présentent chaque section. Néanmoins, les informations nécessaires pour remplir ce questionnaire se trouvent principalement dans le second rapport d'étape. Nous vous invitons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

*Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le **28 février 2011** à Isabelle Clostre (isabelle.clostre@ineris.fr), sous format électronique. Pour tout renseignement complémentaire, vous pouvez contacter Guillaume Karr (guillaume.karr@ineris.fr, tel : 03 44 55 68 70).*

projet

APPROCHE GENERALE RETENUE

Une analyse des exercices de hiérarchisation existants a été réalisée. Sur cette base, l'INERIS constate que centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire (nombre de cas de décès ou de pathologies attribuables à une substance) n'est pas réalisable en pratique, pour les raisons suivantes :

- *la notion d'impact sanitaire peut avoir un sens différent selon les acteurs de la décision : individuel/collectif, aigu/chronique, groupe sensible / population générale, etc.*
- *les acteurs de la décision souhaitent souvent mettre en avant d'autres préoccupations (par exemple : le danger lié à une substance) ;*
- *des évaluations de risque sanitaires n'ont été réalisées que pour un nombre limité de substances ;*
- *les évaluations de risques sanitaires se basent sur des scénarii d'exposition : elles font régulièrement l'objet de débats contradictoires.*

L'INERIS propose de pallier cette difficulté par une approche qui s'articule autour de deux axes de travail complémentaires :

- *une méthode multicritère, qui rend plus explicite les logiques de décision mises en œuvre ;*
- *la construction en parallèle d'une "mesure d'expert" de l'ampleur du risque, à défaut d'avoir une mesure précise de l'impact sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Est-ce que l'approche double proposée par l'INERIS vous parait clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Pour la méthode basée sur ELECTRE, c'est clair, sachant que le lecteur a peu de chance de pouvoir vérifier l'obtention du résultat, mais surtout le résultat de chaque critère du tableau 1 au niveau de l'annexe 11.3. ✍ Par contre pour la mesure d'expert on aimerait pouvoir disposer de cas concrets pour quelques substances.		X		
2	Cette double approche vous parait-elle efficace pour répondre aux difficultés pratiques rencontrées pour centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion		X		

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	d'impact sanitaire ? ✍ Dans vos définitions, il manque celle de « évaluation de risques sanitaires », d'autant qu'au bas de la page 67 vous semblez assimiler cela au contenu des « Risk Assessment Reports » du règlement 793-93. En effet les critères semblent déborder l'aspect sanitaire (cible = Homme) pour englober les risques sur les écosystèmes. Merci de clarifier le périmètre.				

DEFINITION DE L'UNIVERS DE SUBSTANCES POUR L'EXERCICE DE HIERARCHISATION

La méthodologie retenue s'appliquera à un ensemble de substances, appelé « univers de substances ». L'INERIS propose que cet univers soit défini par une méthode de combinaison de listes existantes[1]. Cette combinaison serait complétée par une sélection de substances émergentes.

Une illustration particulière de cette définition générale a été présentée dans le premier rapport d'étape. Elle a été mise à jour dans le second rapport d'étape. L'univers créé à cette occasion a servi de base pour l'exercice de hiérarchisation bêta-test.

La définition de l'univers pour l'exercice de hiérarchisation final (choix de la sélection de listes existantes, des substances émergentes complémentaires, calibrage de la méthode de combinaison) serait effectué par un groupe multidisciplinaire d'experts reconnus.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
3	Est-ce que cette méthode vous parait efficace pour construire l'univers de substances de l'exercice de hiérarchisation PNSE2 ? ✍ L'énoncé en italiques ne me paraît pas clair. Ma réponse est la suivante : « plutôt non » pour « *L'INERIS propose que cet univers soit défini par une méthode de combinaison de listes existantes ».* « plutôt oui » pour « *l'exercice de hiérarchisation final (…)serait effectué par un groupe*				

[1] Cf. méthode présentée dans le premier rapport d'étape et mise à jour dans le second rapport d'étape.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	multidisciplinaire d'experts reconnus. » ✍ Si non, quelle méthode alternative serait utilisable en pratique selon vous ?				

AXE DE TRAVAIL N°1 : ANALYSE MULTICRITERE

Le premier axe de travail proposé par l'INERIS est l'utilisation d'une méthode multicritère, utilisant un outil qui trace au mieux les préférences entre substances (comparaison 2 à 2). Le second rapport d'étape présente :

- *Les possibilités offertes par l'analyse multicritère ;*
- *Une explication du fonctionnement de l'outil multicritère retenu ;*
- *Une application bêta-test, avec la génération de premières listes hiérarchisées à titre d'illustration.*

Dans le cadre de cette illustration bêta-test, plusieurs sélections de poids relatifs ont été proposées, correspondant à plusieurs manières de concevoir ce qui est important dans un exercice de hiérarchisation. Ces différentes sélections de poids ont généré des listes hiérarchisées présentant des différences significatives.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
4	Vous-associez vous à l'idée que l'ensemble des critères à prendre en compte dans un exercice de hiérarchisation de substances, ne peut être ramené à une fonction unique (généralement économique) qu'il faudrait optimiser, et qu'une approche multicritère est donc nécessaire ? ✍ Commentaires libres	X			

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
5	La méthode proposée vous parait-elle être de nature a bien mettre en lumière les logiques de décision de l'exercice de hiérarchisation ? ✍ En particulier, la présentation de listes basées sur des variations de poids respectifs des critères est intéressante pour voir la sensibilité de la méthode.	X			
6	Dans le cadre de l'exercice de hiérarchisation bêta-test, la définition des critères et de leur mesure vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Le critère BCF n'est pas clair. La valeur par défaut semble être 35 quand la valeur n'est pas connue mais ne devrait pas être utilisée tel quel pour, par exemple, des substances inorganiques, non comparables à des organiques. De même certaines substances connues pour être persistantes reçoivent une note de 0 (PFOS) ; l'éthinylestradiol ne serait pas perturbateur endocrinien. Bref, les sources d'informations pour déterminer les critères ne semblent pas toujours très fiables. ✍ *Selon vous, certains critères auraient-ils pu être mesurés d'une autre manière (tout en restant réalisable en pratique) ?* Oui, parmi les sources mentionnées (11.1), il faudrait désormais ajouter les rapports de dissémination des enregistrements REACh, disponibles progressivement auprès de l'ECHA, beaucoup plus pertinents car actualisés et ciblant des données validées, au lieu des IUCLID4 du site de l'ex-ECB		X		
7	Pensez-vous que la « note de qualité » proposée par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres	X			
8	Pensez-vous que l'« indicateur de perception social » proposé par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Peut mettre en évidence un hiatus entre la médiatisation d'une substance et son risque réel, ou tout au moins évalué selon des critères objectifs.	X			

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout

9 - Globalement, quels commentaires avez-vous concernant les résultats obtenus et l'analyse de ces résultats effectuée par l'INERIS ?

- Beaucoup de progrès depuis le 1er rapport d'étape au niveau de l'analyse multicritères. Il reste à améliorer la qualité des sources.

AXE DE TRAVAIL N°2 : FORMALISER UN AVIS D'EXPERT EN MATIERE D'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Les évaluations de risques sanitaires ne sont disponibles que pour un nombre limité de substances. L'INERIS propose de construire un « Indice de Risque Global » (IRG), afin de caractériser l'ampleur du risque, sur la base :

- *des données disponibles ;*
- *de résultats de modélisation ;*
- *d'avis d'experts en matière de risque sanitaire.*

projet

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
10	La méthode de construction de l'IRG vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Vous ne définissez pas ce que vous appelez une « évaluation de risques sanitaires » ni son périmètre. Définition à ajouter au 1.1, de même que « imprégnation des milieux ». ✍ Relations entre les figures 3 et 4 et les figures de l'annexe 11.11 ? ✍ Tableau 12 des CAP : les catégories trouvées dans « IUCLID » se réfèrent probablement à l'ancien système désormais remplacé par les SU : Sector of Use, PC : Product Category, PROC : Process Category, ERC: Environmental Release Category, voir REACh Guidance R.12. ✍ Besoin de cas particuliers (prévus ultérieurement) pour vérifier la mise en œuvre des schémas de l'annexe 11.11, eux même peu explicites (parfois peu lisibles car tronqués). Que veut dire « sélectionner la plus pénalisante » que l'on retrouve partout ? Ne vaudrait-il pas mieux « sélectionner la plus fiable » (ex des VTR établies par différents organismes avec des données de tox qui se sont enrichies au fil du temps) ? Pas besoin de jugement d'expert pour sélectionner le chiffre le plus pénalisant !				X
11	Le calcul de l'IRG pour l'ensemble de l'univers de substances permettrait d'obtenir une liste hiérarchisée, uniquement basée sur le critère de risque sanitaire collectif. Pensez-vous qu'il est utile de disposer d'une liste hiérarchisée basée uniquement sur ce critère ? ✍ À voir une fois cette approche stabilisée.				
12	Selon vous, la liste IRG permettait-elle bien d'assurer la cohérence de la liste obtenue à l'aide de l'outil d'analyse multicritère ? ✍ À voir une fois cette approche stabilisée.				

BILAN DES ATTENTES DES PARTIES PRENANTES ET DES REPONSES APPORTEES PAR L'INERIS

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Globalement, êtes-vous satisfait par le processus de concertation proposé par l'INERIS dans le cadre du projet Hiérarchisation de Substances ? ✍ Potentielles suggestions d'amélioration	X			
14	Globalement, estimez-vous que l'INERIS a répondu de manière satisfaisante aux attentes exprimées lors de la première phase de concertation ? ✍ Quelles réponses vous ont plus particulièrement satisfaites ? Approfondissement de la méthode multicritères ✍ Quelles réponses sont encore à améliorer (et comment selon vous ?) Des réponses ont été apportées au 8.2 sur les choix des listes prioritaires, mais elles ne sont pas toujours convaincantes : « l'ajout de nouvelles listes peut rendre l'interprétation des résultats plus complexe. »		X		

PROCHAINES ETAPES DU PROJET

15 - Avez-vous des suggestions concernant la constitution du groupe multidisciplinaire d'experts (noms, organismes, etc.) qui aura pour mission de déterminer l'univers de substances de départ, selon la méthodologie proposée par l'INERIS ?

- Il faut des experts habitués à l'évaluation des propriétés des substances chimiques dans un cadre réglementaire. Ils devraient être choisis parmi les instituts, agences, académie, industrie (chargée de rassembler les données et préparer les dossiers d'enregistrement ou d'autorisation de mise sur le marché), ainsi que des consultants qualifiés (par exemple en France : Cehtra, Altran, etc.)

16 - Le choix des critères retenus pour l'exercice bêta-test est subjectif par définition. Y-a-t-il un critère qui soit essentiel pour vous et qui n'ait pas été retenu dans la sélection de critères bêta-test ?

- Dans l'ensemble OK pour les critères détaillés au 11.1, mais sources (colonne accessibilité) à revoir.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Les listes hiérarchisées obtenues varient significativement en fonction des choix subjectifs effectués. L'INERIS propose que le choix des critères retenus, ainsi que le choix des paramètres de l'outil d'analyse multicritère (poids, etc.), s'effectuent en s'appuyant sur une phase poussée de concertation. Les parties prenantes sollicitées devront investir du temps dans ce processus de concertation : réunions du groupe de travail, conférences scientifiques et techniques portant sur les domaines relatifs à l'exercice de hiérarchisation (risque sanitaire, analyse multicritère, etc.), interviews bilatérales pour expliciter les logiques de préférence personnelles, etc. Si cette option est retenue, seriez-vous potentiellement intéressé(e) pour vous impliquer dans un tel processus ?		X		

18 – L'INERIS souhaite mettre en place un processus de révélation des logiques de préférence des parties prenantes sollicitées. Ce processus pourrait s'appuyer sur un questionnaire tel que celui-proposé ci-dessous. Pourriez-vous tester ce questionnaire en y répondant et nous faire part de vos suggestions d'améliorations svp ?

Affirmation	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Sans avis	Assez peu d'accord	Pas du tout d'accord
Les substances préoccupantes d'origine naturelle font partie de notre environnement. Par conséquent, les substances préoccupantes d'origine anthropique doivent prioritairement faire l'objet de mesures de gestion.		X			
Une substance contaminant durablement l'environnement et la chaine alimentaire doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires, quelque soit le danger ou le risque associé.				X	
Un danger important lié à une substance (Ex : Cancérogénicité, Perturbation endocrinienne, etc.) suffit à justifier des actions de gestion prioritaires.					X
Un risque significatif, même s'il est spécifique à une population sensible (immunodéficients, femmes enceintes, etc.), suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.	X				
Un risque significatif, même s'il ne concerne qu'un nombre réduit de personnes, suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.		X			
Une substance générant un impact significatif sur l'environnement, mais générant un impact sanitaire faible, doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires.	X				
L'impact sanitaire, caractérisé par le nombre total de cas de décès ou de pathologies attribuables, doit être le principal critère pour construire une liste hiérarchisée de substances préoccupantes.		X			
Dès qu'une technique efficace de réduction d'émissions est disponible, elle doit être mise en place.				X	
Une technique de réduction d'émissions, même si elle est très efficace, ne doit pas être mise en place si elle perturbe significativement la situation financière de l'émetteur.		X			
A partir d'un certain niveau d'impact sanitaire, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		X			
A partir d'un certain niveau d'impact environnemental, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		X			

- Commentaires libres

Projet

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

projet

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES – 2ND RAPPORT D'ETAPE – VERSION PROVISOIRE

projet

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Second Rapport d'Etape – version provisoire 4

Approche générale retenue 4

définition de l'univers de substances pour l'exercice de hierarchisation 5

Axe de travail n°1 : analyse multicritère 6

Axe de travail n°2 : formaliser un avis d'expert en matière d'évaluation des risques sanitaires 7

Bilan des attentes des parties prenantes et des réponses apportées par l'INERIS 8

Prochaines étapes du projet 9

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Ses objectifs sont les suivants :

- *Evaluer la clarté du contenu présenté dans le second rapport d'étape (version provisoire) qui vous a été diffusé ;*
- *Recueillir vos avis, vos suggestions d'amélioration et vos commentaires généraux, concernant le rapport diffusé et les prochaines étapes proposées pour le projet Hiérarchisation de Substances.*

Des textes d'introduction synthétiques présentent chaque section. Néanmoins, les informations nécessaires pour remplir ce questionnaire se trouvent principalement dans le second rapport d'étape. Nous vous invitons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

*Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le **28 février 2011** à Isabelle Clostre (isabelle.clostre@ineris.fr), sous format électronique. Pour tout renseignement complémentaire, vous pouvez contacter Guillaume Karr (guillaume.karr@ineris.fr, tel : 03 44 55 68 70).*

projet

APPROCHE GENERALE RETENUE

Une analyse des exercices de hiérarchisation existants a été réalisée. Sur cette base, l'INERIS constate que centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire (nombre de cas de décès ou de pathologies attribuables à une substance) n'est pas réalisable en pratique, pour les raisons suivantes :

- *la notion d'impact sanitaire peut avoir un sens différent selon les acteurs de la décision : individuel/collectif, aigu/chronique, groupe sensible / population générale, etc.*
- *les acteurs de la décision souhaitent souvent mettre en avant d'autres préoccupations (par exemple : le danger lié à une substance) ;*
- *des évaluations de risque sanitaires n'ont été réalisées que pour un nombre limité de substances ;*
- *les évaluations de risques sanitaires se basent sur des scénarii d'exposition : elles font régulièrement l'objet de débats contradictoires.*

L'INERIS propose de pallier cette difficulté par une approche qui s'articule autour de deux axes de travail complémentaires :

- *une méthode multicritère, qui rend plus explicite les logiques de décision mises en œuvre ;*
- *la construction en parallèle d'une "mesure d'expert" de l'ampleur du risque, à défaut d'avoir une mesure précise de l'impact sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Est-ce que l'approche double proposée par l'INERIS vous parait clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements *Rajouter un résumé technique focalisant sur le contenu et démarche par méthode ?*	**X**			
2	Cette double approche vous parait-elle efficace pour répondre aux difficultés pratiques rencontrées pour centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire ? ✍ Commentaires libres *Accroître la robustesse en « affinant » les cotations de critères.*		**X**		

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout

DEFINITION DE L'UNIVERS DE SUBSTANCES POUR L'EXERCICE DE HIERARCHISATION

La méthodologie retenue s'appliquera à un ensemble de substances, appelé « univers de substances ». L'INERIS propose que cet univers soit défini par une méthode de combinaison de listes existantes[1]. Cette combinaison serait complétée par une sélection de substances émergentes.

Une illustration particulière de cette définition générale a été présentée dans le premier rapport d'étape. Elle a été mise à jour dans le second rapport d'étape. L'univers créé à cette occasion a servi de base pour l'exercice de hiérarchisation bêta-test.

La définition de l'univers pour l'exercice de hiérarchisation final (choix de la sélection de listes existantes, des substances émergentes complémentaires, calibrage de la méthode de combinaison) serait effectué par un groupe multidisciplinaire d'experts reconnus.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
3	Est-ce que cette méthode vous parait efficace pour construire l'univers de substances de l'exercice de hiérarchisation PNSE2 ? ✍ Si oui, potentielles suggestions d'amélioration ? *Organisation de la transparence de fiches de données/critère retenue par substances ou famille de S. dans une Base de Données Substances.* ✍ Si non, quelle méthode alternative serait utilisable en pratique selon vous ? *Pas une alternative, mais prévoir un processus réversible de Sélection/Désélection pour une substance.*		**X**		

[1] Cf. méthode présentée dans le premier rapport d'étape et mise à jour dans le second rapport d'étape.

AXE DE TRAVAIL N°1 : ANALYSE MULTICRITERE

Le premier axe de travail proposé par l'INERIS est l'utilisation d'une méthode multicritère, utilisant un outil qui trace au mieux les préférences entre substances (comparaison 2 à 2). Le second rapport d'étape présente :

- *Les possibilités offertes par l'analyse multicritère ;*
- *Une explication du fonctionnement de l'outil multicritère retenu ;*
- *Une application bêta-test, avec la génération de premières listes hiérarchisées à titre d'illustration.*

Dans le cadre de cette illustration bêta-test, plusieurs sélections de poids relatifs ont été proposées, correspondant à plusieurs manières de concevoir ce qui est important dans un exercice de hiérarchisation. Ces différentes sélections de poids ont généré des listes hiérarchisées présentant des différences significatives.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
4	Vous-associez vous à l'idée que l'ensemble des critères à prendre en compte dans un exercice de hiérarchisation de substances, ne peut être ramené à une fonction unique (généralement économique) qu'il faudrait optimiser, et qu'une approche multicritère est donc nécessaire ? ✍ Commentaires libres /		X		
5	La méthode proposée vous parait-elle être de nature a bien mettre en lumière les logiques de décision de l'exercice de hiérarchisation ? ✍ Commentaires libres /		X		
6	Dans le cadre de l'exercice de hiérarchisation bêta-test, la définition des critères et de leur mesure vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements *Expliciter les exemples concrets « ligne rouge » dans des encarts plus lisibles.* ✍ Selon vous, certains critères auraient-ils pu être mesurés d'une autre manière (tout en restant réalisable en pratique) ?		X		

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
7	Pensez-vous que la « note de qualité » proposée par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres *En l'affinant et hiérarchisation pondérée ?*		**X**		
8	Pensez-vous que l'« indicateur de perception social » proposé par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres *Oui mais en l'améliorant et en l'affinant. Si l'indicateur est fourni aux acteurs de la décision il faudrait l'affiner avec des critères scientifiques en relation par exemple avec la dangerosité de la substance, l'exposition, etc. (hiérarchisation prenant compte des critères scientifiques).* *Passer de l'ancienne audience passive de la télévision/presse écrite (quid des radios ?), pour intégrer les producteurs créatifs et collaboratifs de nouveaux contenus, comme les Groupes sociaux (R&D D-I-Y…).*			X	

9 - Globalement, quels commentaires avez-vous concernant les résultats obtenus et l'analyse de ces résultats effectuée par l'INERIS ?

✍ Commentaires libres

Frustration, car méthodologie en cours d'aboutissement dans des délais courts, face à l'ambition de la tâche et l'ampleur du travail et des réflexions nécessaires à venir.

AXE DE TRAVAIL N°2 : FORMALISER UN AVIS D'EXPERT EN MATIERE D'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Les évaluations de risques sanitaires ne sont disponibles que pour un nombre limité de substances. L'INERIS propose de construire un « Indice de Risque Global » (IRG), afin de caractériser l'ampleur du risque, sur la base :

- *des données disponibles ;*
- *de résultats de modélisation ;*

- *d'avis d'experts en matière de risque sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
10	La méthode de construction de l'IRG vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements *Texte à détailler pour expliciter le logigramme. Rédaction plus élaboré et développée s'avère nécessaire.*			X	
11	Le calcul de l'IRG pour l'ensemble de l'univers de substances permettrait d'obtenir une liste hiérarchisée, uniquement basée sur le critère de risque sanitaire collectif. Pensez-vous qu'il est utile de disposer d'une liste hiérarchisée basée uniquement sur ce critère ? ✍ Commentaires libres		X		
12	Selon vous, la liste IRG permettait-elle bien d'assurer la cohérence de la liste obtenue à l'aide de l'outil d'analyse multicritère ? ✍ Commentaires libres		X		

BILAN DES ATTENTES DES PARTIES PRENANTES ET DES REPONSES APPORTEES PAR L'INERIS

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Globalement, êtes-vous satisfait par le processus de concertation proposé par l'INERIS dans le cadre du projet Hiérarchisation de Substances ? ✍ Potentielles suggestions d'amélioration *Une réunion plénière d'échanges entre tous les collèges, pour améliorer*		X		

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	l'inter-activité				
14	Globalement, estimez-vous que l'INERIS a répondu de manière satisfaisante aux attentes exprimées lors de la première phase de concertation ? ✍ Quelles réponses vous ont plus particulièrement satisfaites ? Développement de la méthodologie multicritère. ✍ Quelles réponses sont encore à améliorer (et comment selon vous ?) Expliciter l'IRG et affiner la transparence sur les données sélectionnées pour les substances « tirant » la cotation des critères. Objet du troisième rapport ?		X		

PROCHAINES ETAPES DU PROJET

15 - Avez-vous des suggestions concernant la constitution du groupe multidisciplinaire d'experts (noms, organismes, etc.) qui aura pour mission de déterminer l'univers de substances de départ, selon la méthodologie proposée par l'INERIS ?

✍ Commentaires libres

Pas de suggestion particulière. La constitution devrait être équilibrée : organisations professionnels, ONG, chercheurs, experts, etc.

16 - Le choix des critères retenus pour l'exercice bêta-test est subjectif par définition. Y-a-t-il un critère qui soit essentiel pour vous et qui n'ait pas été retenu dans la sélection de critères bêta-test ?

✍ Commentaires libres

NON

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Les listes hiérarchisées obtenues varient significativement en fonction des choix subjectifs effectués. L'INERIS propose que le choix des critères retenus, ainsi que le choix des paramètres de l'outil d'analyse multicritère (poids, etc.), s'effectuent en s'appuyant sur une phase poussée de concertation. Les parties prenantes sollicitées devront investir du temps dans ce processus de concertation : réunions du groupe de travail, conférences scientifiques et techniques portant sur les domaines relatifs à l'exercice de hiérarchisation (risque sanitaire, analyse multicritère, etc.), interviews bilatérales pour expliciter les logiques de préférence personnelles, etc. Si cette option est retenue, seriez-vous potentiellement intéressé(e) pour vous impliquer dans un tel processus ? En fonction des disponibilités et du temps requis. Une représentation des industriels via les associations professionnels serait envisageable ?		X		

18 – L'INERIS souhaite mettre en place un processus de révélation des logiques de préférence des parties prenantes sollicitées. Ce processus pourrait s'appuyer sur un questionnaire tel que celui-proposé ci-dessous. Pourriez-vous tester ce questionnaire en y répondant et nous faire part de vos suggestions d'améliorations svp ?

Affirmation	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Sans avis	Assez peu d'accord	Pas du tout d'accord
Les substances préoccupantes d'origine naturelle font partie de notre environnement. Par conséquent, les substances préoccupantes d'origine anthropique doivent prioritairement faire l'objet de mesures de gestion.		X			
Une substance contaminant durablement l'environnement et la chaine alimentaire doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires, quelque soit le danger ou le risque associé.				X	
Un danger important lié à une substance (Ex : Cancérogénicité, Perturbation endocrinienne, etc.) suffit à justifier des actions de gestion prioritaires.				X	

Affirmation	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Sans avis	Assez peu d'accord	Pas du tout d'accord
Un risque significatif, même s'il est spécifique à une population sensible (immunodéficients, femmes enceintes, etc.), suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.		X			
Un risque significatif, même s'il ne concerne qu'un nombre réduit de personnes, suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.		X			
Une substance générant un impact significatif sur l'environnement, mais générant un impact sanitaire faible, doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires.		X			
L'impact sanitaire, caractérisé par le nombre total de cas de décès ou de pathologies attribuables, doit être le principal critère pour construire une liste hiérarchisée de substances préoccupantes.		X			
Dès qu'une technique efficace de réduction d'émissions est disponible, elle doit être mise en place.			X		
Une technique de réduction d'émissions, même si elle est très efficace, ne doit pas être mise en place si elle perturbe significativement la situation financière de l'émetteur.			X		
A partir d'un certain niveau d'impact sanitaire, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		X			
A partir d'un certain niveau d'impact environnemental, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		X			

- Commentaires libres

Pas de réponse aux questions concernant les techniques de réductions démissions. Pour se positionner par rapport à ce sujet, il faut prendre en compte les aspects coût-bénéfice fonctionnel de la mise en place de la technique de réduction.

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

projet

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES – 2ND RAPPORT D'ETAPE – VERSION PROVISOIRE

projet

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Second Rapport d'Etape – version provisoire 4

Approche générale retenue 4

définition de l'univers de substances pour l'exercice de hierarchisation 5

Axe de travail n°1 : analyse multicritère 6

Axe de travail n°2 : formaliser un avis d'expert en matière d'évaluation des risques sanitaires 7

Bilan des attentes des parties prenantes et des réponses apportées par l'INERIS 8

Prochaines étapes du projet 9

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Ses objectifs sont les suivants :

- *Evaluer la clarté du contenu présenté dans le second rapport d'étape (version provisoire) qui vous a été diffusé ;*
- *Recueillir vos avis, vos suggestions d'amélioration et vos commentaires généraux, concernant le rapport diffusé et les prochaines étapes proposées pour le projet Hiérarchisation de Substances.*

Des textes d'introduction synthétiques présentent chaque section. Néanmoins, les informations nécessaires pour remplir ce questionnaire se trouvent principalement dans le second rapport d'étape. Nous vous invitons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

*Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le **28 février 2011** à Isabelle Clostre (isabelle.clostre@ineris.fr), sous format électronique. Pour tout renseignement complémentaire, vous pouvez contacter Guillaume Karr (guillaume.karr@ineris.fr, tel : 03 44 55 68 70).*

projet

APPROCHE GENERALE RETENUE

Une analyse des exercices de hiérarchisation existants a été réalisée. Sur cette base, l'INERIS constate que centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire (nombre de cas de décès ou de pathologies attribuables à une substance) n'est pas réalisable en pratique, pour les raisons suivantes :

- *la notion d'impact sanitaire peut avoir un sens différent selon les acteurs de la décision : individuel/collectif, aigu/chronique, groupe sensible / population générale, etc.*
- *les acteurs de la décision souhaitent souvent mettre en avant d'autres préoccupations (par exemple : le danger lié à une substance) ;*
- *des évaluations de risque sanitaires n'ont été réalisées que pour un nombre limité de substances ;*
- *les évaluations de risques sanitaires se basent sur des scénarii d'exposition : elles font régulièrement l'objet de débats contradictoires.*

L'INERIS propose de pallier cette difficulté par une approche qui s'articule autour de deux axes de travail complémentaires :

- *une méthode multicritère, qui rend plus explicite les logiques de décision mises en œuvre ;*
- *la construction en parallèle d'une "mesure d'expert" de l'ampleur du risque, à défaut d'avoir une mesure précise de l'impact sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Est-ce que l'approche double proposée par l'INERIS vous parait clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements	OUI			
2	Cette double approche vous parait-elle efficace pour répondre aux difficultés pratiques rencontrées pour centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire ? ✍ Commentaires libres, **la double approche permet de voir les différences possibles sur telle ou telle substances.**				

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout

DEFINITION DE L'UNIVERS DE SUBSTANCES POUR L'EXERCICE DE HIERARCHISATION

La méthodologie retenue s'appliquera à un ensemble de substances, appelé « univers de substances ». L'INERIS propose que cet univers soit défini par une méthode de combinaison de listes existantes[1]. Cette combinaison serait complétée par une sélection de substances émergentes.

Une illustration particulière de cette définition générale a été présentée dans le premier rapport d'étape. Elle a été mise à jour dans le second rapport d'étape. L'univers créé à cette occasion a servi de base pour l'exercice de hiérarchisation bêta-test.

La définition de l'univers pour l'exercice de hiérarchisation final (choix de la sélection de listes existantes, des substances émergentes complémentaires, calibrage de la méthode de combinaison) serait effectué par un groupe multidisciplinaire d'experts reconnus.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
3	Est-ce que cette méthode vous parait efficace pour construire l'univers de substances de l'exercice de hiérarchisation PNSE2 ? OUI ✍ Si oui, potentielles suggestions d'amélioration ? ✍ Si non, quelle méthode alternative serait utilisable en pratique selon vous ?				

[1] Cf. méthode présentée dans le premier rapport d'étape et mise à jour dans le second rapport d'étape.

AXE DE TRAVAIL N°1 : ANALYSE MULTICRITERE

Le premier axe de travail proposé par l'INERIS est l'utilisation d'une méthode multicritère, utilisant un outil qui trace au mieux les préférences entre substances (comparaison 2 à 2). Le second rapport d'étape présente :

- *Les possibilités offertes par l'analyse multicritère ;*
- *Une explication du fonctionnement de l'outil multicritère retenu ;*
- *Une application bêta-test, avec la génération de premières listes hiérarchisées à titre d'illustration.*

Dans le cadre de cette illustration bêta-test, plusieurs sélections de poids relatifs ont été proposées, correspondant à plusieurs manières de concevoir ce qui est important dans un exercice de hiérarchisation. Ces différentes sélections de poids ont généré des listes hiérarchisées présentant des différences significatives.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
4	Vous-associez vous à l'idée que l'ensemble des critères à prendre en compte dans un exercice de hiérarchisation de substances, ne peut être ramené à une fonction unique (généralement économique) qu'il faudrait optimiser, et qu'une approche multicritère est donc nécessaire ? ✍ Commentaires libres, **OUI, voir position précédente**				
5	La méthode proposée vous parait-elle être de nature a bien mettre en lumière les logiques de décision de l'exercice de hiérarchisation ? ✍ Commentaires libres, OUI				
6	Dans le cadre de l'exercice de hiérarchisation bêta-test, la définition des critères et de leur mesure vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? OUI ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements ✍ Selon vous, certains critères auraient-ils pu être mesurés d'une autre manière (tout en restant réalisable en pratique) ?				

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
7	Pensez-vous que la « note de qualité » proposée par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres, **la notion de note de qualité est délicate à mener, s'il n'y a pas un substrat mesurable, je pense notamment à l'acceptabilité sociale**				
8	Pensez-vous que l'« indicateur de perception social » proposé par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres, **Oui, mais il faut quantifier les parties prenantes en fonction de leur représentativité, tout en laissant aux lanceurs d'alerte la plus totale liberté d'expression. Mais il faut savoir d'où l'on aprle.**				

9 - Globalement, quels commentaires avez-vous concernant les résultats obtenus et l'analyse de ces résultats effectuée par l'INERIS ?

✍ Commentaires libres, **vous avez fait avancer réellement le débat, il reste à trouver une forme de communication sous forme d'information scientifique et technique à trouver. Il faudrait trouver un lieu test, je pense à la cité des sciences.**

AXE DE TRAVAIL N°2 : FORMALISER UN AVIS D'EXPERT EN MATIERE D'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Les évaluations de risques sanitaires ne sont disponibles que pour un nombre limité de substances. L'INERIS propose de construire un « Indice de Risque Global » (IRG), afin de caractériser l'ampleur du risque, sur la base :

- *des données disponibles ;*
- *de résultats de modélisation ;*
- *d'avis d'experts en matière de risque sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
10	La méthode de construction de l'IRG vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? OUI ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements				
11	Le calcul de l'IRG pour l'ensemble de l'univers de substances permettrait d'obtenir une liste hiérarchisée, uniquement basée sur le critère de risque sanitaire collectif. Pensez-vous qu'il est utile de disposer d'une liste hiérarchisée basée uniquement sur ce critère ? OUI ✍ Commentaires libres, mais voir l'acceptabilité sociale, la population devient résistante à la notion de progrès technique, cf. Le Médiator.				
12	Selon vous, la liste IRG permettait-elle bien d'assurer la cohérence de la liste obtenue à l'aide de l'outil d'analyse multicritère ? OUI ✍ Commentaires libres				

BILAN DES ATTENTES DES PARTIES PRENANTES ET DES REPONSES APPORTEES PAR L'INERIS

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Globalement, êtes-vous satisfait par le processus de concertation proposé par l'INERIS dans le cadre du projet Hiérarchisation de Substances ? OUI, mais il faut nous relancer !!				

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	✍ Potentielles suggestions d'amélioration				
14	Globalement, estimez-vous que l'INERIS a répondu de manière satisfaisante aux attentes exprimées lors de la première phase de concertation ? OUI ✍ Quelles réponses vous ont plus particulièrement satisfaites ? Les questions de méthode ✍ Quelles réponses sont encore à améliorer (et comment selon vous ?) ✍ **Le rapport à l'opinion.**				

PROCHAINES ETAPES DU PROJET

15 - Avez-vous des suggestions concernant la constitution du groupe multidisciplinaire d'experts (noms, organismes, etc.) qui aura pour mission de déterminer l'univers de substances de départ, selon la méthodologie proposée par l'INERIS ?

✍ Commentaires libres, Un mixte, de type gouvernance à cinq, prendre exemple sur les comités de suivi des grenelles de l'environnement et de la mer. Les noms se trouvent dans la composition de ces comités

16 - Le choix des critères retenus pour l'exercice bêta-test est subjectif par définition. Y-a-t-il un critère qui soit essentiel pour vous et qui n'ait pas été retenu dans la sélection de critères bêta-test ?

✍ Commentaires libres, NON, sauf le point opinion.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Les listes hiérarchisées obtenues varient significativement en fonction des choix subjectifs effectués. L'INERIS propose que le choix des critères retenus, ainsi que le choix des paramètres de l'outil d'analyse multicritère (poids, etc.), s'effectuent en s'appuyant sur une phase poussée de concertation. Les parties prenantes sollicitées devront investir du temps dans ce processus de concertation : réunions du groupe de travail, conférences scientifiques et techniques portant sur les domaines relatifs à l'exercice de hiérarchisation (risque sanitaire, analyse multicritère, etc.), interviews bilatérales pour expliciter les logiques de préférence personnelles, etc. Si cette option est retenue, seriez-vous potentiellement intéressé(e) pour vous impliquer dans un tel processus ? **La CFDT est partie prenante.**				

18 – L'INERIS souhaite mettre en place un processus de révélation des logiques de préférence des parties prenantes sollicitées. Ce processus pourrait s'appuyer sur un questionnaire tel que celui-proposé ci-dessous. Pourriez-vous tester ce questionnaire en y répondant et nous faire part de vos suggestions d'améliorations svp ? **C'est fait, il est clair, mais il faut bien préciser la place de l'INERIS dans les divers dispositifs sur les risques et son rapport avec les ministères.**

Affirmation	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Sans avis	Assez peu d'accord	Pas du tout d'accord
Les substances préoccupantes d'origine naturelle font partie de notre environnement. Par conséquent, les substances préoccupantes d'origine anthropique doivent prioritairement faire l'objet de mesures de gestion.	OUI				
Une substance contaminant durablement l'environnement et la chaine alimentaire doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires, quelque soit le danger ou le risque associé.	OUI				
Un danger important lié à une substance (Ex : Cancérogénicité, Perturbation endocrinienne, etc.) suffit à justifier des actions de gestion prioritaires.	OUI				

Affirmation	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Sans avis	Assez peu d'accord	Pas du tout d'accord
Un risque significatif, même s'il est spécifique à une population sensible (immunodéficients, femmes enceintes, etc.), suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.	OUI				
Un risque significatif, même s'il ne concerne qu'un nombre réduit de personnes, suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.		OUI			
Une substance générant un impact significatif sur l'environnement, mais générant un impact sanitaire faible, doit faire l'objet d'actions de gestion		OUI			
L'impact sanitaire, caractérisé par le nombre total de cas de décès ou de pathologies attribuables, doit être le principal critère pour construire une liste hiérarchisée de substances préoccupantes.	OUI				
Dès qu'une technique efficace de réduction d'émissions est disponible, elle doit être mise en place.	OUI				
Une technique de réduction d'émissions, même si elle est très efficace, ne doit pas être mise en place si elle perturbe significativement la situation financière de l'émetteur.		OUI			
A partir d'un certain niveau d'impact sanitaire, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.	OUI				
A partir d'un certain niveau d'impact environnemental, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		OUI			

- Commentaires libres

projet

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES – 2ND RAPPORT D'ETAPE – VERSION PROVISOIRE

projet

SOMMAIRE

Introduction 1

Renseignements personnels 3

Second Rapport d'Etape – version provisoire 4

Approche générale retenue 4

définition de l'univers de substances pour l'exercice de hierarchisation 5

Axe de travail n°1 : analyse multicritère 6

Axe de travail n°2 : formaliser un avis d'expert en matière d'évaluation des risques sanitaires 7

Bilan des attentes des parties prenantes et des réponses apportées par l'INERIS 8

Prochaines étapes du projet 9

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Ses objectifs sont les suivants :

- *Evaluer la clarté du contenu présenté dans le second rapport d'étape (version provisoire) qui vous a été diffusé ;*
- *Recueillir vos avis, vos suggestions d'amélioration et vos commentaires généraux, concernant le rapport diffusé et les prochaines étapes proposées pour le projet Hiérarchisation de Substances.*

Des textes d'introduction synthétiques présentent chaque section. Néanmoins, les informations nécessaires pour remplir ce questionnaire se trouvent principalement dans le second rapport d'étape. Nous vous invitons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

*Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le **28 février 2011** à Isabelle Clostre (isabelle.clostre@ineris.fr), sous format électronique. Pour tout renseignement complémentaire, vous pouvez contacter Guillaume Karr (guillaume.karr@ineris.fr, tel : 03 44 55 68 70).*

projet

APPROCHE GENERALE RETENUE

Une analyse des exercices de hiérarchisation existants a été réalisée. Sur cette base, l'INERIS constate que centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire (nombre de cas de décès ou de pathologies attribuables à une substance) n'est pas réalisable en pratique, pour les raisons suivantes :

- *la notion d'impact sanitaire peut avoir un sens différent selon les acteurs de la décision : individuel/collectif, aigu/chronique, groupe sensible / population générale, etc.*
- *les acteurs de la décision souhaitent souvent mettre en avant d'autres préoccupations (par exemple : le danger lié à une substance) ;*
- *des évaluations de risque sanitaires n'ont été réalisées que pour un nombre limité de substances ;*
- *les évaluations de risques sanitaires se basent sur des scénarii d'exposition : elles font régulièrement l'objet de débats contradictoires.*

L'INERIS propose de pallier cette difficulté par une approche qui s'articule autour de deux axes de travail complémentaires :

- *une méthode multicritère, qui rend plus explicite les logiques de décision mises en œuvre ;*
- *la construction en parallèle d'une "mesure d'expert" de l'ampleur du risque, à défaut d'avoir une mesure précise de l'impact sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Est-ce que l'approche double proposée par l'INERIS vous parait clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements	X			
2	Cette double approche vous parait-elle efficace pour répondre aux difficultés pratiques rencontrées pour centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire ? ✍ Commentaires libres		X		

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout

DEFINITION DE L'UNIVERS DE SUBSTANCES POUR L'EXERCICE DE HIERARCHISATION

La méthodologie retenue s'appliquera à un ensemble de substances, appelé « univers de substances ». L'INERIS propose que cet univers soit défini par une méthode de combinaison de listes existantes[1]. Cette combinaison serait complétée par une sélection de substances émergentes.

Une illustration particulière de cette définition générale a été présentée dans le premier rapport d'étape. Elle a été mise à jour dans le second rapport d'étape. L'univers créé à cette occasion a servi de base pour l'exercice de hiérarchisation bêta-test.

La définition de l'univers pour l'exercice de hiérarchisation final (choix de la sélection de listes existantes, des substances émergentes complémentaires, calibrage de la méthode de combinaison) serait effectué par un groupe multidisciplinaire d'experts reconnus.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
3	Est-ce que cette méthode vous parait efficace pour construire l'univers de substances de l'exercice de hiérarchisation PNSE2 ? ✍ Si oui, potentielles suggestions d'amélioration ? ✍ Si non, quelle méthode alternative serait utilisable en pratique selon vous ?		X		

[1] Cf. méthode présentée dans le premier rapport d'étape et mise à jour dans le second rapport d'étape.

AXE DE TRAVAIL N°1 : ANALYSE MULTICRITERE

Le premier axe de travail proposé par l'INERIS est l'utilisation d'une méthode multicritère, utilisant un outil qui trace au mieux les préférences entre substances (comparaison 2 à 2). Le second rapport d'étape présente :

- *Les possibilités offertes par l'analyse multicritère ;*
- *Une explication du fonctionnement de l'outil multicritère retenu ;*
- *Une application bêta-test, avec la génération de premières listes hiérarchisées à titre d'illustration.*

Dans le cadre de cette illustration bêta-test, plusieurs sélections de poids relatifs ont été proposées, correspondant à plusieurs manières de concevoir ce qui est important dans un exercice de hiérarchisation. Ces différentes sélections de poids ont généré des listes hiérarchisées présentant des différences significatives.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
4	Vous-associez vous à l'idée que l'ensemble des critères à prendre en compte dans un exercice de hiérarchisation de substances, ne peut être ramené à une fonction unique (généralement économique) qu'il faudrait optimiser, et qu'une approche multicritère est donc nécessaire ? ✍ Commentaires libres	X			
5	La méthode proposée vous parait-elle être de nature a bien mettre en lumière les logiques de décision de l'exercice de hiérarchisation ? ✍ Commentaires libres		X		
6	Dans le cadre de l'exercice de hiérarchisation bêta-test, la définition des critères et de leur mesure vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements ✍ Selon vous, certains critères auraient-ils pu être mesurés d'une autre manière (tout en restant réalisable en pratique) ?	X			

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
7	Pensez-vous que la « note de qualité » proposée par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres	X			
8	Pensez-vous que l'« indicateur de perception social » proposé par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres	X			

9 - Globalement, quels commentaires avez-vous concernant les résultats obtenus et l'analyse de ces résultats effectuée par l'INERIS ?

✍ Commentaires libres

Très bon travail.

AXE DE TRAVAIL N°2 : FORMALISER UN AVIS D'EXPERT EN MATIERE D'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Les évaluations de risques sanitaires ne sont disponibles que pour un nombre limité de substances. L'INERIS propose de construire un « Indice de Risque Global » (IRG), afin de caractériser l'ampleur du risque, sur la base :

- *des données disponibles ;*
- *de résultats de modélisation ;*
- *d'avis d'experts en matière de risque sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
10	La méthode de construction de l'IRG vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements		X		
11	Le calcul de l'IRG pour l'ensemble de l'univers de substances permettrait d'obtenir une liste hiérarchisée, uniquement basée sur le critère de risque sanitaire collectif. Pensez-vous qu'il est utile de disposer d'une liste hiérarchisée basée uniquement sur ce critère ? ✍ Commentaires libres		X		
12	Selon vous, la liste IRG permettait-elle bien d'assurer la cohérence de la liste obtenue à l'aide de l'outil d'analyse multicritère ? ✍ Commentaires libres		X		

BILAN DES ATTENTES DES PARTIES PRENANTES ET DES REPONSES APPORTEES PAR L'INERIS

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Globalement, êtes-vous satisfait par le processus de concertation proposé par l'INERIS dans le cadre du projet Hiérarchisation de Substances ? ✍ Potentielles suggestions d'amélioration	X			

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
14	Globalement, estimez-vous que l'INERIS a répondu de manière satisfaisante aux attentes exprimées lors de la première phase de concertation ? ✍ Quelles réponses vous ont plus particulièrement satisfaites ? ✍ Quelles réponses sont encore à améliorer (et comment selon vous ?)		X		

PROCHAINES ETAPES DU PROJET

15 - Avez-vous des suggestions concernant la constitution du groupe multidisciplinaire d'experts (noms, organismes, etc.) qui aura pour mission de déterminer l'univers de substances de départ, selon la méthodologie proposée par l'INERIS ?

✍ Commentaires libres

Non.

16 - Le choix des critères retenus pour l'exercice bêta-test est subjectif par définition. Y-a-t-il un critère qui soit essentiel pour vous et qui n'ait pas été retenu dans la sélection de critères bêta-test ?

✍ Commentaires libres

Non.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Les listes hiérarchisées obtenues varient significativement en fonction des choix subjectifs effectués. L'INERIS propose que le choix des critères retenus, ainsi que le choix des paramètres de l'outil d'analyse multicritère (poids, etc.), s'effectuent en s'appuyant sur une phase poussée de concertation. Les parties prenantes sollicitées devront investir du temps dans ce processus de concertation : réunions du groupe de travail, conférences scientifiques et techniques portant sur les domaines relatifs à l'exercice de hiérarchisation (risque sanitaire, analyse multicritère, etc.), interviews bilatérales pour expliciter les logiques de préférence personnelles, etc. Si cette option est retenue, seriez-vous potentiellement intéressé(e) pour vous impliquer dans un tel processus ?			X	

18 – L'INERIS souhaite mettre en place un processus de révélation des logiques de préférence des parties prenantes sollicitées. Ce processus pourrait s'appuyer sur un questionnaire tel que celui-proposé ci-dessous. Pourriez-vous tester ce questionnaire en y répondant et nous faire part de vos suggestions d'améliorations svp ?

Affirmation	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Sans avis	Assez peu d'accord	Pas du tout d'accord
Les substances préoccupantes d'origine naturelle font partie de notre environnement. Par conséquent, les substances préoccupantes d'origine anthropique doivent prioritairement faire l'objet de mesures de gestion.	X				
Une substance contaminant durablement l'environnement et la chaine alimentaire doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires, quelque soit le danger ou le risque associé.	X				
Un danger important lié à une substance (Ex : Cancérogénicité, Perturbation endocrinienne, etc.) suffit à justifier des actions de gestion prioritaires.	X				
Un risque significatif, même s'il est spécifique à une population sensible (immunodéficients, femmes enceintes, etc.), suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.	X				
Un risque significatif, même s'il ne concerne qu'un nombre réduit de personnes, suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.	X				

Affirmation	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Sans avis	Assez peu d'accord	Pas du tout d'accord
Une substance générant un impact significatif sur l'environnement, mais générant un impact sanitaire faible, doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires.		X			
L'impact sanitaire, caractérisé par le nombre total de cas de décès ou de pathologies attribuables, doit être le principal critère pour construire une liste hiérarchisée de substances préoccupantes.				X	
Dès qu'une technique efficace de réduction d'émissions est disponible, elle doit être mise en place.	X				
Une technique de réduction d'émissions, même si elle est très efficace, ne doit pas être mise en place si elle perturbe significativement la situation financière de l'émetteur.					X
A partir d'un certain niveau d'impact sanitaire, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		X			
A partir d'un certain niveau d'impact environnemental, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		X			

- Commentaires libres

projet

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES – 2ND RAPPORT D'ETAPE – VERSION PROVISOIRE

projet

SOMMAIRE

Introduction 2

Renseignements personnels 3

Second Rapport d'Etape – version provisoire 4

Approche générale retenue 4

définition de l'univers de substances pour l'exercice de hierarchisation 6

Axe de travail n°1 : analyse multicritère 6

Axe de travail n°2 : formaliser un avis d'expert en matière d'évaluation des risques sanitaires 8

Bilan des attentes des parties prenantes et des réponses apportées par l'INERIS 10

Prochaines étapes du projet 10

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Ses objectifs sont les suivants :

- *Evaluer la clarté du contenu présenté dans le second rapport d'étape (version provisoire) qui vous a été diffusé ;*

- *Recueillir vos avis, vos suggestions d'amélioration et vos commentaires généraux, concernant le rapport diffusé et les prochaines étapes proposées pour le projet Hiérarchisation de Substances.*

Des textes d'introduction synthétiques présentent chaque section. Néanmoins, les informations nécessaires pour remplir ce questionnaire se trouvent principalement dans le second rapport d'étape. Nous vous invitons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

*Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le **28 février 2011** à Isabelle Clostre (isabelle.clostre@ineris.fr), sous format électronique. Pour tout renseignement complémentaire, vous pouvez contacter Guillaume Karr (guillaume.karr@ineris.fr, tel : 03 44 55 68 70).*

projet

APPROCHE GENERALE RETENUE

Une analyse des exercices de hiérarchisation existants a été réalisée. Sur cette base, l'INERIS constate que centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire (nombre de cas de décès ou de pathologies attribuables à une substance) n'est pas réalisable en pratique, pour les raisons suivantes :

- *la notion d'impact sanitaire peut avoir un sens différent selon les acteurs de la décision : individuel/collectif, aigu/chronique, groupe sensible / population générale, etc.*
- *les acteurs de la décision souhaitent souvent mettre en avant d'autres préoccupations (par exemple : le danger lié à une substance) ;*
- *des évaluations de risque sanitaires n'ont été réalisées que pour un nombre limité de substances ;*
- *les évaluations de risques sanitaires se basent sur des scénarii d'exposition : elles font régulièrement l'objet de débats contradictoires.*

L'INERIS propose de pallier cette difficulté par une approche qui s'articule autour de deux axes de travail complémentaires :

- *une méthode multicritère, qui rend plus explicite les logiques de décision mises en œuvre ;*
- *la construction en parallèle d'une "mesure d'expert" de l'ampleur du risque, à défaut d'avoir une mesure précise de l'impact sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
1	Est-ce que l'approche double proposée par l'INERIS vous parait clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements		X		

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
2	Cette double approche vous parait-elle efficace pour répondre aux difficultés pratiques rencontrées pour centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire ? ✍ Commentaires libres	X			

projet

DEFINITION DE L'UNIVERS DE SUBSTANCES POUR L'EXERCICE DE HIERARCHISATION

La méthodologie retenue s'appliquera à un ensemble de substances, appelé « univers de substances ». L'INERIS propose que cet univers soit défini par une méthode de combinaison de listes existantes[1]. Cette combinaison serait complétée par une sélection de substances émergentes.

Une illustration particulière de cette définition générale a été présentée dans le premier rapport d'étape. Elle a été mise à jour dans le second rapport d'étape. L'univers créé à cette occasion a servi de base pour l'exercice de hiérarchisation bêta-test.

La définition de l'univers pour l'exercice de hiérarchisation final (choix de la sélection de listes existantes, des substances émergentes complémentaires, calibrage de la méthode de combinaison) serait effectué par un groupe multidisciplinaire d'experts reconnus.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
3	Est-ce que cette méthode vous parait efficace pour construire l'univers de substances de l'exercice de hiérarchisation PNSE2 ? ✍ Si oui, potentielles suggestions d'amélioration ? ✍ Si non, quelle méthode alternative serait utilisable en pratique selon vous ?		X		

AXE DE TRAVAIL N°1 : ANALYSE MULTICRITERE

[1] Cf. méthode présentée dans le premier rapport d'étape et mise à jour dans le second rapport d'étape.

Le premier axe de travail proposé par l'INERIS est l'utilisation d'une méthode multicritère, utilisant un outil qui trace au mieux les préférences entre substances (comparaison 2 à 2). Le second rapport d'étape présente :

- *Les possibilités offertes par l'analyse multicritère ;*
- *Une explication du fonctionnement de l'outil multicritère retenu ;*
- *Une application bêta-test, avec la génération de premières listes hiérarchisées à titre d'illustration.*

Dans le cadre de cette illustration bêta-test, plusieurs sélections de poids relatifs ont été proposées, correspondant à plusieurs manières de concevoir ce qui est important dans un exercice de hiérarchisation. Ces différentes sélections de poids ont généré des listes hiérarchisées présentant des différences significatives.

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
4	Vous-associez vous à l'idée que l'ensemble des critères à prendre en compte dans un exercice de hiérarchisation de substances, ne peut être ramené à une fonction unique (généralement économique) qu'il faudrait optimiser, et qu'une approche multicritère est donc nécessaire ? ✍ Commentaires libres	X			
5	La méthode proposée vous parait-elle être de nature a bien mettre en lumière les logiques de décision de l'exercice de hiérarchisation ? ✍ Commentaires libres	X			
6	Dans le cadre de l'exercice de hiérarchisation bêta-test, la définition des critères et de leur mesure vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements	X			

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
	✍ Selon vous, certains critères auraient-ils pu être mesurés d'une autre manière (tout en restant réalisable en pratique) ?		X		
7	Pensez-vous que la « note de qualité » proposée par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres		X		
8	Pensez-vous que l'« indicateur de perception social » proposé par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres		X		

9 - Globalement, quels commentaires avez-vous concernant les résultats obtenus et l'analyse de ces résultats effectuée par l'INERIS ?

✍ Commentaires libres

AXE DE TRAVAIL N°2 : FORMALISER UN AVIS D'EXPERT EN MATIERE D'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Les évaluations de risques sanitaires ne sont disponibles que pour un nombre limité de substances. L'INERIS propose de construire un « Indice de Risque Global » (IRG), afin de caractériser l'ampleur du risque, sur la base :

- *des données disponibles ;*
- *de résultats de modélisation ;*
- *d'avis d'experts en matière de risque sanitaire.*

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
10	La méthode de construction de l'IRG vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements	X			
11	Le calcul de l'IRG pour l'ensemble de l'univers de substances permettrait d'obtenir une liste hiérarchisée, uniquement basée sur le critère de risque sanitaire collectif. Pensez-vous qu'il est utile de disposer d'une liste hiérarchisée basée uniquement sur ce critère ? ✍ Commentaires libres			X	
12	Selon vous, la liste IRG permettait-elle bien d'assurer la cohérence de la liste obtenue à l'aide de l'outil d'analyse multicritère ? ✍ Commentaires libres		X		

BILAN DES ATTENTES DES PARTIES PRENANTES ET DES REPONSES APPORTEES PAR L'INERIS

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
13	Globalement, êtes-vous satisfait par le processus de concertation proposé par l'INERIS dans le cadre du projet Hiérarchisation de Substances ? ✍ Potentielles suggestions d'amélioration	X			
14	Globalement, estimez-vous que l'INERIS a répondu de manière satisfaisante aux attentes exprimées lors de la première phase de concertation ? ✍ Quelles réponses vous ont plus particulièrement satisfaites ? ✍ Quelles réponses sont encore à améliorer (et comment selon vous ?)	X			

PROCHAINES ETAPES DU PROJET

15 - Avez-vous des suggestions concernant la constitution du groupe multidisciplinaire d'experts (noms, organismes, etc.) qui aura pour mission de déterminer l'univers de substances de départ, selon la méthodologie proposée par l'INERIS ?

- Commentaires libres

Pas suffisamment compétent en la matière

16 - Le choix des critères retenus pour l'exercice bêta-test est subjectif par définition. Y-a-t-il un critère qui soit essentiel pour vous et qui n'ait pas été retenu dans la sélection de critères bêta-test ? NON

- Commentaires libres

		Tout à fait	Plutôt oui	Plutôt non	Pas du tout
17	Les listes hiérarchisées obtenues varient significativement en fonction des choix subjectifs effectués. L'INERIS propose que le choix des critères retenus, ainsi que le choix des paramètres de l'outil d'analyse multicritère (poids, etc.), s'effectuent en s'appuyant sur une phase poussée de concertation. Les parties prenantes sollicitées devront investir du temps dans ce processus de concertation : réunions du groupe de travail, conférences scientifiques et techniques portant sur les domaines relatifs à l'exercice de hiérarchisation (risque sanitaire, analyse multicritère, etc.), interviews bilatérales pour expliciter les logiques de préférence personnelles, etc. Si cette option est retenue, seriez-vous potentiellement intéressé(e) pour vous impliquer dans un tel processus ?				X

18 – L'INERIS souhaite mettre en place un processus de révélation des logiques de préférence des parties prenantes sollicitées. Ce processus pourrait s'appuyer sur un questionnaire tel que celui-proposé ci-dessous. Pourriez-vous tester ce questionnaire en y répondant et nous faire part de vos suggestions d'améliorations svp ?

Affirmation	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Sans avis	Assez peu d'accord	Pas du tout d'accord
Les substances préoccupantes d'origine naturelle font partie de notre environnement. Par conséquent, les substances préoccupantes d'origine anthropique doivent prioritairement faire l'objet de mesures de gestion.	X				
Une substance contaminant durablement l'environnement et la chaine alimentaire doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires, quelque soit le danger ou le risque associé.	X				
Un danger important lié à une substance (Ex : Cancérogénicité, Perturbation endocrinienne, etc.) suffit à justifier des actions de gestion prioritaires.	X				
Un risque significatif, même s'il est spécifique à une population sensible (immunodéficients, femmes enceintes, etc.), suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.	X				
Un risque significatif, même s'il ne concerne qu'un nombre réduit de personnes, suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.	X				
Une substance générant un impact significatif sur l'environnement, mais générant un impact sanitaire faible, doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires.	X				
L'impact sanitaire, caractérisé par le nombre total de cas de décès ou de pathologies attribuables, doit être le principal critère pour construire une liste hiérarchisée de substances préoccupantes.	X				
Dès qu'une technique efficace de réduction d'émissions est disponible, elle doit être mise en place.		X			
Une technique de réduction d'émissions, même si elle est très efficace, ne doit pas être mise en place si elle perturbe significativement la situation financière de l'émetteur.				X	
A partir d'un certain niveau d'impact sanitaire, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		X			
A partir d'un certain niveau d'impact environnemental, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		X			

- Commentaires libres

Ces affirmations devront être accompagnées de réflexions pour permettre d'élaborer les adaptations nécessaires et mettre en place des actions corrigeant les conséquences qui pourraient être graves pour certaines personnes.

Projet

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

projet

QUESTIONNAIRE SUR LA HIERARCHISATION DES SUBSTANCES – 2ND RAPPORT D'ETAPE – VERSION PROVISOIRE

SOMMAIRE

Sommaire 1

Introduction 2

Renseignements personnels 3

Second Rapport d'Etape – version provisoire 4

Approche générale retenue 4

définition de l'univers de substances pour l'exercice de hierarchisation 6

Axe de travail n°1 : analyse multicritère 7

Axe de travail n°2 : formaliser un avis d'expert en matière d'évaluation des risques sanitaires 9

Bilan des attentes des parties prenantes et des réponses apportées par l'INERIS 10

Prochaines étapes du projet 11

INTRODUCTION

Ce questionnaire vous est adressé en tant que membre de la CORE. Ses objectifs sont les suivants :

- *Evaluer la clarté du contenu présenté dans le second rapport d'étape (version provisoire) qui vous a été diffusé ;*
- *Recueillir vos avis, vos suggestions d'amélioration et vos commentaires généraux, concernant le rapport diffusé et les prochaines étapes proposées pour le projet Hiérarchisation de Substances.*

Des textes d'introduction synthétiques présentent chaque section. Néanmoins, les informations nécessaires pour remplir ce questionnaire se trouvent principalement dans le second rapport d'étape. Nous vous invitons à vous y référer.

Le symbole ✍ indique une question ouverte à laquelle vous pouvez répondre en quelques mots ou une zone de commentaire libre et facultative.

*Ce questionnaire est à renvoyer au plus tard le **28 février 2011** à Isabelle Clostre (isabelle.clostre@ineris.fr), sous format électronique. Pour tout renseignement complémentaire, vous pouvez contacter Guillaume Karr (guillaume.karr@ineris.fr, tel : 03 44 55 68 70).*

APPROCHE GENERALE RETENUE

Une analyse des exercices de hiérarchisation existants a été réalisée. Sur cette base, l'INERIS constate que centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion d'impact sanitaire (nombre de cas de décès ou de pathologies attribuables à une substance) n'est pas réalisable en pratique, pour les raisons suivantes :

- *la notion d'impact sanitaire peut avoir un sens différent selon les acteurs de la décision : individuel/collectif, aigu/chronique, groupe sensible / population générale, etc.*
- *les acteurs de la décision souhaitent souvent mettre en avant d'autres préoccupations (par exemple : le danger lié à une substance) ;*
- *des évaluations de risque sanitaires n'ont été réalisées que pour un nombre limité de substances ;*
- *les évaluations de risques sanitaires se basent sur des scénarii d'exposition : elles font régulièrement l'objet de débats contradictoires.*

L'INERIS propose de pallier cette difficulté par une approche qui s'articule autour de deux axes de travail complémentaires :

- *une méthode multicritère, qui rend plus explicite les logiques de décision mises en œuvre ;*
- *la construction en parallèle d'une "mesure d'expert" de l'ampleur du risque, à défaut d'avoir une mesure précise de l'impact sanitaire.*

1	Est-ce que l'approche double proposée par l'INERIS vous parait clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements		X		
2	Cette double approche vous parait-elle efficace pour répondre aux difficultés pratiques rencontrées pour centrer un exercice de hiérarchisation sur la notion	X			

	d'impact sanitaire ? ✍ Commentaires libres De toute façon si on utilise une analyse multicritères c'est bien pour ne pas en rester exclusivement à l'impact sanitaire, mais pour analyser aussi en parallèle les éléments qui contribue à l'impact sanitaire.				

DEFINITION DE L'UNIVERS DE SUBSTANCES POUR L'EXERCICE DE HIERARCHISATION

La méthodologie retenue s'appliquera à un ensemble de substances, appelé « univers de substances ». L'INERIS propose que cet univers soit défini par une méthode de combinaison de listes existantes[1]. Cette combinaison serait complétée par une sélection de substances émergentes.

Une illustration particulière de cette définition générale a été présentée dans le premier rapport d'étape. Elle a été mise à jour dans le second rapport d'étape. L'univers créé à cette occasion a servi de base pour l'exercice de hiérarchisation bêta-test.

La définition de l'univers pour l'exercice de hiérarchisation final (choix de la sélection de listes existantes, des substances émergentes complémentaires, calibrage de la méthode de combinaison) serait effectué par un groupe multidisciplinaire d'experts reconnus.

3	Est-ce que cette méthode vous parait efficace pour construire l'univers de substances de l'exercice de hiérarchisation PNSE2 ?	X			

[1] Cf. méthode présentée dans le premier rapport d'étape et mise à jour dans le second rapport d'étape.

	✍ Si oui, potentielles suggestions d'amélioration ? Naturellement cette méthode exclut pratiquement par principe les substances émergentes. Pour une question du genre « quelles sont les substances existantes qu'il faut restreindre en premier? », on peut considérer que c'est logique, d'autant qu'il y aura peu de données pour remplir les éléments techniques des tableaux sur ces substances. Cependant il est utile de garder cela en mémoire car il est toujours plus difficile de chercher à supprimer des substances auquelles l'économie s'est habituée que d'éviter d'en produire dans les débuts ✍ Si non, quelle méthode alternative serait utilisable en pratique selon vous ? ✍ Il peut être possible de tenter d'ajouter quelques substances émergentes pour lesquelles on a au moins quelques éléments d'informations (je crois avoir lu qu'il y a un essai en ce sens mais je ne l'ai pas retrouvé)				

AXE DE TRAVAIL N°1 : ANALYSE MULTICRITERE

Le premier axe de travail proposé par l'INERIS est l'utilisation d'une méthode multicritère, utilisant un outil qui trace au mieux les préférences entre substances (comparaison 2 à 2). Le second rapport d'étape présente :

- *Les possibilités offertes par l'analyse multicritère ;*
- *Une explication du fonctionnement de l'outil multicritère retenu ;*
- *Une application bêta-test, avec la génération de premières listes hiérarchisées à titre d'illustration.*

Dans le cadre de cette illustration bêta-test, plusieurs sélections de poids relatifs ont été proposées, correspondant à plusieurs manières de concevoir ce qui est important dans un exercice de hiérarchisation. Ces différentes sélections de poids ont généré des listes hiérarchisées présentant des différences significatives.

4	Vous-associez vous à l'idée que l'ensemble des critères à prendre en compte dans un exercice de hiérarchisation de substances, ne peut être ramené à une fonction unique (généralement économique) qu'il faudrait optimiser, et qu'une approche multicritère est donc nécessaire ? ✍ Commentaires libres évidemment !	X			
5	La méthode proposée vous parait-elle être de nature a bien mettre en lumière les logiques de décision de l'exercice de hiérarchisation ? ✍ Commentaires libres : la logique de décision est traduite concrètement à travers 2 éléments : le choix des critères et leurs poids respectifs		X		
6	Dans le cadre de l'exercice de hiérarchisation bêta-test, la définition des critères et de leur mesure vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements ✍ Selon vous, certains critères auraient-ils pu être mesurés d'une autre manière (tout en restant réalisable en pratique) ? Ce n'est pas tant la mesure que les critères eux-mêmes. Le critère abattement est très lié au côté dispersé que l'on retrouve dans l'aspect économie et que l'on retrouve dans l'aspect caractère dispersif ou confiné de l'exposition. Le fait que la production et l'exposition soit confiné ou dispersé va jouer 3 fois en fait, c'est trop	X			
7	Pensez-vous que la « note de qualité » proposée par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ? ✍ Commentaires libres très important car cela permet de relativiser certains classement et cela pointe ce qui manque comme élément d'information	X			
8	Pensez-vous que l'« indicateur de perception social » proposé par l'INERIS est un élément intéressant à fournir aux acteurs de la décision ?	X			

	✍ Commentaires libres Une telle indication est importante pour un décideur car elle traduit d'avance l'acceptabilité de la mesure, voire sa demande (de la part des citoyens, pas forcément des industriels, mais ceux-ci ont plus de facilité à se faire entendre des pouvoirs publics)				

9 - Globalement, quels commentaires avez-vous concernant les résultats obtenus et l'analyse de ces résultats effectuée par l'INERIS ?

✍ Commentaires libres

comme les pondérations ont été très diversifiées (un seul critère, le cancer, a été retenu dans les 5 cas), les substances qui arrivent dans le haut de la liste dans pratiquement tous les cas sont à coup sur des substances à regarder de près, mais je n'ai aps eu le temps de faitre les comparaisons sur les résultats

AXE DE TRAVAIL N°2 : FORMALISER UN AVIS D'EXPERT EN MATIERE D'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Les évaluations de risques sanitaires ne sont disponibles que pour un nombre limité de substances. L'INERIS propose de construire un « Indice de Risque Global » (IRG), afin de caractériser l'ampleur du risque, sur la base :

- *des données disponibles ;*
- *de résultats de modélisation ;*
- *d'avis d'experts en matière de risque sanitaire.*

10	La méthode de construction de l'IRG vous parait-elle clairement expliquée dans le rapport ? ✍ Potentielles suggestions d'éclaircissements	X			
11	Le calcul de l'IRG pour l'ensemble de l'univers de substances permettrait d'obtenir une liste hiérarchisée, uniquement basée sur le critère de risque sanitaire collectif. Pensez-vous qu'il est utile de disposer d'une liste hiérarchisée basée uniquement sur ce critère ? ✍ Commentaires libres Elle ne peut être utile que si elle est plus facile à faire, ce qui ne semble pas forcément le cas. Enfin, une liste « à dire d'experts » devrait plus ou moins être redondante avec les listes déjà existantes			X	
12	Selon vous, la liste IRG permettait-elle bien d'assurer la cohérence de la liste obtenue à l'aide de l'outil d'analyse multicritère ? ✍ Commentaires libres Comme tout dépend du poids accordé aux critères, il ne peut y avoir de cohérence. Les résultats avec la pondération axée sur l'environnement ne peuvent donner les mêmes résultats (sauf certaines substances qui se retrouvent partout) que ceux qui seront axée sur l'impact santaire				X

BILAN DES ATTENTES DES PARTIES PRENANTES ET DES REPONSES APPORTEES PAR L'INERIS

13	Globalement, êtes-vous satisfait par le processus de concertation proposé par l'INERIS dans le cadre du projet Hiérarchisation de Substances ? ✍ Potentielles suggestions d'amélioration mais cela nous demande du travail	X			
14	Globalement, estimez-vous que l'INERIS a répondu de manière satisfaisante aux attentes exprimées lors de la première phase de concertation ? ✍ Quelles réponses vous ont plus particulièrement satisfaites ? Les populations sensibles, la transparence de la méthode qui permet d'intervenir sur les critères et leur pondération, même sans être expert technique pour remplir les tableaux ✍ Quelles réponses sont encore à améliorer (et comment selon vous ?)		X		

PROCHAINES ETAPES DU PROJET

15 - Avez-vous des suggestions concernant la constitution du groupe multidisciplinaire d'experts (noms, organismes, etc.) qui aura pour mission de déterminer l'univers de substances de départ, selon la méthodologie proposée par l'INERIS ?

✍ Commentaires libres

16 - Le choix des critères retenus pour l'exercice bêta-test est subjectif par définition. Y-a-t-il un critère qui soit essentiel pour vous et qui n'ait pas été retenu dans la sélection de critères bêta-test ?

✍ Commentaires libres

Il y a en gros 6 critères du côté sanitaire, 3 du côté environnement et 4 du côté de la source elle-même (quantité ,dispersion, cout économique de la réduction). Il faudrait en retirer un qui fait double emploi (signalé plus haut). Mais je me pose une question sur les critères du genre

« il existe une interdiction ou une limitation » ; « un besoin de limiter.. » l'avantage c'est que ce sont des critères globaux, mais comment les évalue-t-on ? Ce sont les critères 9, 10 et 11. Il n'y a pas d'indication sur le mode d'évaluation. Ce besoin est en France, ou dans l'Europe, ou dans le monde ? Qui définit qu'io y a un besoin ? Faut-il déjà qu'il soit dans la reglementation ?

17	Les listes hiérarchisées obtenues varient significativement en fonction des choix subjectifs effectués. L'INERIS propose que le choix des critères retenus, ainsi que le choix des paramètres de l'outil d'analyse multicritère (poids, etc.), s'effectuent en s'appuyant sur une phase poussée de concertation. Les parties prenantes sollicitées devront investir du temps dans ce processus de concertation : réunions du groupe de travail, conférences scientifiques et techniques portant sur les domaines relatifs à l'exercice de hiérarchisation (risque sanitaire, analyse multicritère, etc.), interviews bilatérales pour expliciter les logiques de préférence personnelles, etc. Si cette option est retenue, seriez-vous potentiellement intéressé(e) pour vous impliquer dans un tel processus ? Intéressée oui, disponible, cela dépend du temps qu'il faudra prévoir				

18 – L'INERIS souhaite mettre en place un processus de révélation des logiques de préférence des parties prenantes sollicitées. Ce processus pourrait s'appuyer sur un questionnaire tel que celui-proposé ci-dessous. Pourriez-vous tester ce questionnaire en y répondant et nous faire part de vos suggestions d'améliorations svp ?

Les substances préoccupantes d'origine naturelle font partie de notre environnement. Par conséquent, les substances préoccupantes d'origine anthropique doivent prioritairement faire l'objet de mesures de gestion.	X				
Une substance contaminant durablement l'environnement et la chaine alimentaire doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires, quelque soit le danger ou le risque associé.	X				
Un danger important lié à une substance (Ex : Cancérogénicité, Perturbation endocrinienne, etc.) suffit à justifier des actions de gestion prioritaires.	X				
Un risque significatif, même s'il est spécifique à une population sensible (immunodéficients, femmes enceintes, etc.), suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.		X			
Un risque significatif, même s'il ne concerne qu'un nombre réduit de personnes, suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.		X			
Une substance générant un impact significatif sur l'environnement, mais générant un impact sanitaire faible, doit faire l'objet d'actions de gestion prioritaires.		X			
L'impact sanitaire, caractérisé par le nombre total de cas de décès ou de pathologies attribuables, doit être le principal critère pour construire une liste hiérarchisée de substances préoccupantes.		X			
Dès qu'une technique efficace de réduction d'émissions est disponible, elle doit être mise en place.		X			
Une technique de réduction d'émissions, même si elle est très efficace, ne doit pas être mise en place si elle perturbe significativement la situation financière de l'émetteur.				X	
A partir d'un certain niveau d'impact sanitaire, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		X			
A partir d'un certain niveau d'impact environnemental, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.		X			

- Commentaires libres

L'ennui c'est qu'onmettrait spontanément oui partout ou presque

éviter le point moyen « sans avis » surtout si on le met entre les oui et les non.

Il faut vraiment préciser si on est sur les substances existantes ou émergentes car la réponse pourrait être différente. Ainsi pour les subtances émergentes, il serait utile d'agir avant de compter les morts.

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir pris le temps

de répondre à notre questionnaire.

projet

Annexe 18 : Présentation PowerPoint de la réunion de restitution à la CORE du 29 mars 2011

Hiérarchisation de substances dans le cadre du PNSE 2

Consultation 2011 de la CORE

Réunion de restitution – 29 mars 2011

celine.boudet@ineris.fr
guillaume.karr@ineris.fr

INERIS
maîtriser le risque
pour un développement durable

Plan de la présentation

- Rappels/**Echanges sur le contenu** du 2nd rapport d'étape :
  - Contexte – approche générale ;
  - Univers de substances de départ ;
  - Analyse multicritère – méthodologie et illustration concrète ;
  - Formalisation d'un avis d'expert en matière de risque sanitaire.
- Attentes exprimées lors de la 1ère phase de consultation : **éléments de réponses** proposés par l'INERIS dans le 2nd rapport d'étape ;
- **Restitution** des réponses au 2nd questionnaire ;
- Les prochaines étapes.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Exercice de hiérarchisation PNSE 2 : contexte général

- *Plan National Santé Environnement 2* - Action 5 : Réduire les rejets de six substances toxiques dans l'air et dans l'eau (engagement 138a du Grenelle)

- Composante 3 : Définir « une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes […] »

- ➢ Synergies entre actions (REACH, DCE, Qualité air…) ;
- ➢ Approche globale (à terme) pour évaluer la contamination des populations (via air, eau, aliments…).

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Exercice de hiérarchisation PNSE 2 : champ de l'étude

- Objectif : répondre à la question

« Quelles sont les substances dont il faut réduire prioritairement les émissions ? »

- Effets sanitaires de types chimiques ;
- Hiérarchisation de substances, prises individuellement.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Analyse de l'existant

L'INERIS a examiné les exercices de hiérarchisation existants et les décisions prises sur le plan réglementaire :

- On pense souvent que les listes de substances préoccupantes sont fondées sur une logique d'impact sanitaire (risque collectif) ;

  En pratique, on constate que l'**impact sanitaire est peu utilisé, d'autres logiques de décision mises en œuvre**.

- En effet, **baser une hiérarchisation sur ce seul critère génère de nombreuses difficultés** :
  - Données d'impact disponibles pour un nombre limité de substances ;
  - Données disponibles souvent objets de débats contradictoires ;
  - Signification différente selon les acteurs de la décision ;
  - Autres préoccupations.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Illustrations

Logiques de décision basées sur des notions hétérogènes :

- **danger**. Par exemple : interdiction des produits CMR 1 et 2 dans les matériaux de construction ;
- **protection de populations sensibles**. Par exemple : interdiction du Bisphénol A dans les biberons, dans le but de réduire le risque pour les nourrissons ;
- **risque individuel inacceptable**. Par exemple : actions de réduction des émissions de perchloréthylène incluses au PNSE2, dans le but de réduire l'exposition des personnes habitant au-dessus d'une entreprise de nettoyage à sec.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Approche générale

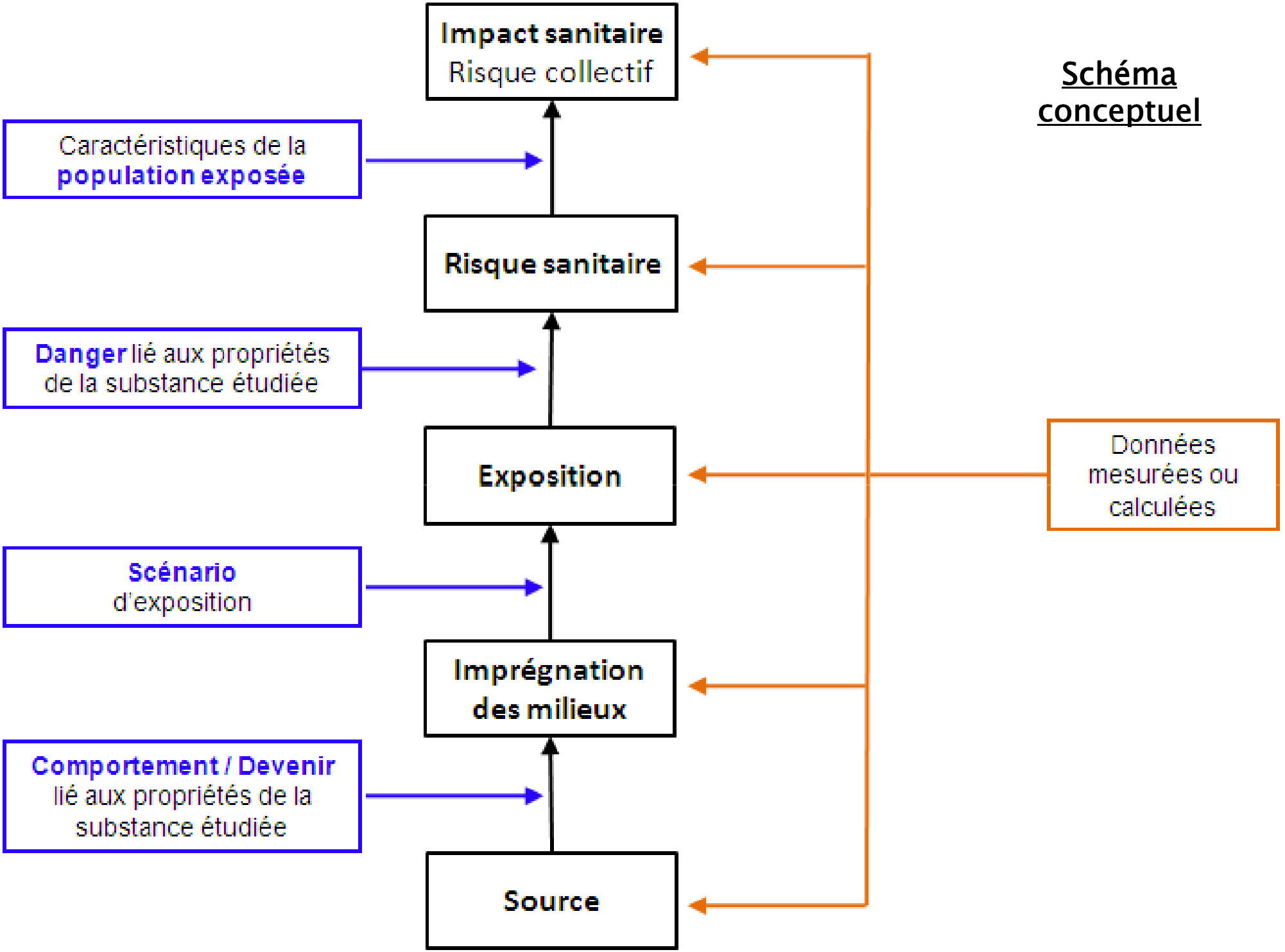
- Un cadre pour structurer la réflexion : le schéma conceptuel d'évaluation des risques sanitaires ;

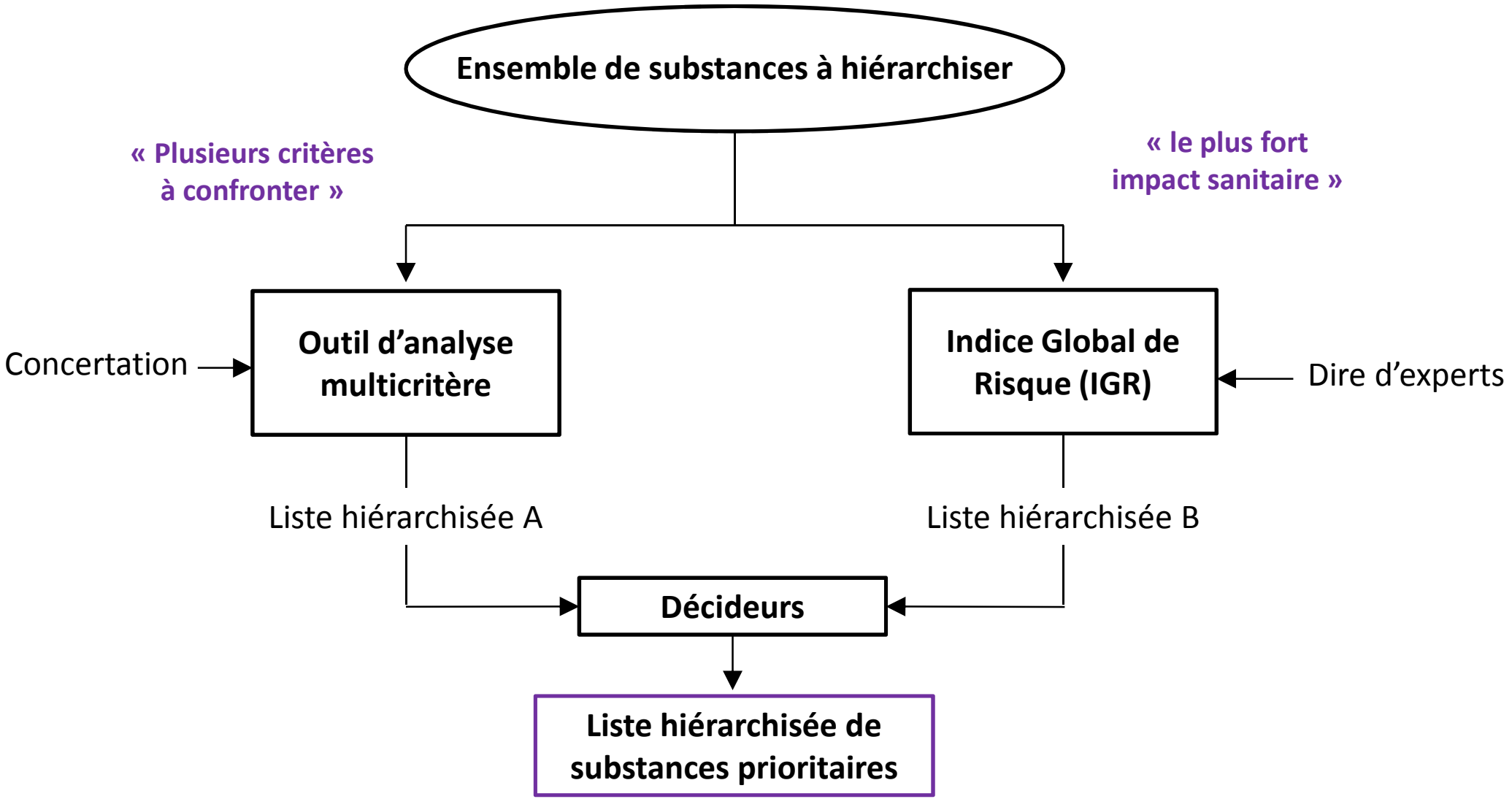
- Un ensemble de substances de départ, appelé « univers de substances » ;

- Deux axes de travail complémentaires :
  - une **approche multicritère**, qui explicite les critères retenus ;
  - une **caractérisation de l'ampleur de l'impact, à partir des données disponibles et/ou de dires d'experts** : construction d'un « Indice Global de Risque » (IGR), dont l'objectif est de caractériser l'impact, à défaut d'en avoir une valeur exacte.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Schéma conceptuel





INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

L'exercice de hiérarchisation s'est appuyé sur différents types de partenaires

Groupe de Travail INERIS

Expertises mobilisées :
- comportement des polluants dans l'environnement,
- toxicologie,
- écotoxicologie,
- expologie,
- impact sanitaire,
- technico-économie,
- chef d'autres projets de hiérarchisation en cours.

LAMSADE

Laboratoire d'Analyse et Modélisation de Systèmes pour l'Aide à la Décision, Université Paris-Dauphine.

- Informatique,
- Aide à la Décision.

Représentants de la société

Représentants des d'Industriels, d'ONG/associations, d'Élus, de l'Etat, du monde académique, des syndicats.

- enjeux sociétaux ;
- vision d'ensemble de la démarche.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Univers de substances de départ

INERIS
maîtriser le risque
pour un développement durable

Définition de l'univers de substances – proposition d'une méthodologie

- **Combinaison de listes existantes**, sur la base d'une sélection de listes « représentatives » (milieu, polluants, international/national)

  => liste de **substances classiquement préoccupantes**, bien connues ;

- Complément par une sélection de **substances émergentes** : médicaments, biocides, pesticides, cosmétiques ;

- Mise à jour régulière : consultation de parties prenantes sur la base du travail d'un groupe d'experts multi-organismes, dans le cadre du PNSE2 ;

- Exercice multicritère bêta-test : environ 200 substances.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Analyse multicritère

INERIS
maîtriser le risque
pour un développement durable

Exemple de la priorisation EPA (US), qui utilise aussi l'analyse multicritère

Objective

To select - in a first step - 300 substances to assess the risk for each use and give authorization to the manufacturers.

Criteria

- *Chemicals identified as persistent, bioaccumulative and toxic.*
- *High production volume chemicals.*
- *Chemicals in consumer products.*
- *Chemicals potentially of concern for children's health because of reproductive or developments effects.*
- *Substances subject to review and potential action in international forums.*
- *Chemicals found in human biomonitoring programs.*
- *Chemicals in categories generally identified as being of potential concern in the new chemicals program.*

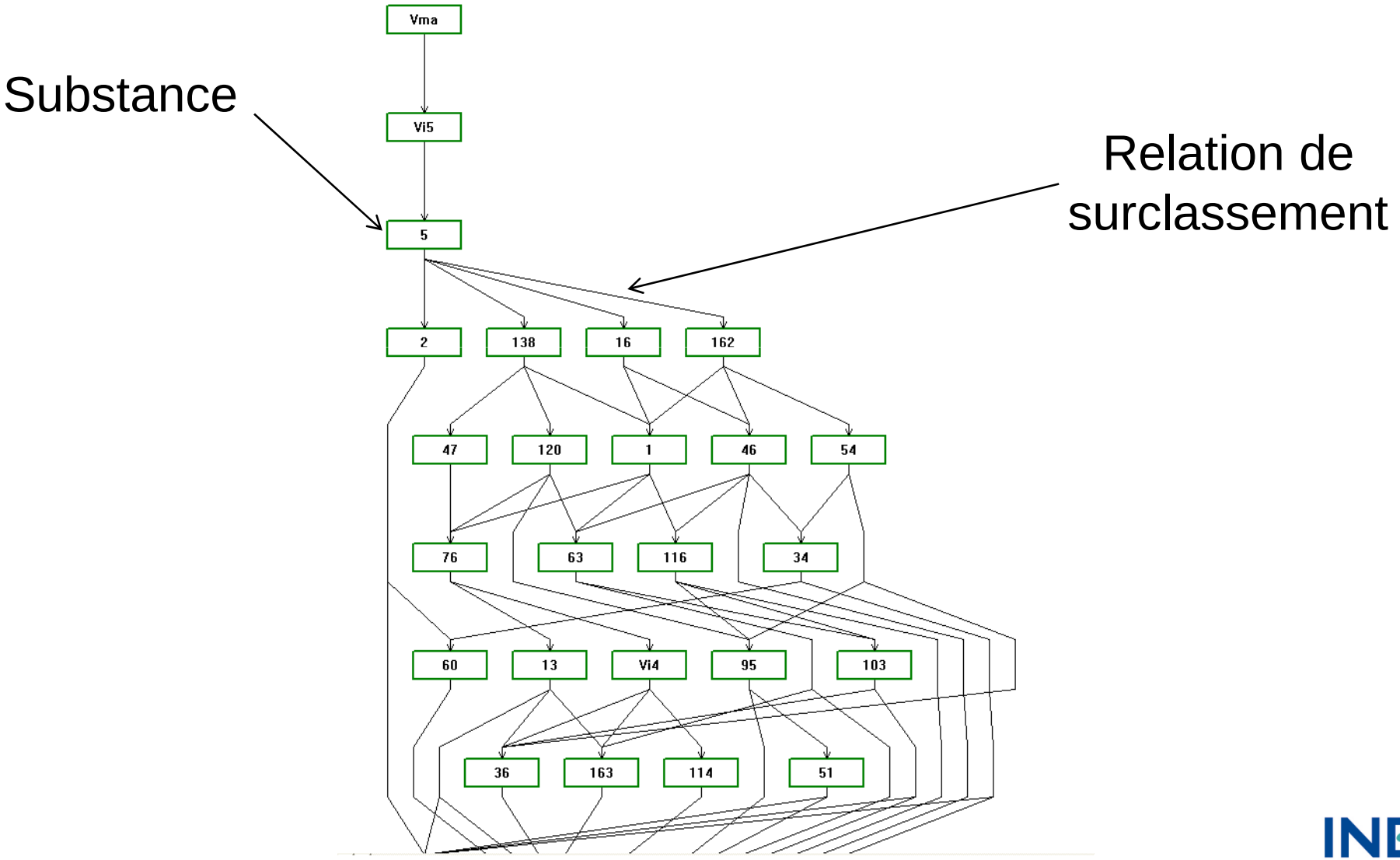
INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

ELECTRE – principes généraux

- **Comparaison** des substances **deux à deux** ;
- Notion de **surclassement** : *une action en surclasse une autre si elle est au moins aussi bonne que l'autre relativement à une majorité de critères, sans être trop nettement plus mauvaise que cette autre relativement aux autres critères*.
- **Incomparabilité** : la méthode permet de considérer qu'il n'est pas toujours possible d'affirmer qu'une substance est plus préoccupante qu'une autre.
- La synthèse des comparaisons par paire peut être présentée sous forme d'arbre.

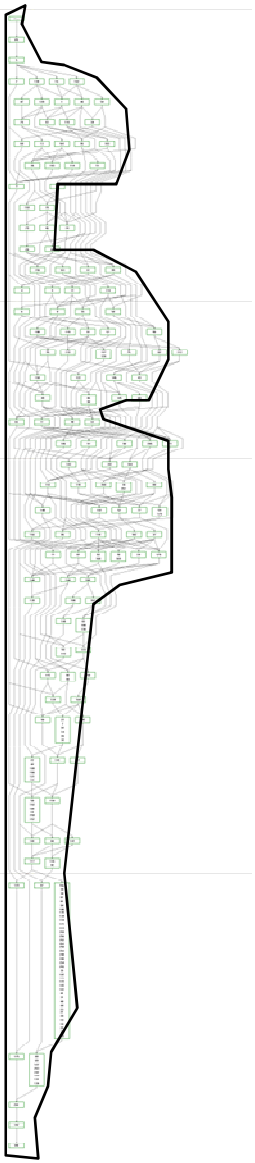
INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Hiérarchie obtenue avec ELECTRE (1/2)



INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Hiérarchie obtenue avec ELECTRE (2/2)



- Zones à hiérarchie plus ou moins prononcée. Ex : queue, têtes / ventres ;

- Agrégation 1D possible sous forme de listes (cf. 2nd rapport d'étape).

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Critères retenus pour l'illustration bêta-test (1/2)

1. Source de contamination : origine activités anthropiques / origine naturelle ;
2. Persistance ;
3. Bioaccumulation ;
4. Exposition : caractère dispersif ou confiné ;
5. Cancérogénicité ;
6. Mutagénicité ;
7. Reprotoxicité ;
8. Effet perturbateur endocrinien ;
9. Enjeu pour groupe sensible (femmes enceinte, enfants, etc.) ;
10. Risques environnementaux : évaluations disponibles ;

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Critères retenus pour l'illustration bêta-test (2/2)

11. Risque sanitaire : évaluations disponibles ;
12. Technique : abattement supplémentaire possible ;
13. Technico-économie : importance de l'effort économique.

- Un **indice de perception sociale** : la substance et ses effets sont-ils bien connus du grand public ?
- Une **note de qualité** caractérisant la disponibilité et la qualité des données utilisées pour renseigner les critères ;
- Le renseignement des critères s'est appuyé notamment sur « le Portail Substances Chimiques » de l'INERIS, mais aussi sur d'autres sources : RAR, IUCLID, ESIS, Fiches INRS, CIRC, etc.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Cinq sélections de poids

- A chaque critère est associé un **poids**. Ce poids caractérise l'**importance du critère** au sein du processus de hiérarchisation ;
- Pas de sélection de poids qui puisse être considérée comme « objective » ;
- Tests sur cinq sélections de poids différentes, correspondant à **cinq façons différentes de penser ce qui est important** pour hiérarchiser des substances préoccupantes ;
- **Sensibilité** de l'outil / choix des critères et des poids relatifs ?

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Critères \ Poids	Sélection « PNSE2 »	Sélection « Risques »	Sélection « Environnement »	Sélection « Pragmatique – danger / faisabilité »	Sélection « Tous Critères »
Anthro./Nat.	-	-	10%	-	≈ 8 %
Persistance ;	-	-	25%	-	≈ 8 %
Bioacc.	20%	-	25%	-	≈ 8 %
Dispersif	10 %	-	10%	-	≈ 8 %
Cancéro	15%	10%	10%	30%	≈ 8 %
Muta.	-	-	-	10%	≈ 8 %
Reprotox.	-	-	-	10%	≈ 8 %
Pert. End.	-	-	-	10%	≈ 8 %
Groupe sens.	20%	-	-	-	≈ 8 %
Risque Env.	-	35%	20%	-	≈ 8 %
Risque San.	35%	35%	-	-	≈ 8 %
Tech.	-	10%	-	20%	≈ 8 %
Tech.-éco	-	10%	-	20%	≈ 8 %
Total	100%	100%	100%	100%	100%

	Résultats « PNSE2 »	Résultats « Risques »	Résultats « Environnement »	Résultats « Pragmatique – danger / faisabilité »	Résultats « Tous Critères »
1	Vma	Vma	Vma	Vma	Vma
2	Vi5	Vi5	Paraffines chlorees à chaîne courte (SCCP)	Vi5	Vi5
3	phtalate de bis(2-ethylhexyle)(DEHP)	Benzene	2,4-DINITROTOLUENE	tetrachloroethylene	phtalate de bis(2-ethylhexyle)(DEHP)
4	Benzene	tetrachloroethylene	Vi5	BENZO(A)PYRENE	tetrachloroethylene
5	4,4'-methylenedianiline	Vi4	phtalate de bis(2-ethylhexyle)(DEHP)	Vi4	Atrazine
6	Plomb et ses composes	phtalate de bis(2-ethylhexyle)(DEHP)	Atrazine	Benzene	Vi4
7	di-isodecylphtalate	Vi3	Anthracene	Chlorure de vinyle (chloroethylene)	Benzene
8	Benzidine	pentabromodiphenyle ether	Nonylphenols	Mirex	BENZO(A)PYRENE
9	BENZO(A)PYRENE	Anthracene	Chlordane (melange)	DIBENZO(A,H)ANTHRACENE	Hexachlorobutadiene
10	toluene	Cadmium et ses composes	Hexachlorobutadiene	Heptachlore (dont heptachlore epoxyde)	Heptachlore (dont heptachlore epoxyde)
11	Mercure et ses composes	Trichloroethylene	hexabromocyclododecane	tributyl etain (hydrure et derives)	2,4-DINITROTOLUENE
12	pentabromodiphenyle ether	tributyl etain (hydrure et derives)	Benzene	1,2-dichloroethane	4,4'-methylenedianiline
13	2,4-DINITROTOLUENE	Toluene	Heptachlore (dont heptachlore epoxyde)	Benzidine	Trichloroethylene
14	acrylonitrile	Hexachlorobutadiene	di-isodecylphtalate	Vi3	Mirex

Comparaison des résultats obtenus

- **Différences significatives** : seules 10 substances font partie des 50 premières substances de chaque hiérarchie :

  - Benzène ;
  - Benzo(A)pyrène ;
  - Cadmium et ses composés ;
  - Plomb et ses composés ;
  - Trichloréthylène ;
  - Tetrachloréthylène ;
  - Tributylétain (TBT) ;
  - Heptachlore ;
  - Hexachlorobutadienne ;
  - 2,4 - Dinitrotoluène ;

=> Sensibilité significative / choix des critères et des poids relatifs.

=> **Nécessité** d'une phase construite de **révélation de préférences**.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Classement	Substances	N° CAS	Qualité	Perception sociale
1	Vma	#N/A	-	-
2	Vi5	#N/A	-	-
3	Phtalate de bis(2-ethylhexyle)(DEHP)	117-81-7	10	7
4	Benzene	71-43-2	10	10
4	4,4'-methylenedianiline	101-77-9	10	1
52	BisphenolA = 4,4'-Isopropylidenediphenol	80-05-7	10	10
150	2-butoxyethanol	111-76-2	10	3
153	mono-octyletain (trichlorure)	3091-25-6	0	0

Indice Global de Risque

INERIS
maîtriser le risque
pour un développement durable

Des données d'impact sanitaire rares, hétérogènes et parfois contestées

- Effets sanitaires de la pollution urbaine pour 25 grandes villes en Europe : jusqu'à 22 mois de vie perdue projet européen Aphekom

- Décès annuels en France attribuables à la dioxine : 2000 INSERM - 2000

- Décès par cancer du poumon en 2002 attribuables à l'exposition aux $PM_{2,5}$ en France : 670 AFSSE – 2004 – méthode Künzli

- Quotient de danger (exposition modélisée / seuil de danger) pour le plomb en région Nord-Pas-de-Calais : [0.1 et 2] Projet Siegfried – INERIS - 2011

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Caractériser l'impact sanitaire, à défaut d'en avoir une valeur exacte

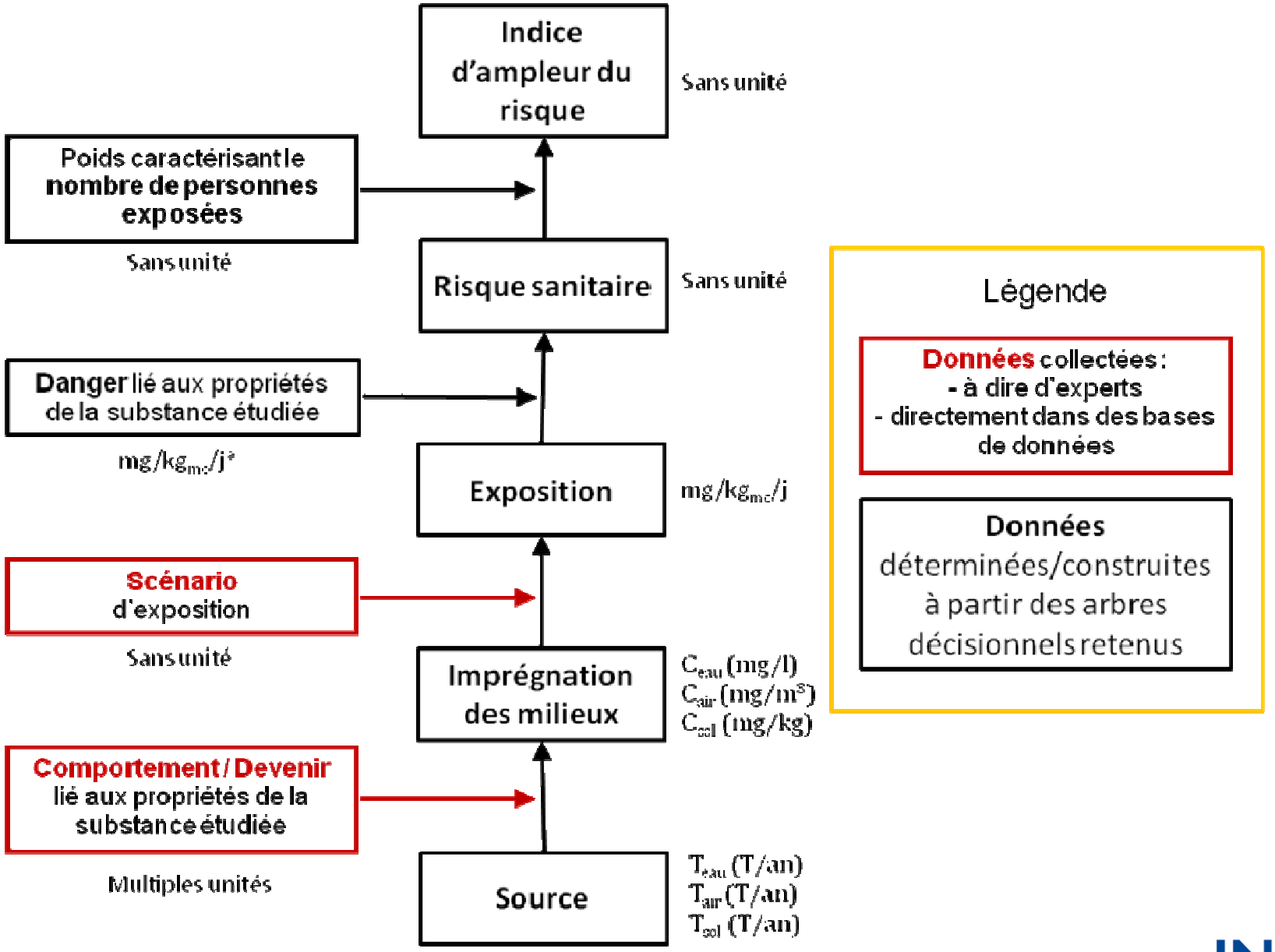
- Construction d'un indice **caractérisant l'ampleur du risque** sanitaire pour chaque substance ;
- Méthodologie décrite en détail dans le 2nd rapport d'étape ;
- L'IGR matérialise un **avis d'expert en matière d'impact sanitaire**, pour chaque substance de l'univers de départ.
- L'IGR **assure la cohérence** de la liste obtenue à l'aide de l'outil d'analyse multicritère ;
- Les premiers résultats chiffrées nécessiteront d'utiliser des **bases de données de manipulation lourde**.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Méthode de construction de l'IGR - résumé

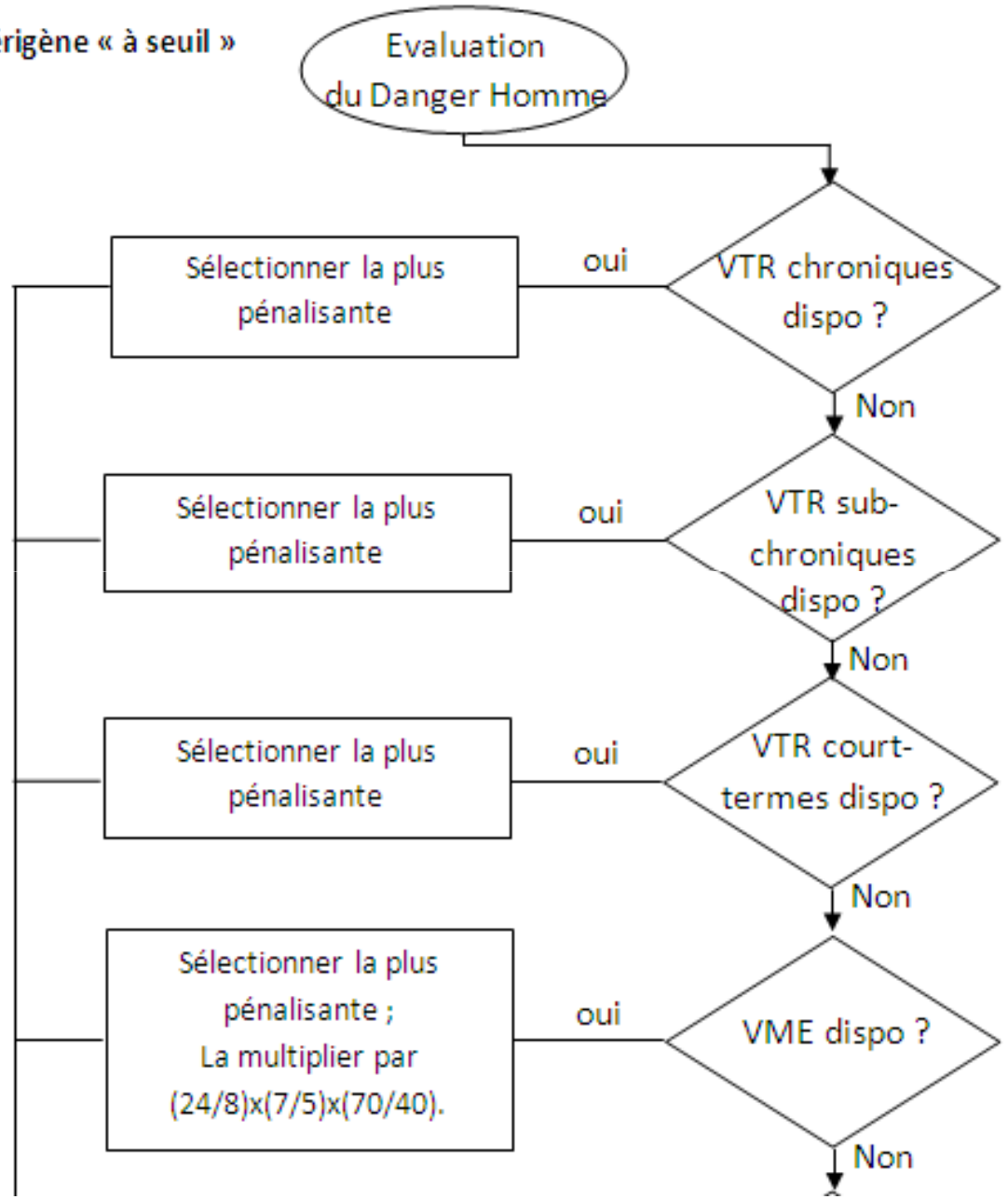
- Sur la base du **schéma conceptuel** d'évaluation de risques sanitaires ;
- Principes issus de la **méthodologie « Eurostat » (UE)**, développée par l'INERIS pour suivre l'avancement de la réglementation REACH. **Adaptation au cas particulier du PNSE2**.
- Pour chaque étape du schéma conceptuel, on définit une **donnée préférentielle** ;
- Si cette donnée préférentielle n'est pas disponible, on essaye de **la reconstruire à partir des autres données disponibles ou d'avis d'experts** ;
- Etat d'avancement : proposition d'une méthodologie détaillée, à affiner et à mettre en pratique.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

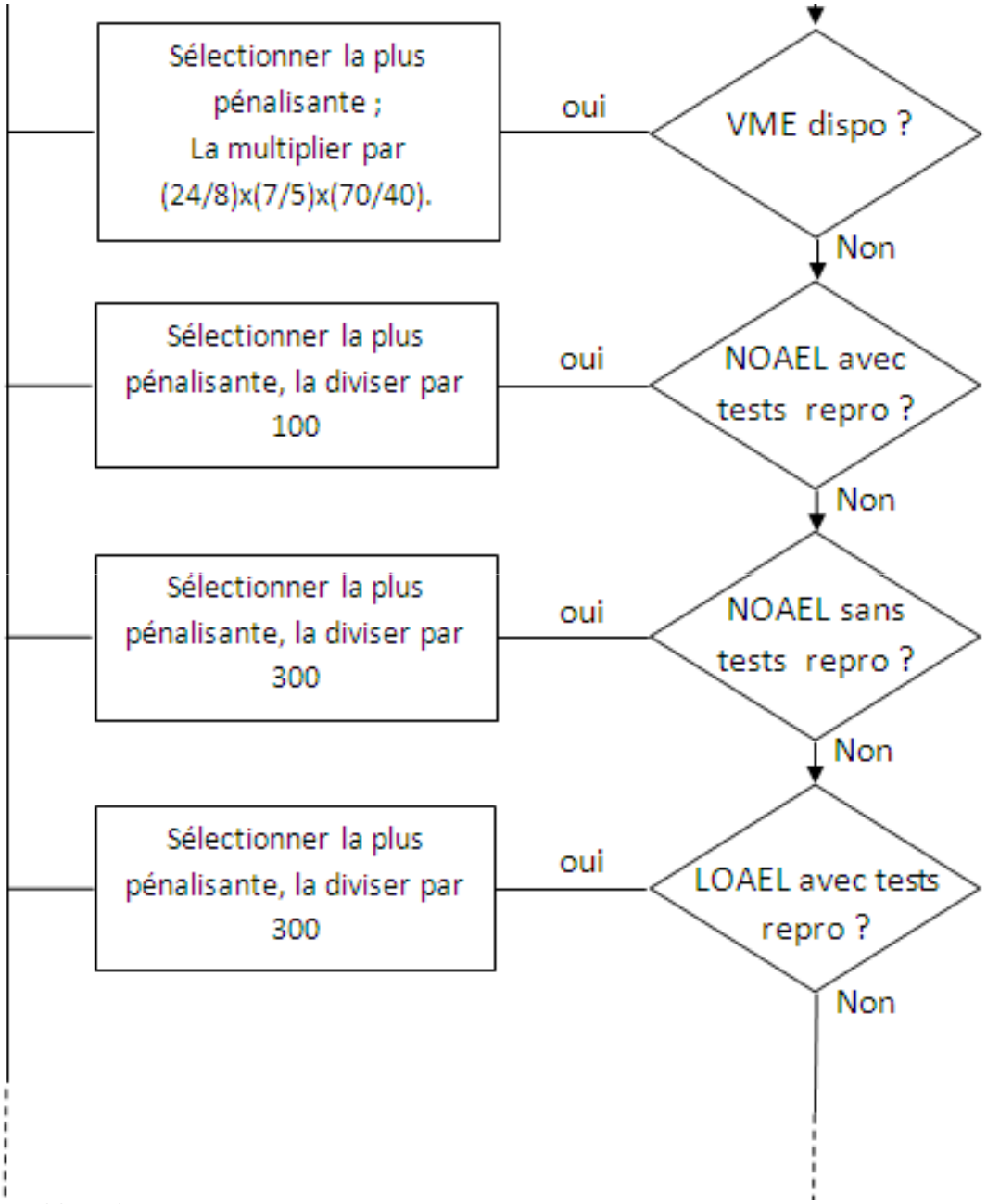


INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

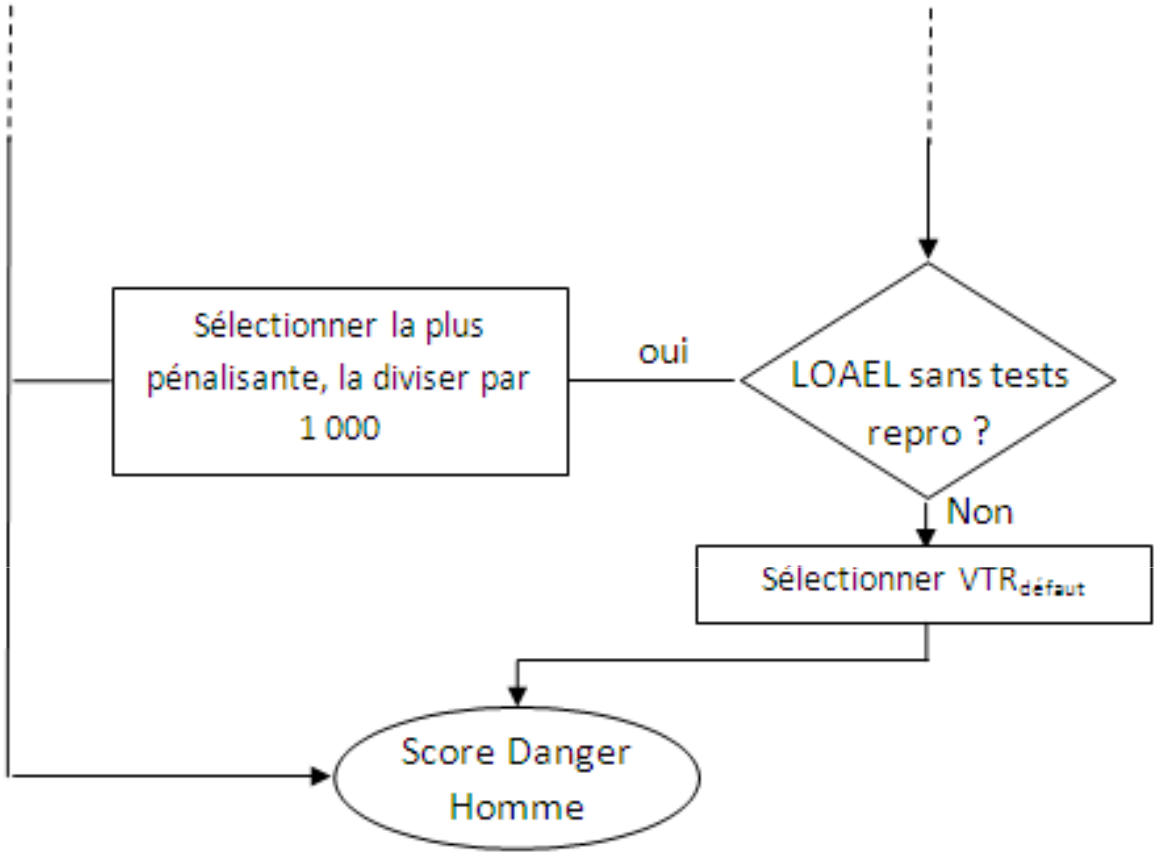
Effets non cancérigène « à seuil »



INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable



INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable



INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Consultation des parties prenantes

INERIS
maîtriser le risque
pour un développement durable

Apport des échanges avec les parties prenantes

- Consultation **CORE** – 1er rapport d'étape - 14 octobre 2010 ;
- Consultation **GT1 PNSE2** – 1er rapport d'étape - 13 décembre 2010 ;
- Attentes exprimées sur la forme (accessibilité à un public non expert) et le fond ;
- 1er rapport d'étape finalisé selon ces indications ;
- **Eléments de réponses** principalement apportés à l'occasion du **2nd rapport d'étape**.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Attentes exprimées par les parties prenantes	Eléments de réponses proposés par l'INERIS dans le second rapport d'étape
Assurer la transparence sur l'outil et les données utilisés.	• L'outil d'analyse multicritère sélectionné est ELECTRE ; • Le fonctionnement d'ELECTRE est présenté dans le corps du rapport, et détaillé en Annexe ; • ELECTRE est un outil d'analyse multicritère « classique », reconnu, et fait l'objet d'une littérature abondante ; • les sources de données utilisées sont indiquées pour chaque critère ; • la disponibilité et la qualité des données utilisées pour la hiérarchisation d'une substance sont caractérisées par une note de qualité.
Expliciter l'articulation/agrégation entre les critères ;	• l'agrégation entre critères est effectuée par l'outil multicritère ELECTRE. • les principes de fonctionnement de l'outil ELECTRE (comparaison 2 à 2 puis agrégation totale) ont été présentés dans le rapport Réf. INERIS DRC-09-102861-12257A, et sont rappelés en Annexe du rapport.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Attentes exprimées par les parties prenantes	Eléments de réponses proposés par l'INERIS dans le second rapport d'étape
Soumettre une proposition argumentée de pondération, pour future concertation ;	• Plusieurs sélections potentielles de poids relatifs, qui représentent cinq façons différentes de concevoir quels sont les critères les plus importants. • Les différences significatives obtenues invitent à réaliser une phase de concertation poussée, qui puisse générer un consensus maximum autour des critères et des poids qui seront retenus au final.
Eviter les recouvrements entre paramètres décisionnels et/ou critères ;	• Les critères ont été sélectionnés sur la base des différentes étapes du schéma conceptuel d'évaluation du risque sanitaire. Ils sont donc par essence en partie interdépendants. • Néanmoins, aucun des critères retenus ne peut être déduit par une combinaison d'autres critères. Chaque critère apporte une part d'informations nouvelles. • Un seuil d'interdépendance acceptable peut être validé numériquement sur la base du renseignement des critères effectués. Cet aspect est à approfondir dans le cadre de la collaboration LAMSADE-INERIS.

Attentes exprimées par les parties prenantes	Eléments de réponses proposés par l'INERIS dans le second rapport d'étape
Intégrer la notion de perception sociale.	Un indicateur est proposé pour caractériser spécifiquement la notion de perception sociale.
Tenir compte du cas particulier de l'exposition professionnelle.	Le renseignement du critère « Risque sanitaire : évaluations disponibles » comprend une partie spécifique à l'exposition professionnelle.
Prendre en compte les populations sensibles.	Un des critères sélectionnés est spécifiquement dédié à cet aspect.
Assurer la cohérence des résultats de l'outil multicritère.	L'INERIS propose d'assurer la cohérence des résultats de l'outil multicritère en fournissant aux acteurs de la décision une autre liste hiérarchisée, basée uniquement sur un indice de risque sanitaire collectif.
Inclure des substances émergentes à la définition de l'univers de départ.	L'univers de départ sélectionné comprend 23 substances émergentes, soit environ 10%.

2e phase de consultation de la CORE - Questionnaire

- Nb de personnes consultées : 16 (+2 pour information (MEDDTL))
- Nb de personnes ayant répondu : 9 (56 %)
- Répartition par collège :
  - Industriel : 2 ;
  - ONG/associations : 3 ;
  - Élus : 0 ;
  - Académique : 1 ;
  - Syndicats : 3 ;
  - (État : 0).

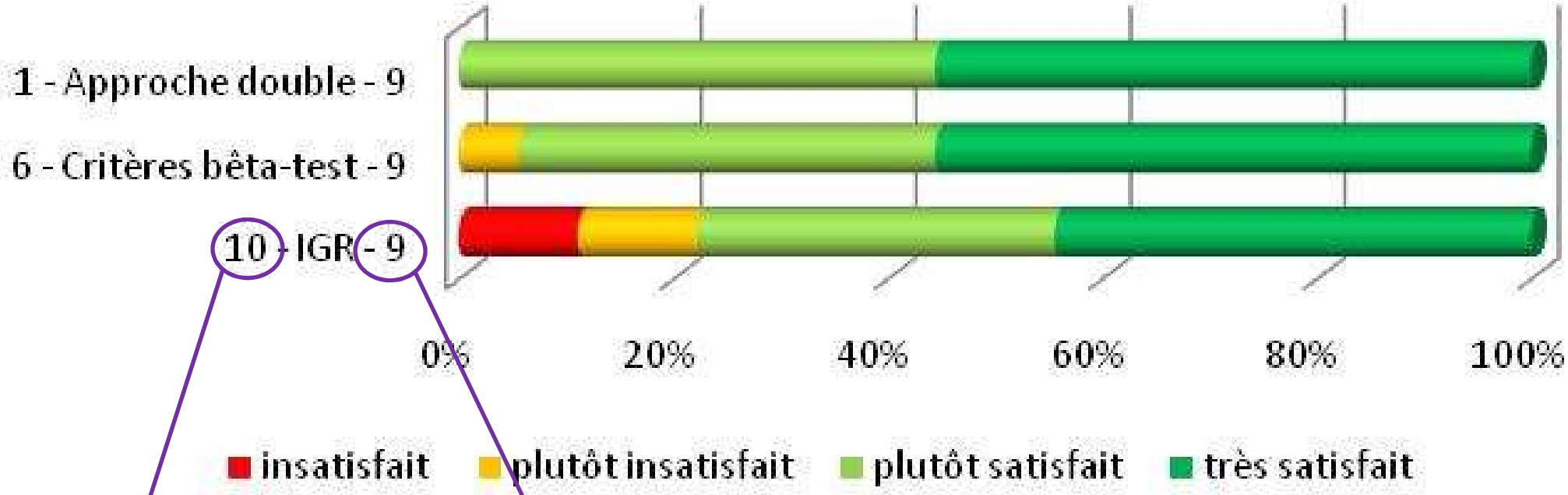
INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Les objectifs du questionnaire 2011

- Évaluer la **clarté** du contenu du 2nd rapport d'étape ;
- Évaluer dans quelle mesure **des représentants de la société s'associent aux propositions de l'INERIS** ;
- Evaluer la **perception** des membres de la CORE sur le **processus de consultation** réalisé par l'INERIS.
- Donner un premier aperçu de ce que pourrait être **la suite du projet**.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Clarté du rapport

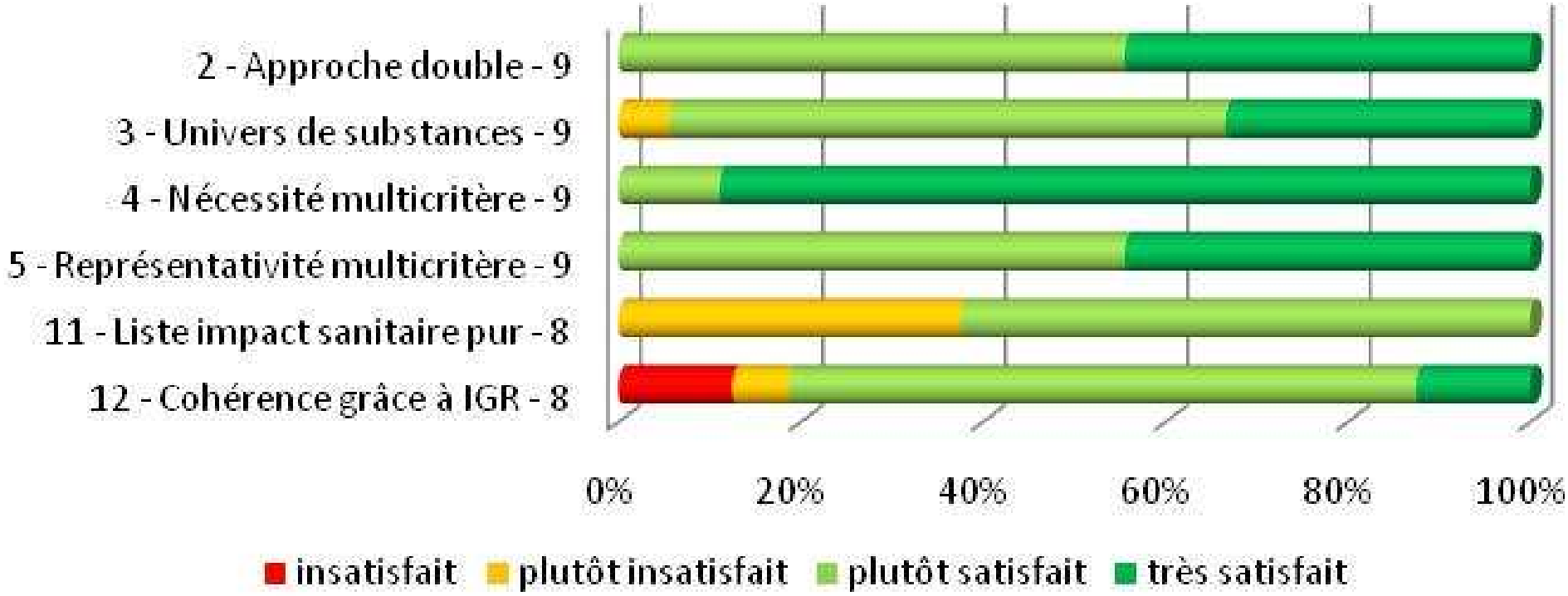


Numéro de la question

Nombre de réponses

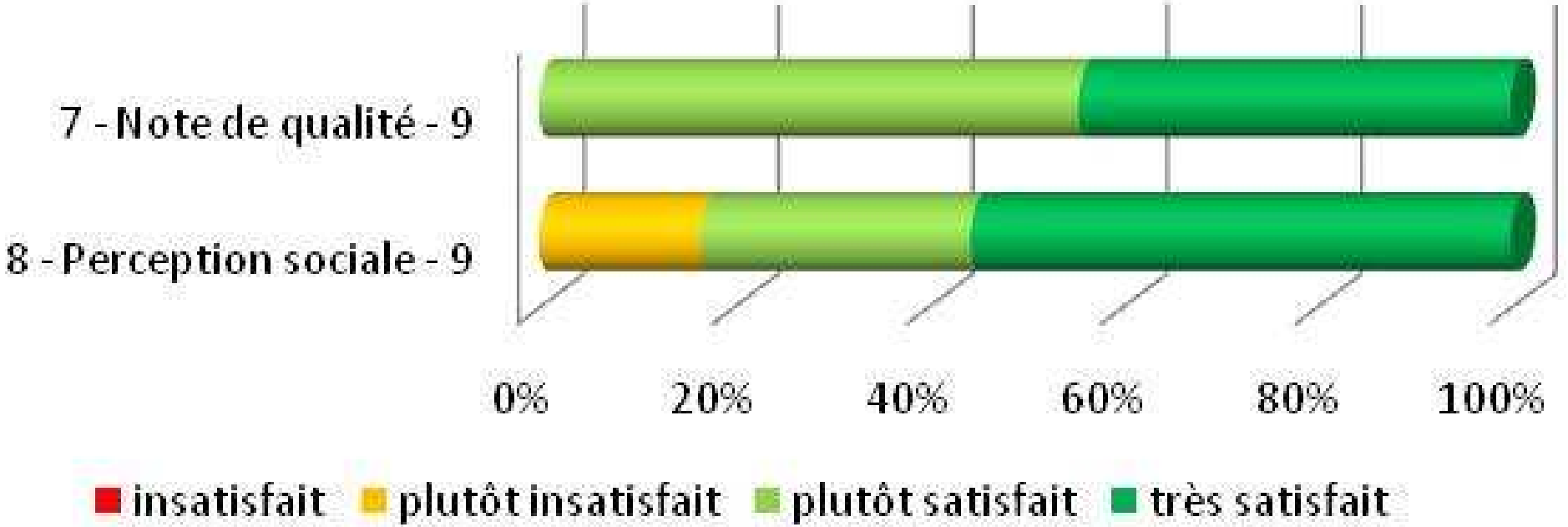
INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

En phase avec les propositions de l'INERIS ?



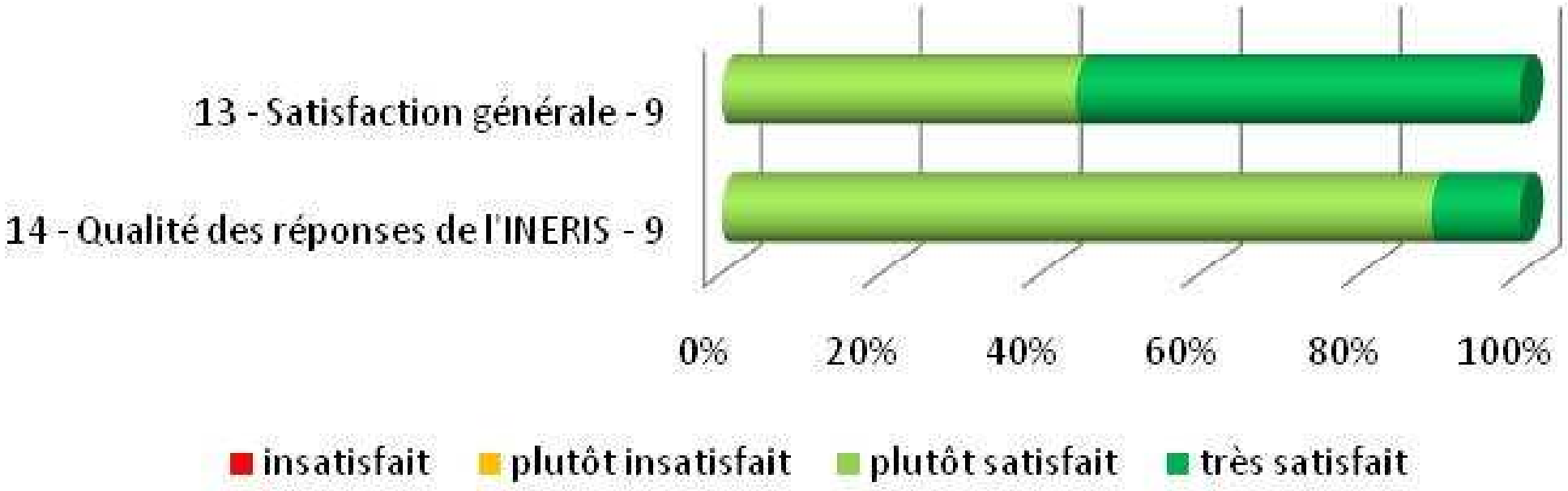
INERIS
maîtriser le risque
pour un développement durable

Intérêt des indices complémentaires



INERIS
maîtriser le risque
pour un développement durable

Processus de consultation de la CORE



INERIS
maîtriser le risque
pour un développement durable

Questions ouvertes : vos messages forts (1/2)

- **Transparence** (univers de substance, sources de données, type de données, composition des futurs groupes de travail) ;
- Fournir une **explication détaillée de chacun des arbres décisionnels** proposés pour la méthode de construction de l'IGR ;
- Groupe d'experts multi-organismes à venir : constitution équilibrée, veiller à l'**absence de conflits d'intérêts** ;
- **Pas de critère essentiel manquant** ;
- Un **résumé** non technique **plus détaillé** ;
- Les **mesures de critères** de l'exercice final devront être **plus fines** ;
- **Assise technique** à élargir **hors INERIS** ;
- Utiliser dès que possible les données issues de **REACH** ;
- **Attention aux recouvrements partiels** entre les critères (caractère dispersif des émissions) ;

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Questions ouvertes : vos messages forts (2/2)

- **La cohérence assurée par l'IGR n'a de sens que dans le cadre du PNSE,** dont l'objectif est de mettre en avant la notion d'impact sanitaire ;
- La **perception sociale** est une notion (très) **difficile** à appréhender/objectiver, mais qui reste **intéressante**.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Prise en compte de vos messages forts

- Seront **explicités** et mis à disposition du public :
  - L'univers de substances sélectionné pour l'exercice de hiérarchisation PNSE2 ;
  - La composition du futur groupe d'experts multiorganisme ;
  - Les parties prenantes sollicitées pour la phase de révélation de préférences.
- **Mesures de critères affinées** par groupe d'experts multiorganisme ;
- Le rapport sera complété par une **explication détaillée** de chacun des **arbres décisionnels** de l'IGR ;
- Les **données de REACH** seront utilisées au fur et à mesure de leur publication / validation.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Vers une étape de révélation de préférences : questionnaire test

- Des **affirmations simples**, sur lesquelles on peut donner un avis, et qui permettent d'obtenir des **premières informations sur les préférences** des parties prenantes => pistes pour paramétrer l'outil multicritère (critères, poids, différents types de seuils, etc.)

Affirmation	++	+	0	-	--
Un risque significatif, même s'il ne concerne qu'un nombre réduit de personnes, suffit à justifier des actions prioritaires de gestion.	X X	X X X X X X X			

→ prise en compte du critère « groupe sensible » + poids significatif ?

Affirmation	++	+	0	-	--
A partir d'un certain niveau d'impact sanitaire, une substance préoccupante doit être considérée comme prioritaire, quelque soit ses autres caractéristiques par ailleurs.	X X X	X X X X X X			

→ paramétrage d'ELECTRE avec un véto sur le critère « impact sanitaire » ?

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Partenariats

- Fin 2009 – début 2011
  - **Expertise institutionnelle**, interne à l'INERIS
  - Appui – accompagnement :
    - ✓ Consultation de représentants de la société ;
    - ✓ LAMSADE.

- Début 2011 – début 2012
  - Ouverture de l'expertise technique à d'autres organismes (ANSES, INVS, CSTB, BRGM ? INRS ? HCSP ?) au sein de ce projet INERIS ;
  - Renforcement de la collaboration avec les parties prenantes : phase de révélation de préférences.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

Les prochaines étapes

- Diffusion du CR : semaine prochaine
- Finalisation du 2nd rapport d'étape, sur la base des retours de la consultation de la CORE : mai 2011.
- Mise en place d'un groupe d'experts multiorganismes. Objectif : 1ère réunion en juin 2011.
- Sollicitation de parties prenantes et phase de révélation de préférences. Objectif : novembre 2011.
- Outil multicritère opérationnel. Objectif : fin 2011 - début 2012
- Calculer un IGR pour une vingtaine de substances chimiques, afin de fournir une illustration concrète de la méthodologie de construction proposée – été 2011.

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

ANNEXE 19

Hiérarchisation de substances dans le cadre du PNSE 2
Compte-rendu de la réunion de consultation de la CORE - mardi 29 mars 2011

La présentation Powerpoint projetée pendant la séance est jointe à ce compte-rendu. Les notes ci-dessous synthétisent les commentaires et les attentes exprimées pendant la réunion.

Personnes présentes

- Henri Molleron (COLAS) ;
- Francis Glémet (CNMSE) ;
- Alain Chosson (CLCV) ;
- Jean-François Gonnet (TOTAL S.A.) ;
- José-Javier Alonso (TOTAL S.A.) ;
- Anne Christine Le Gall (INERIS) ;
- Louis Persico (CFE – CGC) ;
- Jean-Charles Boutonnet (Arkema) ;
- Aurélie Vieillefosse (DGPR) ;
- Maryse Arditi (FNE) ;
- Ginette Vastel (INERIS) ;
- Céline Boudet (INERIS) ;
- Martine Ramel (INERIS) ;
- Philippe Hubert (INERIS) ;
- Isabelle Clostre (INERIS) ;
- Guillaume Karr (INERIS) ;
- André Laurent (ENSIC-LRGP-CNRS Nancy).

Approche générale présentée dans le 2nd rapport d'étape

Illustration de logiques de décision
Face aux difficultés pratiques de baser un exercice de hiérarchisation sur le seul critère d'impact sanitaire (risque collectif), les pouvoirs publics utilisent d'autres logiques de décision. Certaines ont été présentées en séance, il serait intéressant de les compléter. Certaines pistes ont été suggérées :

- Forte médiatisation, perception sociale (ex : BPA) ;
- Enjeux techniques (substituts disponibles ou non) ;
- Enjeux économiques (par exemple : l'interdiction tardive de certains pesticides en France alors que la France est le deuxième utilisateur mondial).

Schéma conceptuel d'évaluation du risque sanitaire
Le schéma conceptuel de l'exercice de hiérarchisation des substances donne un cadre méthodologique théorique pour l'évaluation des risques sanitaires. Il sert de base et structure la réflexion sur la hiérarchisation des substances. Les flèches noires allant de la source jusqu'à l'impact sanitaire n'indiquent pas nécessairement une chronologie, ce schéma s'inscrit davantage dans une logique de liens de cause à effet. Ainsi, en fonction de la méthodologie retenue, Analyse Multicritère ou Indice de Global de Risque (IGR), on peut entrer dans le schéma à différents niveaux.
Il est néanmoins suggéré de partir d'un schéma simplifié (source-vecteur-cible, modèle MADS par exemple) pour ensuite arriver au schéma conceptuel plus détaillé. En outre, il faudrait modifier la case « imprégnation des milieux » par « transformation dans les milieux » et préciser qu'une exposition peut être intentionnelle ou non intentionnelle.

Listes hiérarchisées de substances
Cet exercice de hiérarchisation peut permettre aux décideurs de disposer d'un certain nombre de listes hiérarchisées de substances, sur lesquelles ils pourront s'appuyer pour prendre position. Ainsi, il est suggéré de

mieux préciser sur le schéma présenté que l'outil multicritère va générer plusieurs listes hiérarchisées, en fonction des critères retenus et de leur pondération, et non une seule liste.

De même, il faudrait intituler le rectangle final « Décisions », et non « Liste hiérarchisée de substances prioritaires », car les décideurs ne vont pas créer une liste hiérarchisée mais plutôt sélectionner un certain nombre de substances prioritaires, notamment en vue du PNSE 3.
Il faudrait également préciser si la notion de « décideurs » inclut les industriels, dans le cadre des choix à opérer pour la mise sur le marché de substances par exemple. Aurélie Vieillefosse (MEDDTL, commanditaire de l'étude) a précisé qu'elle souhaitait que le travail de l'INERIS se situe dans le domaine de l'expertise et de l'aide à la décision, et non pas dans celui de la prise de décision elle-même.

Enfin, il faut bien préciser que la liste hiérarchisée obtenue à partir de l'IGR présenté en séance, est une liste d'un tout autre type que les listes obtenues par l'outil multicritère : elle matérialise un travail d'expertise scientifique et technique, qui décline le schéma conceptuel à l'aide d'une méthode systématique. Il s'agit d'un autre angle d'approche. La liste IGR a pour objectif d'être une liste de référence, qui puisse éclairer les listes obtenues à l'aide de l'outil multicritère.

Univers des substances

Dans le cadre de l'exercice de hiérarchisation, on appelle substances émergentes celles qu'on ne trouve pas dans les listes de substances habituelles. On considère donc ici comme substances émergentes :

- une substance nouvellement fabriquée ;
- une substance connue mais dont la présence dans l'environnement est nouvellement détectée ;
- une substance connue mais dont le danger est nouvellement avéré.

En revanche, les nanomatériaux et nanoparticules ne s'inscrivent pas dans le cadre de cette étude.

L'univers de substances obtenu ne comprend que des substances mises sur le marché et/ou que l'on retrouve dans la nature. Il serait intéressant que l'univers puisse intégrer des substances avant leur mise sur le marché, que l'identification de substances préoccupantes se fasse aussi en amont. Néanmoins, cette prise en compte génèrerait de nombreuses difficultés : études amont limitées, utilisations non prévues initialement, etc.

Analyse multicritère

Indice de perception sociale
Il s'agit d'approcher un niveau de préoccupation de la société par rapport aux différents impacts d'une substance. Via la méthode décrite dans le second rapport d'étape, c'est la notoriété (négative) d'une substance et de ses effets qui est estimée et non sa connaissance (propriétés, exposition, etc.) par le grand public.

Critères retenus pour l'illustration bêta-test
Certains membres ont indiqué qu'il serait intéressant de pouvoir disposer d'un critère caractérisant l'impact sanitaire chez le travailleur : cette population est généralement soumise à des doses plus fortes, et pourrait donc constituer une sorte de signal d'alerte, en amont, d'un futur risque pour la population générale. D'autres membres on fait remarquer que ce signal serait biaisé, car la population de travailleurs est moins fragile (personnes relativement jeunes, en activité donc en relative bonne santé) que les personnes sensibles de la population générales : enfants, personnes âgées, personnes malades, etc.

Sélection des poids
Les différentes sélections de poids montrent bien aux acteurs de la décision que les substances obtenues en tête de hiérarchie dépendent des logiques mises en avant. Une liste ne peut être fournie sans une explicitation des logiques sous-jacentes (critères, poids, etc.).
Il serait intéressant que les décideurs puisse également disposer d'une sélection centrée uniquement sur les aspects « sanitaire », basée notamment sur les critères cancérogénicité, effet perturbateur endocrinien, mutagénicité, reprotoxicité et risques sanitaires.

En outre, il serait souhaitable que le critère effet perturbateur endocrinien soit intégré à la sélection « environnement » en raison de l'influence de cet effet sur les écosystèmes aquatiques.
La notion de « dispersion » est utilisée pour 3 critères (caractère dispersif ou confiné de l'exposition, technique : abattement supplémentaire possible, technico-économie : importance de l'effort économique) mais s'applique dans certains cas à la source (utilisation de la substance) et dans d'autres au nombre d'émetteurs. Ces trois critères sont donc à clarifier.
Les critères intégrés « risques environnementaux » et « risque sanitaire » prennent déjà en compte d'autres critères (par exemple la cancérogénicité pour le risque sanitaire) : il s'agit de prêter attention aux risques de recouvrement entre certains critères. Néanmoins, sélectionner à la fois les critères « risque sanitaire » et « cancérogénicité », par exemple, permet de refléter qu'un acteur de la décision souhaite à la fois prendre en compte le risque collectif, toutes raisons confondues, et à la fois accentuer le poids du rôle joué par les substances cancérigènes dans ce risque collectif. Cela permet de mettre en avant une cause particulière de risque.

Il serait préférable de remplacer la sélection 4 dite « pragmatique » par une sélection économique pour laquelle les poids attribués aux critères technique et technico-économique seraient prépondérants (environ 30 % par critère).
Au final, l'outil multicritère permettrait de mettre à disposition des acteurs de la décision quatre listes centrées sur des logiques différentes : « technico-économie », « sanitaire », « environnemental » et « meilleur(s) compromis d'après les parties prenantes ». L'objectif est ici de donner des éléments de réflexions aux acteurs de la décision, et non de décider à leur place (cas d'une liste unique).

Certains critères pourraient être agrégés (ex : CMR pour C, M et R), ce qui faciliterait l'interprétation des résultats.

Enfin, il est demandé à l'INERIS de mieux expliquer dans le rapport la logique d'attribution des poids en fonction des cinq listes thématiques proposées.

Indice de Risque Global

Présentation de l'indice
Il est nécessaire de clarifier la présentation de cet indice afin de faire ressortir ses deux finalités :

- L'IGR assure la mise en cohérence de l'ensemble des informations disponibles en matière d'impact sanitaire, de façon systématique ;
- Il génère une liste hiérarchisée d'un type différent, construite selon une autre méthode, et que l'on peut confronter aux listes obtenues par l'outil d'analyse multicritère, afin de nourrir la réflexion des acteurs de la décision.

Il est demandé à l'INERIS d'affiner la description de sa méthode de construction de l'IGR et de donner quelques exemples par la suite.

Construction des arbres décisionnels
Le choix de la prise en compte de la VTR la plus pénalisante ne signifie pas forcément qu'il s'agisse de la plus pertinente (ce n'est pas forcément la plus récente par exemple). Il faudrait donc expliciter une méthodologie de priorisation des sources de données utilisées. Ce sujet pourrait être traité par le futur groupe d'experts du projet.

Il est recommandé d'utiliser la notion de « VLEP » (Valeur Limite d'Exposition Professionnelle) plutôt que « VME » (Valeur Moyenne d'Exposition).

L'IGR adapte au contexte du PNSE2 les principes méthodologiques développés par l'INERIS (notamment) pour Eurostat, dans le cadre du suivi de la mise en œuvre de la réglementation REACH. Il est demandé de transmettre à la CORE un lien internet vers le rapport de l'étude Eurostat « *The REACH baseline study* ».

Consultation des parties prenantes

Terminologie
Il est suggéré de remplacer le terme « parties prenantes » par celui de « porteurs d'enjeux ».

On retrouve dans la présentation des réponses au questionnaire les points abordés spontanément pendant la présentation du contenu du rapport.

Les prochaines étapes du projet

Phase de révélation des préférences
Il est demandé de donner un exemple de « non –consensus » révélé par le *questionnaire-test* fourni en fin de questionnaire.

Sur la base du travail effectué jusqu'ici avec la CORE, l'INERIS procèdera aux étapes suivantes du projet dans un cadre différent (groupes de travail) : la phase de révélation de préférences sera effectuée en s'appuyant sur un panel de porteurs d'enjeux, ouvert aux membres de la présente réunion et à d'autres personnes. Elle peut générer une ou plusieurs listes, selon le niveau de consensus obtenu.
Il est demandé de préciser, une fois définies, les modalités de la phase de révélation préférences (temps à consacrer, objectifs, méthodes). Il faudra également définir le dimensionnement de l'échantillon souhaité : nombre de personnes interrogées et répartition de ces dernières par collèges.

Ouverture de l'expertise technique
L'expertise technique du projet, jusqu'à présent assurée par les experts de l'INERIS, sera élargie à d'autres experts, issus d'instituts tels que l'InVS ou l'ANSES.
Certains membres de la CORE ont indiqué qu'ils souhaitaient que des représentants du secteur industriel puissent faire partie de ce groupe d'experts. Par exemple : les personnes ayant en charge le rassemblement des données et la préparation des dossiers d'enregistrement ou d'autorisation de mise sur le marché, dans le cadre de la réglementation REACH. D'autres membres de la CORE ont fait remarquer que l'absence de conflits d'intérêts serait alors plus difficile à assurer.
Il serait souhaitable d'élargir ce groupe d'experts au niveau européen voire international (consortium EUROSTAT, ECHA, RIVM).

Calcul IGR pour une vingtaine de substances
Il est suggéré de sélectionner à la fois des substances pour lesquelles on a beaucoup de données et des substances pour lesquelles il y en a très peu.

Finalisation du deuxième rapport d'étape

Les rapports d'étape ne doivent pas être trop volumineux : il n'est pas nécessaire de reprendre le contenu des rapports d'étapes précédents à chaque fois. Néanmoins, il est recommandé de rédiger une synthèse pédagogique du rapport final, qui intégrera le contenu de l'ensemble des différents rapports d'étape. Cette synthèse sera notamment envoyée à la CORE, pour relecture et suggestions d'amélioration.

Documents à transmettre à la CORE

- Présentation Powerpoint projetée lors de la réunion du 29 mars 2011 : jointe au présent compte-rendu ;
- Lien vers l'étude EUROSTAT « *The REACH baseline study* » : http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-RA-09-003/EN/KS-RA-09-003-EN.PDF ;
- Méthodologie retenue pour la phase de révélation de préférence. Date cible : juin 2011 ;
- 2nd rapport d'étape finalisé. Date cible : mai 2011.

Annexe 7 : Extraits du rapport Impacts de l'utilisation de la chlordécone et des pesticides aux Antilles : bilan et perspectives d'évolution – *OPECST, 2009*

Rapport n° 487 (2008-2009) de Mme Catherine PROCACCIA, sénateur et M. Jean-Yves LE DEAUT, député, fait au nom de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, déposé le 24 juin 2009.

http://www.senat.fr/rap/r08-487/r08-4871.pdf

(p15)

« En France, dès 1968, la commission « d'étude de la toxicité des produits phytopharmaceutiques, des matières fertilisantes et des supports de culture » avait conseillé l'interdiction du produit en raison de ses dangers potentiels pour la santé humaine et animale.

Mais, en février 1972, une autorisation provisoire de commercialisation fut accordée pour une durée d'un an, compte tenu de la pertinence du produit pour lutter contre le charançon du bananier, aussi bien du fait de son efficacité que de la relative faiblesse des quantités à utiliser – qui étaient alors sept fois moindres que celles des pesticides employés précédemment.

Cette autorisation provisoire a été consolidée dans les faits jusqu'à ce qu'intervienne, en 1981, l'homologation officielle du Curlone, seconde formulation commerciale à base de chlordécone succédant au Képone. Il est à noter que cette homologation avait été facilitée par le passage des cyclones Allen en 1979 et David en 1980 qui avaient laissé les planteurs de bananes antillais sans défense devant la multiplication des charançons, consécutive à ces deux événements climatiques.

En septembre 1989, la commission d'étude de la toxicité, à la suite du réexamen d'un ensemble de dossiers, s'était prononcée pour l'interdiction de la chlordécone. Cet avis a été suivi, en février 1990, du retrait de l'autorisation de vente de la spécialité commerciale, le Curlone, puis en juillet 1990 de l'interdiction de la substance active, c'est-à-dire la chlordécone.

Mais, la législation existante à l'époque prévoyait que, lorsqu'une spécialité était l'objet d'un retrait d'homologation, la vente de ce produit sur le marché français ne devait cesser qu'un an après la notification de ce retrait, étant précisé qu'un délai d'un an supplémentaire pouvait être toléré avant le retrait définitif du produit.

Ces dispositions signifiaient que le Curlone pouvait être employé aux Antilles au maximum jusqu'en février 1992, ce qui correspondait à la demande des planteurs de bananes car les pesticides de substitution étaient, selon leurs dires, soit insuffisants, soit en cours d'expérimentation.

Comme l'a relevé la mission d'information précitée de la commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale, l'utilisation du Curlone aux Antilles s'est poursuivie, au-delà de la date limite de févier 1992, jusqu'en septembre 1993. Ceci sur la base de deux décisions, l'une accordant à titre dérogatoire un délai supplémentaire d'utilisation courant jusqu'au 28 février 1993, et l'autre autorisant les planteurs bananiers à utiliser le reliquat des stocks de Curlone jusqu'au 30 septembre 1993. »

Annexe 8 : Principes de la méthode ELECTRE III : extraits de l'ouvrage L'expertise en questions - Apport des approches d'aide à la décision pour l'analyse et la gestion des risques*, Myriam Merad, 2009, et de la note* Un panorama de l'aide multicritère à la décision*, Mohamed Lounes Mammeri, LAMSADE Université Paris Dauphine, 2010.*

les points de vue du décideur, ils constituent la famille de critère F. Afin que F soit légitime aux yeux du décideur, il est important qu'elle vérifie certaines propriétés :

- Chaque critère doit être intelligible par l'ensemble des décideurs.
- Chaque critère doit être perçu par les décideurs comme pertinent pour comparer les alternatives sans se soucier de leur importance relative
- F doit être *exhaustive*, *cohérente* et ses éléments ne doivent pas être *redondants*.
  - **L'exhaustivité :** Aucun critère décisive dans l'évaluation ne doit être oublié : $\forall a, b \in A, \forall i \in F$ si $g_i(a) = g_i(b)$ alors les alternatives a et b sont identiques pour tous les décideurs.
  - **La cohésion :** Les préférences partielles d'un décideur modélisées par les critères doivent coïncider avec ses préférences globales. Cette condition est très difficile à vérifier du fait que les décideurs ne connaissent pas leurs préférences globales.
  - **La non redondance :** Il ne doit pas exister des critères qui ne sont pas nécessaires à l'évaluation (dont la suppression n'aura aucune influence sur la décision).

Les deux dernières exigences impliquent **l'isolabilité** (le résultat de la comparaison entre deux actions dont les évaluations ne différent que sur un seul critère ne doit pas dépendre des valeurs prises par les autres critères)

3.3 La problématique

Le terme *problématique* désigne ici la manière dont l'aide à décision doit être envisagée (Quels types de résultats veut-on obtenir ?, Quels types de procédures seraient les plus appropriés pour guider le décideur dans son choix). Nous pouvons distinguer quatre problématiques en aide multicritère à la décision, les trois premières que l'on rencontre le plus souvent, sont de type (**c-**) (cf. 2.3.2) et la dernière peut être de type (**a-**) ou bien (**b-**) :

3.3.1 Problématiques de choix $P.\alpha$

Dans ce type de problématiques, l'aide à la décision est orientée de telle sorte à ce que le résultat soit une *sélection* d'un ensemble de "bonnes" alternatives qui soit de plus petite cardinalité possible. Bien que l'alternative qui sera recommandée soit dans cet ensemble, cela ne veut pas dire que la procédure de sélection utilisée est orientée vers cette solution, elle consiste plutôt à éliminer les mauvaises alternatives en les comparant. L'ensemble N ainsi obtenu (comme premier choix) contient les bonnes alternatives qui sont incomparables entre elles. Donc cela ne nous permet

pas d'affirmer qu'il contient uniquement les bonnes alternatives.

3.3.2 Problématiques de tri $P.\beta$

Dans ce type de problématiques, l'aide à la décision est orientée de telle sorte à ce que chaque alternative soit classée dans une catégorie qui est jugée "appropriée" parmi une famille de catégories prédéfinies pas nécessairement ordonnées. Le choix de cette famille est justifié par le type de jugement que l'on voudrait porter sur les actions et par les traitements que l'on souhaiterait faire. Par exemple, définir des classes de confort pour les offres (très inconfortable, inconfortable, confortable, très confortable) et préciser les recommandations nécessaires afin d'encourager les fournisseurs à passer à la catégorie supérieure. Il existe d'autres problématiques de classement où les catégories ne sont pas prédéfinies (en data mining "citer une référence").

3.3.3 Problématiques de rangement $P.\gamma$

Dans ce type de problématiques, l'aide à la décision est orientée de telle sorte à ce que l'on ait *un préordre partiel ou total* sur l'ensemble A [2] (voir cf. A.2). Ce type de problématique peut être considéré comme un cas particulier des problématiques de classement où les classes sont ordonnées et les alternatives appartenant à chaque classe sont soit équivalentes ou bien incomparables.

3.3.4 Problématiques de description $P.\delta$

Il n'est pas nécessaire que le résultat d'une aide à la décision soit une prescription (choix d'une ou d'un ensemble d'actions comme recommandation au décideur) mais il peut s'agir aussi de déterminer l'ensemble des actions potentielles A, une famille de critères F, déterminer des valeurs possibles que peuvent prendre certains paramètres (seuil d'indifférence et de préférence, poids, niveau d'aspiration)...etc. Ce type de problématique est approprié lorsque le décideur rencontre des difficultés à définir le problème, à exprimer ses points de vues ou bien le type de résultats qu'il souhaiterait obtenir.

4 Échelles et signifiance [16]

Nous avons vu précédemment que tous les paramètres qui représentent les dimensions D (cf. 2.3.3) d'un modèle d'évaluation dans un processus d'aide à la décision devaient être codés sur des échelles numérique afin que les traitements

2. les éléments de A sont complètement ordonnés avec égalités possibles si le préordre est total et partiellement ordonnés (incomparabilités possibles) si le préordre est partiel

5. METHODE D'AIDE MULTICRITERE A LA DECISION DE TYPE ELECTRE POUR L'ETUDE DU RISQUE

Les méthodes de type ELECTRE (ELimination Et Choix Traduisant la REalité)[13] ont été développées par Bernard Roy et ses collaborateurs qui, tour à tour, se sont intéressés à réduire la complexité des contextes décisionnels en apportant des solutions pratiques à la gestion des problématiques de choix avec ELECTRE I (Roy, 1968), de classement avec ELECTRE II, III et IV (Roy et Bertier, 1971 ; Roy, 1978 ; Roy et Hogonnard, 1982) et de tri avec ELECTRE TRI (Yu, 1992 ; Roy et Bouyssou, 1993) (Figure 15).

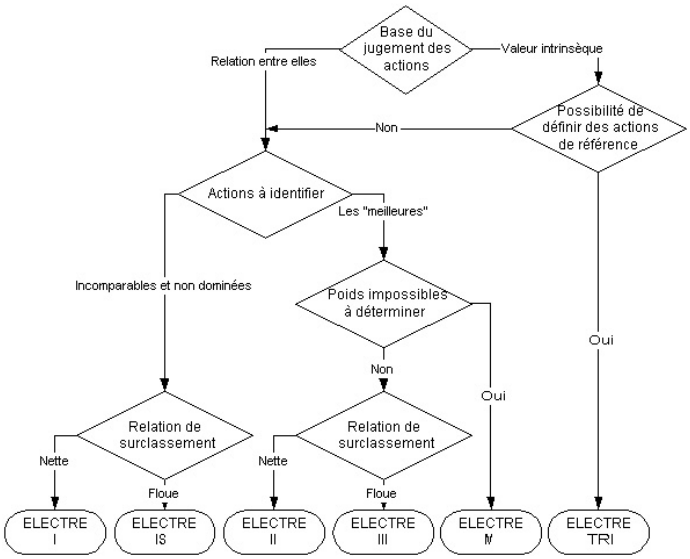


Figure 15. Procédure de choix d'une méthode ELECTRE (in Maystre et al., 1994)

Les méthodes du type ELECTRE exploitent une approche opérationnelle d'agrégation des performances du type surclassement de synthèse (cf. 4.2.2). La Figure 15 présente une procédure de sélection d'une méthode ELECTRE adaptée à chaque contexte décisionnel.

Suivant les descriptions des situations d'étude présentée aux chapitre précédant, la démarche ELECTRE TRI s'impose pour les situations d'étude (e), (j) et (g) car elles répondent à une problématique de tri. Quant aux situations d'études (f) et (h) qui répondent à une problématique de rangement, c'est la méthode ELECTRE III qui convient le mieux.

Nous porterons notre attention dans ce qui suit sur les détails de l'utilisation des méthodes ELECTRE III et ELECTRE TRI dans le cadre des études de risque.

Le présent chapitre est consacré à l'une des étapes les plus déterminantes de l'analyse et la maîtrise du risque : la « hiérarchisation du risque ». Pour gérer au mieux cette étape, notre choix s'est porté sur les méthodes de type ELECTRE. Ce chapitre comporte cinq sections. Dans la première section (5.1), nous présentons les principes et concepts des méthodes ELECTRE III et

[13] Ceci a une valeur purement historique.

TRI à travers le concept de surclassement en étude de risque et d'indice de crédibilité. Les sections (5.2) et (5.3) sont consacrées aux principes des méthodes ELECTRE III et ELECTRE TRI respectivement. La section (5.3) comporte trois sous sections qui portent sur le concept de catégorie (5.3.1), sur la difficulté à déterminer des profils limites de catégories (5.3.2) et des procédures d'affectation dans ELECTRE TRI et de la convention adoptée pour nos situations d'étude présentées dans la partie III du présent ouvrage. La section (5.4) est dédiée à la signification et aux modes de détermination des poids. Les analyses de sensibilité et de robustesse constituent des étapes sensibles en aide multicritère à la décision. Ces analyses sont présentées en section (5.5).

5.1. Concepts et Principes généraux des méthodes ELECTRE III et ELECTRE TRI

Dans cette section, nous nous intéresserons en premier lieu au concept de surclassement en étude de risque, et en second lieu à l'indice de crédibilité dans les méthodes ELECTRE III et TRI. Ces éléments sont importants pour une étape essentielle de l'ER : la hiérarchisation des risques.

5.1.1. Du concept de surclassement en Etudes de Risque

Une relation de surclassement « S » relie un couple d'actions de la manière suivante : $x_a S x_b$ s'il est possible d'affirmer avec des arguments convaincants que, pour un évaluateur, x_a est au moins aussi bonne (ou pas pire) que x_b. Cette relation de surclassement est étudiée sur chaque critère g_j de la famille de critères retenue et est notée S_j. L'agrégation consiste alors à passer de l'expression des *préférences* par critères à une expression sur la *préférence globale* entre les actions x.

La construction de la notion de *préférence* ne peut s'envisager sans faire référence à *l'objet* de nos préférences et à la *finalité* de cette attention. Ceci est d'autant plus important à préciser lorsque les contextes décisionnels appartenant à une même catégorie d'étude, en l'occurrence les études de risque, peuvent être différents (cf.1 et 4.3). Dans le Tableau 8 nous présentons les conventions que nous avons choisies d'adopter dans les trois situations d'étude (e), (f) et (g) que nous avons choisi d'approfondir dans la partie III.

Tableau 8. Signification de la relation « S » suivant l'objet et la finalité des études de risques

Finalité de l'étude (Objet de l'étude)	Signification de "S"
Analyse du risque (Sujet risque)	est au moins aussi risqué que
Maîtrise du risque (Mesure de réduction du risque)	est au moins aussi bon que

En « analyse du risque », les « objets de l'étude de risque »[14] (cf. 4.1.2) sont les systèmes à l'origine du risque autrement dit le « *sujet risque »* en lui-même (cf.3). Dans ce cas, la *préférence* correspond au sens du *risque croissant*, c'est-à-dire que plus le *sujet risque* présentera un risque important, plus *l'attention* des parties prenantes à l'étude de risque sera *importante*. Pour cette raison, la relation de surclassement « S » se traduit par « est au moins aussi risqué que » (Tableau 8). Ainsi, dans le cadre de nos trois situations d'étude (e), (f) et (g), l'attention des experts se porte sur des sujets d'étude (zones homogènes, puits minier) présentant un risque élevé « sens du risque croissant ». Nous donnons à la relation de surclassement « S », dans nos trois cas d'étude de risque, la signification suivante :

- *(e). le cas du bassin ferrifère lorrain*. Soient Z_a et Z_b deux zones à risque ; on notera $Z_a S Z_b$ pour traduire le fait que « Z_a est au moins aussi risquée que Z_b » ;
- *(f). le cas du bassin houiller du Nord-Pas-de-Calais*. Soient P_a et P_b deux puits du bassin ; on notera $P_a S P_b$ pour traduire le fait que « P_a présente une prédisposition à un débourrage au moins aussi important que P_b » ou plus simplement « P_a est au moins aussi risqué que P_b » ;
- *(g). le cas de la carrière de gypse de Grozon*. Soit Z_a et Z_b deux zones homogènes ; on notera $Z_a S Z_b$ pour traduire le fait que « Z_a présente un aléa au moins aussi élevé que Z_b ».

En « maîtrise du risque » (cf. 3.3), les « objets d'étude » sont les « mesures de réduction du risque ». Dans ce cas de figure, la relation de surclassement « S » prend son sens usuel à savoir « est au moins aussi bon que » (Tableau 8). Afin d'illustrer notre propos, nous pouvons envisager, sur le bassin ferrifère lorrain, une étude de risque qui consisterait à choisir, pour chaque zone à risque, un dispositif de mise en sécurité noté x_a parmi un ensemble fini X de dispositifs. Dans ce cas, soient x_a et x_b deux dispositifs de mise en sécurité à disposer sur une zone à risque. On notera $x_a S x_b$ pour traduire le fait que « x_a est au moins aussi adapté que x_b pour réduire le risque sur la zone étudiée » ou plus simplement « x_a est au moins aussi

[14] Par « objet d'étude de risque » nous entendons « ce sur quoi ce porte la décision ».

bon que x_b ». Dans les chapitres suivants, la relation de surclassement « S » ne prendra dans aucun cas de figure la signification « est au moins aussi bon que ». Ceci est du au fait que nos trois études de risque portaient à chaque fois sur de « l'analyse du risque » (cf. 3.3).

5.1.2. De l'indice de crédibilité dans ELECTRE III et ELECTRE TRI

Bien que les méthodes ELECTRE III et ELECTRE TRI relèvent de problématiques différentes (P_δ pour la première et P_β pour la deuxième), elles suivent jusqu'à un certain niveau la même démarche (Figure 16) : la relation globale de surclassement S, qui lie deux actions x_a et x_b, est appréciée à travers une fonction $\sigma \in [0,1]$ appelée *indice de crédibilité* dont la valeur basse ou élevée révèle, de façon ordinale, la faible crédibilité ou forte crédibilité de la relation entre la paire d'actions.

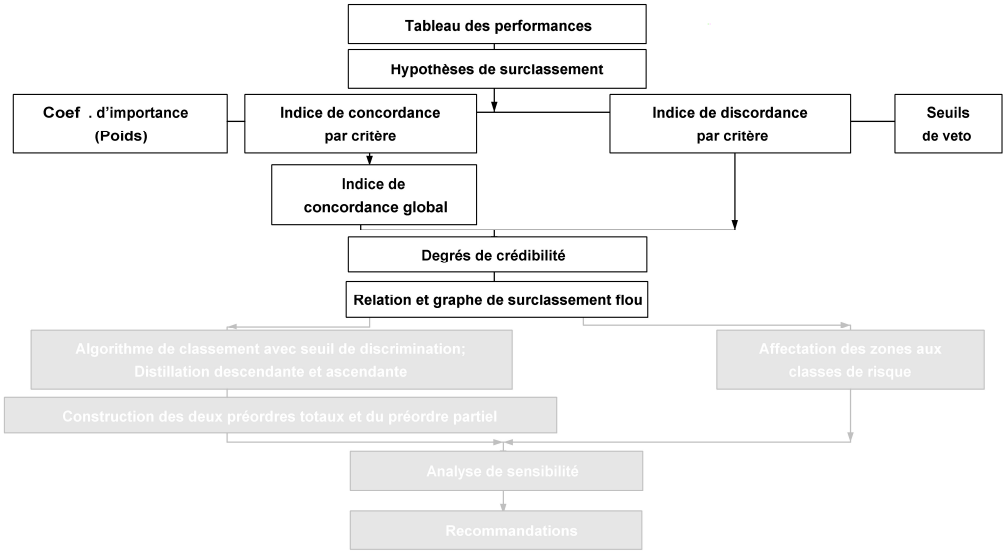


Figure 16. Partie commune entre la méthode ELECTRE III et ELETRE TRI

Dans cette optique, un $\sigma = 0$ signifie un rejet incontestable et un $\sigma = 1$ une accréditation totale de la relation. Cette *crédibilisation* de la relation de surclassement « S » est assortie de deux notions qui expriment respectivement le principe de majorité et le principe de respect des minorités et le droit au veto : la *concordance* et la *discordance*. En effet, une action x_a sera jugée comme « présentant un risque au moins aussi élevé que » x_b (et inversement) si une majorité suffisante de critères va dans ce sens et qu'il n'existe pas de critère qui contredit de manière indéniable cette assertion. Les deux notions, sus-citées, s'expriment respectivement à travers deux indices : indice de concordance global $C(x_a, x_b)$ ($C(x_b, x_a)$) qui permet d'apprécier dans quelle mesure les performances de x_a et x_b sont en concordance sur l'ensemble des critères avec le fait que $x_a S x_b$ ($x_b S x_a$) et l'indice de discordance $d_j(x_a, x_b)$($d_j(x_b, x_a)$) qui exprime dans quelle mesure le critère g_j s'oppose au fait que $x_a S x_b$ ($x_b S x_a$). Afin de construire ces deux indices, deux types d'informations sont portés à contribution en plus des performances des actions :

- *information préférentielle intra-critères*. Elle rend compte de la nature imprécise des évaluations $g_j(x)$ et est représentée par les seuils d'indifférence q_j et de préférence p_j (cf. 4.1.4).
- *information inter-critères*. Les méthodes ELECTRE offrent la possibilité de prendre en compte l'importance relative des critères à travers les poids et les vetos :
    - le jeu de poids $(k_1,...,k_m)$, qui intervient dans la composition $C(.,.)$, permet d'apprécier l'importance intrinsèque de chaque critère g_j. De plus amples explications de la notion de poids seront fournies dans la section 5.4.
    - le jeu de seuils de veto $(v_1,...,v_m)$. Le seuil de veto intervient dans la composition de l'indice de discordance $d_j(.,.)$ et marque la limite à ne pas dépasser dans la discordance sur un critère pour conclure à un surclassement. En pratique, il est représenté par la plus petite différence $g_j(x_a)-g_j(x_b)$ incompatible avec l'assertion $x_a S_j x_b$. Dans nos trois situations d'étude (e), (g) et (f), nous n'avons pas eu besoin d'avoir recours au veto. Pour cette raison, nous nous contenterons de cette brève explication.

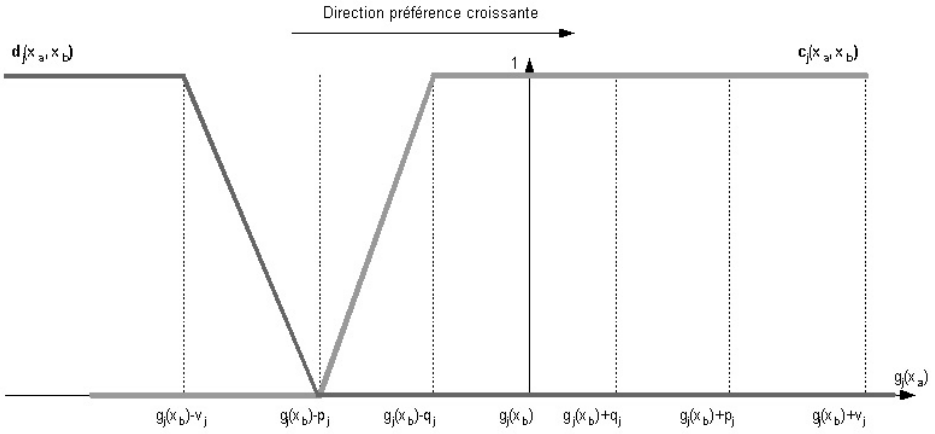


Figure 17. Indices de concordance et de discordance partiels

- *Calcul des indices de concordance partiels* $c_j(x_a, x_b)$. Ils permettent d'exprimer l'intensité de l'assertion « x_a est au moins aussi risquée que x_b » sur le critère g_j. Dans le cas où le risque augmenterait avec l'augmentation des performances[15] sur le critère g_j, l'indice de concordance prendrait la forme suivante (Figure 17) :

[15] Les formules tiennent aussi compte de la possibilité inverse.

$$c_j(x_a, x_b) = \begin{cases} 0 & si \quad g_j(x_a) \le g_j(x_b) - p_j(x_b) \\ 1 & si \quad g_j(x_a) > g_j(x_b) - q_j(x_b) \\ \dfrac{g_j(x_a) - g_j(x_b) + p_j(x_b)}{q_j(x_b) - p_j(x_b)} & si \quad g_j(x_b) - p_j(x_b) \le g_j(x_a) \le g_j(x_b) - q_j(x_b) \end{cases}$$

La formule ci-dessus exprime le fait que dans le cas où :

- $x_a I_j x_b$ alors l'indice de concordance partiel prend la valeur 1 et la relation $x_a S_j x_b$ est totalement admise sur le critère g_j ;
- $x_a Q_j x_b$ l'indice de concordance partiel prend une valeur entre 0 et 1, ceci signifie que la réponse à $x_a S_j x_b$ est nuancée et varie de manière continue entre une concordance totale et une concordance inexistante sur un critère g_j.
- $x_a P_j x_b$ l'indice de concordance partiel prend la valeur 0, ceci signifie que la relation $x_b S_j x_a$ est totalement rejetée sur un critère g_j ;

- *Calcul des indices de concordance globaux* $C(x_a, x_b)$ *. Ils prennent la forme suivante :*

$$C(x_a, x_b) = \frac{\sum_{j \in F} k_j c_j(x_a, x_b)}{\sum_{j \in F} k_j}$$

- *Calcul des indices de discordance partiels* $d_j(x_a, x_b)$ *. Ils prennent la forme suivante (Figure 17) :*

$$d_j(x_a, x_b) = \begin{cases} 0 \quad si \quad g_j(x_a) > g_j(x_b) - p_j(x_b) \\ 1 \quad si \quad g_j(x_b) - v_j(x_b) \ge g_j(x_a) \\ \dfrac{\left[g_j(x_b) - g_j(x_a) - p_j(x_b)\right]}{\left[v_j(x_b) - p_j(x_b)\right]} \quad si \quad g_j(x_b) - v_j(x_b) < g_j(x_a) \le g_j(x_b) - p_j(x_b) \end{cases}$$

- *Calcul de l'indice de crédibilité* σ *de la relation de surclassement* $x_a S x_b$ *. Il prend la forme suivante :*

  - $\sigma(x_a, x_b) = C(x_a, x_b)$ s'il n'existe pas de critères discordants ;
  - $\sigma(x_a, x_b) = 0$ si un critère discordant impose un veto à l'assertion « $x_a S x_b$ » (ceci est dû à l'effet de veto sur j) ;

- $\sigma(x_a, x_b) = C(x_a, x_b)\prod_{j\in\bar{F}} \frac{1-d_j(x_a, x_b)}{1-C(x_a, x_b)}$ avec $\bar{F} = \{j \in F | d_j(x_a, x_b) > c_j(x_a, x_b)\}$ dans le reste des cas.

Le calcul de l'indice de crédibilité $\sigma(x_b, x_a)$ est calculé de manière tout à fait similaire et ne peut être déduit directement de $\sigma(x_a, x_b)$.

La démarche des méthodes ELECTRE III et ELECTRE TRI se distingue par la suite. Nous développerons cette distinction ci-dessous.

5.2. La méthode ELECTRE III

Afin d'établir un classement entre les actions, la méthode ELECTRE III passe par trois étapes :

En premier lieu, étant donné que les valeurs que prennent les degrés de crédibilité σ ne sont pas absolues (approximation), la crédibilité des relations de surclassement les unes par rapport aux autres sont appréciées en introduisant la notion de seuil de discrimination $s(\lambda)$. Ce seuil $s(\lambda)$ est une fonction décroissante de λ qui prend ses valeurs entre 0 et 1 (Roy et Bouyssou, 1993).

En deuxième lieu, deux préordres complets sont construits (cf. 4.1.4). Pour y parvenir, trois notions sont introduites :

- *puissance d'une action* $p(x_a)$. Elle désigne le nombre d'actions auxquelles x_a est strictement plus risquée ;
- *faiblesse d'une action* $f(x_a)$. Elle désigne le nombre d'actions strictement plus risquées que x_a ;
- *qualification d'une action* $q(x_a)$. Elle permet d'apprécier la position d'une action x_a dans le préordre. Elle est représentée par l'écart entre la puissance et la faiblesse d'une action : $q(x_a) = p(x_a) - f(x_a)$;
- λ*-qualification*. Elle permet de fixer une base aux besoins de la relation de surclassement. Ainsi, les surclassements dont les degrés de crédibilité σ sont strictement supérieurs à λ feront partie du nombre $f(x_a)$ d'actions strictement préférées à x_a.

Deux processus itératifs sont alors générés et permettent d'obtenir deux préordres complets différents selon les relations d'indifférence et d'incomparabilité :

- une *distillation descendante* qui consiste à chercher un ensemble, de plus en plus réduit, ayant une qualification maximale. Les actions sont rangées de la plus risquée à la moins risquée ;
- une *distillation ascendante* qui consiste à chercher un ensemble, de plus en plus réduit, ayant une qualification minimale. Les actions sont rangées en commençant par celles considérées comme « présentant un risque moins élevé » en allant vers celles considérées comme « présentant un risque plus élevé ».

Pour finir, un préordre partiel final (cf. 4.1.4) est établi sur la base de l'intersection des deux préordres complets tel que :

- si $x_i P x_k$ dans les deux préordres complets, alors il en sera de même dans le préordre partiel. Dans ce cas de figure, les actions x_i et x_k sont représentées dans des cases différentes liées par une flèche allant de x_i à x_k dans le graphe ELECTRE III ;
- si $x_i I x_k$ dans un préordre complet, mais si elle lui est strictement plus risquée dans le deuxième, alors x_i sera considérée comme strictement plus risquée que x_k dans le classement final. Dans ce cas de figure, les actions x_i et x_k sont représentées dans des cases différentes liées par une flèche allant de x_i à x_k dans le graphe ELECTRE III ;
- si $x_i P x_k$ dans le premier préordre complet et $x_k P x_i$ dans le deuxième préordre, alors les deux actions seront qualifiées d'incomparables dans le préordre final ($x_i R x_k$). Dans ce cas de figure, les actions x_i et x_k sont représentées, dans le graphe ELECTRE III, dans des cases différentes non liées par une flèche. La richesse de cette dernière relation vient du fait que, compte tenu de la nature imparfaite des données utilisées et du modèle lui-même qui, dans une logique non compensatoire, consiste à ne pas prendre position (faire basculer la comparaison d'une paire d'actions vers une préférence stricte (P) ou une indifférence (I)) quand il y a une trop grande divergence entre critères.

5.3. La méthode ELECTRE TRI

La problématique de tri diffère dans sa manière d'envisager la relation de comparaison. Ainsi, si dans les autres problématiques les actions sont comparées entre elles, dans la problématique du tri la comparaison est faite à une norme et on utilisera pour y arriver des procédures d'affectation.

5.3.1. Du concept de catégories

La méthode ELECTRE TRI permet d'affecter des actions à des catégories ordonnées prédéfinies. Les catégories h, décidées à l'avance selon les finalités auxquelles on les destine, sont exclusives et bornées inférieurement et supérieurement par des profils limites Pr (Figure 18). Ces profils sont fixés selon la procédure d'affectation envisagée et s'ordonnent par dominance. La méthode ELECTRE TRI porte sur les problèmes de segmentation multicritères fermée en bas. Ceci signifie que les profils de référence bas de chaque catégorie font d'office partie de la catégorie considérée.

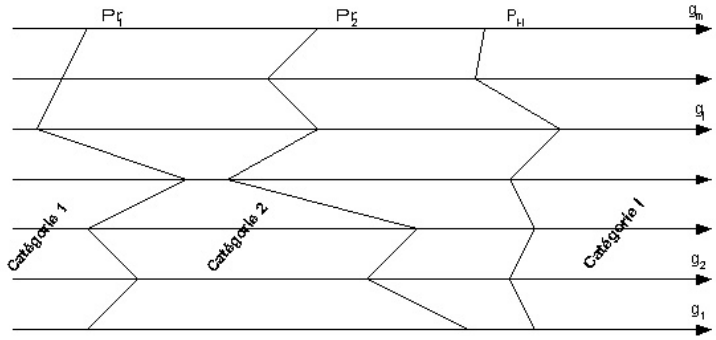


Figure 18. « L » catégories ordonnées définies par les profils limites

Annexe 9 : Présentation des acteurs et des expertises sur lesquels s'est appuyé l'exercice de hiérarchisation réalisé dans le cadre de la préparation du PNSE3

Noms	Fonctions	Organisme d'appartenance
Experts externes à l'INERIS		
Georges Salines	Directeur du Département santé environnement	INVS
Corinne Mandin	Coordinatrice de la campagne nationale sur la qualité de l'air intérieur dans les immeubles de bureaux.	OQAI (CSTB)
Jean-Luc Volatier	Adjoint au directeur de l'évaluation des risques, chargé des méthodes et observatoires.	ANSES
Denis Zmirou-Navier	Président de la Commission Spécialisée Risques liés à l'Environnement (CSRE)	HCSP
Denis Belleville	Chercheur - M.D., M.Sc.	INSPQ
Meltem Ozturk	Maître de Conférences	LAMSADE
Vincent Mousseau	Professeur Pilote de l'équipe de recherche Production / distribution de biens et de services	Ecole Centrale Paris - Laboratoire de Génie Industriel
Membres de la Commission de l'Orientation de la Recherche et de l'Expertise (CORE) de l'INERIS[161]		
Collège Académique		
Maryline Specht	Maître de conférences	Université Paris Descartes
André Laurent*	Professeur	Laboratoire des Sciences du Génie Chimique - CNRS
Collège Industriel		
Jean-Charles Boutonnet*	Chef du Département Toxicologie et Environnement	ARKEMA
Henri Molleron*	Directeur Environnement	COLAS
Manoelle Lepoutre*	Directeur du Développement Durable et Environnement – représenté par Jose-Javier Alonso-Aguado et Jean-François Gonnet	TOTAL SA
Philippe Lubineau*	Responsable Recherche et Développement Mécatronique et Développement Durable	CETIM

[161] Les membres ayant répondu à au moins un questionnaire ou assisté à au moins une réunion plénière sont marqués d'un « * ».

Noms	Fonctions	Organisme d'appartenance
Collège ONG		
Maryse Arditi*	Pilote du réseau Risques et impacts industriels	France Nature Environnement
Francis Glemet*	Président	Coordination Nationale Médicale Santé Environnement
Ariane Vennin*	Porte-parole	Ecologie sans Frontière
Alain Chosson*	Vice-Président	CLCV (Consommation Logement Cadre de Vie)
Collège Syndicat		
Jean-Pierre Bompard*	Délégué à l'Energie, à l'Environnement et au Développement Durable	CFDT
Lionel Pastre*	Membre de la Commission Executive Confédérale	CGT
Louis Persico*	Coordinateur Régional à la Protection Sociale	CFE-CGC
Collège Elus		
Michel Guilloux	Adjoint au maire	Mairie de Feyzin
René Drouin	Maire	Mairie de Moyeuvre Grande
Anne Ferreira	Vice-Présidente en charge de la recherche	Conseil régional de Picardie
Collège Etat		
Cédric Bourillet	Sous-Directeur des risques accidentels	Ministère en charge de l'Ecologie – DGPR Service des Risques Technologiques
Claire Hubert	Chef du service de la recherche - représentée par Monsieur Lionel Moulin, chef de la mission environnement, risques et santé.	Ministère en charge de l'Ecologie – Commissariat Général au Développement Durable - Direction de la Recherche et de l'Innovation
Groupe «Réduire les expositions responsables de pathologies à fort impact sur la santé » (GT1) de suivi du PNSE2		
Benoit Lesaffre (Président du GT1)	Vice président	Université Paris Est
Noelle Soudan	-	Fédération FNE

Noms	Fonctions	Organisme d'appartenance
Patrick Mony	-	CISS
Anne Barre	-	WECF
Claire Etineau	-	Centrale CFTC
Fatima Kartout	-	Mutualité Française
Patrick Levy	-	MEDEF/ UIC/LEEM
Elisabeth Robert Gnansia	-	SFSE
Michel Jouan	-	SFSP
Francoise Lavarde	-	Ministère du développement durable /CGDD
Fabrice Candia	Adjoint au Chef de Bureau	Ministère du développement durable / DGPR
Aurélie Vieillefosse	Chef de Bureau	Ministère du développement durable / DGPR
Mireille Fontaine	-	Ministère de la santé
Marie Fiori	-	Ministère de la santé
Colette Watellier	-	Ministère du développement durable /DGTIM
Isabelle Derville	-	Ministère du développement durable/DGEC
Joelle Colosio	-	ADEME
Gilles Aymoz	-	ADEME
Guillaume Boulanger	-	Anses
Andrea Lasserre	-	InCA
Christian Cochet	-	CSTB
Martine Ramel	Responsable du pôle Risque et technologies durables	INERIS
Groupe de Travail sollicité pour la phase de révélation des préférences (analyse multicritère) - anonymisé		
-	-	Direction Eau et Biodiversité au Ministère en charge de l'Environnement
-	Chargé de mission santé-	Conseil régional de

Noms	Fonctions	Organisme d'appartenance
	environnement	Picardie
-	Elu	Mairie de Notre-Dame-de-Gravenchon
-	Administrateur	Association Santé Environnement Rhône-Alpes (SERA) - retraité de l'industrie pétrolière.
-	Délégué fédéral en charge des Risques Industriels Majeurs	CFDT
-	Adjoint	Mairie de Tassiat
-	Vice-Président déléguée à l'environnement : plan climat énergie / économie d'énergie dans les logements / biodiversité	Conseil régional de Haute-Normandie
-	Journaliste	Revue *Environnement, Risques & Santé*
-	Médecin	Conseil Général de Loir-et-Cher
-	Ingénieur agronome	Fondation pour le progrès de l'Homme
Parties prenantes (extérieures à l'INERIS) dont l'avis a été sollicité sur l'univers de substances initial proposé par l'INERIS, en complément de l'avis des membres de la CORE – anonymisé.		
-	-	Réseau Santé Environnement
-	Spécialiste des SVHC dans le cadre de la réglementation REACH	ECHA
-	Consultant Environnement Senior	Cabinet *Environmental Resources Management*
-	Docteur en médecine – Membre de la Direction Santé, Sécurité et Systèmes de Management.	GDF SUEZ
-	Ingénieur sénior – Support technique à l'exploitant : Eau Potable et Eaux Usées	Eau et Force - Lyonnaise des Eaux
-	Journaliste	Revue *Environnement, Risques & Santé*
-	Chargée de mission sur la surveillance environnementale et l'évaluation des risques sanitaires	Ministère en charge de l'Environnement - DGPR/SPNQE/Bureau de la prospective, de

Noms	Fonctions	Organisme d'appartenance
		l'évaluation et des données
-	Enseignant-chercheur	Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique (EHESP)
-	ingénieur Eau et assainissement	CSTB
-	Spécialiste de l'évaluation des substances dans le cadre de la réglementation REACH	ECHA
-	Préleveur Eaux Usées Industrielles	Laboratoire LCA

Expertises internes à l'INERIS : réglementation sur les substances chimiques, chimie analytique, rejets de polluants dans l'environnement, Meilleures Techniques Disponibles, modélisation de la contamination des milieux, caractérisation des substances émergentes, toxicologie, écotoxicologie, expologie, évaluation des risques sanitaires, évaluation des risques environnementaux, , économie, aide à la décision, analyse multicritère.

Annexe 10 : Compte-rendu de la réunion du GT Experts *du 15 juin 2011, portant sur l'établissement de l'univers de substances de l'exercice du PNSE3*

Projet Hiérarchisation de substances PNSE2

GT Experts

Réunion du 15 juin 2011 – compte-rendu

Membres GT Experts présents : Corinne Mandin (CSTB), Jean-Luc Volatier (ANSES), Georges Salines (InVS), Guillaume Karr (INERIS).

Personne qualifiée invitée : Vincent Grammont (INERIS).

Membres GT Experts excusés : Denis Zmirou-Navier (HCSP), Denis Belleville (ISPQ).

1. CONTEXTE

Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) a sollicité l'appui de l'INERIS, pour pouvoir répondre à l'un des objectifs fixés par l'action 5 du deuxième Plan National Santé Environnement (PNSE 2). Il s'agit de définir *« une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes afin de déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…) dans l'objectif à terme de développer des approches globales pour évaluer les modes de contamination de la population selon différents facteurs (air, eau, aliments…) pour des substances jugées prioritaires* ».

L'action 5 se situe au sein de la Fiche 2 « *Réduction des substances toxiques dans l'air et dans l'eau* ».

Un exercice de hiérarchisation de substances se caractérise par son objectif : la liste obtenue tente de répondre au mieux à une problématique particulière. L'exercice de hiérarchisation PNSE2 a pour objectif de répondre à la question suivante : *quelles sont les substances préoccupantes dont il faut réduire prioritairement les émissions dans l'environnement ?* Il s'agit ici de proposer des priorités pour une future politique publique de réduction d'émissions.

Le cadre de travail de l'exercice est basé sur la démarche d'évaluation du risque sanitaire. La cible retenue est *Homme via environnement*.

L'exercice prend en compte les effets sanitaires de type chimique. Les effets de types physiques (par exemple : radioactivité, effets de l'amiante) et/ou biologiques ne font pas partie du champ de l'étude.

La méthode de hiérarchisation proposée par l'INERIS[1] s'appuie sur deux outils de nature différente :

- un outil de hiérarchisation multicritère, générant des ordres[2] de substances correspondant à des logiques de décision retenues ;
- un outil de hiérarchisation monodimensionnelle, basée sur le calcul d'un indice de risque, générant un ordre de substances qui matérialise un avis d'experts en matière de risque.

Les ordres de substances générés constituent autant d'éléments d'aide à la décision, pour pouvoir sélectionner les substances prioritaires sur lesquelles agir.

Commentaires du GT Experts

L'INERIS souhaite hiérarchiser les substances dont il faut réduire les émissions dans l'environnement. L'indice de risque devrait donc refléter le risque généré par les émissions anthropiques actuelles de la substance. Calculer un risque correspondant à l'exposition due à la fois aux émissions anthropiques actuelles et au « stock » présent dans l'environnement ne serait pas cohérent avec l'objectif de l'étude.

Ainsi, une substance 100% naturelle (ex : mycotoxines), ou une substance très persistante, qui aurait été émise par le passé et dont les émissions serait nulles aujourd'hui, sont des substances qui ne devraient pas être classées en tête des ordres générés.

Le GT invite l'INERIS à définir précisément la notion d' « émission dans l'environnement ». Notamment, les substances intentionnellement introduites dans des produits (ex : BPA dans les biberons) ou dans des aliments (ex : additifs alimentaires) font-elles partie du champ de l'étude ?

La suite des suggestions du GT présuppose une réponse affirmative à la question ci-dessus.

Les substances interdites sont à exclure, mais plutôt au niveau des ordres générés (« en aval ») qu'au niveau de l'univers de substances (« en amont »), car il est intéressant d'analyser quels rangs elles obtiennent dans les ordres générés. Il convient de s'assurer que le nombre de substances restant, c'est-à-dire une fois les substances interdites exclues, est suffisant.

[1] Pour plus de détails : cf. rapport *Ref. INERIS DRC-11-115712-00485A* diffusé au GT Experts.

[2] où les notions d' « ex æquo » et d' « incomparabilité » sont permises.

Un critère sur les bénéfices apportés par la substance serait le bienvenu (« bien que certainement difficile à définir de manière opérationnelle »).

Le vocable « Indice de Risque » utilisé pour la méthode générale peut prêter à confusion avec le synonyme de « Quotient de Danger »

2. RESULTAT ATTENDU : UN AVIS SUR L'UNIVERS DE SUBSTANCES PROPOSE PAR L'INERIS

Les deux outils de hiérarchisation seront appliqués à un ensemble de substances de départ, appelé « univers de substances ».

Plusieurs centaines de milliers de substances sont émises dans l'environnement et peuvent potentiellement atteindre l'Homme. Compte tenu des limites de temps et de budget du projet, l'INERIS souhaite définir un univers de substances d'environ 250-300 substances pour son exercice de hiérarchisation PNSE2.

L'INERIS a choisi d'établir l'univers de substances par combinaison de listes existantes. La combinaison se base sur un système simple d'attribution de scores :

- un score est attribué par substance et par liste, en fonction du rang de la substance dans la liste ;
- puis les scores sont sommés par substance, afin d'obtenir une liste ordonnée sur la base des scores totaux obtenus.

Cette méthode d'établissement de l'univers de substances a été approuvée par le MEDDTL et un groupe de parties prenantes[3].

L'INERIS a appliqué cette méthode au cas particulier de l'exercice de hiérarchisation PNSE2[4], et a donc obtenu une premier univers de départ. L'objectif de la réunion est que le GT Experts donne un avis sur l'univers de substances proposé par l'INERIS.

Le paragraphe 3 ci-dessous :

- détaille la façon dont a été appliquée la méthode générale ;

[3] Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise de l'INERIS, composée des collèges Assoaciations/ONG, Syndicats, Industriels, Monde Académique et Elus.

[4] Pour plus de détails : cf. rapport *Ref. INERIS DRC-11-115712-00485A* diffusé au GT Experts.

- inclut un certain nombre de questions adressées aux membres du GT Experts.

3. PROPOSITION DE L'INERIS, POUR AVIS DU GT EXPERTS

Une sélection de listes existantes, nationales et internationales, composées de substances prioritaires ou réglementées, a été effectuée et est présentée au *Tableau 1*. Cette sélection comprend des listes « génériques », des listes caractérisant certains milieux spécifiques (air, eau, etc.) et des listes caractérisant certains polluants spécifiques.

Tableau 1 : listes de substances sélectionnées pour la construction de l'univers de substances

Listes hiérarchisées « génériques », intégrant tout type de substances susceptibles d'être émises dans tout type de milieux, avec des préoccupations identifiées pour l'environnement et/ou la santé :
Listes du Programme européen d'évaluation des **substances existantes** (Règlement N°793/93/CE). Source : ecb.jrc.ec.europa.eu/priority-setting/
Liste prioritaire des substances dangereuses de la loi américaine **CERCLA** (Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act). Source : www.atsdr.cdc.gov/cercla/
Listes canadiennes des substances d'intérêt prioritaire (**LSIP**) et du programme « **Le Défi** » (Lois canadiennes sur la protection de l'environnement de 1998 et 1999). Sources : www.chemicalsubstanceschimiques.gc.ca/challenge-defi/index-fra.php et www.ec.gc.ca/substances/ese/fre/pesip/psap.cfm
Liste australienne de l'Inventaire National des Polluants (**NPI**). Sources : http://www.npi.gov.au/substances/list-of-subst.html et http://www.npi.gov.au/publications/tap/pubs/npi-tap-report.pdf
Listes identifiant des substances prioritaires ou réglementées, en vue de leur surveillance et/ou d'actions dans des milieux spécifiques :
Substances hiérarchisées par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (**OQAI**). Source : www.air-interieur.org/oqai.aspx?idarchitecture=24&Country [5]
Substances réglementées dans les **eaux superficielles** selon la circulaire du 07/05/07 (normes de qualité environnementale provisoire en application des directives 76/464/CEE et 2000/60/CE : directive-cadre sur l'eau). Source :

[5] La liste des substances prioritaire de l'OQAI a été actualisée en 2010. Néanmoins, la nouvelle liste n'était pas publiée au moment de l'étude. Les modifications restant limitées, les changements dans la liste combinée seraient minimes.

http://www.ineris.fr/aida/?q=consult_doc/navigation/2.250.190.28.8.51/5/2.250.190.28.6.2314
Substances évaluées par l'OMS pour la détermination de valeurs guides pour la qualité de l'air (Air quality Guidelines for Europe, 2000 et 2005). Sources : www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf et http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_fre.pdf
Substances évaluées par le JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) : contaminants et métaux **dans les aliments** (les médicaments vétérinaires et les additifs sont exclus). Source : http://apps.who.int/ipsc/database/evaluations/search.aspx?fc=9
Listes identifiant des substances prioritaires, spécifiquement préoccupantes de par leurs propriétés (éventuellement liées à leurs usages) :
Liste AFSSET des substances cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (**CMR**) les plus problématiques à étudier prioritairement (Saisine n°2006/AC007, rapport d'étape Juillet 2007). Source : www.substitution-cmr.fr/index.php?id=182
Liste des **perturbateurs endocriniens** classés par la Commission Européenne en catégorie 1 (certains) (liste de 2007). Source : ec.europa.eu/environment/endocrine/strategy/substances_en.htm
Pesticides classés prioritaires par l'ORP (Observatoire des Résidus de Pesticides) dans les aliments ; ou par Sph'air dans l'air. Sources : http://www.afssa.fr/Documents/PASER-Fi-ORPresume.pdf et http://www.lcsqa.org/thematique/metrologie/pesticides-version-projet
Polluants organiques persistants (**POP**) identifiés par la convention de Stockholm ou les protocoles d'Aarhus. Sources : http://www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.htm et http://chm.pops.int

Ces listes ont été combinées entre elles (cf. méthode d'attribution de scores présentée ci-dessous), afin de déterminer quelles étaient les substances le plus souvent citées comme prioritaires.

Questions au GT Experts

La sélection de listes proposée vous parait-elle pertinente dans le cadre de l'exercice de hiérarchisation PNSE2 ?

Selon vous, y-a-t-il d'autres listes de substances qu'il serait essentiel de rajouter à la sélection proposée ? L'objectif est de ne pas dépasser 15 listes.

NB : pour que l'attribution de scores liés au rang des substances ait un sens, les listes existantes sélectionnées doivent intégrer une hiérarchisation, partielle au minimum.

Commentaires et éléments de réponse du GT Experts

- Expliciter dans le rapport qu'il y a une part de subjectivité assumée dans le choix des listes retenues ;

- Vérifier que les substances cancérogènes classées par le CIRC sont bien incluses dans la liste AFSSET retenue. Dans tous les cas, les substances classées 1 et 2A par le CIRC doivent faire partie de l'univers de substances ;

- EFSA pourrait être une source plus pertinente que le JECFA : une évaluation de risque a été réalisé pour un certains nombres de contaminants des aliments. Les substances pourraient être rangées selon les Q_D calculés.

- Le GT a proposé les listes complémentaires suivantes :

1) Liste du rapport EAT 2 (à paraitre en juillet 2011) : 15 substances préoccupantes ;

2) Liste des biomarqueurs retenus par l'InVS (à paraitre en juillet 2011) ;

3) Liste des substances réglementées à l'émission (déclaration GEREP) ;

4) liste DG Sanco : additifs préoccupants ;

- certaines listes ont été évoquées lors des échanges mais n'ont pas été retenues comme compléments potentiels : liste de perturbateurs endocriniens de l'INSERM (pas d'apport significatif / liste de l'UE), liste air Intérieur OMS (pas d'apport significatif / liste de l'OQAI), liste de substances japonaise (Inventaire peu exhaustif) ;

- concernant le compartiment « Sol », le GT invite l'INERIS a interrogé le BRGM et a effectué une recherche sur les listes de substances établies par le Royaume Uni.

Pour chaque substance et liste hiérarchisée, un score de 1 à 5 a été attribué en fonction de la position de la substance dans la liste. Ces règles d'attribution de scores sont détaillées dans le *Tableau 2*. La somme des scores permet d'établir une hiérarchisation des substances.

Tableau 2 : présentation des règles d'attribution des scores pour les listes sélectionnées

Listes	Nombres de substances listées - Système de classement	Règles d'attribution des scores
Substances existantes	141 substances en 4 listes	liste 1 (42 subst.) = 5 liste 2 (36 subst.) = 4 liste 3 (32 subst.) = 3 liste 4 (31 subst.) = 2
CERCLA	275 substances classées intégralement	1-29 = 5 30-59 = 4 60-99 = 3 100-199 = 2 200-275 = 1
LSIP + Défi	269 substances en plusieurs listes (2 LSIP et 12 Défi)	LSIP 1 (44 subst.) = 5 LSIP 2 (25 subst.) = 4 Défi 1 à 4 (69 subst.) = 3 Défi 5 à 8 (65 subst.) = 2

Listes	Nombres de substances listées - Système de classement	Règles d'attribution des scores
		Défi 9 à 12 (61 subst.) = 1
NPI	93 substances classées intégralement	1-29 = 5 30-59 = 4 60-93 = 3
OQAI[6]	99 substances par catégories	A et B (19 subst.) = 5 C (51 subst.) = 4 D et I (30 subst.)= 2
Eaux superficielles	127 substances dans différentes listes	liste DCE et/ou liste I (49 subst.) = 5 liste II hors DCE (78 subst.) = 3 (liste I et II de la Dir. 76/464/CEE)
Air ambiant	36 substances évaluées	33 substances avec valeur guide ou sans niveau sûr (no safe use) = 5 3 substances sans valeur guide (faible exposition ou données insuffisantes)
Aliments	24 contaminants et 13 métaux évalués	avec doses admissible (14 subst.) = 5 sans doses admissibles (28 subst) = 4
Perturbateurs endocriniens	155 substances de catégorie 1	16 avec 'high expo concern' et CAT 1 pour humains et animaux sauvages = 5 84 avec 'high expo concern' et CAT 1 pour humains seulement = 4 17 avec 'high expo concern' et CAT 1 pour animaux seulement = 3 25 avec 'medium expo concern' = 2 12 avec 'low expo concern' = 1
CMR	82 substances classées intégralement	22 prioritaires = 5 positions jusque 59 = 4 positions 60-82 = 3
POP	26 substances réglementées ou en cours	réglementées (21 subst.)= 5 en cours (5) = 4
Pesticides (ORP+Sph'Air)	ORP : 34 substances prioritaires en 2 groupes Sph'Air : 12 substances prioritaires parmi 266 classées intégralement	ORP : 13 du 1er groupe = 2, 21 du 2nd groupe = 1 + Sph'Air : 12 prioritaires = 2, jusque 50 =1

Questions au GT Experts

Vous associez-vous aux règles choisies pour l'attribution des scores ?

Comment pourraient-elles être améliorées selon vous ?

Commentaires et éléments de réponse du GT Experts

- Liste OQAI : distinguer les substances « inclassables » (score = 2) des substances « non-prioritaires » (score = 1).

Plus de 700 substances ont ainsi été listées. Parmi celles-ci, 245 substances sont présentes dans au moins deux des listes existantes sélectionnées.

Ces dernières substances sont fournies en *Annexe 1.* L'INERIS propose que ces substances soient retenues pour construire l'univers de départ.

Question au GT Experts

Identifiez-vous des substances, préoccupantes selon vous et qui ne figurent pas dans la liste de l'*Annexe 1* ?

Substances complémentaires proposées par le GT Experts

- Perfluorés (PFOS, PFOA) ; pour mémoire, PFOS et PFOA ont été ajoutés à l'univers utilisé pour l'exercice bêta-test, en tant que substances émergentes ;

- Alkylphénols : d'autres représentants, en plus du nonylphénol ;

- PCB-ndl : moins toxiques que les PCB-dl mais plus couramment retrouvés dans l'environnement ;

- Produits néoformés : ajouter furane, en complément de l'acrylamide déjà listée ;

- Substances rentrant dans la composition des parfums. Ex : Musc, Terpènes (émergents air intérieur) ;

- substances spécifiques au contexte français. Ex : chlordécone (pesticide), perméthrine (pesticide), sulfites (additif classique du vin).

4. GESTION DES FAMILLES DE SUBSTANCES

Selon les listes, les substances appartenant à une famille sont désignées individuellement ou non. De plus, les familles peuvent être définies différemment. Par exemple :

- certaines listes désignent les « hydrocarbures aromatiques polycycliques », d'autres les substances individuellement, comme le benzo-(a)-pyrène ;
- certaines listes regroupent les dioxines, furannes et PCB ensemble, d'autres séparent ces trois familles ou listent les substances individuellement.

Afin de permettre la combinaison cohérente des listes, le choix a été fait de ne retenir que des substances individuelles et non les familles, à l'exception des composés métalliques inorganiques désignés par l'élément principal (ex : plomb et ses composés). Pour les « familles nombreuses » telles que les HAP, les dioxines ou les PCBs, une sélection de congénères représentatifs a été nécessaire pour ne pas surcharger l'univers obtenu :

- parmi les HAP, seuls ceux désignés individuellement par au moins une liste sont conservés (16 congénères) ;
- parmi les polychlorodibenzo-b-dioxines et -furannes (PCDD/F) et les PCB-dioxine like, nous avons retenu parmi les congénères pour lesquelles l'OMS a attribué un facteur d'équivalence toxique (TEF) en 2005[7] (respectivement 7, 10 et 12 congénères), un représentant par famille et par nombre de chlore. Ce choix d'un nombre raisonnable de représentants permet de ne pas surcharger l'univers de départ par des substances peu différenciées par les listes existantes[8].
- les PCB non dioxine-like ont été exclus car ils ont une toxicité moindre par rapport à celle des dioxines, et qu'ils ne sont pas (ou partiellement) différenciés dans les listes ;
- l'hexabromobiphényle a été choisi comme représentant des polybromobiphényles. (PBB) ;
- parmi les polybromodiphényléthers (PBDE), le pentabromodiphényléther et l'octabromodiphényléther sont retenus car désignés individuellement dans les listes existantes ;
- pour les couples (ou groupes) d'isomères, ils sont représentés par les numéros CAS les plus utilisés dans les listes existantes (qui désignent un isomère ou un mélange).

Une note détaillant les choix opérés pour les familles et les isomères est fournie en *Annexe 2*.

Questions au GT Experts

Vous associez-vous aux règles choisies pour la gestion des familles de substances ?

Comment pourraient-elles être améliorées selon vous ?

Commentaires et éléments de réponse du GT Experts

- Les congénères PCB et dioxines sont nombreux et donc « prennent de la place ». Cela a pour conséquence une lisibilité un peu biaisée (« illusion du nombre »).

[7] http://www.who.int/ipcs/assessment/tef_update/en/

[8] qu'on attend donc à des positions proches.

- le GT Experts invite l'INERIS à clarifier sa gestion des informations disponibles sur les mélanges. Par exemple, on pourrait extrapoler l'information sur le mélange à une des substances du mélange, à défaut de données sur la substance elle-même (ex : VTR).

L'INERIS remercie les membres du GT Experts pour leur aide.

5. ANNEXES

Annexe 1 : liste combinée des substances prioritaires

Annexe 2 : note sur la gestion des familles de substances

ANNEXE 1

Annexe 1 : liste combinée des substances prioritaires

n : Nombre de listes contenant la substance
somme : Somme des scores attribués pour chaque liste contenant la substance
SE : Listes du Programme européen d'évaluation des substances existantes
CERCLA : Liste prioritaire des substances dangereuses de la loi américaine CERCLA
LSIP+defi : Listes canadiennes des substances d'intérêt prioritaire (LSIP) et du programme « Le Défi »
NPI : Liste australienne de l'Inventaire National des Polluants (NPI)
OQAI : Substances hiérarchisées par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)
EAU : Substances réglementées dans les eaux superficielles selon la circulaire du 07/05/07 (normes de qualité environnementale provisoire en application des directives 76/464/CEE et 2000/60/CE : directive-cadre sur l'eau)
air ambiant : Substances réglementées dans l'air ambiant (extérieur) (Décret n° 2008-1152 du 07/11/08 relatif à la qualité de l'air ; Article 221-1 du code de l'environnement)
aliments : Substances réglementées dans les aliments (Règlement CE 1881/2006)
CMR : Liste AFSSET des substances cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMR) les plus problématiques à étudier prioritairement (Saisine n°2006/AC007, rapp ort d'étape Juillet 2007)
PE : Liste des perturbateurs endocriniens classés par la Commission Européenne en catégorie 1 (certains) et persistants et/ou produites en grande quantité (HPV)
pesticides : Pesticides classés prioritaires par l'ORP (dans les aliments) ou Sph'air (dans l'air)
POP : Polluants organiques persistants (POP) identifiés par la convention de Stockholm ou les protocoles d'Arrhus

CAS N#	SUBSTANCE	n	somme	position	SE	CERCLA	LSIP+defi	NPI	OQAI	EAU	air ambiant	alim	CMR	PE	pesticides	POP
50-32-8	BENZO(A)PYRENE	**9**	**42**	**1**		5	5	5		5	5	4	5	3		5
71-43-2	Benzène	**8**	**40**	**2**	5	5	5	5	5	5	5		5			
79-01-6	Trichloroéthylène	**8**	**40**	**2**	5	5	5	5	5	5	5		5			
7440-43-9	Cadmium et ses composés	**8**	**38**	**4**	3	5	5	5		5	5	5	5			
117-81-7	phtalate de bis(2-éthylhexyle)(DEHP)	**9**	**36**	**5**	4	3	5	3	5	5		4	4	3		
127-18-4	tetrachloroethylene	**7**	**34**	**6**	5	4	5	5	5	5	5					
205-99-2	BENZO(B)FLUORANTHENE	**7**	**34**	**6**		5	5	5		5	5	4				5
100-42-5	styrene	**8**	**32**	**8**	5	1	5	4	4		5	5		3		
207-08-9	BENZO(K)FLUORANTHENE	**7**	**32**	**8**		3	5	5		5	5	4				5
53-70-3	DIBENZO(A,H)ANTHRACENE	**7**	**32**	**8**		5	5	5		3	5	4				5
7440-47-3	Chrome (VI), composés du	**7**	**31**	**11**	3	5	5	5		3	5		5			
7440-02-0	Nickel et ses composés	**7**	**31**	**11**	3	4	5	4		5	5		5			
7440-38-2	Arsenic et ses composés	**7**	**31**	**11**		5	5	5		3	5	4	4			
56-55-3	BENZO(A)ANTHRACENE	**7**	**31**	**11**		4	5	5		3	5	4				5
193-39-5	INDENO(1,2,3-CD)PYRENE	**7**	**31**	**11**		2	5	5		5	5	4				5
7439-92-1	Plomb et ses composés	**6**	**30**	**16**		5		5	5	5	5	5				
91-20-3	Naphthalène	**7**	**30**	**17**	5	3	3	5			5	4				5
83-32-9	ACENAPHTHENE	**7**	**29**	**18**		2	5	5		3	5	4				5
191-24-2	benzo(g,h,i)perylene	**6**	**29**	**18**			5	5		5	5	4				5
218-01-9	CHRYSENE	**7**	**29**	**18**		2	5	5		3	5	4				5
39635-31-9	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (PCB 189)	**7**	**28**	**21**		5		3		3	3	5		4		5
38380-08-4	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156)	**7**	**28**	**21**		5		3		3	3	5		4		5
31508-00-6	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118)	**7**	**28**	**21**		5		3		3	3	5		4		5
32774-16-6	3,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB 169)	**7**	**28**	**21**		5		3		3	3	5		4		5
1336-36-3	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126)	**7**	**28**	**21**		5		3		3	3	5		4		5
32598-13-3	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77)	**7**	**28**	**21**		5		3		3	3	5		4		5
1746-01-6	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD	**7**	**28**	**21**		3	5	3			3	5		4		5
84-74-2	Phtalate de dibutyle (DBP)	**7**	**28**	**21**	5	4	5	3	4				4	3		
85-01-8	PHENANTHRENE	**7**	**28**	**21**		1	5	5		3	5	4				5

CAS N#	SUBSTANCE	n	somme	position	SE	CERCLA	LSIP+defi	NPI	OQAI	EAU	air ambiant	alim	CMR	PE	pesticides	POP
129-00-0	PYRENE	**7**	**28**	**21**		1	5	5		3	5	4				5
39227-28-6	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD	**7**	**27**	**31**		2	5	3			3	5		4		5
3268-87-9	PCDD : octaCDD	**7**	**27**	**31**		2	5	3			3	5		4		5
57653-85-7	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF	**7**	**27**	**31**		2	5	3			3	5		4		5
57117-31-4	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF	**7**	**27**	**31**		2	5	3			3	5		4		5
208-96-8	acénaphtylène	**6**	**27**	**31**			5	5		3	5	4				5
120-12-7	Anthracène	**6**	**27**	**31**	3		5	5			5	4				5
86-73-7	fluorene	**6**	**27**	**31**			5	5		3	5	4				5
35822-46-9	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	**7**	**26**	**38**		1	5	3			3	5		4		5
36088-22-9	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD	**7**	**26**	**38**		1	5	3			3	5		4		5
67562-39-4	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	**7**	**26**	**38**		1	5	3			3	5		4		5
51207-31-9	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF	**7**	**26**	**38**		1	5	3			3	5		4		5
50-29-3	DDT, (P,P'- , ou technical)	**6**	**26**	**38**		5			2	5		4		5		5
206-44-0	Fluoranthène	**6**	**26**	**38**		2	5	5			5	4				5
39001-02-0	PCDFurannes : OctaCDF	**6**	**25**	**44**			5	3			3	5		4		5
118-74-1	Hexachlorobenzène	**6**	**24**	**45**		3	5	3		5				3		5
7439-97-6	Mercure et ses composés	**5**	**24**	**45**		5		4		5	5	5				
108-88-3	toluene	**7**	**24**	**45**	4	3	0	4	5	3	5					
79-06-1	Acrylamide	**6**	**24**	**45**	5		2	3			5	4	5			
75-01-4	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)	**6**	**24**	**45**		5		3		3	5	4	4			
75-09-2	Dichlorométhane	**5**	**23**	**50**		3	5	5		5	5					
85535-84-8	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	**5**	**23**	**50**	5		5		5	5				3		
32534-81-9	pentabromodiphényle éther	**5**	**22**	**52**	4				4	5		4				5
608-73-1	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)	**5**	**21**	**53**		4			4	5				3		5
630-08-0	monoxyde de carbone	**5**	**21**	**53**		2		5	5		5		4			
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	**5**	**21**	**53**	4	5	4	3		5						
1330-20-7	Xylenes (individual or mixed isomers)	**5**	**21**	**53**		4	5	5	4	3						
106-99-0	1,3-butadiène	**5**	**20**	**57**	5	2		5			3		5			
309-00-2	Aldrine	**4**	**20**	**57**		5			5	5						5

CAS N#	SUBSTANCE	n	somme	position	SE	CERCLA	LSIP+defi	NPI	OQAI	EAU	air ambiant	alim	CMR	PE	pesticides	POP
60-57-1	Dieldrine	**4**	**20**	**57**		5			5	5						5
608-93-5	Pentachlorobenzène	**5**	**20**	**57**		2	5			5				3		5
25321-22-6	DICHLOROBENZENE (dont 1,4-)	**5**	**19**	**61**	5	2	5		4	3						
50-00-0	Formaldéhyde	**5**	**19**	**61**		1	4	4	5		5					
87-68-3	Hexachlorobutadiène	**4**	**19**	**61**		5	4			5						5
n.a.	Particules inhalables de 10 microns ou moins	**4**	**19**	**61**			4	5	5		5					
85-68-7	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)	**7**	**19**	**61**	3	2	4	0	4				3	3		
7440-66-6	Zinc et composés	**6**	**19**	**61**	4	3	0	4		3		5				
7440-48-4	Cobalt	**5**	**18**	**67**		4	1	5		3			5			
100-41-4	ethylbenzene	**6**	**18**	**67**	5	3	0	3	4	3						
16984-48-8	Fluorures inorganiques	**5**	**18**	**67**		1	5	4		3	5					
12002-48-1	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)	**5**	**18**	**67**	4	1	5			5				3		
32536-52-0	octabromodiphényle éther	**4**	**18**	**67**	5				4			4				5
107-06-2	1,2-dichloroéthane	**4**	**17**	**72**		3				5	5		4			
25154-52-3	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)	**5**	**17**	**72**	4		4		2	5				2		
688-73-3	tributylétain (hydrure et dérivés)	**5**	**17**	**72**		2		3	4	5				3		
1582-09-8	Trifluraline	**6**	**17**	**72**		2			2	5				3	1	4
107-13-1	acrylonitrile	**5**	**17**	**72**	5	1		3				4	4			
115-29-7	Endosulfan	**5**	**16**	**77**		4			2	5					1	4
87-86-5	Pentachlorophénol	**4**	**16**	**77**		4				5				3		4
1332-21-4	Amiante	**4**	**16**	**77**		3			4		5	4				
110-80-5	2-ethoxyethanol	**4**	**15**	**80**	4		4	5	2							
57-74-9	Chlordane (mélange)	**4**	**15**	**80**		5			2					3		5
1002-53-5	dibutylétain (hydrure et dérivés)	**4**	**15**	**80**			5	3	4	3						
10102-44-0	dioxyde d'azote	**3**	**15**	**80**				5	5		5					
75-15-0	Disulfure de carbone	**4**	**15**	**80**		2	4	4			5					
80-62-6	Méthacrylate de méthyle	**3**	**15**	**80**	5		5	5								
111-15-9	Acétate de 2-éthoxyéthyle	**4**	**14**	**86**	4		3	5	2							
110-49-6	Acétate de 2-méthoxyéthyle	**4**	**14**	**86**	5		3	4	2							

CAS N#	SUBSTANCE	n	somme	position	SE	CERCLA	LSIP+defi	NPI	OQAI	EAU	air ambiant	alim	CMR	PE	pesticides	POP
7440-41-7	Béryllium et composes	**4**	**14**	**86**		4		3		3			4			
7440-50-8	Cuivre	**4**	**14**	**86**		2		4		3		5				
72-20-8	Endrine	**3**	**14**	**86**		4				5						5
106-93-4	1,2-dibromoéthane	**4**	**13**	**91**		4		4					3	2		
75-07-0	acétaldéhyde	**3**	**13**	**91**			4	4	5							
7429-90-5	ALUMINUM et composés	**4**	**13**	**91**	2	2	4					5				
7664-41-7	Ammoniaque	**4**	**13**	**91**		2	4	4		3						
57-12-5	Cyanure et composés	**3**	**13**	**91**		5		5		3						
76-44-8	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)	**3**	**13**	**91**		4			4							5
75-21-8	Oxyde d'éthylène	**3**	**13**	**91**			4	4					5			
10043-92-2	radon	**3**	**13**	**91**		3			5		5					
79-34-5	TETRACHLOROETHANE (1,1,2,2-)	**4**	**13**	**91**		2	5	3		3						
107-02-8	Acroléine	**3**	**12**	**100**	5	4		3								
95-76-1	Dichloroaniline (3,4-)	**3**	**12**	**100**	5					3				4		
62-73-7	Dichlorvos	**4**	**12**	**100**		1			5	3					3	
3542-36-7	di-octylétain (dichlorure)	**3**	**12**	**100**			5	3	4							
25637-99-4	hexabromocyclododecane	**3**	**12**	**100**	4				4							4
330-55-2	Linuron	**4**	**12**	**100**						3			4	3	2	
75-56-9	méthyloxirane ou oxyde de propylène	**3**	**12**	**100**	4		3						5			
78763-54-9	monobutylétain (ion et dérivés)	**3**	**12**	**100**			5	3	4							
3091-25-6	mono-octylétain (trichlorure)	**3**	**12**	**100**			5	3	4							
1806-26-4	octylphenols	**3**	**12**	**100**					2	5				5		
8001-35-2	TOXAPHENE	**3**	**12**	**100**		4								3		5
15972-60-8	Alachlor	**4**	**11**	**111**					2	5				3	1	
80-05-7	Bisphenol A = 4,4'-Isopropylidènediphénol	**3**	**11**	**111**	3		3							5		
7440-42-8	Bore et composés (dont boric acid)	**4**	**11**	**111**	2			4		3				2		
77-78-1	Sulfate de diméthyle	**3**	**11**	**111**	4		3						4			
71-55-6	1,1,1-TRICHLOROETHANE	**3**	**10**	**115**		3	5		2							
121-14-2	2,4-DINITROTOLUENE	**3**	**10**	**115**	2	3							5			
111-76-2	2-butoxyethanol	**3**	**10**	**115**	2		4		4							

CAS N#	SUBSTANCE	n	somme	position	SE	CERCLA	LSIP+defi	NPI	OQAI	EAU	air ambiant	alim	CMR	PE	pesticides	POP
7440-36-0	Antimoine et composés	**5**	**10**	**115**	2	1	1	3		3						
1912-24-9	Atrazine	**3**	**10**	**115**					2	5				3		
92-87-5	Benzidine	**2**	**10**	**115**		5	5									
143-50-0	CHLORDECONE	**3**	**10**	**115**		2								3		5
7782-50-5	chlorine & compounds	**3**	**10**	**115**	3	3		4								
2921-88-2	Chlorpyrifos	**4**	**10**	**115**		2			2	5					1	
8001-58-9	Créosote, résidus contenant	**2**	**10**	**115**		5	5									
72-55-9	DDE, P,P'-	**2**	**10**	**115**		5								5		
333-41-5	DIAZINON	**3**	**10**	**115**		4			4						2	
115-32-2	DICOFOL	**3**	**10**	**115**		2									4	4
7446-09-5	dioxyde deSoufre	**2**	**10**	**115**				5			5					
330-54-1	Diuron	**5**	**10**	**115**		1	1		2	5					1	
7783-06-4	HYDROGEN SULFIDE	**3**	**10**	**115**		1		4			5					
7439-96-5	MANGANESE	**3**	**10**	**115**		2		3			5					
1634-04-4	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)	**3**	**10**	**115**	3		5							2		
108-95-2	phenol	**3**	**10**	**115**	5	2		3								
117-84-0	Phtalate de dioctyle	**2**	**10**	**115**	5		5									
36355-01-8	POLYBROMOBIPHENYLS (hexa)	**3**	**10**	**115**		2								3		5
7440-62-2	Vanadium	**3**	**10**	**115**		2				3	5					
109-86-4	2-méthoxyéthanol	**3**	**9**	**137**			4	3	2							
101-77-9	4,4'-méthylènedianiline	**2**	**9**	**137**	5								4			
75-05-8	Acetonitrile	**2**	**9**	**137**	5			4								
79-10-7	Acrylic acid	**2**	**9**	**137**	5			4								
1163-19-5	bis(pentabromophenyl)ether	**2**	**9**	**137**	5				4							
7440-47-3	Chrome (III) , composés du	**3**	**9**	**137**		3		3		3						
91-94-1	Dichlorobenzidine	**2**	**9**	**137**		4	5									
106-89-8	Epichlorohydrine	**3**	**9**	**137**			3			3				3		
107-21-1	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)	**2**	**9**	**137**			4	5								
302-01-2	Hydrazine	**3**	**9**	**137**		3	1						5			
34123-59-6	ISOPROTURON	**3**	**9**	**137**					2	5					2	

CAS N#	SUBSTANCE	n	somme	position	SE	CERCLA	LSIP+defi	NPI	OQAI	EAU	air ambiant	alim	CMR	PE	pesticides	POP
68-12-2	N,N-diméthylformamide (DMF)	**3**	**9**	**137**		1	4						4			
1461-25-2	Tétrabutylétain	**4**	**9**	**137**				3	2	3				1		
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	**2**	**9**	**137**		4				5						
668-34-8	triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)	**3**	**9**	**137**				3		3				3		
50471-44-8	Vinclozoline	**3**	**9**	**137**									3	3	3	
111-77-3	2-(2-methoxyethoxy)ethanol	**2**	**8**	**153**	5		3									
88-72-2	2-Nitrotoluène	**3**	**8**	**153**	2		2						4			
95-80-7	4-méthyl-m-phenylènediamine	**2**	**8**	**153**	5								3			
62-53-3	aniline	**2**	**8**	**153**	5			3								
63-25-2	CARBARYL	**4**	**8**	**153**		1			2					3	2	
98-82-8	Cumene (1-methylethylbenzene)	**2**	**8**	**153**	5			3								
110-82-7	cyclohexane	**2**	**8**	**153**	5			3								
13121-70-5	cyhexatin	**3**	**8**	**153**				3	2						3	
72-54-8	DDD, P,P'-	**2**	**8**	**153**		5								3		
26761-40-0	di-isodecylphtalate	**2**	**8**	**153**	4				4							
28553-12-0	di-isononylphtalate	**2**	**8**	**153**	4				4							
7440-31-5	Etain (inorganique)	**2**	**8**	**153**						3		5				
72-43-5	METHOXYCHLOR	**2**	**8**	**153**		3								5		
2385-85-5	Mirex	**2**	**8**	**153**										3		5
111-44-4	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)	**2**	**8**	**153**		3	5									
s.o.	Phosphore total	**2**	**8**	**153**				5		3						
7782-49-2	Sélénium	**3**	**8**	**153**		2		3		3						
64-67-5	Sulfate de diéthyle	**2**	**8**	**153**			3						5			
95-94-3	tétrachlorobenzène	**2**	**8**	**153**			5			3						
2279-76-7	Tri-n-propyltin (TPrT)	**3**	**8**	**153**				3	2					3		
108-05-4	vinyl acetate	**2**	**8**	**153**	5		3									
123-91-1	1,4-DIOXANE	**3**	**7**	**174**	4	1	2									
67-64-1	ACETONE	**2**	**7**	**174**		2		5								
92-52-4	Biphényle	**2**	**7**	**174**				4		3						

CAS N#	SUBSTANCE	n	somme	position	SE	CERCLA	LSIP+defi	NPI	OQAI	EAU	air ambiant	alim	CMR	PE	pesticides	POP
120-83-2	DICHLOROPHENOL	**3**	**7**	**174**		1		3		3						
84-66-2	di-éthylphtalate	**2**	**7**	**174**					4					3		
584-84-9	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène	**2**	**7**	**174**			3	4								
122-14-5	Fenitrothion	**3**	**7**	**174**						3				3	1	
133-07-3	folpet	**2**	**7**	**174**					4						3	
9016-45-9	Nonylphénols éthoxylés	**2**	**7**	**174**			4							3		
96-23-1	1,3-dichloropropan-2-ol	**2**	**7**	**174**								4	3			
61-82-5	Amitrol = Aminotriazol	**3**	**7**	**174**								4		2	1	
75-35-4	1,1-dichloroéthylène	**2**	**6**	**185**		3				3						
96-12-8	1,2-DIBROMO-3-CHLOROPROPANE	**2**	**6**	**185**		4								2		
107-98-2	1-methoxypropan-2-ol	**2**	**6**	**185**	2				4							
79-94-7	2,2',6,6'-tetrabromo-4,4'-isopropylidenediphenol	**2**	**6**	**185**	2				4							
95-95-4	2,4,5-TRICHLOROPHENOL	**2**	**6**	**185**		3				3						
78-93-3	2-BUTANONE	**2**	**6**	**185**		1		5								
101-14-4	4,4'-méthylènebis(2-chloroaniline)(MBOCA)	**2**	**6**	**185**		2							4			
79-11-8	Acide chloroacétique	**2**	**6**	**185**	3					3						
85535-85-9	Alkanes, C14-17, chloro	**2**	**6**	**185**	3									3		
100-44-7	Chlorotoluène (alpha-)	**2**	**6**	**185**			2						4			
65996-93-2	COAL TAR PITCH	**2**	**6**	**185**	5	1										
53-19-0	DDD, O,P'-	**3**	**6**	**185**		2	1							3		
75-12-7	Formamide	**2**	**6**	**185**			2						4			
110-54-3	Hexane	**2**	**6**	**185**			3	3								
7664-39-3	HYDROGEN FLUORIDE	**2**	**6**	**185**	5	1										
121-75-5	Malathion	**3**	**6**	**185**					2	3					1	
108-10-1	METHYL ISOBUTYL KETONE	**2**	**6**	**185**		1		5								
127-19-5	N,N-Diméthylacétamide	**2**	**6**	**185**			2						4			
14797-55-8	NITRATE	**2**	**6**	**185**		1						5				
62-75-9	N-nitrosodiméthylamine (NDMA)	**2**	**6**	**185**		2	4									
556-67-2	Octaméthylcyclotétrasiloxane	**2**	**6**	**185**			3							3		
56-38-2	Parathion (y compris Parathion-méthyl)	**2**	**6**	**185**		2			4							
115-96-8	Phosphate de tris(2-chloroéthyle)	**2**	**6**	**185**	4		2									

CAS N#	SUBSTANCE	n	somme	position	SE	CERCLA	LSIP+defi	NPI	OQAI	EAU	air ambiant	alim	CMR	PE	pesticides	POP
68515-42-4	Phtalates de dialkylés en C7-11, ramifiés et linéaires	**2**	**6**	**185**			2						4			
7440-61-1	Uranium	**2**	**6**	**185**		3				3						
75-34-3	1,1-dichloroéthane	**2**	**5**	**210**		2				3						
88-12-0	1-vinyl-2-pyrrolidone	**2**	**5**	**210**	4		1									
94-75-7	2,4-D (dont sels de 2,4-D et esters de 2,4-D)	**3**	**5**	**210**		1				3					1	
98-01-1	2-Furaldéhyde	**2**	**5**	**210**	4		1									
107-05-1	3-Chloropropène	**2**	**5**	**210**			2			3						
34256-82-1	Acetochlore	**2**	**5**	**210**										3	2	
7440-39-3	BARIUM	**2**	**5**	**210**		2				3						
10605-21-7	carbendazime	**2**	**5**	**210**									4		1	
108-90-7	CHLOROBENZENE	**2**	**5**	**210**		2				3						
75-00-3	Chloroethane (ethyl chloride)	**2**	**5**	**210**		2		3								
52918-63-5	deltaméthrine	**2**	**5**	**210**										3	2	
91465-08-6	Lambda-Cyhalothrine	**2**	**5**	**210**										3	2	
298-00-0	Methyl-parathion	**2**	**5**	**210**		1			4							
301-12-2	Oxy-demeton-methyl	**2**	**5**	**210**						3					2	
126-73-8	Phosphate de tributyle	**2**	**5**	**210**			2			3						
25167-83-3	TETRACHLOROPHENOL	**2**	**5**	**210**		2		3								
137-26-8	Thiram	**2**	**5**	**210**										3	2	
1333-86-4	Noir de carbone	**2**	**5**	**210**			1					4				
540-59-0	1,2-dichloroéthylène	**2**	**4**	**228**		1				3						
88-06-2	2,4,6-TRICHLOROPHENOL	**2**	**4**	**228**		1				3						
95-57-8	2-chlorophénol	**2**	**4**	**228**		1				3						
7440-22-4	Argent	**2**	**4**	**228**		1				3						
74-87-3	Chlorométhane	**2**	**4**	**228**		2	2									
131-18-0	DPP = Dipentylphthalate	**2**	**4**	**228**					2					2		
13356-08-6	fenbutatin oxide	**2**	**4**	**228**				3							1	

CAS N#	SUBSTANCE	n	somme	position	SE	CERCLA	LSIP+defi	NPI	OQAI	EAU	air ambiant	alim	CMR	PE	pesticides	POP
77-47-4	hexachlorocyclopentadiene	**2**	**4**	**228**	2	2										
8018-01-7	mancozèbe	**2**	**4**	**228**										3	1	
12427-38-2	manèbe	**2**	**4**	**228**										3	1	
94-74-6	MCPA	**2**	**4**	**228**						3					1	
93-65-2	Mecoprop	**2**	**4**	**228**						3					1	
9006-42-2	métiram	**2**	**4**	**228**										3	1	
14797-65-0	NITRITE	**2**	**4**	**228**		1				3						
86-50-0	Azinphos-méthyl	**2**	**3**	**242**		2									1	
	ioxynil	**2**	**3**	**242**										2	1	
103-23-1	BIS(2-ETHYLHEXYL)ADIPATE	**2**	**2**	**244**		1	1									
60-51-5	Diméthoate	**2**	**2**	**244**		1									1	

ANNEXE 2

Annexe 2 : note sur la gestion des familles de substances

Métaux

➔ représentés par les éléments sans distinction de leur forme/spéciation, sauf :

- chrome : séparation du chrome VI et du chrome III
- étain : séparation de l'étain inorganique et des composés organostanniques. Ces derniers sont différenciés par sous-groupes selon la nature et le nombre de substituant représentés par les composés les plus simples (d'après identification dans http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp55-c4.pdf p228)
  (NB : LSIP n'inclut dans son évaluation que les « composés organostanniques » non pesticides : dibutyl-, monobutyl-, monooctyl et dioctyl-).

Composés de l'étain :

CAS N°	SUBSTANCE	**position**
688-73-3	tributylétain (hydrure et dérivés)	**72**
1002-53-5	dibutylétain (hydrure et dérivés)	**80**
3542-36-7	di-octylétain (dichlorure)	**100**
78763-54-9	monobutylétain (ion et dérivés)	**100**
3091-25-6	mono-octylétain (trichlorure)	**100**
1461-25-2	Tétrabutylétain	**137**
668-34-8	triphenylétain (fentine) (ion et dérivés)	**137**
13121-70-5	cyhexatin	**153**
7440-31-5	Etain (inorganique)	**153**
2279-76-7	Tri-n-propyltin (TPrT)	**153**
13356-08-6	fenbutatin oxide	**204**

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Sont désignés individuellement par : SE (2 substances), EAU (13), CMR (1), CERCLA (14, cite aussi HAP comme famille)

Sont désignés collectivement par : NIP, POP, LSIP/Défi (+ naphtalène à part),

Air (OMS) et aliments (JECFA) considèrent le benzo-a-pyrène comme représentant de la famille

Nous proposons de retenir l'ensemble des substances citées individuellement au moins par une liste. Les points des listes NIP, POP , LSIP/Défi, air et JECFA sont attribués à toutes ses substances (sauf naphtalène pour défi : score propre) ; les points des listes air et alim au BaP uniquement.

CAS N#	SUBSTANCE	position
50-32-8	BENZO(A)PYRENE	**1**
205-99-2	BENZO(B)FLUORANTHENE	**6**
207-08-9	BENZO(K)FLUORANTHENE	**8**
53-70-3	DIBENZO(A,H)ANTHRACENE	**8**
56-55-3	BENZO(A)ANTHRACENE	**11**
193-39-5	INDENO(1,2,3-CD)PYRENE	**11**
91-20-3	Naphthalène	**17**
83-32-9	ACENAPHTHENE	**18**
191-24-2	benzo(g,h,i)perylene	**18**
218-01-9	CHRYSENE	**18**
85-01-8	PHENANTHRENE	**21**
129-00-0	PYRENE	**21**
208-96-8	acénaphtylène	**31**
120-12-7	Anthracène	**31**
86-73-7	fluorene	**31**
206-44-0	Fluoranthène	**38**

Dioxines (PCDD) / furannes (PCDF) et PCB

- CERCLA cite 6 PCDD et 7 PCDF avec des scores différents, les PCB par leurs désignations commerciales (AROCLOR) qui sont des mélanges
- LSIP désigne les PCDF et les PCDD dans la première liste ; pas les PCB
- NIP désigne les PCDD/F en une seule entrée ; et les PCB (sans distinction)
- EAU ne désigne pas les PCDD/F ; et les PCB sans distinction
- OMS (air ambiant) désigne les PCDD/F ensemble ; et les PCB sans distinction
- JECFA désigne d'une part les PCB sans distinction ; et d'autre part les PCDD, les PCDF et les PCB coplanaires (de type dioxine) ensemble
- PE2 désigne 2,3,7,8-TCDD ; 1,2,3,7,8-PeCDD et 2,3,4,7,8-PeCDF uniquement ; et les PCB collectivement puis une liste de 17 PCB individuels (DL ou non) et 7 mélanges (Aroclor). Toutes sont CAT1 pour les humains et 'high expo concern' (donc score 4 ou 5)
- POP désigne les dioxines, les furannes et les PCB comme 3 familles

Il n'est donc pas possible de distinguer les substances individuellement.

Nous proposons de retenir parmi les congénères pour lesquelles l'OMS a attribué un facteur d'équivalence toxique (TEF) en 2005[9] (respectivement 7, 10 et 12 congénères), un représentant par famille et par nombre de chlore. Ce choix d'un nombre raisonnable (16) de représentants permet de ne pas surcharger la liste par des substances peu différenciées par les listes existantes (qu'on attend donc à des positions proches).

[9] http://www.who.int/ipcs/assessment/tef_update/en/

Les PCB non dioxine-like sont exclus car ils ont une toxicité moindre par rapport aux dioxines, et qu'ils ne sont pas (ou partiellement) différenciés des PCB-dl dans les listes.

groupe	substance	TEF (OMS 2005)	si retenu: n°CAS	position
PCDD	2,3,7,8-tétraCDD	1	1746-01-6	**21**
	1,2,3,7,8-pentaCDD	1	36088-22-9	**38**
	1,2,3,4,7,8-hexaCDD	0,1	39227-28-6	**31**
	1,2,3,6,7,8-hexaCDD	0,1		
	1,2,3,7,8,9-hexaCDD	0,1		
	1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	0,01	35822-46-9	**38**
	OCDD	0,0003	3268-87-9	**31**
PCDF	2,3,7,8-TCDF	0,1	51207-31-9	**38**
	1,2,3,7,8-pentaCDF	0,03		
	2,3,4,7,8-pentaCDF	0,3	57117-31-4	**31**
	1,2,3,4,7,8-hexaCDF	0,1	57653-85-7	**31**
	1,2,3,6,7,8-hexaCDF	0,1		
	1,2,3,7,8,9-hexaCDF	0,1		
	2,3,4,6,7,8-hexaCDF	0,1		
	1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	0,01	67562-39-4	**38**
	1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	0,01		
	OCDF	0,0003	39001-02-0	**44**
PCB-dl (coplanaires)				
non ortho	3,3',4,4'-TeCB (77)	0,0001	32598-13-3	**21**
	3,3',4',5-TeCB (81)	0,0003		
	3,3',4,4',5-PeCB (126)	0,1	1336-36-3	**21**
	3,3',4,4',5,5'-HxCB (169)	0,03	32774-16-6	**21**
mono-ortho	2,3,3',4,4'-PeCB (105)	0,00003		
	2,3,4,4',5-PeCB (114)	0,00003		
	2,3',4,4',5-PeCB (118)	0,00003	31508-00-6	**21**
	2',3,4,4',5-PeCB (123)	0,00003		
	2,3,3',4,4',5-HexaCB (156)	0,00003	38380-08-4	**21**
	2,3,3',4,4',5'-HexaCB (157)	0,00003		
	2,3',4,4',5,5'-HexaCB (167)	0,00003		
	2,3,3',4,4',5,5'-HeptaCB (189)	0,00003	39635-31-9	**21**

Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)

Plusieurs CAS existent pour différents groupes (selon les alkyl). Nous retenons le CAS n°85535-84-8 : Composés de formule : $C_xH_{(2x-y+2)}Cl_y$ avec x=10-13 et y=1-x.

Polybromobiphényles (PBB)

désigné comme famille par CERCLA, PE et POP

représenté par l'hexabromobiphényle $C_{12}H_4Br_6$ N° CAS 36355-01-8

PBDE (polybromodiphényléthers)

SE et POP désignent les octa et penta-DBE ; OQAI et JECFA : tous les PCBE ; EAU : que lepenta-BDE

On garde les octa (32536-52-0) et pentaBDE (32534-81-9)

Isomères :

Règles :

1- l'analyse permet de distinguer 1 unique isomère désigné par les listes

2- on garde le n° CAS du mélange s'il existe, et on choisit un représentant prioritaire pour la recherche des paramètres

3- on cherche le plus toxique (classif UE) ou le plus utilisé

Hexachlorocyclohexane : il existe 4 diastéréoisomères,

SUBSTANCE	CAS #	par :
HEXACHLOROCYCLOHEXANE, GAMMA- (Lindane)	000058-89-9	CERCLA, OQAI, PE
HEXACHLOROCYCLOHEXANE, ALPHA-	000319-84-6	CERCLA
HEXACHLOROCYCLOHEXANE, BETA-	000319-85-7	CERCLA
HEXACHLOROCYCLOHEXANE, DELTA-	000319-86-8	CERCLA
HEXACHLOROCYCLOHEXANE, TECH. GRADE	000608-73-1	CERCLA, EAU, POP

On garde le CAS technique. Prioritaire : lindane. Avec les points des 5 listes

Dichlorobenzenes

000095-50-1	1,2-DICHLOROBENZENE	CERCLA, LSIP, eau
000106-46-7	1,4-DICHLOROBENZENE	CERCLA, SE, LSIP, OQAI, eau
000541-73-1	1,3-DICHLOROBENZENE	CERCLA, eau
025321-22-6	DICHLOROBENZENE (mélange)	CERCLA

On garde le CAS du mélange. Prioritaire : 1,4-.

Nonylphénols

Plusieurs isomères : position des substituants et ramification de la chaine.

CAS 25154-52-3 désigne en général toute la famille (utilisé par 4 des 5 listes). Le plus produit est le 4-nonylphénol ramifié CAS 84852-15-3. (EU RAR).

On considère en priorité ce dernier.

Chlordane

On retient le CAS 57-74-9, mélange de 2 isomères (cis- CAS 5103-71-9 et trans- CAS 5103-74-2)

Trichlorobenzènes :

CAS #	SUBSTANCE	
000087-61-6	1,2,3-TRICHLOROBENZENE	CERCLA
000120-82-1	1,2,4-TRICHLOROBENZENE	CERCLA ,SE
012002-48-1	TRICHLOROBENZENE (mélange)	CERCLA, LSIP, eau

On retient le mélange, pour les 4 listes.

Tétrachloroéthanes

1,1,2,2- CAS 79-34-5	CERCLA, LSIP, NIP, EAU
1,1,1,2- CAS 630-20-6	
MELANGE : 25322-20-7	CERCLA

Donc on ne retient que le 1,1,2,2-

Dichloroanilines :

CAS N°	NOM	
608-27-5	2,3-DICHLOROANILINE	
554-00-7	2,4-DICHLOROANILINE	EAU
95-82-9	2,5-DICHLOROANILINE	
608-31-1	2,6-DICHLOROANILINE	
95-76-1	3,4-DICHLOROANILINE	SE, PE
626-43-7	3,5-DICHLOROANILINE	

De plus, seule la 3,4-Dichloroaniline fait l'objet d'une classification européenne et d'une évaluation RAR. Donc on ne retient que la 3,4-Dichloroaniline.

Trichloroéthanes :

LSIP et OQAI désigne seulement 1,1,1-Trichloroethane (71-55-6)

CERCLA désigne aussi 1,1,2-Trichloroethane (79-00-5) plus bas dans la liste (163 contre 97).

On ne garde que 1,1,1-

Chlorotoluènes

Plusieurs isomères différents sont désignés :

α-chlorotoluène	100-44-7	Défi et CMR
2-chlorotoluène	95-49-8	Eau
3-chlorotoluène	108-41-8	eau

4-chlorotoluène	106-43-4	eau

On ne garde que l'α. Les autres sont exclus car ils ne sont que dans une liste.

Dichloroéthylènes :

4 isomères:

RANG	CAS #	SUBSTANCE	désigné par CERCLA	désigné par EAU
79	000075-35-4	1,1-DICHLOROETHENE	x	x
270	000156-59-2	1,2-DICHLOROETHENE, CIS-	x	
173	000156-60-5	1,2-DICHLOROETHENE, TRANS-	x	
206	000540-59-0	1,2-DICHLOROETHYLENE (mix cis/trans)	x	x

On distingue le 1,1- et le 1,2- (sous forme mix cis/trans)

Annexe 11 : Compte-rendu de la réunion du GT Experts *du 13 octobre 2011, portant sur la méthode de construction de l'IRC*

Projet Hiérarchisation de substances PNSE2

GT Experts

Réunion du 13 octobre 2011 – compte-rendu

Membres GT Experts présents : Denis Zmirou-Navier (HCSP), Jean-Luc Volatier (ANSES), Georges Salines (InVS), Guillaume Karr (INERIS).

Membres GT Experts excusés : Corinne Mandin (CSTB, commentaires reçus par écrit), Denis Belleville (ISPQ, échange téléphonique).

1. CONTEXTE : RAPPELS

Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) a sollicité l'appui de l'INERIS, pour pouvoir répondre à l'un des objectifs fixés par l'action 5 du deuxième Plan National Santé Environnement (PNSE 2). Il s'agit de définir *« une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes afin de déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…) dans l'objectif à terme de développer des approches globales pour évaluer les modes de contamination de la population selon différents facteurs (air, eau, aliments…) pour des substances jugées prioritaires* ».

L'action 5 se situe au sein de la Fiche 2 « *Réduction des substances toxiques dans l'air et dans l'eau* ».

Un exercice de hiérarchisation de substances se caractérise par son objectif : la liste obtenue tente de répondre au mieux à une problématique particulière. L'exercice de hiérarchisation PNSE2 a pour objectif de répondre à la question suivante : *quelles sont les substances préoccupantes dont il faut réduire prioritairement les émissions dans l'environnement ?* Il s'agit de proposer des priorités pour une future politique publique de réduction d'émissions. Dans le cadre de ce projet :

- la notion de « substance préoccupante » renvoie à un niveau de risque pour la cible *Homme via environnement* ;
- la notion de « substances émises dans l'environnement » se définit comme « les substances présentes dans l'environnement au sens large (eau, air, aliments, etc.) du fait d'une activité humaine, intentionnelle ou non-intentionnelle. »

L'exercice prend en compte les effets de type chimique. Les effets de types physiques (par exemple : radioactivité, effets de l'amiante) et/ou biologiques ne font pas partie du champ de l'étude.

La méthode de hiérarchisation proposée par l'INERIS[1] s'appuie sur deux outils de nature différente :

- un outil de hiérarchisation multicritère, générant un ordre[2] de substances pour chaque logique de décision retenue ;
- un outil de hiérarchisation monodimensionnelle, basée sur le calcul d'un Indice de Risque Collectif (IRC), générant une liste ordonnée de substances.

Les ordres et la liste générés constituent autant d'éléments d'aide à la décision, pour pouvoir sélectionner les substances prioritaires sur lesquelles agir.

L'objectif de la réunion du 13 octobre 2001 est que le *GT Experts* donne un avis sur les propositions de l'INERIS concernant la construction de l'IRC.

2. PROPOSITION N°1 DE METHODE DE CONSTRUCTION DE L'IRC

2.1 PRESENTATION DE LA LOGIQUE DE CONSTRUCTION N°1

Cette première proposition s'inspire de l'indice de risque collectif sur lequel se base *EUROSTAT*[3] pour suivre l'évolution de la mise en place de la réglementation *REACH*[4]. L'INERIS a participé à l'établissement de cette approche et à l'élaboration de l'indice *EUROSTAT*.

La méthode de construction de l'IRC s'inspirant de l'indice *EUROSTAT* est présentée par la *Figure 1*.

[1] Pour plus de détails : cf. rapport *Ref. INERIS DRC-11-115712-00485A* diffusé au GT Experts.

[2] où les notions d' « ex æquo » et d' « incomparabilité » sont permises.

[3] Direction générale de la Commission Européenne chargée de l'information statistique à l'échelle communautaire.

[4] Cf. références données en *Annexe 1*.

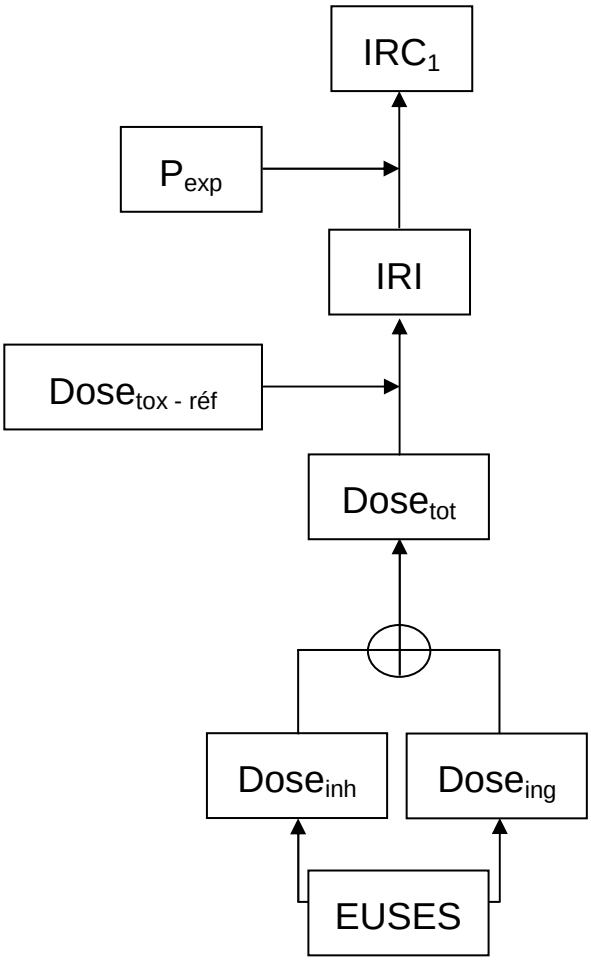


Figure 1 : construction de l'IRC - proposition n°1

Où :

- **EUSES** (*European Union System for the Evaluation of Substances*) est un logiciel dont le développement a été réalisé par l'Union Européenne (DGXI, ECB, etc.). Il permet notamment d'évaluer les émissions, la distribution des polluants dans l'environnement et les expositions liés aux différentes étapes du cycle de vie d'une substance. En cohérence avec le *Technical Guidance Document*, des paramètres et des méthodes d'estimation sont fournies, mais chaque résultat intermédiaire peut être remplacé par des résultats de mesure[5].

  Dans le cadre de ce projet, les principales données d'entrée de EUSES sont les données d'émission de la substance étudiée, ainsi que ses caractéristiques physico-chimiques (solubilité, pression de vapeur saturante, coefficient de partage octanol/eau, coefficient de bioaccumulation, etc.).

- **$Dose_{ing}$** est la dose ingérée moyenne, calculée par EUSES.

[5] Pour des informations plus détaillées sur le fonctionnement de EUSES, cf. le rapport *INERIS. DRC-01-25584-ERSA-RBn-n°445/modèle_d'expo2.doc*

- **$Dose_{inh}$** est la dose inhalée moyenne, calculée sur la base de la concentration inhalée moyenne modélisée par EUSES, d'un poids moyen de 70 kg et d'un rythme respiratoire moyen de 8 m^3/j.
- **$Dose_{tot}$** est la dose totale moyenne reçue, définie comme la somme de $Dose_{inh}$ et $Dose_{ing}$.
- **$Dose_{tox\ -\ réf}$** est la dose toxique de référence. Son calcul est présenté au paragraphe *2.2*.
- **IRI** est l'Indice de Risque Individuel, défini comme le rapport entre $Dose_{tot}$ et $Dose_{tox\ -\ réf}$.
- **P_{exp}** est un poids caractérisant l'ampleur de la population exposée. Son calcul est présenté au paragraphe *2.3*.
- **IRC_1** est l'Indice de Risque Collectif, défini comme le produit entre IRI et P_{exp}.

2.2 DOSE TOXIQUE DE REFERENCE

Pour chaque substance, la dose toxique de référence est définie comme le minimum des quatre doses suivantes (exprimées en $mg.kg^{-1}day^{-1}$) :

- Valeur Toxicologique de Référence (VTR) à seuil pour la voie *ingestion* ;
- Dose calculée à partir de la VTR sans seuil pour la voie *ingestion*, correspondant à un excès de risque individuel de 10^{-5} ($10^{-5}/VTR_{ing\ -\ ss}$);
- Dose calculée à partir de la VTR à seuil pour la voie *inhalation*, sur la base d'un poids moyen de 70 kg et d'un rythme respiratoire moyen de 8 m^3/j ;
- Dose calculée à partir de la VTR sans seuil pour la voie *inhalation*, correspondant à un excès de risque individuel de 10^{-5}, sur la base d'un poids moyen de 70 kg et d'un rythme respiratoire moyen de 8 m^3/j.

2.3 POIDS CARACTERISANT L'AMPLEUR DE LA POPULATION EXPOSEE

Les règles de calcul du poids caractérisant l'ampleur de la population exposée sont présentées dans le *Tableau 1*.

Tableau 1 : règles de calcul du poids caractérisant l'ampleur de la population exposée – IRC_1

Catégories	Règles de calcul
Débit d'émissions dans l'environnement, *tous compartiments confondus.*	• < 1 t/an : 0 ; • 1 < < 10 t/an : 1 ; • 10 t/an< < 100 t/an : 2 ; • ≥ 100 t/an : 3 ;

Catégories	Règles de calcul
	• Valeur par défaut : 0.
Capacité de propagation	• $T_{1/2 - eau}$ < 2 mois : 0 ; • $T_{1/2 - eau}$ > 2 mois : 1 ; • Valeur par défaut : 0. • $T_{1/2\ OH}$ < 2 j ou $T_{1/2\ photolyse}$ < 2 j : 0 ; • $T_{1/2\ OH}$ > 2 j et $T_{1/2\ photolyse}$ > 2 j : 1 ; • Valeur par défaut : 0.
Main Categories (IUCLID)	• Use in closed system : 0 • Use resulting in inclusion into or onto a matrix : 1 ; • Non-dispersive use : 2 ; • Wide dispersive use : 3 ; • Valeur par défaut : 0.
Nombre de *Industrial Categories* (IUCLID) et de *Use Categories* (IUCLID)	• ICs < 4 ou UCs < 6 : 0 ; • ICs = 4-6 ou UCs = 6-9 : 1 ; • ICs > 6 ou UCs > 9 : 2 ; • Valeur par défaut : 0.
P_{exp} = somme des points obtenus pour chaque catégorie.	

Questions au GT Experts

Cette logique de construction de l'IRC vous parait-elle pertinente ? Pourquoi ?

Quelles améliorations pourraient être apportées ?

Commentaires et éléments de réponse du *GT Experts*

La plupart des commentaires et éléments de réponse fournis par le *GT Experts* sont transposables à l'IRC_2. Ils sont regroupés au paragraphe 4.

Le calcul d'un IRI par voie et par effet a été discuté. Le *GT Experts* suggère de ne pas séparer le calcul, ni par voie ni par effet : le calcul actuel est jugé plus prudent et moins exigeant en termes de données toxicologiques disponibles.

Les *Main Categories*, *Use Categories* et *Industrial Categories* permettent de caractériser la densité de sources d'émissions. L'étude *EAT2* et la campagne de biosurveillance InVS (2006) fournissent des indications intéressantes sur l'« ampleur de la population exposée ». Elles pourraient donner lieu à un élément supplémentaire dans la définition de P_{exp}.

Des exemples chiffrés de calcul d'IRC_1 ont été présentés et discutés lors de la réunion du 13 octobre.

3. PROPOSITION N°2 DE METHODE DE CONSTRUCTION DE L'IRC

Cette deuxième proposition s'inspire des principes mis en œuvre dans le cadre des méthodes[6] d'Analyse de Cycle de Vie (ACV). Ces méthodes traduisent une émission de substance chimique dans l'environnement, en nombre d'années de vie perdue en bonne santé (DALY[7]) généré par cette émission.

La méthode de construction correspondante est présentée par la *Figure 2*. Elle se base sur les principes généraux suivants :

- Les expositions sont calculées à partir du logiciel EUSES (cf. paragraphe 2.1) ;
- Le nombre de cas (pathologies) généré par les émissions de la substance étudiée se déduisent des expositions via une relation effet/dose supposée linéaire, extrapolée à partir de la Dose Efficace 50 chronique (DE_{50}). Le calcul prend pour hypothèse que l'exposition moyenne modélisée par EUSES concerne l'ensemble de la population française ;
- Si la DE_{50} n'est pas disponible pour la substance étudiée, elle est déduite[8] :
    - pour les effets avec seuil, de la NOAEL[9] ou de la LOAEL[10] :

      $DE_{50\text{-}ss}$ = 9 x NOAEL = 2,25 x LOAEL ;
    - pour les effets sans seuil, de l'Excès de Risque Individuel :

      $DE_{50\text{-}as}$ = 0,8 / ERU.
- Le nombre de DALYs par cas (pathologies) est extrait des tables de Murray, établies sur la base de registres hospitaliers et de jugements d'experts[11].

[6] *USEtox*, *ReCiPe*, etc.

[7] Disability-Adjusted Life Years, c'est-à dire la somme des années de vie perdues (Years of Life Lost - YLL) et des années de vie vécues avec un handicap (Years Lived with Disability - YLD).

[8] Cf. références fournies en *Annexe 1*.

[9] *No Observable Adverse Effect Level*, la dose la plus élevée pour laquelle aucun effet toxique n'est observé (possibilité de dériver une NOAEL humaine à partir d'une NOAEL animale).

[10] *Lowest Observed Adverse Effect Level*, la dose la plus faible pour laquelle on observe un effet toxique (possibilité de dériver une LOAEL humaine à partir d'une LOAEL animale).

[11] Cf. références fournies en *Annexe 1*.

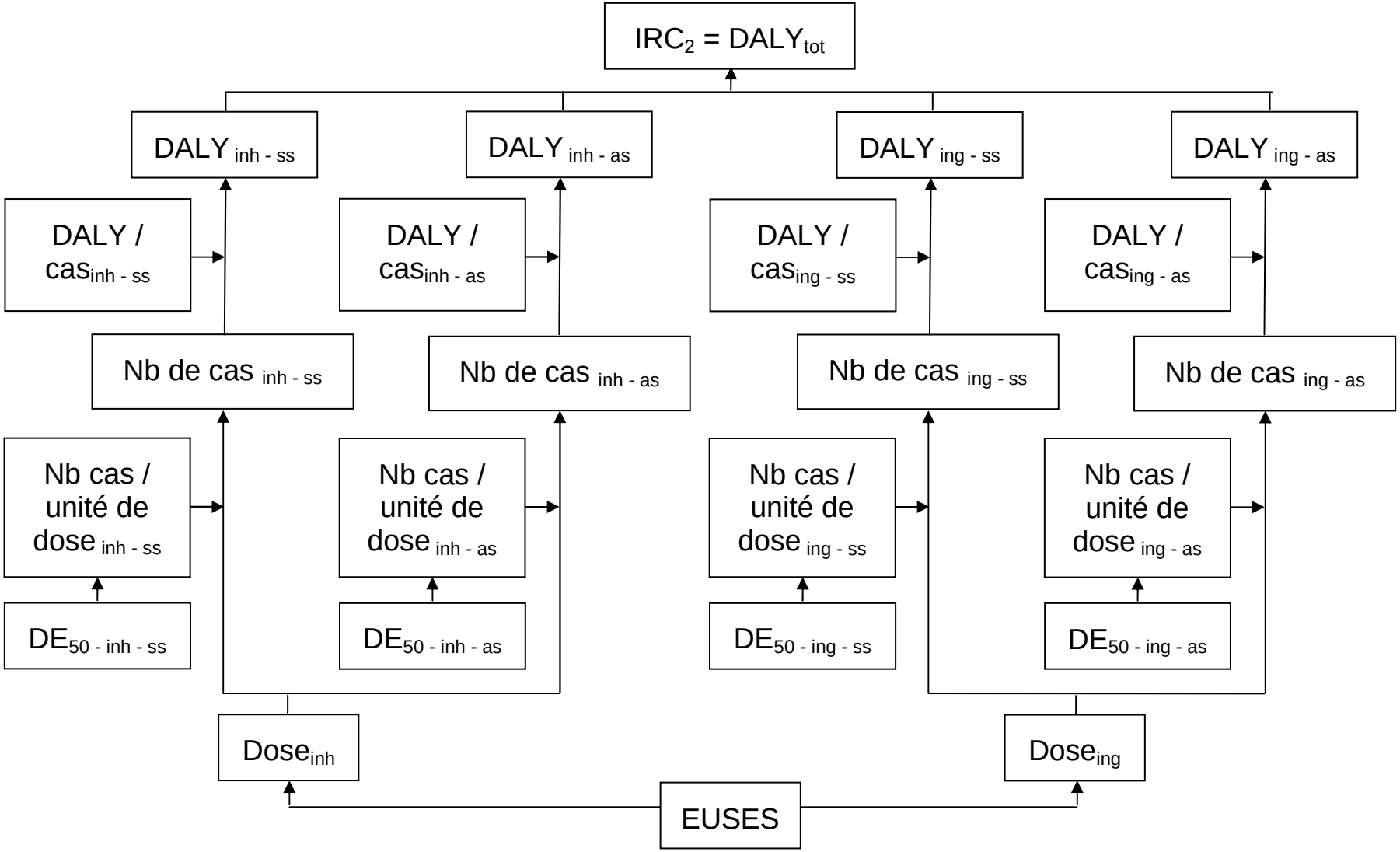


Figure 2 : construction de l'IRC - proposition n°2

Où :

- **EUSES** (*European Union System for the Evaluation of Substances*) est un logiciel qui modélise les expositions (cf. paragraphe 2.1).
- **$Dose_{inh}$** est la dose inhalée moyenne, calculée par EUSES, sur la base d'un poids moyen de 70 kg et d'un rythme respiratoire 8 m^3/j.
- **$Dose_{ing}$** est la dose ingérée moyenne, calculée par EUSES.
- **$DE_{50\ -\ inh/ing\ -\ as/ss}$** est la Dose Efficace 50 chronique, respectivement pour la voie inhalation/ingestion et pour les effets avec/sans seuil.
- **Nb de cas $_{inh/ing\ -\ as/ss}$** est le nombre de cas (pathologies) obtenu, respectivement pour la voie inhalation/ingestion et pour les effets avec/sans seuil.

Questions au GT Experts

Cette logique de construction de l'IRC vous parait-elle pertinente ? Pourquoi ?

Quelles améliorations pourraient être apportées ?

Commentaires et éléments de réponse du GT Experts

La plupart des commentaires et éléments de réponse fournis par le *GT Experts* sont transposables à l'IRC_1. Ils sont donc regroupés au paragraphe 4.

L'utilisation d'une DE_{50} chronique pour les effets « à seuil » suppose une linéarité de la relation dose-effet, et fait donc l'hypothèse qu'il n'y a plus de seuil en dessous duquel aucun effet n'est observé. Il s'agit d'une hypothèse très forte, elle sera très probablement contestée.

La méthode de calcul de l'IRC_2 reproduit une logique d'évaluation d'impact sanitaire. Néanmoins, au vu du manque (significatif) prévisible de données disponibles et des fortes approximations retenues, le *GT Experts* invite l'INERIS à préciser très clairement que l'objectif n'est pas ici de calculer un impact sanitaire, mais bien de classer des substances selon cette logique.

Afin que des extraits de rapport ne puissent être mal interprétés, le *GT Experts* suggère de ne pas indiquer d'unité pour l'IRC_2. Certains membres invitent à introduire le terme « classement » au sein du nom de l'indicateur, d'autres ont estimé que le terme « indicateur de risque collectif » était suffisamment explicite.

L'IRC$_2$ offre de nombreuses possibilités pour pouvoir intégrer des données de risque collectif existantes (étude épidémiologiques, DALYs estimés, etc.). Néanmoins, la plupart des données disponibles correspond à une exposition « bruit de fond + émissions actuelles », et ne correspondent donc pas à l'objectif de l'IRC.

Des exemples chiffrés de calcul d'IRC$_2$ ont été présentés et discutés lors de la réunion du 13 octobre.

Questions au GT Experts

Cette note présente deux logiques de construction pour l'IRC. Pensez-vous à une autre logique qui pourrait être mise en œuvre dans le cadre de ce projet ?

Le GT Experts n'a pas proposé d'autre logique de construction pour l'IRC.

4. COMMENTAIRES DU *GT EXPERTS* CONCERNANT LES DEUX PROPOSITIONS D'IRC

Risque local inacceptable

L'exposition calculée par EUSES est une exposition moyennée sur l'ensemble du territoire métropolitain. Par conséquent, une exposition forte mais locale sera « diluée » sur l'ensemble du territoire : certaines situations locales préoccupantes peuvent donc ne pas générer de fortes valeurs d'IRC.

Bien que le rôle de l'IRC soit de caractériser le risque collectif à l'échelle de de la France, il semble difficilement acceptable qu'un « avis d'expert » n'indique pas, au moins en complément, s'il existe des risques préoccupants plus localisés.

Pour chaque substance, le *GT Experts* propose qu'un second calcul d'exposition (et donc d'IRC) soit réalisé, sur la base d'une surface plus cohérente avec l'aspect local/régional/national de l'exposition attendue.

De manière plus générale, l'information « fraction de la population exposée » serait une information intéressante à bancariser (dans le Portail Substances Chimiques par exemple).

Deux options ont été envisagées :

1. **chaque substance pourrait faire l'objet d'un avis d'expert sur le caractère local/régional/national de l'exposition attendue. La notion d'*Intake Fraction*, incluant une estimation de la population exposée, a donné lieu à de nombreuses publications. Cette option est souhaitable mais chronophage ;**
2. **A défaut, sur la base de fourchettes de valeurs du P_{exp} de l'IRC_1, il pourrait être défini 3 ou 4 catégories d' « ampleur de l'exposition ». Le second calcul de EUSES se baserait alors sur une surface d'exposition correspondant à la catégorie d'« ampleur de l'exposition » de la substance étudiée.**

Bruit de fond

Bien que le rôle de l'IRC soit de caractériser le risque collectif généré par les émissions actuelles des substances étudiées, il semble difficilement acceptable qu'un « avis d'expert » n'indique pas, au moins en complément, s'il existe déjà un « bruit de fond » significatif.

Le *GT Experts* suggère de donner l'information « bruit de fond significatif ou non » aux décideurs, quand cette information est disponible, en complément du rang de la substance dans la liste hiérarchisée IRC.

Substances en tête de classement

Le *GT Experts* suggère que les substances qui se situeront en tête de la liste hiérarchisée IRC fassent l'objet d'un examen approfondi. Il s'agit d'affiner/compléter les données utilisées pour le calcul de l'IRC, notamment par l'intermédiaire d'une recherche bibliographique.

Le *GT experts* invite l'INERIS à bien préciser que, si les substances situées en haut de liste présentent un risque significatif, les autres substances ne sont pas à exclure pour autant : leur rang peut avoir été obtenu avec peu de données disponibles et/ou avec des données de mauvaises qualité. La « note de qualité », qui sera discutée lors de la prochaine réunion de travail, peut être un élément intéressant.

5. ORDRE DU JOUR DE LA REUNION DU 17 NOVEMBRE 2011

5.1 NOTE DE QUALITE

Quelque soit la méthode de construction retenue, le calcul d'un IRC pour chaque substances de l'univers de départ permettra de ranger les substances selon la valeur de leur IRC : on obtiendra donc une liste de substances hiérarchisées sur la base de la notion de risque sanitaire collectif.

Pour chaque substance, une note de qualité permettrait de caractériser la qualité et la disponibilité des données qui ont permis de calculer l'IRC, et donc la fiabilité du rang de la substance dans la liste hiérarchisée obtenue. Cette information permettrait d'identifier les substances pour lesquelles un examen approfondi (tests en laboratoire, évaluation des émissions, évaluation des usages, etc.) serait à envisager pour pouvoir les hiérarchiser de manière fiable.

L'INERIS sollicitera l'avis du *GT Experts* sur sa proposition de note de qualité.

5.2 INTEGRATION DES DONNEES DE RISQUE COLLECTIF DISPONIBLES

Plusieurs types de données de risques collectifs sont disponibles dans la littérature (étude épidémiologiques, modélisation, etc.) : Risque Relatif, Odds Ratio, nombre de pathologies, d'hospitalisation, de décès pour une exposition donnée, etc.

La méthode de construction de l'IRC a pour objectif de permettre l'intégration des données disponibles, à différents niveau du calcul. Cette intégration devra se baser sur un ensemble d'hypothèses simplificatrices : l'INERIS proposera et ensemble d'hypothèses et sollicitera l'avis du GT Experts sur cette proposition.

L'INERIS remercie les membres du *GT Experts* pour leur appui dans le cadre de ce projet « Hiérarchisation de substances – PNSE2 ».

ANNEXE 1

Annexe 1 : références

- The REACH baseline study - A tool to monitor the new EU policy on chemicals – REACH (Registration, Evaluation, Autorisation and restriction of Chemicals). *Eurostat*. 2009.
- Les modèles multimédia pour l'évaluation des expositions liées aux émissions atmosphériques des installations classées – *réf. INERIS DRC-01-25584-ERSA-RBn-n°445/modèle_d'expo2.doc. INERIS*. 2002.
- Stig Irvin Olsen. Slides of Usetox training - Human effects modelling in USEtox (http://www.usetox.org/USEtox%20training.aspx).
- Ralph K. Rosenbaum & Till M. Bachmann & Lois Swirsky Gold & Mark A. J. Huijbregts & Olivier Jolliet & Ronnie Juraske & Annette Koehler & Henrik F. Larsen & Matthew MacLeod & Manuele Margni & Thomas E. McKone & Jérôme Payet & Marta Schuhmacher & Dik van de Meent & Michael Z. Hauschild. USEtox - the UNEP-SETAC toxicity model: recommended characterisation factors for human toxicity and freshwater ecotoxicity in life cycle impact assessment. *Life Cycle Assess*. 2008 ; 13 : 532–546.
- Mark A.J. Huijbregts, Linda J.A. Rombouts, Ad M.J. Ragas, and Dik van de Meent. Human-Toxicological Effect and Damage Factors of Carcinogenic and Noncarcinogenic Chemicals for Life Cycle Impact Assessment. *Integrated Environmental Assessment and Management.* 2005 ; Volume 1, Number 3 : 181–244.
- David Pennington, Pierre Crettaz, Annick Tauxe, Lorenz Rhomberg, Kevin Brand, and Olivier Jolliet. Assessing Human Health Response in Life Cycle Assessment. Using ED_{10}s and DALYs: Part 2 - Noncancer Effects. *Risk Analysis*. 2002 ; Vol. 22, No. 5.
- Pierre Crettaz, David Pennington, Lorenz Rhomberg, Kevin Brand, and Olivier Jolliet. Assessing Human Health Response in Life Cycle Assessment. Using ED_{10}s and DALYs: Part 1—Cancer Effects. *Risk Analysis*. 2002 ; Vol. 22, No. 5 ;
- D. W. Pennington, M. Margni, J. Payet & O. Jolliet. Risk and Regulatory Hazard-Based Toxicological Effect Indicators in Life-Cycle Assessment (LCA). *Human and Ecological Risk Assessment*. 2006 ; 12 : 450–475.
- Magali Boize, Anne-Laure Borie, Anne Landrin, Marion Papadopoulo, Denis Le Boulch, Romain Richard. Pertinence de l'analyse de cycle de vie (ACV) pour l'évaluation des impacts sanitaires : comparaison avec l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS). *Environnement, Risques & Santé*. 2008 ; Vol. 7, n°4.
- Murray CJL, Lopez AD. The global burden of disease, Vol. 1. *Boston : Harvard University press*, 1996.

Annexe 12 : Compte-rendu de la réunion du GT Experts *du 17 novembre 2011, portant sur les règles pratiques permettant de calculer un IRC pour chaque substance*

Projet Hiérarchisation de substances PNSE2

GT Experts

Compte-rendu de la réunion du 17 novembre 2011

1. CONTEXTE : RAPPELS

Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) a sollicité l'appui de l'INERIS, pour pouvoir répondre à l'un des objectifs fixés par l'action 5 du deuxième Plan National Santé Environnement (PNSE 2). Il s'agit de définir *« une méthodologie d'identification et de hiérarchisation des substances toxiques les plus préoccupantes afin de déterminer des synergies entre les actions entreprises à différents titres (directive cadre sur l'eau, Reach, objectifs de qualité de l'air, substances prioritaires au titre de l'OMS…) dans l'objectif à terme de développer des approches globales pour évaluer les modes de contamination de la population selon différents facteurs (air, eau, aliments…) pour des substances jugées prioritaires* ».

L'action 5 se situe au sein de la Fiche 2 « *Réduction des substances toxiques dans l'air et dans l'eau* ».

Un exercice de hiérarchisation de substances se caractérise par son objectif : la liste obtenue tente de répondre au mieux à une problématique particulière. L'exercice de hiérarchisation PNSE2 a pour objectif de répondre à la question suivante : *quelles sont les substances préoccupantes dont il faut réduire prioritairement les émissions dans l'environnement ?* Il s'agit de proposer des priorités pour une future politique publique de réduction d'émissions. Dans le cadre de ce projet :

- la notion de « substance préoccupante » renvoie à un niveau de risque pour la cible *Homme via environnement* ;
- la notion de « substances émises dans l'environnement » se définit comme « les substances présentes dans l'environnement au sens large (eau, air, aliments, etc.) du fait d'une activité humaine, intentionnelle ou non-intentionnelle. »

L'exercice prend en compte les effets de type chimique. Les effets de types physiques (par exemple : radioactivité, effets de l'amiante) et/ou biologiques ne font pas partie du champ de l'étude.

La méthode de hiérarchisation proposée par l'INERIS[1] s'appuie sur deux outils de nature différente :

- un outil de hiérarchisation multicritère, générant un ordre[2] de substances pour chaque logique de décision retenue ;
- un outil de hiérarchisation monodimensionnelle, basée sur le calcul d'un Indice de Risque Collectif (IRC), générant une liste ordonnée de substances.

Les ordres et la liste générés constituent autant d'éléments d'aide à la décision, pour pouvoir sélectionner les substances prioritaires sur lesquelles agir.

La réunion du *GT Experts* du 13 octobre 2011 avait pour objet de discuter des deux propositions de l'INERIS concernant la méthode de construction de l'IRC. Une synthèse des contenus de ces deux propositions est fournie en annexe 5.2 et en annexe 5.3.

La réunion du *GT Experts* du 17 novembre a pour objet de discuter des propositions de l'INERIS concernant les règles pratiques permettant de calculer un IRC pour chaque substance.

2. SELECTION DES DONNEES POUR LE CALCUL DE L'IRC

2.1 DONNEES DE TOXICITE

Les données de toxicité sont extraites des bases de données suivantes, par ordre de préférence : US EPA, puis ATSDR, puis OMS/IPCS, puis Health Canada, puis RIVM, puis OEHHA, puis IUCLID/RAR.

2.1.1 DOSE TOXIQUE DE REFERENCE DE L'IRC_1

La Dose Toxique de Référence de l'IRC_1 ($Dose_{tox-réf}$) est calculée à partir des VTR[3] disponibles dans les bases de données retenues. Si aucune VTR n'est disponible pour la substance étudiée, aussi bien pour la voie ingestion que pour la voie inhalation, on calcule des substituts VTR_{sub} selon les indications suivantes, par ordre de préférence :

[1] Pour plus de détails : cf. rapport *Ref. INERIS DRC-11-115712-00485A* diffusé au GT Experts.

[2] où les notions d' « ex æquo » et d' « incomparabilité » sont permises.

[3] Valeur Toxicologique de Référence

Substances à seuil d'effet

1. Si une $VLEP_{8h}$[4] existe : $VTR_{sub} = VLEP_{8h}x(24/8)x(7/5)x(70/40)$.
2. Si une NOAEL existe : VTR_{sub} = NOAEL/1200 ;
3. Si une phrase de risque[5] existe, on en déduit une NOAEL pour la voie ingestion selon les règles GLEV[6] rappelées en annexe 5.4. On est alors ramené au cas 2 ;
4. Sinon :
   - dans le cas où des données pour les effets sans seuil sont disponibles, on considère par défaut que la substance étudiée ne présente pas d'effet à seuil ;
   - dans le cas où aucune donnée n'est disponible pour les effets sans seuil, on retient la valeur par défaut $NOAEL_{sub}$ = 50 mg/kg/j pour la voie ingestion. On est alors ramené au cas 2.

Substances sans seuil d'effet

1. Si des données expérimentales (T_{25}[7]) existent : $VTR_{sub} = T_{25}$ / 25 000,;
2. Pour les substances CMR 1 et 2 : VTR_{sub} = 0,01*(3,77 10^{-5} mg/kg/j)[8]
3. La substance est par défaut considérée comme non-cancérigène.

2.1.2 DOSE TOXIQUE DE REFERENCE DE L'IRC_2

Les Doses Efficaces 50 chronique (DE_{50}) sont calculées à partir des NOAEL et des ERU[9] disponibles dans les bases de données retenues. Si aucune NOAEL et aucun ERU n'est disponible, on calcule des substituts $NOAEL_{sub}$ et ERU_{sub} selon les indications suivantes, par ordre de préférence :

Substances à seuil d'effet

1. Si une $VLEP_{8h}$ existe : $NOAEL_{sub} = VLEP_{8h}x(24/8)x(7/5)x(70/40)x1200$;
2. Si une LOAEL existe : $NOAEL_{sub}$ = 2,25/9 LOAEL[10] ;

---

[4] Valeur Limite d'Exposition Professionnelle

[5] Les codes de danger du Système Général Harmonisé (SGH) remplaceront les anciennes « phrases de risque » pour les substances en 2012, pour les préparations et mélanges en 2016.

[6] Generic Lowest Effect Values

[7] Dose moyenne d'une substance cancérogène qui produirait une augmentation de 25 % de l'incidence des tumeurs chez des animaux exposés.

[8] 3,77 10^{-5} mg/kg/j est la médiane de tous les ERU (ingestion, sans seuil) d'IRIS (EPA) en juin 2007, ramenée à une concentration correspondant à un excès de risqué de 10^{-5}.

[9] Excès de Risque Unitaire

[10] En cohérence avec les hypothèses retenues pour le calcul des DE_{50} chronique dans le cas des effets à seuil ; cf. annexe 5.3.

3. Si une phrase de risque existe, on en déduit une NOAEL pour la voie ingestion selon les règles GLEV rappelées en annexe 5.4 ;
4. Sinon :
    - dans le cas où des données pour les effets sans seuil sont disponibles, on considère par défaut que la substance étudiée ne présente pas d'effet à seuil ;
    - dans le cas où aucune donnée n'est disponible pour les effets sans seuil, on retient la valeur par défaut $NOAEL_{sub}$ = 50 mg/kg/j pour la voie ingestion.

Substances sans seuil d'effet

1. Si des données expérimentales (T_{25}) existent : $ERU_{sub} = T_{25}$/ 25 000 ;
2. Pour les substances CMR 1 et 2 : ERU_{sub} = 0,01*(3,77 10^{-5} mg/kg/j)[11] ;
3. Sinon, la substance est par défaut considérée comme non-cancérigène.

2.2 DONNEES D'EMISSIONS

Pour chaque substance, les données d'émissions dans l'environnement sont prélevées dans les bases de données suivantes : IREP, RSDE, BNVD et CITEPA/INS. Le détail des règles d'établissement des flux dans l'air, dans l'eau et dans les sols est fourni en annexe 5.6.

2.3 DONNEES POUR LE CALCUL DE DISPERSION

Le calcul de dispersion est effectué à l'aide du logiciel EUSES[12]. Dans le cadre de ce projet, en plus des données d'émission, les paramètres renseignés pour une simulation sont les suivants :

- Aire de simulation : 675 000 km^2 ;
- Fraction de l'aire de simulation correspondant au réseau hydrographique d'eau douce : 0,26 % ;
- Poids moléculaire ($g.mol^{-1}$) ;
- Point de fusion (°C) ;
- Point d'ébullition (°C) ;
- Pression de vapeur saturante (Pa) ;
- Solubilité dans l'eau (mg/l) ;

[11] Médiane de tous les ERU (ingestion, sans seuil) d'IRIS (EPA) en juin 2007, ramenée à une concentration correspondant à un excès de risqué de 10^{-5}.

[12] Pour une présentation synthétique de EUSES, se reporter aux éléments fournis lors du GT Experts d'octobre (cf. annexe 5.2).

- Coefficient de partage octanol/eau (log Kow, sans unité) ;
- Constante de Henry ($P.m^3/mol$) ;
- BCF poisson ($l.kgwwt^{-1}$) ;
- Biodégradabilité (sans unité).

Pour chaque substance, on cherche des valeurs pour chacun des paramètres ci-dessus dans la sélection de bases de données suivantes, par ordre de préférence :

1. Portail Substances Chimiques INERIS ;
2. RAR/IUCLID
3. CHRIP NITE (Jap.)

Quand aucune donnée n'est disponible dans les bases de données retenues, des valeurs par défaut sont renseignées dans EUSES. Elles sont fournies en annexe 5.5.

Question au GT Experts

Ces propositions de règles de sélection des données vous paraissent-elles pertinentes ? Selon vous, comment pourrait-on les améliorer ?

La plupart des VLEP sont issues de négociations entre employeurs et syndicats. Il s'agit donc d'un processus non systématique, réalisé sur la base de critères multiples (hors aspects sanitaires notamment). La valeur choisie pour la VLEP peut être significativement supérieure à celle qui aurait été obtenue en se basant uniquement sur des considérations de type sanitaire. Le *GT Experts* suggère donc que la VLEP ne soit pas le premier moyen envisagé dans le calcul de substitut, et que sa valeur soit diminuée (un facteur 10 a été évoqué comme ordre de grandeur, à vérifier sur quelques exemples).

Un membre du *GT experts* a suggéré de ne pas tenir compte de cette étape.

Le facteur 1200 retenu pour calculer un substitut de VTR à partir d'une NOAEL existante, correspond à une logique pénalisante, ce qui n'est pas cohérent avec la logique de l'IRC : les substances que l'on connait peu ne doivent pas être « tirées » vers le haut de la hiérarchie par un seuil toxique de référence artificiellement fixé trop bas. Le *GT experts* indique qu'un facteur 300 serait plus en cohérence avec l'objectif de classement de l'IRC (à confirmer auprès de toxicologues). Idéalement, le facteur serait à adapter en

fonction des types d'études sur lesquels se base la donnée toxicologique (option chronophage).

La même remarque s'applique pour le facteur 25 000 des effets sans seuil.

Le *GT Experts* suggère que la méthode propose également une possibilité de calcul de substitut à partir des LOAELs disponibles.

Le *GT Experts* suggère de comparer la valeur par défaut de 50 mg/kg/j aux valeurs retenues pour les substances pour lesquelles des données de toxicité sont disponibles.

L'INERIS propose de considérer comme non-cancérigène par défaut, une substance pour laquelle aucune donnée sur ses effets sans seuil n'est disponible mais pour laquelle des données sur ses effets à seuil permettent le calcul d'un substitut. Cette hypothèse a été discutée : le *GT Experts* indique que, pour la plupart des substances cancérigènes, des données sur les effets à seuil seront disponibles. Cette hypothèse ne constitue donc pas un enjeu significatif pour le calcul de l'IRC.

3. NOTE DE QUALITE

Quelque soit la méthode de construction retenue, le calcul d'un IRC pour chaque substances de l'univers de départ permettra de ranger les substances selon la valeur de leur IRC : on obtiendra donc une liste de substances hiérarchisées sur la base de la notion de risque sanitaire collectif.

Pour chaque substance, une « note de qualité » permettrait de caractériser la qualité et la disponibilité des données qui ont permis (de calculer l'IRC et donc) de déterminer le rang de la substance dans la liste hiérarchisée obtenue.

Les règles de calcul de la note de qualité proposée par l'INERIS sont présentées dans le *Tableau 1*.

Tableau 1 : Notes de qualité IRC_1 et IRC_2 - règles de calcul

Attribution de scores
Score exposition (/6)
• Emissions : o La substance est présente dans au moins trois des bases retenues : 3 ; o La substance est présente dans deux des bases retenues : 2 ; o La substance est présente dans une des bases retenues : 1 ; o Autres sources / valeur par défaut : 0. • K_{ow} : o Donnée disponible dans une des bases retenues : 1 ; o Donnée extrapolée par QSAR : 0,5 ; o Valeur par défaut : 0. • H : o Donnée disponible dans une des bases retenues : 1 ; o Donnée extrapolée par QSAR : 0,5 ; o Valeur par défaut : 0. • Biodégradabilité : o Information disponible dans une des bases retenues : 1 ; o Valeur par défaut : 0. Score exposition = score émissions + score K_{ow} + score H + score biodégradabilité.
Score toxicité (/2)
• Toutes les données de toxicologie sont issues des bases : USEPA – ATSDR - OMS/IPC : o Aucun calcul de substitut n'a été nécessaire : 2 ; o Au moins un calcul de substitut a été réalisé : 1 ; • Certaines données de toxicologie proviennent des bases OEHHA - RIVM - Santé Canada – RAR/IUCLID : o Aucun calcul de substitut n'a été nécessaire : 1,5 ; o Au moins un calcul de substitut a été réalisé : 0,5 ; • Valeurs par défaut : 0.
Score Poids – IRC 1 (/2)
• Pas de valeur par défaut utilisée pour le calcul de P_{exp}: 2 ; • 1 valeur par défaut utilisée : 1,5 ; • 2 valeurs par défaut utilisée : 1 ; • 3 valeurs par défaut utilisée : 0,5 ; • 4 valeurs par défaut utilisée : 0.

Score DALY[13]/Cas – IRC2 (/2)
• Pas de valeur par défaut utilisée : 2 ; • 1 valeur par défaut : 1,5 ; • 2 valeurs par défaut : 1 ; • 3 valeurs par défaut : 0,5 ; • 4 valeurs par défaut : 0.
Note de qualité par substance - IRC 1
NQ_{IRC1} = Score exposition + score toxicité + Score Poids
Note de qualité par substance - IRC 2
NQ_{IRC2} = Score exposition + score toxicité + Score DALY/Cas

Question au GT Experts

Cette proposition de note de qualité vous parait-elle pertinente ? Selon vous, comment pourrait-on l'améliorer ?

Le *GT Experts* indique que la note de qualité proposée constitue un élément essentiel d'aide à la décision. Elle permet notamment de prendre du recul sur la fiabilité du rang obtenu dans la hiérarchie. En seconde approche, elle permet aussi d'identifier les substances pour lesquelles des données complémentaires sont requises pour pouvoir effectuer l'exercice de hiérarchisation dans les meilleures conditions.

Concernant les données de toxicité, un membre du *GT Experts* a suggéré un autre élément de définition de la note de qualité : le nombre de bases où la substance étudiée est présente. En effet, plus grand est le nombre de bases où la substance est présente, plus on peut considérer qu'est grand le nombre d'études scientifiques sur lesquelles s'appuient les données toxicologiques des bases, et donc plus ces données sont de qualité.

4. INTEGRATION DES DONNEES DE RISQUE COLLECTIF DISPONIBLES

[13] Disability-Adjusted Life Years, c'est-à dire la somme des années de vie perdues (Years of Life Lost - YLL) et des années de vie vécues avec un handicap (Years Lived with Disability - YLD).

Plusieurs types de données de Risque Collectif (RC) existent dans la littérature : Risque Relatif, Odds Ratio, nombre de pathologies, d'hospitalisation, de décès pour une exposition donnée, etc. Ces données ont été établies sur la base d'études épidémiologiques et/ou de modélisation. L'INERIS souhaite que la méthode de construction de l'IRC donne la possibilité à l'évaluateur de pouvoir intégrer au calcul les données de RC disponibles.

4.1 POSSIBILITES D'INTEGRATION DANS L'IRC_1 ET DANS L'IRC_2

La construction de l'IRC_1 commence par le calcul d'un ratio (IRI) entre une sommation des différentes doses d'exposition (par ingestion et inhalation, effets à seuil et sans seuil) et une dose toxicologique de référence (correspondant à la VTR la plus pénalisante). L'IRI est ensuite multiplié par un poids P_{exp} caractérisant l'ampleur de la population exposée.

L'IRI et P_{exp} n'ont pas de signification propre en dehors de la méthode de construction de l'IRC_1 : il est délicat de pouvoir relier leur sens à des données de RC existantes. Seules les expositions associées aux données de RC peuvent a priori être introduites dans l'IRC_1, au niveau de la modélisation EUSES.

La méthode de construction de l'IRC_2 calcule successivement des doses d'exposition, un nombre de cas par unité de dose, un nombre de cas et un nombre de DALY. Chacun de ces éléments a un sens que l'on peut potentiellement relier à des données de RC existantes : chaque étape de l'IRC_2 présente donc une possibilité d'intégration.

Echange avec le GT Experts

Lors de la réunion du 17 novembre, les différents types de données existantes seront passés en revue. Pour chaque type, un échange aura lieu concernant une proposition INERIS d'intégration de la donnée au sein de l'IRC_1 et/ou l'IRC_2.

4.2 CRITERES POUR VALIDER L'INTEGRATION DE DONNEES EXISTANTES

L'objectif de l'IRC est de calculer un indicateur caractérisant le risque collectif généré, à l'échelle du territoire français, par l'ensemble des émissions d'une substance. Les données de RC existantes, elles, se basent généralement sur des périmètres d'étude plus réduits. Elles peuvent correspondre à :

- des populations/zones particulières : une ville, une région, les alentours d'un site industriel, un autre pays, les femmes enceinte, etc. ;
- des expositions particulières : concentration donnée en nitrates dans l'eau de boisson, air intérieur, etc.
- des produits particuliers : résultats d'une Analyse de Cycle de Vie, etc. ;
- etc.

Question au GT Experts

Selon vous, quels critères peut-on définir pour valider une extrapolation de la donnée existante au périmètre global que suppose l'IRC ?

Avant de pouvoir intégrer une donnée de Risque Collectif (RC) existante, sa pertinence doit être analysée au regard du sens donné à l'IRC par l'objectif de l'exercice de hiérarchisation. Plusieurs aspects à prendre en compte dans l'analyse ont été discutés lors de la réunion du 17 novembre :

1 - représentativité de la donnée

a - Lorsque le facteur de risque correspond à une agrégation de sous-facteurs et que des substances ne sont pas individualisées, la donnée de RC n'est a priori pas intégrable. *Par exemple : "DALYs caused by outdoor air pollution, DALYs caused by chemicals and pesticides involved in self-poisonings" (WHO, 2011).*

Une extrapolation approximative est envisageable si la contribution moyenne de la substance étudiée est connue au sein de l'indicateur agrégé. *Par exemple : on pourrait tenter d'estimer approximativement une distribution des congénères de dioxines émis dans l'environnement en France, puis déduire des 2 000 décès attribuables aux dioxines en France un nombre de décès approximatif attribuable à chaque congénère.*

La population étudiée doit être approximativement représentative de la distribution moyenne de la population française (sexe, âge, etc.). *Par exemple, des résultats d'études épidémiologiques portant exclusivement sur des femmes enceintes ne peuvent pas être intégrés à l'IRC.*

Les comportements de la population étudiée doivent être approximativement représentatifs des comportements « d'un français standard ». *Par exemple, le nombre de « deaths caused by indoor smoke from solid fuel (WHO, 2011) est une donnée qui ne peut pas être intégrée dans l'IRC.*

L'exposition correspondant à la donnée de RC doit être une exposition de type chronique : les données correspondant à une exposition de moins d'un an ne sont a priori pas intégrables dans l'IRC.

L'exposition correspondant à la donnée de RC doit être raisonnablement représentative de l'exposition d'un « français standard ». Une extrapolation approximative est envisageable si l'exposition de la population étudiée et l'exposition d'un français standard sont connues. *Par exemple, une extrapolation est envisageable concernant un nombre de décès dû aux poussières*

estimé pour la population française vivant dans les principales unités urbaines. **Si non, la donnée de RC peut être transformée en un nombre de cas par unité de dose et être intégrée à l'IRC2.**

Si la donnée de RC ne correspond qu'à une seule voie d'exposition, elle est néanmoins intégrable dans l'IRC : les méthodes de construction de l'IRC1 et de l'IRC2 différencient les voies d'exposition dans leur méthode de calcul.

Les émissions des sources étudiées doivent être raisonnablement représentatives des émissions de l'ensemble des sources existantes. *Par exemple, les données de RC issues d'une Analyse de Cycle de Vie (ACV) ne concernent que les émissions relatives au produit étudié.* **Une extrapolation approximative est envisageable si on connait la proportion des émissions des sources étudiées parmi les émissions de l'ensemble des sources existantes.**

2 – types de donnée existants

On suppose ici que la donnée de RC étudiée est jugée suffisamment représentative pour être intégrée dans l'IRC (cf. aspects ci-dessus à considérer dans l'analyse).

IRC1 : quelque soit le type de donnée de RC, seule l'exposition correspondante peut être intégrée dans l'IRC1.

IRC2 : selon le type de donnée considéré, l'intégration peut se faire à plusieurs niveaux de la méthode de calcul de l'IRC2 :

- Nombre de pathologies, de DALYs : directement intégrable, au niveau de l'étape « nombre de cas » et/ou « DALYs » ;

- Nombre de décès : intégrable si on peut remonter au nombre de pathologies correspondant ;

- Risque Relatif, Odds Ratio : ce type de donnée peut être traduit en nombre de cas par unité de dose, puis intégré au niveau de l'étape « Nb cas / unité de dose » ;

- $Q_{D\ moyen}$: seule l'exposition correspondante peut être intégrée dans l'IRC2 ;

ERI_{moyen} : en multipliant par le nombre de personnes exposées, on est ramené à un nombre de pathologies, intégrable au niveau de l'étape « nombre de cas ».

Remarque complémentaire du *GT Experts* :

Lorsque le calcul de l'IRC intègre une donnée de RC existante, la « note de qualité » devrait tenir compte de la qualité de la donnée intégrée. Néanmoins, l'analyse de la qualité d'une donnée de RC existante est complexe et requiert plusieurs types d'expertise. Pour simplifier, le *GT Experts* suggère que ne puissent être intégrées que des données de RC validées par un groupe d'experts faisant autorité (ANSES, HCSP, instances internationales, etc.).

L'INERIS remercie les membres du *GT Experts* pour leur appui dans le cadre de ce projet « Hiérarchisation de substances – PNSE2 ».

5. ANNEXES

5.1 REFERENCES

- The REACH baseline study - A tool to monitor the new EU policy on chemicals – REACH (Registration, Evaluation, Autorisation and restriction of Chemicals). *Eurostat*. 2009.
- Les modèles multimédia pour l'évaluation des expositions liées aux émissions atmosphériques des installations classées – *réf. INERIS DRC-01-25584-ERSA-RBn-n°445/modèle_d'expo2.doc. INERIS*. 2002.
- Stig Irvin Olsen. Slides of Usetox training - Human effects modelling in USEtox (http://www.usetox.org/USEtox%20training.aspx).
- Ralph K. Rosenbaum & Till M. Bachmann & Lois Swirsky Gold & Mark A. J. Huijbregts & Olivier Jolliet & Ronnie Juraske & Annette Koehler & Henrik F. Larsen & Matthew MacLeod & Manuele Margni & Thomas E. McKone & Jérôme Payet & Marta Schuhmacher & Dik van de Meent & Michael Z. Hauschild. USEtox - the UNEP-SETAC toxicity model: recommended characterisation factors for human toxicity and freshwater ecotoxicity in life cycle impact assessment. *Life Cycle Assess*. 2008 ; 13 : 532–546.
- Mark A.J. Huijbregts, Linda J.A. Rombouts, Ad M.J. Ragas, and Dik van de Meent. Human-Toxicological Effect and Damage Factors of Carcinogenic and Noncarcinogenic Chemicals for Life Cycle Impact Assessment. *Integrated Environmental Assessment and Management.* 2005 ; Volume 1, Number 3 : 181–244.
- David Pennington, Pierre Crettaz, Annick Tauxe, Lorenz Rhomberg, Kevin Brand, and Olivier Jolliet. Assessing Human Health Response in Life Cycle Assessment. Using ED_{10}s and DALYs: Part 2 - Noncancer Effects. *Risk Analysis*. 2002 ; Vol. 22, No. 5.
- Pierre Crettaz, David Pennington, Lorenz Rhomberg, Kevin Brand, and Olivier Jolliet. Assessing Human Health Response in Life Cycle Assessment. Using ED_{10}s and DALYs: Part 1—Cancer Effects. *Risk Analysis*. 2002 ; Vol. 22, No. 5 ;
- D. W. Pennington, M. Margni, J. Payet & O. Jolliet. Risk and Regulatory Hazard-Based Toxicological Effect Indicators in Life-Cycle Assessment (LCA). *Human and Ecological Risk Assessment*. 2006 ; 12 : 450–475.
- Magali Boize, Anne-Laure Borie, Anne Landrin, Marion Papadopoulo, Denis Le Boulch, Romain Richard. Pertinence de l'analyse de cycle de vie (ACV) pour l'évaluation des impacts sanitaires : comparaison avec l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS). *Environnement, Risques & Santé*. 2008 ; Vol. 7, n°4.
- Murray CJL, Lopez AD. The global burden of disease, Vol. 1. *Boston : Harvard University press*, 1996.

5.2 PROPOSITION N°1 DE METHODE DE CONSTRUCTION DE L'IRC

5.2.1 PRESENTATION DE LA LOGIQUE DE CONSTRUCTION N°1

Cette première proposition s'inspire de l'indice de risque collectif sur lequel se base *EUROSTAT*[14] pour suivre l'évolution de la mise en place de la réglementation *REACH*[15]. L'INERIS a participé à l'établissement de cette approche et à l'élaboration de l'indice *EUROSTAT*.

La méthode de construction de l'IRC s'inspirant de l'indice *EUROSTAT* est présentée par la annexe 5.1.

[14] Direction générale de la Commission Européenne chargée de l'information statistique à l'échelle communautaire.

[15] Cf. références données en annexe 5.1.

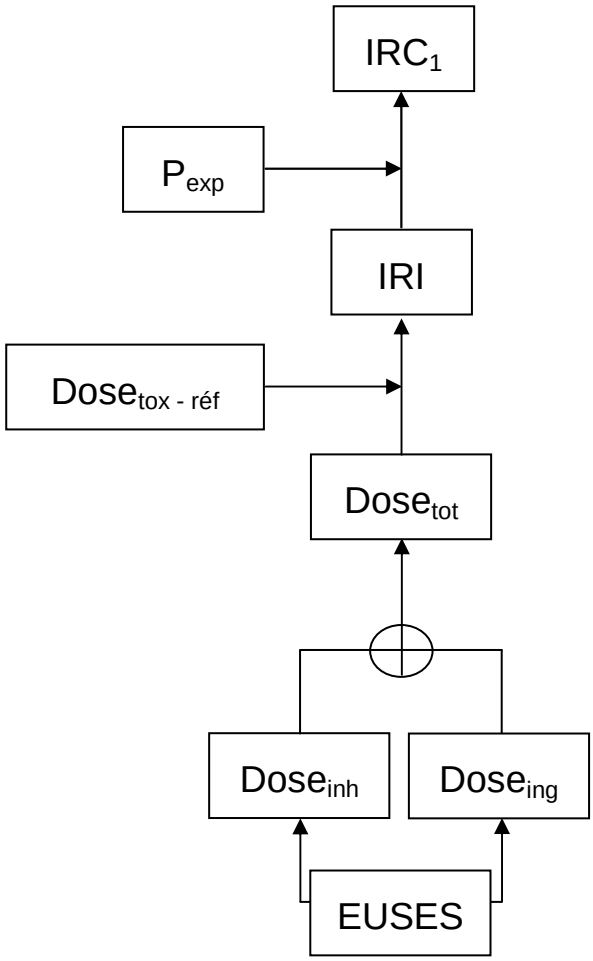


Figure 1 : construction de l'IRC - proposition n°1

Où :

- **EUSES** (*European Union System for the Evaluation of Substances*) est un logiciel dont le développement a été réalisé par l'Union Européenne (DGXI, ECB, etc.). Il permet notamment d'évaluer les émissions, la distribution des polluants dans l'environnement et les expositions liés aux différentes étapes du cycle de vie d'une substance. En cohérence avec le *Technical Guidance Document*, des paramètres et des méthodes d'estimation sont fournies, mais chaque résultat intermédiaire peut être remplacé par des résultats de mesure[16].

  Dans le cadre de ce projet, les principales données d'entrée de EUSES sont les données d'émission de la substance étudiée, ainsi que ses caractéristiques physico-chimiques (solubilité, pression de vapeur saturante, coefficient de partage octanol/eau, coefficient de bioaccumulation, etc.).

- **$Dose_{ing}$** est la dose ingérée moyenne, calculée par EUSES.

[16] Pour des informations plus détaillées sur le fonctionnement de EUSES, cf. le rapport *INERIS. DRC-01-25584-ERSA-RBn-n°445/modèle_d'expo2.doc*

- **$Dose_{inh}$** est la dose inhalée moyenne, calculée sur la base de la concentration inhalée moyenne modélisée par EUSES, d'un poids moyen de 70 kg et d'un rythme respiratoire moyen de 8 m^3/j.
- **$Dose_{tot}$** est la dose totale moyenne reçue, définie comme la somme de $Dose_{inh}$ et $Dose_{ing.}$
- **$Dose_{tox\ -\ réf}$** est la dose toxique de référence. Son calcul est présenté au paragraphe *5.2.2*.
- **IRI** est l'Indice de Risque Individuel, défini comme le rapport entre $Dose_{tot}$ et $Dose_{tox\ -\ réf}$.
- **P_{exp}** est un poids caractérisant l'ampleur de la population exposée. Son calcul est présenté au paragraphe *5.2.3*.
- **IRC_1** est l'Indice de Risque Collectif, défini comme le produit entre IRI et P_{exp}.

5.2.2 DOSE TOXIQUE DE REFERENCE

Pour chaque substance, la dose toxique de référence est définie comme le minimum des quatre doses suivantes (exprimées en $mg.kg^{-1}day^{-1}$) :

- Valeur Toxicologique de Référence (VTR) à seuil pour la voie *ingestion* ;
- Dose calculée à partir de la VTR sans seuil pour la voie *ingestion*, correspondant à un excès de risque individuel de 10^{-5} ($10^{-5}/VTR_{ing\ -\ ss}$);
- Dose calculée à partir de la VTR à seuil pour la voie *inhalation*, sur la base d'un poids moyen de 70 kg et d'un rythme respiratoire moyen de 8 m^3/j ;
- Dose calculée à partir de la VTR sans seuil pour la voie *inhalation*, correspondant à un excès de risque individuel de 10^{-5}, sur la base d'un poids moyen de 70 kg et d'un rythme respiratoire moyen de 8 m^3/j.

5.2.3 POIDS CARACTERISANT L'AMPLEUR DE LA POPULATION EXPOSEE

Les règles de calcul du poids caractérisant l'ampleur de la population exposée sont présentées dans le *Tableau 2*.

Tableau 2 : règles de calcul du poids caractérisant l'ampleur de la population exposée – IRC_1

Catégories	Règles de calcul
Débit d'émissions dans l'environnement, *tous compartiments confondus.*	• < 1 t/an : 0 ; • 1 < < 10 t/an : 1 ; • 10 t/an< < 100 t/an : 2 ; • ≥ 100 t/an : 3 ; • Valeur par défaut : 0.

Catégories	Règles de calcul
Capacité de propagation	• $T_{1/2 - eau}$ < 2 mois : 0 ; • $T_{1/2 - eau}$ > 2 mois : 1 ; • Valeur par défaut : 0. • $T_{1/2\ OH}$ < 2 j ou $T_{1/2\ photolyse}$ < 2 j : 0 ; • $T_{1/2\ OH}$ > 2 j et $T_{1/2\ photolyse}$ > 2 j : 1 ; • Valeur par défaut : 0.
Main Categories (IUCLID)	• Use in closed system : 0 • Use resulting in inclusion into or onto a matrix : 1 ; • Non-dispersive use : 2 ; • Wide dispersive use : 3 ; • Valeur par défaut : 0.
Nombre de *Industrial Categories* (IUCLID) et de *Use Categories* (IUCLID)	• ICs < 4 ou UCs < 6 : 0 ; • ICs = 4-6 ou UCs = 6-9 : 1 ; • ICs > 6 ou UCs > 9 : 2 ; • Valeur par défaut : 0.
P_{exp} = somme des points obtenus pour chaque catégorie.	

5.3 PROPOSITION N°2 DE METHODE DE CONSTRUCTION DE L'IRC

Cette deuxième proposition s'inspire des principes mis en œuvre dans le cadre des méthodes[17] d'Analyse de Cycle de Vie (ACV). Ces méthodes traduisent une émission de substance chimique dans l'environnement, en nombre d'années de vie perdue en bonne santé (DALY[18]) généré par cette émission.

La méthode de construction correspondante est présentée par la *Figure 2*. Elle se base sur les principes généraux suivants :

- Les expositions sont calculées à partir du logiciel EUSES (cf. paragraphe 5.2.1) ;

[17] *USEtox*, *ReCiPe*, etc.

[18] Disability-Adjusted Life Years, c'est-à dire la somme des années de vie perdues (Years of Life Lost - YLL) et des années de vie vécues avec un handicap (Years Lived with Disability - YLD).

- Le nombre de cas (pathologies) généré par les émissions de la substance étudiée se déduisent des expositions via une relation effet/dose supposée linéaire, extrapolée à partir de la Dose Efficace 50 chronique (DE_{50}). Le calcul prend pour hypothèse que l'exposition moyenne modélisée par EUSES concerne l'ensemble de la population française ;
- Si la DE_{50} n'est pas disponible pour la substance étudiée, elle est déduite[19] :
    - pour les effets avec seuil, de la NOAEL[20] ou de la LOAEL[21] :

      $DE_{50\text{-}as}$ = 9 x NOAEL = 2,25 x LOAEL ;
    - pour les effets sans seuil, de l'Excès de Risque Individuel :

      $DE_{50\text{-}ss}$ = 0,8 x ERU.
- Le nombre de DALYs par cas (pathologies) est extrait des tables de Murray, établies sur la base de registres hospitaliers et de jugements d'experts[22]. Si la pathologie considérée ne se trouve pas explicitement dans les tables de Murray, on utilisera comme valeurs par défaut :
    - la moyenne des « DALY par cas » des pathologies non-cancéreuses, pour les effets à seuil ;
    - la moyenne des « DALY par cas » des pathologies cancéreuses, pour les effets sans seuil ;

[19] Cf. références fournies en annexe 5.1.

[20] *No Observable Adverse Effect Level*, la dose la plus élevée pour laquelle aucun effet toxique n'est observé.

[21] *Lowest Observed Adverse Effect Level*, la dose la plus faible pour laquelle on observe un effet toxique.

[22] Cf. références fournies en annexe 5.1.

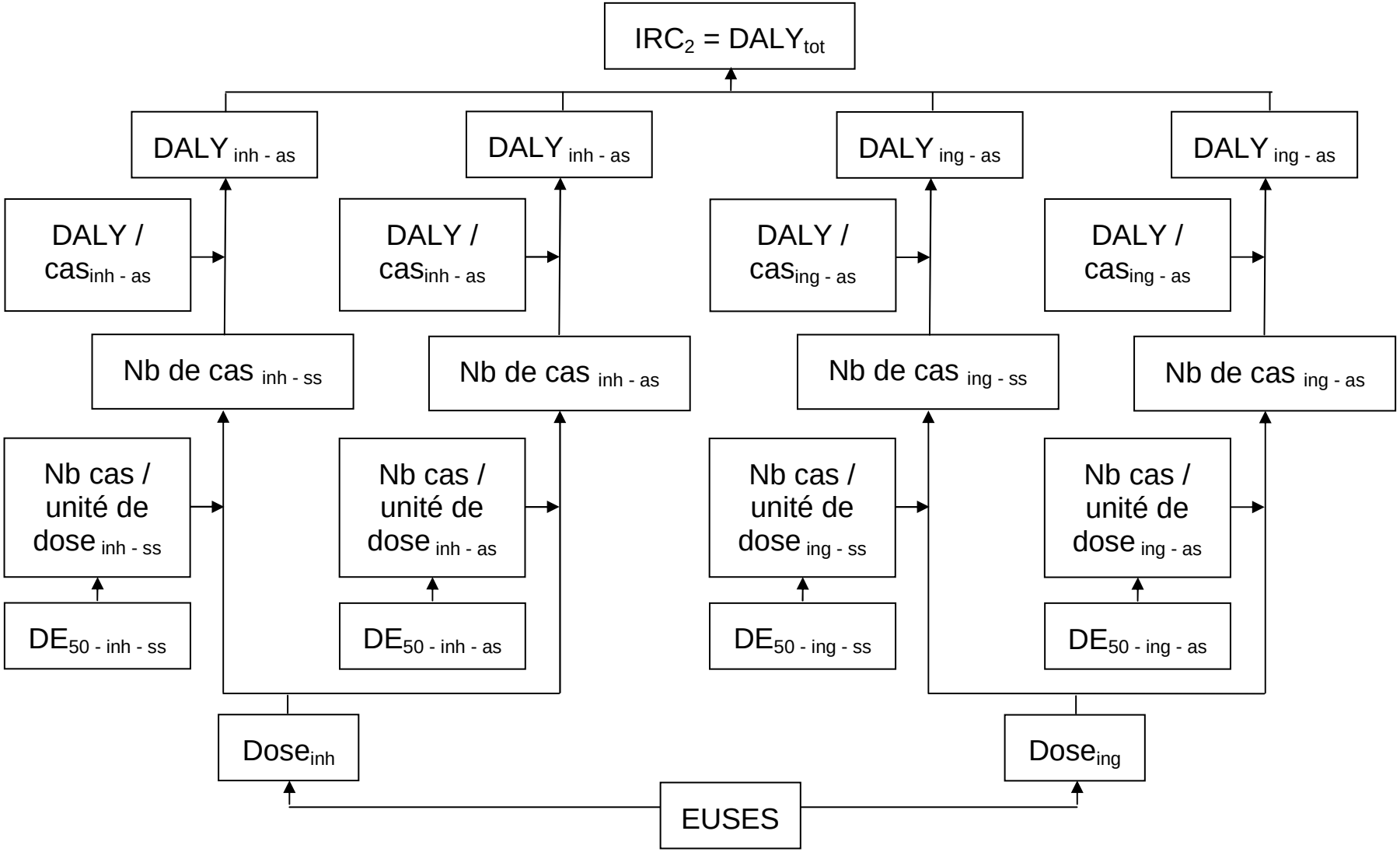


Figure 2 : construction de l'IRC - proposition n°2

Où :

- **EUSES** (*European Union System for the Evaluation of Substances*) est un logiciel qui modélise les expositions (cf. paragraphe 5.2.1).
- **$Dose_{inh}$** est la dose inhalée moyenne, calculée par EUSES, sur la base d'un poids moyen de 70 kg et d'un rythme respiratoire 8 m^3/j.
- **$Dose_{ing}$** est la dose ingérée moyenne, calculée par EUSES.
- **$DE_{50\ -\ inh/ing\ -\ as/ss}$** est la Dose Efficace 50 chronique, respectivement pour la voie inhalation/ingestion et pour les effets avec/sans seuil.
- **Nb de cas $_{inh/ing\ -\ as/ss}$** est le nombre de cas (pathologies) obtenu, respectivement pour la voie inhalation/ingestion et pour les effets avec/sans seuil.

5.4 GENERIC LOWEST EFFECT VALUES (GLEV)

Phrases de risque	**LOAEL[23] (mg/kg/j)**	**NOAEL[24] (mg/kg/j)**
Unclassified, R20, 21, 22, 36, 37, 38, 65, 66, 67.	50	12,5
R23, 24, 25, 39, 34, 35, 41, 43, 40, 48 (Xn), 62, 63, 68	5	1,25
R26, 27, 28, 42, 48 (T), 45, 46, 49, 60, 61	0,5	0,125

Pour mémoire : les « codes de danger » du Système Général Harmonisé (SGH) remplaceront les anciennes « phrases de risque » pour les substances en 2012, pour les préparations et mélanges en 2016.

5.5 PARAMETRES DE EUSES : VALEURS PAR DEFAUT

Paramètres	**Valeur par défaut**	**Commentaire**
Molecular Weight (g.mol-1)	1213	Médiane PSC
Melting Point (°C)	200	Centre de la fourchette EUSES
Boiling Point (°C)	300	Centre de la fourchette des possibles dans EUSES + 100 (/ Melting Point)
Vapour pressure (Pa) at 25°C	3900	Médiane PSC

[23] Correspondance ici de l'étude Baseline EUROSTAT (voir références en annexe 5.1).

[24] Par cohérence avec les hypothèses prises au paragraphe 5.3 : NOAEL = (2,25/9)xLOAEL

Paramètres	Valeur par défaut	Commentaire
Water solubility (mg/l) at 25°C	50000	Médiane PSC
log Kow	2.85	Médiane PSC
Henry's law constant H (P.m3/mol) at 25°C	-	Calcul EUSES (QSAR)
BCF fish (l.kgwwt-1)	58	Médiane PSC
Biodegradability	not	RWC car notion de médiane n'a pas de sens.

5.6 REGLES POUR L'ETABLISSEMENT DES FLUX D'EMISSIONS DANS L'AIR, DANS L'EAU ET DANS LES SOLS

Source - Eau

Unité : T/an

Hypothèses retenues :

- L'échantillon d'entreprises s'étant portées volontaires dans le cadre la première phase de l'action RSDE (2002 – 2007)[25], est supposé être représentatif de l'ensemble des entreprises françaises ;
- L'échantillon de stations d'épuration mixtes s'étant portées volontaires dans le cadre de la première phase de l'action RSDE (2002 – 2007), est supposé être représentatif des stations d'épuration mixtes en France ;
- L'échantillon de stations d'épuration urbaines s'étant portées volontaires dans le cadre la première phase de l'action RSDE (2002 – 2007), est supposé être représentatif des stations d'épuration urbaines en France ;
- La proportion d'émissions diffuses, par rapport aux émissions industrielles et aux émissions des STEPs, est issue du bilan *Guide Pratique des substances toxiques dans les eaux douces et littorales du Bassin Seine Normandie*[26]. En première approximation, elle est supposée représentative de la situation globale en France (hypothèse majorante au vu du tissu industriel du bassin hydrographique Seine Normandie).

$$Q_{tot} = Q_{ind} + Q_{STEP} + Q_{diffus}$$
$$Q_{tot} = Q_{ind} + Q_{STEP} + P_{diffus} \times (Q_{ind} + Q_{STEP})$$
$$Q_{tot} = Q_{ind} + Q_{STEPmixtes} + Q_{STEPurbaines} + P_{diffus} \times (Q_{ind} + Q_{STEPmixtes} + Q_{STEPurbaines})$$
$$Q_{tot} = Q_{ind} \times (1 + P_{diffus}) + Q_{STEPmixtes} \times (1 + P_{diffus}) + Q_{STEPurbaines} \times (1 + P_{diffus})$$
$$Q_{tot} = (Q_{ind-RSDE} / P_{ind-RSDE}) \times (1 + P_{diffus}) + (Q_{STEPmixtes-RSDE} / (P_{STEPmixtes-RSDE})) \times (1 + P_{diffus})$$
$$+ (Q_{STEPurbaines-RSDE} / (P_{STEPurbaines-RSDE})) \times (1 + P_{diffus})$$

Où :

[25] Qualifiées par la suite de « RSDE 1 ».

[26] AESN – Février 2008.

- Q_{tot} est la masse annuelle de substance émise dans l'eau en France ;
- Q_{ind} est la masse annuelle de substance émise dans l'eau par les industries en France ;
- Q_{STEP} est la masse annuelle de substance émise dans l'eau par les stations d'épuration en France ;
- Q_{diffus} est la masse annuelle de substance émise dans l'eau de manière diffuse en France (principalement via le lessivage des eaux pluviales) ;
- P_{diffus} est proportion d'émissions diffuses, par rapport aux émissions industrielles et aux émissions des STEPs, issue du bilan *Guide Pratique des substances toxiques dans les eaux douces et littorales du Bassin Seine Normandie* ;
- $Q_{ind\text{-}RSDE}$ est la masse annuelle de substance émise dans l'eau par les industries RSDE 1 ;
- $P_{ind\text{-}RSDE}$ est la proportion que représente le nombre d'industries RSDE 1 parmi l'ensemble des industries en France ;
- $Q_{STEPmixtes\text{-}RSDE}$ est la masse annuelle de substance émise dans l'eau par les stations d'épuration RSDE 1 ;
- $P_{STEPmixtes\text{-}RSDE}$ est la proportion que représente le nombre de STEP mixtes RSDE 1 parmi l'ensemble des STEP mixtes en France ;
- $Q_{STEPurbaines\text{-}RSDE}$ est la masse annuelle de substance émise dans l'eau par les stations d'épuration urbaines RSDE 1 ;
- $P_{STEPurbaines\text{-}RSDE}$ est la proportion que représente le nombre de STEP urbaines RSDE 1 parmi l'ensemble des STEP urbaines en France.

Source - Air

Unité : T/an

Hypothèses retenues :

- Si le polluant n'est pas suivi dans le cadre de l'Inventaire National Spatialisé (INS), il ne constitue pas, au vu des connaissances actuelles, un problème de qualité d'air significatif. Dans un premier temps, son émission dans l'air sera considérée comme négligeable.

La quantité annuelle de substance émise retenue est la somme des émissions :

- Extraites d'IREP ;
- Extraites de l'INS pour le « Lot1 » (domestiques et industrielles autres que IREP) ;
- Extraites de l'INS pour le « Lot2 » (liées aux activités agricoles) ;
- Extraites de l'INS pour le « Lot3 » (liées au transport).

Source - Sol

Unité : T/an

Hypothèses retenues :

- Les deux sources majeures d'apport de polluants aux sols sont l'épandage de boues de stations d'épuration (STEP) et l'épandage de produits phytosanitaires. Les autres sources sont négligées en première approximation[27], à une exception près : les dépôts atmosphériques d'azote sont pris égaux à 600 kT_N/an[28].

- Environ 550 000 de t_{MS}/an de boues de STEP urbaines épandues (chiffres 2002 (MEDD 2004)) ;
- Environ 600 000 de t_{MS}/an de boues de STEP industrielles épandues (chiffres 2002 (MEDD 2004)) ;
- Un délai de 5 ans sépare généralement deux épandages consécutifs de boues de STEP sur une même parcelle (Site Internet du SOeS).
- Composition moyenne des boues retenue :

Source	Substances	Concentration	Unité
Arrêté du 8 janvier 1998 - Valeur limites dans les boues.	Cadmium	20	mg/kgMS[29]
	Chrome	1000	mg/kgMS
	Cuivre	1000	mg/kgMS
	Mercure	10	mg/kgMS
	Nickel	200	mg/kgMS
	Plomb	800	mg/kgMS
	Zinc	3000	mg/kgMS
	Total 7 PCB	0,8	mg/kgMS
	Fluoranthène	5	mg/kgMS
	benzo(b)fluoranthène	2,5	mg/kgMS
	Benzo(a)pyrène	2	mg/kgMS
Site internet de l'INRA - Valeurs majorantes.	Azote (N)	9	% de la MS
	Phosphore (P)	6	% de la MS
	Chaux (CaO)	25 (boues chaulées)	% de la MS
	Magnésie (MgO)	1	% de la MS
	Potasse (K2O)	1	% de la MS

On déduit de ces hypothèses de composition et de tonnage de MS, les tonnages annuels (majorants) de substances suivants :

[27] Une piste d'amélioration : par substance, trouver une équivalence entre le nombre de sites pollués et un flux de pollution.

[28] Donnée issue des travaux du Groupe de Travail Français sur l'Azote Réactif (Etude en cours).

[29] Kilogrammes de matière sèche.

Substances	tonnes / an
Cadmium	4,6
Chrome	230
Cuivre	230
Mercure	2,3
Nickel	46
Plomb	184
Zinc	690
Total 7 PCB	0,184
Fluoranthène	1,15
benzo(b)fluoranthène	0,575
Benzo(a)pyrène	0,46
Azote (N)	103500
Phosphore (P)	69000
Chaux (CaO) - boues chaulées	287500
Magnésie (MgO)	11500
Potasse (K2O)	11500

- Sur la base des ZNT obligatoires en bordure de cours d'eau et de la faible part de pesticides absorbée par les plantes, on fait l'approximation que l'ensemble des tonnages de pesticides épandus atteignent les sols. Source : BNVD[30] (INERIS).

$Q_{sol} = Q_{sol}(boues) + Q_{sol}(pesticides)$

Valeurs par défaut

Si la substance n'est présente dans aucune des bases de données retenues, les simulations EUSES se feront sur la base des flux par défaut suivants :

Flux d'émission dans l'air : 0,7 kg/j ;

Flux d'émission dans les eaux usées : 0,7 kg/j ;

Flux d'émission directement dans les eaux de surface : 0,7 kg/j ;

Flux d'émission dans les sols : 0,7 kg/j.

Ces flux correspondent à un rejet total de 1 tonne/an (seuil pour l'enregistrement sous REACH).

[30] Banque Nationale des Ventes Distributeurs.

Annexe 13 : Combinaison de listes existantes pour établir l'univers de substances de l'exercice du PNSE3 : règles d'attribution de scores

Pour chaque substance et chaque liste existante, un score de 1 à 5 a été attribué en fonction de la position de la substance dans la liste. Ces règles d'attribution de scores sont détaillées dans le *Tableau 12*. La somme des scores constitue un « score total », qui permet d'établir une liste hiérarchisée de substances selon leur tendance à se situer dans le haut des listes prioritaires sélectionnées.

Tableau 12 : présentation des règles d'attribution des scores pour les listes sélectionnées

Listes	Nombres de substances listées - Système de classement	Règles d'attribution des scores
CERCLA	275 substances classées intégralement	· 1-29 = 5 · 30-59 = 4 · 60-99 = 3 · 100-199 = 2 · 200-275 = 1
Substances existantes	141 substances en 4 listes	· liste 1 (42 subst.) = 5 · liste 2 (36 subst.) = 4 · liste 3 (32 subst.) = 3 · liste 4 (31 subst.) = 2
LSIP + Défi	269 substances en plusieurs listes (2 LSIP et 12 Défi)	· LSIP 1 (44 subst.) = 5 · LSIP 2 (25 subst.) = 4 · Défi 1 à 4 (69 subst.) = 3 · Défi 5 à 8 (65 subst.) = 2 · Défi 9 à 12 (61 subst.) = 1
NPI	93 substances classées intégralement	· 1-29 = 5 · 30-59 = 4 · 60-93 = 3
OQAI[162]	99 substances par catégories	· A et B (19 subst.) = 5 · C (51 subst.) = 4

Listes	Nombres de substances listées - Système de classement	Règles d'attribution des scores
		· I (8 subst.)= 2 · D (22 subst.) = 1
Eaux superficielles	127 substances dans différentes listes	· liste DCE et/ou liste I (49 subst.) = 5 · liste II hors DCE (78 subst.) = 3 (liste I et II de la Dir. 76/464/CEE)
Air ambiant	36 substances évaluées	33 substances avec valeur guide ou sans niveau sûr (no safe use) = 5 3 substances sans valeur guide (faible exposition ou données insuffisantes)
Aliments	41 substances dont le risque n'a pas pu être évalué comme non préoccupant.	Attribution de scores selon les conclusions de l'étude EAT 2 · *Substances pour lesquelles le risque toxicologique ne peut être écarté* - 10 substances - et *Minéraux pour lesquels un risque ne peut pas être écarté (excès d'apport)* – 3 substances - : 5 · *Substances pour lesquelles il est impossible de conclure quant au risque, du fait d'un dépassement de VTR sous la seule hypothèse majorante* – 12 substances - : 4 · *Impossible de conclure quant au risque lié à l'exposition alimentaire (manque de données)* - 16 substances - : 2
Perturbateurs endocriniens	155 substances de catégorie 1	· 16 substances avec 'high expo concern' et CAT 1 pour humains et animaux sauvages = 5 · 84 substances avec 'high expo concern' et CAT 1 pour humains seulement = 4 · 17 substances avec 'high expo concern' et CAT 1 pour animaux seulement = 3 · 25 substances avec 'medium expo concern' = 2 · 12 substances avec 'low expo concern' = 1
CMR	82 substances classées intégralement	· 22 prioritaires = 5 · positions jusque 59 = 4 · positions 60-82 = 3

Listes	Nombres de substances listées - Système de classement	Règles d'attribution des scores
POP	26 substances réglementées ou en cours	· réglementées (21 subst.)= 5 · en cours (5) = 4
Pesticides (ORP+Sph'Air)	ORP : 34 substances prioritaires en 2 groupes Sph'Air : 12 substances prioritaires parmi 266 classées intégralement	ORP : 13 du 1er groupe = 2, 21 du 2nd groupe = 1 + Sph'Air : 12 prioritaires = 2, jusque 50 =1

Annexe 14 : Processus de construction de l'univers de substances de l'exercice du PNSE3 : éléments constitutifs intermédiaires

Tableau 13 : proposition initiale de l'INERIS pour l'univers de substances.

N°	Substances	N° CAS
1	Benzène	71-43-2
2	Cadmium et ses composés	7440-43-9
3	Trichloroéthylène	79-01-6
4	phtalate de bis(2-éthylhexyle)(DEHP)	117-81-7
5	Nickel et ses composés	7440-02-0
6	Plomb et ses composés	7439-92-1
7	Phtalate de dibutyle (DBP)	84-74-2
8	tetrachloroethylene	127-18-4
9	Arsenic et ses composés	7440-38-2
10	Chrome (VI), composés du	7440-47-3
11	Hexachlorobenzène	118-74-1
12	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126)	1336-36-3
13	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD	1746-01-6
14	BENZO(A)PYRENE	50-32-8
15	tributylétain (hydrure et dérivés)	688-73-3
16	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD	36088-22-9
17	styrene	100-42-5
18	DDT, P,P'- (4,4'-Dichlorodiphenyltrichloroethane)	50-29-3
19	monoxyde de carbone	630-08-0
20	Trichlorométhane (Chloroforme)	67-66-3
21	Xylenes (individual or mixed isomers)	1330-20-7
22	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)	85-68-7
23	PCDD : octaCDD	3268-87-9
24	Aldrine	309-00-2
25	Dieldrine	60-57-1
26	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	85535-84-8
27	DICHLOROBENZENES	25321-22-6
28	toluene	108-88-3
29	Hexachlorobutadiène	87-68-3
30	Mercure et ses composés	7439-97-6
31	ethylbenzene	100-41-4
32	Cobalt	7440-48-4
33	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)	25154-52-3
34	Dichlorométhane	75-09-2
35	pentabromodiphényle éther	32534-81-9
36	1,3-butadiène	106-99-0
37	Pentachlorobenzène	608-93-5

N°	Substances	N° CAS
38	Endosulfan	115-29-7
39	Naphthalène	91-20-3
40	Chlordane (mélange)	57-74-9
41	2-ethoxyethanol	110-80-5
42	Acrylamide	79-06-1
43	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)	75-01-4
44	dibutylétain (hydrure et dérivés)	1002-53-5
45	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)	12002-48-1
46	dioxyde d'azote	10102-44-0
47	Méthacrylate de méthyle	80-62-6
48	Trifluraline	1582-09-8
49	Zinc et composés	7440-66-6
50	Acétate de 2-éthoxyéthyle	111-15-9
51	Acétate de 2-méthoxyéthyle	110-49-6
52	Béryllium et composes	7440-41-7
53	Formaldéhyde	50-00-0
54	Endrine	72-20-8
55	octabromodiphényle éther	32536-52-0
56	acrylonitrile	107-13-1
57	Ammoniaque	7664-41-7
58	Fluorures inorganiques	16984-48-8
59	Linuron	330-55-2
60	Tétrabutylétain	1461-25-2
61	acétaldéhyde	75-07-0
62	Cyanure et composés	57-12-5
63	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)	76-44-8
64	Oxyde d'éthylène	75-21-8
65	Pentachlorophénol	87-86-5
66	TOXAPHENE	8001-35-2
67	Alachlor	15972-60-8
68	Dichlorvos	62-73-7
69	1,2-dichloroéthane	107-06-2
70	Acroléine	107-02-8
71	Dichloroaniline (3,4-)	95-76-1
72	hexabromocyclododecane	25637-99-4
73	méthyloxirane ou oxyde de propylène	75-56-9
74	monobutylétain (ion et dérivés)	78763-54-9
75	1,2-dibromoéthane	106-93-4
76	Atrazine	1912-24-9
77	POLYBROMOBIPHENYLS	36355-01-8
78	Sulfate de diméthyle	77-78-1
79	Diuron	330-54-1

N°	Substances	N° CAS
80	Chlorpyrifos	2921-88-2
81	2,4-DINITROTOLUENE	121-14-2
82	2-butoxyethanol	111-76-2
83	Bisphenol A = 4,4'-Isopropylidènediphénol	80-05-7
84	chlorine & compounds	7782-50-5
85	DIAZINON	333-41-5
86	DICOFOL	115-32-2
87	Disulfure de carbone	75-15-0
88	phenol	108-95-2
89	1,1,1-TRICHLOROETHANE	71-55-6
90	vinclozoline	50471-44-8
91	Benzidine	92-87-5
92	BENZO(B)FLUORANTHENE	205-99-2
93	Créosote, résidus contenant	8001-58-9
95	Phtalate de dioctyle	117-84-0
96	Antimoine et composés	7440-36-0
97	2-méthoxyéthanol	109-86-4
98	Chrome (III) , composés du	7440-47-3
99	Cuivre	7440-50-8
100	hydrazine	302-01-2
101	ISOPROTURON	34123-59-6
102	N,N-diméthylformamide (DMF)	68-12-2
103	4,4'-méthylènedianiline	101-77-9
104	acetonitrile	75-05-8
105	Acrylic acid	79-10-7
106	bis(pentabromophenyl)ether	1163-19-5
107	Dichlorobenzidine	91-94-1
108	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)	107-21-1
109	Mirex	2385-85-5
110	Tétrachlorure de carbone	56-23-5
111	radon	10043-92-2
112	2-Nitrotoluène	88-72-2
113	ALUMINUM et composés	7429-90-5
114	Sélénium	7782-49-2
115	2-(2-methoxyethoxy)ethanol	111-77-3
116	4-méthyl-m-phenylènediamine	95-80-7
117	aniline	62-53-3
118	Anthracène	120-12-7
119	BENZO(K)FLUORANTHENE	207-08-9
120	Cumene (1-methylethylbenzene)	98-82-8
121	cyclohexane	110-82-7
123	di-isodecylphtalate	26761-40-0

N°	Substances	N° CAS
124	di-isononylphtalate	28553-12-0
125	Etain (inorganique)	7440-31-5
126	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)	111-44-4
127	Oxyde de tert-butyle et de méthyle	1634-04-4
128	Sulfate de diéthyle	64-67-5
129	tétrachlorobenzène	95-94-3
130	vinyl acetate	108-05-4
131	1,4-DIOXANE	123-91-1
132	DICHLOROPHENOL	120-83-2
133	ACETONE	67-64-1
134	Biphényle	92-52-4
135	Bore et composés (dont boric acid)	7440-42-8
136	CHLORDECONE	143-50-0
137	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène	584-84-9
138	Fluoranthène	206-44-0
139	folpet	133-07-3
140	Hexachlorocyclohexane	608-73-1
141	INDENO(1,2,3-CD)PYRENE	193-39-5
142	octylphenol	1806-26-4
143	Epichlorohydrine	106-89-8
144	Formamide	75-12-7
145	Hexane	110-54-3
146	Microcystin-LR	101043-37-2
147	C_{10}-C_{14}-LAS	69669-44-9
148	OTNE	54464-57-2
149	Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	1763-23-1
150	Perfluorooctanoic acid (PFOA)	335-67-1
151	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)	556-67-2
152	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)	541-02-6
153	Isobutyl-paraben	4247-02-3
154	Desethylterbutylazine	30125-63-4
156	Triclosan	3380-34-5
157	Methyl triclosan	4640-01-1
158	Clarithromycin	81103-11-9
159	Sulfamethoxazole	723-46-6
160	Diclofenac	15307-86-5
161	Atenolol	29122-68-7
162	17-alpha-Ethinylestradiol	57-63-6
163	Estrone	53-16-7
164	Ibuprofen 1-hydroxy	53949-53-4
165	Aclonifen	74070-46-5
166	DIBENZO(A,H)ANTHRACENE	53-70-3

N°	Substances	N° CAS
167	BENZO(A)ANTHRACENE	56-55-3
168	benzo(g,h,i)perylene	191-24-2
169	CHRYSENE	218-01-9
170	ACENAPHTHENE	83-32-9
171	PYRENE	129-00-0
173	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF	57117-31-4
174	PHENANTHRENE	85-01-8
175	acénaphtylène	208-96-8
176	fluorene	86-73-7
177	mono-octylétain (trichlorure)	3091-25-6
178	di-octylétain (dichlorure)	3542-36-7
179	DDE, P,P'-	72-55-9
180	cyhexatin	13121-70-5
181	Tri-n-propyltin (TPrT)	2279-76-7
182	METHOXYCHLOR	72-43-5
183	DDD, P,P'-	72-54-8
184	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF	51207-31-9
186	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF	57653-85-7
187	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	67562-39-4
188	PCDFurannes : OctaCDF	39001-02-0
189	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77)	32598-13-3
190	3,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB 169)	32774-16-6
191	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118)	31508-00-6
192	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156)	38380-08-4
193	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (PCB 189)	39635-31-9
195	Phosphore total	7723-14-0
196	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD	39227-28-6
197	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	35822-46-9
198	TETRACHLOROETHANE (1,1,2,2-)	79-34-5
199	dioxyde deSoufre	7446-09-5
200	HYDROGEN SULFIDE	7783-06-4
201	MANGANESE	7439-96-5
202	Vanadium	7440-62-2
203	triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)	668-34-8
204	CARBARYL	63-25-2
205	Furane	110-00-9
206	Alpha-pinène	80-56-8
207	Bêta-pinène	127-91-3
208	Perméthrine	52645-53-1
209	Sulfite de sodium	7757-83-7

Tableau 14 : sélection de substances émergentes retenue dans la proposition initiale de l'INERIS pour l'univers de substances de l'exercice du PNSE3

Substances	CAS
Microcystin-LR	101043-37-2
C_{10}-C_{14}-LAS	69669-44-9
Di-n-butylphthalate (DBP)	84-74-2
Bisphenol A	80-05-7
OTNE	54464-57-2
Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	1763-23-1
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	335-67-1
Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)	556-67-2
Decamethylcyclopentasiloxane (D5)	541-02-6
Isobutyl-paraben	4247-02-3
Desethylterbutylazine	30125-63-4
Diazinon	333-41-5
Triclosan	3380-34-5
Methyl triclosan	4640-01-1
Clarithromycin	81103-11-9
Sulfamethoxazole	723-46-6
Diclofenac	15307-86-5
Atenolol	29122-68-7
17-alpha-Ethinylestradiol	57-63-6
Estrone	53-16-7
Ibuprofen 1-hydroxy	53949-53-4
Heptachlor	76-44-8
Aclonifen	74070-46-5

Tableau 15 : substances complémentaires proposées par la sélection d'experts externes à l'INERIS - prise en compte par l'INERIS

Propositions des experts	Prise en compte par l'INERIS
Perfluorés (PFOS, PFOA).	PFOS et PFOA font partie de l'univers de substances final.
Alkylphénols : d'autres représentants, en plus du 4-nonylphénol.	Le 4-Tert-butylphénol, les nonylphénols éthoxylés et les octylphenols font partie de l'univers de substances final.
PCB - *non dioxine like* : moins toxiques que les PCB – *dioxine like* mais plus couramment retrouvés dans l'environnement.	Les PCB-NDL n° 28, 52, 101, 138, 153 et 180 font partie de l'univers de substances final.
Produits néoformés : ajouter furane, en complément de l'acrylamide déjà listée.	Le furane fait partie de l'univers de substances final.
Substances rentrant dans la composition des parfums. Ex : Musc, Terpènes (émergents air intérieur).	Le Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène), le 1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexaméthylcyclopenta-(g)-2-benzopyrane (musc synthétique) et le 7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle-1,2,3,4-tetrahydronaphthalène (musc synthétique) font partie de l'univers de substances final.
Substances spécifiques au contexte français. Ex : chlordécone (pesticide), perméthrine (pesticide), sulfites (additif classique du vin).	La chlordécone, la perméthrine et le sulfite de sodium font partie de l'univers de substances final.

Tableau 16 : Substances complémentaires proposées par les parties prenantes sollicitées[163] - prise en compte par l'INERIS

Propositions des parties prenantes	Prise en compte par l'INERIS
Parmi les 6 substances annexe 14 REACH, il manque tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène) N°CAS: 81-15-2 *Mes substances familières sont dans l'univers.*	Le Musc-xylène fait partie de l'univers de substances final.
Je n'ai pas vu le DEHP.	Le DEHP fait partie de l'univers de substances final.
Globalement tu as les "stars". *Si je devais ajouter qq chose (puisque tu me demandes) :* *- Glyphosate et son métabolite AMPA: substance la plus quantifiée dans les eaux nationales - Sinon, je pense que tu as pris la DCE.* *- La Bifenthrine, pesticide potentiellement PBT dans le collimateur de la DGAL et du MEDDTL* *- le decaBDE (tu as du penta et l'octa qui sont*	Le Glyphosate et son métabolite AMPA, la Bifenthrine, le decaBDE, le 1,2,3-Triazole et le 1,2,4-Triazole font partie de l'univers de substances final.

[163] A chaque ligne correspond la demande d'une partie prenante spécifique. Les demandes sont volontairement non reliées à des noms de personnes, afin de ne pas gêner la libre expression. Pour mémoire, la présentation des parties prenantes sollicitées est fournie en *Annexe 9*.

Propositions des parties prenantes	**Prise en compte par l'INERIS**
interdit, mais pas le deca, sou les feux de la rampe car encore utilisé - et se debromant) *Pour ma satisfaction personnelle, j'aurais ajouté des isothiazolones et des triazole, pour leurs utilisations massives et leurs potentiel sensibilisant et PE, respectivement (mais je suis encore un peu seule...)* *Sinon, tu as le H2S, les microcystines, mais ah ! il manque l'anatoxine pour la sauvegarde des sangliers, ragondins et blaireaux bretons!*	
C'est dèja très complet. *Peut etre le Phtalate de di-iso butyle (DiBP) (c'est différent du DBP), les PBDE (polybromodiphenyls ethers) (à moins que ce ne soit le 77 ?)* *En complement, avis d'une collegue :* *Pourquoi ne pas avoir retenu les familles plus complètes quand mécanismes similaires possibles ? (exemple pour phtalates : DEHP, DiNP DiBP, DnBP, BBP par ex, ou bien perméthrine mais aussi cyfluthrine, cyperméthrine, etc...).* *Anticiper et penser aux dérivés qui remplacent les PBDEs,*	Le DiBP, le Décabromodiphényle éther, le octabromodiphényle éther, le pentabromodiphényle éther) font partie de l'univers de substances final. La gestion des familles de substances fait de règles présentées en *Annexe 15*.
Triphenyl phosphate CAS: 101-02-0 *Octinoxate CAS: 5466-77-3* *(d)-Limonene CAS: 5989-27-5* *p-Cresol, 2,2'-methylenebis(6-tert- butyl- CAS: 119-47-1* *Triphenylphosphine CAS: 603-35-0* *3-Carene CAS: 13466-78-9* *Diisopropylnaphthalene CAS: 38640-62-9* *Terphenyl CAS : 26140-60-3* *Terphenyl, hydrogenated CAS: 61788-32-7* *Medium-Chain Chlorinated Paraffin (MCCP) CAS : 85535-85-9* *Ces substances ne sont peut être pas toutes pertinentes pour la France, mais ça c'est à vous de voir ;o)* *Par ailleurs, il faudrait sans doute rajouter à ta liste le :* *Cyclododecane CAS: 294-62-2*	L'univers de substances final comprend les substances suivantes : - triphenyl phosphate ; - octinoxate ; - (d)-Limonene, - p-Cresol, - 2,2'-methylenebis(6-tert- butyl-) ; - Triphenylphosphine ; - 3-Carene ; - Diisopropylnaphthalene ; - Terphenyl ; - Terphenyl, hydrogéné enated, Medium-Chain Chlorinated Paraffin (MCCP) et le Cyclododecane.

Propositions des parties prenantes	**Prise en compte par l'INERIS**
Il s'agit d'une des substances candidates proposées par la France pour la procédure d'autorisation de REACH (substance 'SVHC'). Les autres substances SVHC proposée par la France sont déjà prises en compte par ta liste (i.e. : trichloroethylène, trioxyde de diarsenic, sels de chromates)	
Je suggère de croiser cette liste et celle publiée sur le site TEDX pour faire apparaître le sous-groupe des PE. C'est la priorité compte-tenu de leur mode d'action : phtalates, benzo(a)pyrène, perméthrine….	114 substances de l'univers de substances final (plus d'un tiers) font partie de la liste TEDX. Plusieurs phtalates, le benzo(a)pyrène et la perméthrine font partie de l'univers de substances final.
à première vue une classe de composés me semble intéressante à intégrer. Il s'agit des perchlorates et des nitrates, qui sont susceptibles de perturber la fonction thyroïdienne.	L'acide perchlorique et les nitrates font partie de l'univers de substances final.
j'ai jeté un coup d'œil rapide sur la liste. *Avec en tête, les substances ressorties des études comme ENNS, EAT2 et* *biosurveillance/EFLE, je n'ai pas vu:* *- pyréthrines, pyréthrinoide : F-BPA, Br2CA, Cis-CI2CA,3-PBA* *- HAP: 1-hydroxypyrène, 1-hydroxynaphtol, 2-hydroxynaphtol,* *- glyphosate,* *- diazinon, chorpyrifos,* *- mercure?* *- deoxynivaléol,* *- diméthoate*	L'univers de substances final comprend les substances suivantes : - F-BPA ; - Br2CA ; - Cis-CI2CA ; - 3-BPA ; - 1-hydroxypyrène ; - 1-hydroxynaphtol ; - 2-hydroxynaphtol ; - glyphosate ; - diazinon ; - chlorpyrifos ; - mercure et ses composés ; - deoxynivalénol ; - diméthoate.
j'aurais rajouté quelques pesticides, car, sauf erreur de ma part, il n'y a que l'atrazine, alors qu'il y en 5 ou 6 autres en plus qui sont souvent recherchés (simazine, desythilatrazine (un truc dans ce genre…))… *important : pc, hpa et du btex et des métaux…*	L'univers de substances final comprend de nombreux pesticides (simazine, desethylatrazine (DEA), diuron, DDT, aldrine, dieldrine, chlordécone, etc.), des représentants de la famille des PCB, des HAP, des BTEX et des métaux. Pour le détail du choix de ces représentants : cf. *Annexe* 15.
OK dans l'ensemble. Potentiel rajout nitrate + cobalt.	Les nitrates et le cobalt font partie de l'univers de substances final.
Important = phtalates - pesticides (atrazine, batazine (on le voit apparaitre depuis peu)), résidus médicamenteux. La liste en contient, c'est ok.	Font partie de l'univers de substances final : - 7 phtalates ; - 7 résidus médicamenteux ; - une vingtaine de pesticides, dont l'atrazine et la batazine.
Tritium, amiante, formaldéhyde/Radon/Dioxines et PCB/Médicaments dans alimentation et dans l'eau du robinet /PE/Pesticides/CO2/ éther de glycol, amiante et fibres minérales, nanomatériaux et produits transgéniques,	Le tritium, l'amiante, les fibres minérales, le radon, les nanomatériaux et les produits transgéniques n'ont pas été ajoutés à l'univers car ils correspondent à des effets physiques. Les représentants choisis pour les familles PCB/dioxines/furanes sont détaillés en *Annexe* 15. L'univers de substances final comprend les substances suivantes : - dioxyde de carbone ;

Propositions des parties prenantes	**Prise en compte par l'INERIS**
	- radon ; - formaldéhyde ; - éthylène glycol (éther glycol de type E) ; - 7 résidus médicamenteux ; - une vingtaine de pesticides ; - 114 substances faisant partie de la liste TEDX (concernées par au moins un article portant sur les effets perturbateurs endocriniens).
J'ai regardé ton fichier. Il comporte bien les substances principales rencontrées. *J'ai eu une problématique Strontium (que je n'ai pas retrouvé dans la liste)*	Le strontium n'a pas été ajouté à l'univers de substances final car les risques associés sont de type physique.
des COV (1-4 dichlorobenzène, naphtalène, méthyltertiobutyléther MTBE, styrène, xylène), des pesticides (diméthylthiophosphate, paraquat), les alkyphénols, le perchlorate, le 4-amino-biphényl (ou peut-être d'autres amines aromatiques) et les trihalométhanes, BP A, phtalates,	L'univers de substances final comprend les substances suivantes : - 1,2 dichlorobenzène ; - 1,3-dichlorobenzène ; - 1,4 dichlorobenzène ; - naphthalène ; - MTBE ; - styrène ; - xylènes ; - dimethyl thiophosphate ; - paraquat ; - acide perchlorique (ion perchlorate) ; - amino-4-diphényle ; - biphényle ; - polybromobiphényle (hexa) ; - trichlorométhane (Chloroforme) ; - dichlorométhane ; - Bisphénol A ; - 7 phtalates. Les alkyphénols sélectionnés sont les nonylphénols, les nonylphénols éthoxylés et le P-Cresol.
- Concernant les substances de la DCE (et RSDE), je remarque que la simazine n'est pas dans la liste (pesticide, substance prioritaire). *- Par ailleurs, parmi les substances surveillées au niveau français pour caractériser l'état écologique des masses d'eau, 4 des substances sur les 9 ne figurent pas dans la liste (a priori, sauf erreur de ma part si je les ai manquées) : chlortoluron, oxadiazon, 2,4-MCPA, 2,4-D.* *- Enfin, certaines substances de la liste des substances candidates pour leur possible intégration en tant que substance prioritaire ou dangereuse prioritaire de la DCE : AMPA, glyphosate, bentazon, EDTA, mecoprop, musc xylène et quinoxyfène ne sont pas dans la liste.*	L'univers de substances final comprend les substances suivantes : - simazine ; - chlortoluron ; - oxadiazon ; - acide 4-chloro-O-tolyloxyacétique (2,4 MCPA) ; - acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D) ; - acide aminométhylphosphonique (AMPA) ; - glyphosate ; - bentazone ; - acide éthylène diamine tétracétique (EDTA) ; - mecoprop (MCPP) ; - tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène) ; - quinoxyfène.
Dioxines : indicateurs *PCB : indicateurs* *Aldrine, dieldrine, créosote, hexachlorocyclohexane (lindane surtout), chlordecone, pentachlorophenol (traitement du bois), rubrique ICPE 1150 «*	Les représentants choisis pour les dioxines et PCB sont présentés dans les règles de gestion des familles fournies en *Annexe* 15. L'univers de substances final comprend les substances suivantes :

Propositions des parties prenantes	**Prise en compte par l'INERIS**
Substances nommément désignées », les principales sont : hydrazine (25 % des classements), Benzidine (3%), Diéthylsulfate (6%), Diméthylsulfate (29%), isocyanates (résines polyuréthane (20%)) *H2S* *PFOS, PFOA*	- aldrine ; - dieldrine ; - créosote ; - hexachlorocyclohexane (dont lindane) ; - chlordecone ; - pentachlorophénol ; - hydrazine ; - benzidine ; - sulfate de diéthyle ; - diméthylsulfate (DMS) ; - diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène (isocyanate) ; - dioxyde de soufre ; - PFOS, PFOA.
5 substances (DEHP, COT, 4-nonylphénols ramifiés, monobutylétain et nonylphénols) arborent plus de 20 % de données ≥ la LQ des mesures dans les sédiments fluviaux. *Le 4-nonylphénols ramifiés et le DEHP présentent les fréquences de dépassement des NQEeq sed les plus important, respectivement 79,9 % et 56,4 %. Le chloroforme et le TBE (Tributylétain) ont des fréquences de dépassement des NQEeq sed de 14,6% et 12,1 %.*	Le COT est une mesure agrégée de composés organiques, il ne s'agit pas d'une substance chimique au sens retenu dans le cadre du projet. L'univers de substances final comprend les substances suivantes : - DEHP ; - nonylphénols (dont 4-) ; - monobutylétain (ion et dérivés) ; - chloroforme ; - tributylétain (hydrure et dérivés).
· *Ammoniac* · *Substances annexe 14 + les candidates à l'annexe 14 en phase de consultation (cf. site de l'ECHA).*	L'ammoniac et les substances soumises à autorisation (Annexe 14 du règlement REACH) font partie de l'univers de substances final. La liste de substances candidates comprend environ 80 substances, non priorisées, et ne peut donc être inclue telle quelle si l'on souhaite que le nombre de substances de l'univers reste aux alentours de 300 (cf. contraintes de délais et de budget du projet).
- *Sur le site de l'ECHA : Registry of intentions / current intentions / restriction proposals et Registry of intentions / current intentions / Proposals for Substances of Very High Concern ;* - *Candidate List of Substances of Very High Concern for authorisation*	Ces listes représentent une centaine de substances au total, non priorisées, et ne peuvent donc être inclues telles quelles si l'on souhaite que le nombre de substances de l'univers restent aux alentours de 300 (cf. contraintes de délais et de budget du projet). Les substances soumises à autorisation (Annexe 14 du règlement REACH) font partie de l'univers de substances final.
- *l'EDTA, l'ibuprofène, le 1,1,2 trichloroéthane (programme antérieur), le 1,1 dichloroéthane, le 1 chloro 4nitrobenzène, le 2-chlorobuta1,3-diène (alias chloroprène), le 3-chloropropène, le chlorobenzène, l'isodrine, la simazine, le trichloron.* *Pour les autres travaux il "manque" :* *quelques perturbateurs endocriniens* *- certains dérivés du toluène (l'acide paratoluènesulfonique, ortho et para de*	L'univers de substances final comprend les substances suivantes : - acide éthylène diamine tétracétique (EDTA) ; - 1-hydroxy ibuprofène ; - 1,1,2-trichloroéthane ; - 1,1-dichloroéthane ; - 1-chloro-4-Nitrobenzène ; - 2-chlorobuta-1,3-diène ; - 3-chloropropène ; - chlorobenzène ; - isodrine ;

Propositions des parties prenantes	**Prise en compte par l'INERIS**
chlorotoluène, l'ortho- et para-nitrotoluène, trinitrotoluène (TNT)) *- les éthers de glycol* *- les ammoniums quaternaires* *- le chloroacétamide (CAS 79-07-2)* *- le 4-tert-butylphénol (CAS : 98-54-4)* *Et dans la famille retardateurs de flammes bromés :* *- anhydride tetrabromophtalique (cas 632-79-1)* *- le terabromobisphénol A (TBBPA) (CAS 79-94-7)* *- le polystyrène bromé (CAS 88497-56-7)* *- les bromophénols (par ex le tribromophénol CAS 118-79-6)*	- simazine ; - trichlorfon ; - toluène ; - 2,4-dinitritoluène ; - 2-nitrotoluène ; - acide paratoluènesulfonique (APTS) ; - ortho-chlorotoluene ; - para-chlorotoluene ; - ortho-nitrotolène (2-) ; - para-nitrotolène (4-) ; - trinitrotoluène (TNT) ; - éthylène glycol (éther glycol de type E) ; - paraquat (ammonium quaternaire) ; - chloroacétamide ; - 4-Tert-butylphénol ; - anhydride tetrabromophtalique ; - terabromobisphénol A (TBBPA) ; - polystyrène bromé ; - tribromophénol ; - 114 substances faisant partie de la liste TEDX (concernées par au moins un article portant sur les effets perturbateurs endocriniens).
- *faudrait que tu rajoutes le Perchlorate d'ammonium.*	Le perchlorate d'ammonium fait partie de l'univers de substances final.

Annexe 15 : Règles de gestion des familles retenues pour l'exercice de hiérarchisation du PNSE3

D'une manière générale, lorsqu'une donnée manque pour une substance, on recherche à défaut s'il existe une valeur caractérisant la famille. Par exemple : les PCB sont classés dans le groupe 2A du CIRC (probablement cancérigènes pour l'homme), alors que les composés PCB individuels ne le sont pas (à l'exception du PCB 126).

D'autres règles peuvent exister, spécifiques à la famille considérée : elles sont décrites, le cas échant, dans les paragraphes ci-dessous.

La sélection des représentants par famille retenue est également détaillée dans les paragraphes ci-dessous.

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Sont désignés individuellement par : SE (2 substances), EAU (13), CMR (1), CERCLA (14, cite aussi HAP comme famille)

Sont désignés collectivement par : NIP, POP, LSIP/Défi (+ naphtalène à part),

Air (OMS) et aliments (JECFA) considèrent le benzo-a-pyrène comme représentant de la famille

Nous proposons de retenir l'ensemble des substances citées individuellement au moins par une liste existante.

CAS N#	SUBSTANCE
50-32-8	BENZO(A)PYRENE
205-99-2	BENZO(B)FLUORANTHENE
207-08-9	BENZO(K)FLUORANTHENE
53-70-3	DIBENZO(A,H)ANTHRACENE
56-55-3	BENZO(A)ANTHRACENE
193-39-5	INDENO(1,2,3-CD)PYRENE
91-20-3	Naphthalène
83-32-9	ACENAPHTHENE
191-24-2	benzo(g,h,i)perylene
218-01-9	CHRYSENE
85-01-8	PHENANTHRENE
129-00-0	PYRENE
208-96-8	acénaphtylène
120-12-7	Anthracène
86-73-7	fluorene
206-44-0	Fluoranthène

Dioxines (PCDD) / furannes (PCDF) et PCB

- CERCLA cite 6 PCDD et 7 PCDF avec des scores différents, les PCB par leurs désignations commerciales (AROCLOR) qui sont des mélanges
- LSIP désigne les PCDF et les PCDD dans la première liste ; pas les PCB

- NIP désigne les PCDD/F en une seule entrée ; et les PCB (sans distinction)
- EAU ne désigne pas les PCDD/F ; et les PCB sans distinction
- OMS (air ambiant) désigne les PCDD/F ensemble ; et les PCB sans distinction
- JECFA désigne d'une part les PCB sans distinction ; et d'autre part les PCDD, les PCDF et les PCB coplanaires (de type dioxine) ensemble
- PE2 désigne 2,3,7,8-TCDD ; 1,2,3,7,8-PeCDD et 2,3,4,7,8-PeCDF uniquement ; et les PCB collectivement puis une liste de 17 PCB individuels (DL ou non) et 7 mélanges (Aroclor). Toutes sont CAT1 pour les humains et 'high expo concern' (donc score 4 ou 5)
- POP désigne les dioxines, les furannes et les PCB comme 3 familles

Nous proposons de retenir parmi les congénères pour lesquelles l'OMS a attribué un facteur d'équivalence toxique (TEF) en 2005[164] (respectivement 7, 10 et 12 congénères), un représentant par famille et par nombre de chlore. Ce choix d'un nombre raisonnable (16) de représentants permet de ne pas surcharger la liste par des substances peu différenciées par les listes existantes (qu'on attend donc à des positions proches).

groupe	substance	TEF (OMS 2005)	si retenu: n°CAS
PCDD	2,3,7,8-tétraCDD	1	1746-01-6
	1,2,3,7,8-pentaCDD	1	36088-22-9
	1,2,3,4,7,8-hexaCDD	0,1	39227-28-6
	1,2,3,6,7,8-hexaCDD	0,1	
	1,2,3,7,8,9-hexaCDD	0,1	
	1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	0,01	35822-46-9
	OCDD	0,0003	3268-87-9
PCDF	2,3,7,8-TCDF	0,1	51207-31-9
	1,2,3,7,8-pentaCDF	0,03	
	2,3,4,7,8-pentaCDF	0,3	57117-31-4
	1,2,3,4,7,8-hexaCDF	0,1	57653-85-7
	1,2,3,6,7,8-hexaCDF	0,1	
	1,2,3,7,8,9-hexaCDF	0,1	
	2,3,4,6,7,8-hexaCDF	0,1	
	1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	0,01	67562-39-4
	1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	0,01	
	OCDF	0,0003	39001-02-0
PCB-dl (coplanaires)			
non ortho	3,3',4,4'-TeCB (77)	0,0001	32598-13-3
	3,3',4',5-TeCB (81)	0,0003	
	3,3',4,4',5-PeCB (126)	0,1	1336-36-3

[164] http://www.who.int/ipcs/assessment/tef_update/en/

groupe	substance	TEF (OMS 2005)	si retenu: n°CAS
	3,3',4,4',5,5'-HxCB (169)	0,03	32774-16-6
mono-ortho	2,3,3',4,4'-PeCB (105)	0,00003	
	2,3,4,4',5-PeCB (114)	0,00003	
	2,3',4,4',5-PeCB (118)	0,00003	31508-00-6
	2',3,4,4',5-PeCB (123)	0,00003	
	2,3,3',4,4',5-HexaCB (156)	0,00003	38380-08-4
	2,3,3',4,4',5'-HexaCB (157)	0,00003	
	2,3',4,4',5,5'-HexaCB (167)	0,00003	
	2,3,3',4,4',5,5'-HeptaCB (189)	0,00003	39635-31-9

A l'invitation du *GT experts externes INERIS*, une sélection de PCB « non dioxine like » a été rajout à l'univers car, s'ils sont moins toxiques que les PCB « dioxine like », ils sont néanmoins plus couramment retrouvés dans l'environnement.

Il s'agit des composés suivants :

Composés	N° CAS
PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB	35693-99-3
PCB-NDL 101 2,2',4,5,5PeCB	37680-73-2
PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB	35065-28-2
PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB	35065-29-3
PCB-NDL 28 2,4,4TriCB	7012-37-5
PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB	35065-27-1

Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)

Plusieurs CAS existent pour différents groupes (selon les alkyl). Nous retenons le CAS n°85535-84-8 : Composés de formule : $C_xH_{(2x-y+2)}Cl_y$ avec x=10-13 et y=1-x.

Polybromobiphényles (PBB)

désigné comme famille par CERCLA, PE et POP

représenté par l'hexabromobiphényle $C_{12}H_4Br_6$ N° CAS 36355-01-8

PBDE (polybromodiphényléthers)

SE et POP désignent les octa et penta-DBE ; OQAI et JECFA : tous les PCBE ; EAU : que lepenta-BDE

On garde les octa (32536-52-0) et pentaBDE (32534-81-9)

Isomères :

Règles :

1- l'analyse permet de distinguer 1 unique isomère désigné par les listes de substances prioritaires existantes ;

2- on garde le n° CAS du mélange s'il existe, et on choisit un représentant prioritaire pour la recherche des paramètres

3- on cherche le plus toxique (classif UE) ou le plus utilisé

Hexachlorocyclohexane : il existe 4 diastéréoisomères,

SUBSTANCE	N° CAS	Listes existantes
HEXACHLOROCYCLOHEXANE, GAMMA- (Lindane)	000058-89-9	CERCLA, OQAI, PE
HEXACHLOROCYCLOHEXANE, ALPHA-	000319-84-6	CERCLA
HEXACHLOROCYCLOHEXANE, BETA-	000319-85-7	CERCLA
HEXACHLOROCYCLOHEXANE, DELTA-	000319-86-8	CERCLA
HEXACHLOROCYCLOHEXANE, TECH. GRADE	000608-73-1	CERCLA, EAU, POP

On garde le CAS technique. Prioritaire : lindane.

Dichlorobenzenes

N° CAS	SUBSTANCE	Listes existantes
000095-50-1	1,2-DICHLOROBENZENE	CERCLA, LSIP, eau
000106-46-7	1,4-DICHLOROBENZENE	CERCLA, SE, LSIP, OQAI, eau
000541-73-1	1,3-DICHLOROBENZENE	CERCLA, eau
025321-22-6	DICHLOROBENZENE (mélange)	CERCLA

On garde le CAS du mélange. Prioritaire : 1,4-.

Nonylphénols

Plusieurs isomères : position des substituants et ramification de la chaine.

CAS 25154-52-3 désigne en général toute la famille (utilisé par 4 des 5 listes). Le plus produit est le 4-nonylphénol ramifié CAS 84852-15-3. (EU RAR).

On considère en priorité ce dernier.

Chlordane

On retient le CAS 57-74-9, mélange de 2 isomères (cis- CAS 5103-71-9 et trans- CAS 5103-74-2)

Trichlorobenzènes :

N° CAS	SUBSTANCE	Listes existantes
000087-61-6	1,2,3-TRICHLOROBENZENE	CERCLA
000120-82-1	1,2,4-TRICHLOROBENZENE	CERCLA ,SE
012002-48-1	TRICHLOROBENZENE (mélange)	CERCLA, LSIP, eau

On retient le mélange, pour les 4 listes.

Tétrachloroéthanes

Substances – N° CAS	Listes existantes
1,1,2,2- CAS 79-34-5	CERCLA, LSIP, NIP, EAU
1,1,1,2- CAS 630-20-6	
MELANGE : 25322-20-7	CERCLA

Donc on ne retient que le 1,1,2,2-

Dichloroanilines

N° CAS	Substances	Listes existantes
608-27-5	2,3-DICHLOROANILINE	
554-00-7	2,4-DICHLOROANILINE	EAU
95-82-9	2,5-DICHLOROANILINE	
608-31-1	2,6-DICHLOROANILINE	
95-76-1	3,4-DICHLOROANILINE	SE, PE
626-43-7	3,5-DICHLOROANILINE	

De plus, seule la 3,4-Dichloroaniline fait l'objet d'une classification européenne et d'une évaluation RAR. Donc on ne retient que la 3,4-Dichloroaniline.

Trichloroéthanes :

LSIP et OQAI désigne seulement 1,1,1-Trichloroethane (71-55-6)

CERCLA désigne aussi 1,1,2-Trichloroethane (79-00-5) plus bas dans la liste (163 contre 97).

On ne garde que 1,1,1-

Chlorotoluènes

Plusieurs isomères différents sont désignés :

SUBSTANCE	N° CAS	Listes existantes
α-chlorotoluène	100-44-7	Défi et CMR
2-chlorotoluène	95-49-8	Eau
3-chlorotoluène	108-41-8	eau
4-chlorotoluène	106-43-4	eau

On ne garde que l'α. Les autres sont exclus car ils ne sont que dans une liste.

Dichloroéthylènes :

4 isomères:

N° CAS	Substance	désigné par CERCLA	désigné par EAU
000075-35-4	1,1-DICHLOROETHENE	x	x
000156-59-2	1,2-DICHLOROETHENE, CIS-	x	
000156-60-5	1,2-DICHLOROETHENE, TRANS-	x	
000540-59-0	1,2-DICHLOROETHYLENE (mix cis/trans)	x	x

On distingue le 1,1- et le 1,2- (sous forme mix cis/trans)

Métaux

- è représentés par les éléments sans distinction de leur forme/spéciation, sauf :
  - chrome : séparation du chrome VI et du Chrome III
  - étain : séparation de l'étain inorganique et des composés organostanniques. Ces derniers sont différenciés par sous-groupes selon la nature et le nombre de substituant représentés par les composés les plus simples (d'après identification dans http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp55-c4.pdf p228)
    (NB : LSIP n'inclut dans son évaluation que les « composés organostanniques » non pesticides : dibutyl-, monobutyl-, monooctyl et dioctyl-).

Composés de l'étain :

N° CAS	SUBSTANCE
688-73-3	tributylétain (hydrure et dérivés)
1002-53-5	dibutylétain (hydrure et dérivés)
3542-36-7	di-octylétain (dichlorure)
78763-54-9	monobutylétain (ion et dérivés)
3091-25-6	mono-octylétain (trichlorure)
1461-25-2	Tétrabutylétain
668-34-8	triphenylétain (fentine) (ion et dérivés)
13121-70-5	Cyhexatin
7440-31-5	Etain (inorganique)
2279-76-7	Tri-n-propyltin (TPrT)
13356-08-6	fenbutatin oxide

è Une sélection de composés est retenue pour le chrome VI et chacun des autres éléments. Puisque qu'une forme particulière peut potentiellement se transformer en une autre forme au sein des différents compartiments environnementaux, on retient, pour renseigner chaque critère pour chaque éléments métallique, la performance la plus haute caractérisant un composé de sa sélection.

Les sélections de composés métalliques sont détaillées ci-dessous. Il s'agit des composés classiquement considérés comme les plus préoccupants.

Eléments métalliques	**Sélection de composés (N° CAS)**
Chrome VI	Chrome VI (18540-29-9) Dichromate de potassium (7778-50-9) Trioxyde de chrome (1333-82-0) Chromate de plomb (7758-97-6) Nickel dichromate (15586-38-6) Acide chromique (7738-94-5)
Cyanure	Cyanure de sodium (143-33-9) Cyanure de potassium (151-50-8) Cyanure d'hydrogène (74-90-8) Acrylonitrile (107-13-1) Acétonitrile (75-05-8) nickel dicyanide (557-19-7) - C1
Antimoine	trioxyde d'antimoine (1309-64-4) trihydrure d'antimoine (7803-52-3)
Plomb	chromate de plomb (7758-97-6) arséniate de plomb (3687-31-8) sulfate de plomb (7446-14-2) carbonate de plomb (598-63-0) diacetate de plomb (7758-97-6) oxyde de plomb (1317-36-8)
Aluminium	fluorure d'aluminium (7784-18-1) phosphure d'aluminium (20859-73-8) oxyde d'aluminium (1344-28-1)
Béryllium	Hydroxyde de béryllium (13327-32-7) Oxyde de béryllium (1304-56-9)
Mercure	Dichlorure de dimercure (10112-91-1) sulfure de mercure (1344-48-5) Methylmercure (22967-92-6) Acétate de phénylmercure (62-38-4) Diméthylmercure (593-74-8)

Eléments métalliques	Sélection de composés (N° CAS)
Arsenic inorganique	arséniate de plomb (3687-31-8) trioxyde d'arsenic (1327-53-3) pentoxyde d'arsenic (1303-28-2) Trihydrure d'arsenic (7784-42-1) arséniate de Nickel (13477-70-8)
Nickel	sulfure de nickel (12035-72-2) oxyde de nickel (1313-99-1) nickel dicyanide (557-19-7) arséniate de nickel (13477-70-8) nickel dichromate (15586-38-6)
Cadmium	oxyde de cadmium (1306-19-0) sulfate de cadmium (10124-36-4) sulfure de cadmium (1306-23-6) dichlorure de cadmium (10108-64-2)

Annexe 16 : Substances de l'univers l'exercice du PNSE3 - performances de ces substances selon chacun des critères retenus.

CAS	SUBSTANCE	Performance critère "sources anthropiques / naturelles"	Performance critère Persistance	Performance critère bioaccumulation	performance sur le critère dispersion de l'exposition	performance critère cancérogénicité	Performance critère Mutagénicité	Performance critère Reprotoxicité	Performance critère Effet Perturbateur Endocrinien	performance critère Enjeu groupe sensible	Performance critère Risque pour l'Environnement	Performance critère Risque sanitaire	Performance critère Technique	Performance critère Technico-économie	performance critère Permanence de l'Imprégnation dans les Milieux	performance Danger intrinsèque pour la santé	performance Coût et difficulté techniue de la réduction des émissions	Note de qualité scénario G1	Note de qualité scénario G2
5989-27-5	(d)-Limonene	4	1	1 276	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	2	5,3	3,7
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	3	1	5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	1	3	6,5	4,9
79-00-5	1,1,2-Trichloroéthane	4	3	5	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	4	5,1	7,0
75-34-3	1,1-Dichloroéthane	4	3	7	1	2	1	1	1	0	1	1	4	4	3	2	8	6,6	5,1
95-50-1	1,2 Dichlorobenzènes	4	3	270	3	1	1	1	1	0	1	1	4	4	3	1	8	7,0	7,4
288-36-8	1,2,3-Triazole	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
96-18-4	1,2,3-Trichloropropane	4	1	13	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	2	3,7	5,2
288-88-0	1,2,4-Triazole	4	1	3	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3,5	4,9
106-93-4	1,2-Dibromoéthane	4	0	15	2	3	1	1	3	3	1	1	1	1	0	5	2	7,0	7,2
107-06-2	1,2-Dichloroéthane	4	1	4	3	3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	3	2	7,0	6,7
1222-05-5	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-	4	1	1 100	2	1	1	1	2	1	0	0	1	1	2	2	2	5,8	7,1
106-99-0	1,3-Butadiène	4	1	10	2	4	3	1	1	3	0	4	1	1	1	4	2	7,2	6,6
541-73-1	1,3-Dichlorobenzènes	4	1	214	1	1	1	1	2	1	1	1	4	4	1	2	8	5,6	7,2
106-46-7	1,4 Dichlorobenzènes	4	3	420	3	2	1	1	1	3	0	3	4	4	3	2	8	8,4	8,5
123-91-1	1,4-Dioxane	4	3	1	2	2	1	1	1	3	0	2	1	1	3	2	2	7,2	7,3
57-63-6	17-Alpha-Ethinylestradi	4	1	34 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	3,5	3,3
100-00-5	1-Chloro-4-Nitrobenzèr	4	1	21	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4,9	6,5
53949-53-4	1-hydroxy ibuprofène	4	1	72	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
63451-35-4	1-Hydroxynaphtol	4	1	3 200	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2	2	4,2	4,0
5315-79-7	1-Hydroxypyrène	4	1	403	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidone	4	0	3	2	1	1	3	1	4	1	1	1	1	0	3	2	5,7	5,8
111-77-3	2-(2-Methoxyethoxy)eth	4	1	3	2	1	1	2	1	3	0	3	1	1	1	2	2	6,8	6,4
101-14-4	2,2-Dichloro-4,4methyle	4	1	175	1	4	1	1	1	3	1	1	1	1	1	4	2	5,3	3,7
39635-31-9	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (P	4	1	12 260	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	1	4	4,4	4,1
38380-08-4	2,3,3',4,4',5-HxCB (PC	4	1	26 060	1	1	1	1	3	1	1	1	2	2	4	3	4	5,1	4,9
31508-00-6	2,3',4,4',5-PeCB (PCB	4	1	44 790	1	1	1	1	3	1	1	1	2	2	4	3	4	5,1	4,9
121-14-2	2,4-Dinitritoluène	4	3	9	1	3	2	2	2	1	2	3	1	1	3	4	2	6,1	7,6
111-76-2	2-Butoxyethanol	4	2	3	2	1	1	1	1	3	0	0	1	1	2	1	2	7,0	6,9
126-99-8	2-Chlorobuta-1,3-diène	3	3	22	0	3	1	1	2	1	1	1	1	1	3	4	2	4,7	6,9
110-80-5	2-Ethoxyethanol	4	0	3	2	1	1	3	1	4	0	2	1	1	0	3	2	7,0	6,9
165660-27-5	2-Hydroxynaphtol	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,2	2,7
90-04-0	2-Methoxyaniline-Anisid	4	1	3	0	3	2	1	1	1	0	4	1	1	1	3	2	4,9	5,9
109-86-4	2-Méthoxyéthanol	4	0	3	1	1	1	3	2	4	1	1	1	1	0	4	2	6,2	4,6
88-72-2	2-Nitrotoluène	4	3	18	3	3	3	2	1	3	0	1	1	1	3	3	2	6,7	7,1
32774-16-6	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB	3	1	933 254	1	1	1	1	3	0	1	1	0	1	4	3	1	7,2	5,7
1336-36-3	3,3',4,4',5-PeCB (PCB	3	3	25 300	1	4	1	1	3	0	1	1	0	1	6	6	1	7,3	5,9
32598-13-3	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77	3	1	41 995	1	1	1	1	3	0	1	1	0	1	4	3	1	7,2	5,7
3739-38-6	3-BPA (acide 3-phénox	4	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	4,0	3,7
13466-78-9	3-Carene	4	1	361	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,5	4,9
107-05-1	3-Chloropropène	4	0	5	2	2	2	1	1	1	1	1	4	1	0	2	5	5,1	7,0
101-77-9	4,4-Méthylènedianiline	4	3	15	2	3	2	1	1	4	0	4	1	1	3	3	2	7,2	7,3
95-80-7	4-Méthyl-m-phenylènec	4	3	50	0	3	2	2	1	1	1	3	1	1	3	3	2	5,3	6,9
98-54-4	4-Tert-butylphénol	4	2	5 300	2	1	1	1	3	1	3	2	1	1	5	3	2	6,1	7,6
100-40-3	4-Vinyl-cyclohexene	4	1	165	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,5	3,3
1506-02-1	7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hex	4	1	20 417	1	1	1	1	2	1	0	2	1	1	4	2	2	5,5	5,1
83-32-9	Acénaphthène	4	3	1 270	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	4	1	2	6,3	6,4
208-96-8	Acénaphtylène	4	3	271	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	3,7	3,8
75-07-0	Acétaldéhyde	4	0	3	0	2	1	1	1	3	1	1	1	1	0	2	2	6,1	6,0
111-15-9	Acétate de 2-éthoxyéth	4	0	3	2	1	1	3	1	4	0	1	1	1	0	3	2	6,5	6,7
110-49-6	Acétate de 2-méthoxyé	4	1	3	0	1	1	3	1	4	1	1	1	1	1	3	2	5,4	5,3
108-05-4	Acétate de vinyle	4	0	3	2	2	1	1	3	1	2	2	1	1	0	4	2	5,9	7,3
67-64-1	Acétone	4	0	3	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	0	1	2	5,7	5,8
75-05-8	Acetonitrile	4	0	3	3	1	1	1	1	3	3	2	1	1	0	1	2	7,0	6,9
94-75-7	Acide 2,4-dichlorophén	4	3	3	3	1	1	1	3	0	1	1	1	1	3	3	2	6,4	6,6
94-74-6	Acide 4-chloro-o-tolylox	4	1	3	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	4,3	5,6
79-10-7	Acide acrylique	4	0	3	0	1	1	1	1	3	2	2	1	1	0	1	2	7,0	6,9
1066-51-9	Acide aminométhylphos	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	4	4,4	4,1
60-00-4	Acide éthylène diamine	4	3	3	1	1	1	1	1	3	2	0	1	0	3	1	1	7,9	6,2
6192-52-5	Acide paratoluènesulfo	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
7601-90-3	Acide perchlorique (ion	4	3	3	1	1	1	1	2	3	1	2	1	1	3	2	2	6,7	4,9
335-67-1	Acide perfluorooctanoïd	4	3	10	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2	2	4,5	4,6
74070-46-5	Aclonifen	4	1	215	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	4,9	5,9
107-02-8	Acroléine	4	0	3	0	1	1	1	1	3	0	2	1	1	0	1	2	7,0	6,9
79-06-1	Acrylamide	4	0	3	1	3	3	2	1	4	2	4	1	1	0	3	2	7,0	6,9
107-13-1	Acrylonitrile	4	3	3	3	3	1	1	1	4	2	4	1	1	3	3	2	7,0	6,9
15972-60-8	Alachlore	4	0	13	0	1	1	1	3	1	1	1	2	2	0	3	4	5,9	7,8
309-00-2	Aldrine	4	1	141 000	1	1	1	1	2	1	1	1	4	4	4	2	8	5,7	5,5

80-56-8	Alpha-pinène	4	1	395	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,5	4,9
7429-90-5	Aluminium et composé	2	3	1	3	1	1	1	2	3	2	2	1	1	3	2	2	8,1	7,7
92-67-1	Amino-4-diphényle	4	1	36	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	3,3	2,9
7664-41-7	Ammoniac	2	1	3	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	2	2	6,3	4,3
77521-29-0	AMPA	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
64285-06-9	Anatoxine-a	4	0	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	3,5	3,4
632-79-1	Anhydride tetrabromop	4	1	2 404	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	3,5	4,9
62-53-3	Aniline	4	3	2	2	2	2	1	1	4	2	4	1	1	3	2	2	7,2	7,3
120-12-7	Anthracène	4	3	16 800	2	1	1	1	1	0	4	2	0	0	6	1	0	8,8	8,7
7440-36-0	Antimoine et composés	4	3	1	3	2	1	1	1	3	2	2	1	1	3	2	2	7,4	7,0
7440-38-2	Arsenic inorganique et	2	3	1 000	3	4	1	1	2	4	1	1	2	2	4	5	4	7,9	6,4
29122-68-7	Aténolol	4	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	3,5	3,4
1912-24-9	Atrazine	4	3	15	0	1	1	1	3	1	1	1	4	4	3	3	8	5,9	7,8
7440-39-3	Baryum	2	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	5,2	3,3
39291-64-0	Batazine	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
25057-89-0	Bentazone	4	1	16	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	4,3	5,6
71-43-2	Benzène	4	3	4	3	4	3	1	2	4	1	3	2	2	3	5	4	8,7	8,6
92-87-5	Benzidine	4	0	4	1	4	1	1	1	4	3	4	1	1	0	4	2	6,8	5,0
56-55-3	Benzo(a)anthracène	4	1	10 226	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	4	5	2	4,2	4,0
50-32-8	Benzo(a)pyrene	4	3	134 248	1	4	3	3	3	4	1	1	2	2	6	6	4	7,9	6,4
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	4	1	3 200	1	3	1	1	1	0	1	1	2	2	3	3	4	6,9	5,1
191-24-2	Benzo(g,h,i)perylene	3	3	890	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	4	1	2	7,1	5,7
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	4	1	13 225	1	3	1	1	1	0	1	1	2	2	4	3	4	6,9	5,1
7440-41-7	Béryllium et composes	2	1	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	2	5,1	3,2
127-91-3	Bêta-pinène	2	1	258	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,5	4,9
82657-04-3	Bifenthrine	4	3	1 414	2	1	1	1	3	3	3	1	1	1	4	3	2	8,0	8,1
92-52-4	Biphényle	4	0	437	2	1	1	1	2	0	1	1	1	1	0	2	2	6,6	7,0
111-96-6	Bis(2-methoxyethyl) eth	4	1	3	2	1	1	3	1	4	1	1	1	1	1	3	2	5,4	5,3
117-82-8	Bis(2-methoxyethyl) ph	4	1	3	1	1	1	3	1	4	1	1	1	1	1	3	2	5,2	3,3
56-35-9	Bis(tributyltin)oxide (TB	4	1	30 000	0	1	1	1	3	3	1	1	2	2	4	3	4	7,5	7,6
80-05-7	Bisphenol A (4,4-Isopro	4	0	134	2	1	1	2	3	3	1	2	2	2	0	4	4	9,1	9,3
7440-42-8	Bore et composés (dor	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	4,6	4,0
7789-41-5	Br2CA : acide cis-3-(2,2	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
15541-45-4	Bromate	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2,3	2,4
69669-44-9	C_{10}-C_{14}-LAS (*Linear*	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2,3	2,4
7440-43-9	Cadmium et ses compo	2	3	0	3	4	3	3	2	4	3	4	2	2	3	5	4	9,2	8,9
63-25-2	Carbaryl	4	3	9	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	3	4	2	4,5	4,6
57-74-9	Chlordane (mélange)	4	3	26 786	3	2	1	1	3	0	1	1	1	1	6	4	2	7,0	7,2
143-50-0	Chlordécone	4	3	60 200	3	2	1	1	3	1	1	1	1	1	6	4	2	4,7	6,5
7782-50-5	Chlore et ses composé	3	1	3	2	1	1	1	1	4	0	0	1	1	1	1	2	5,8	5,9
79-07-2	Chloroacétamide	4	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3,3	2,9
108-90-7	Chlorobenzène	4	3	447	3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	2	6,3	6,4
2921-88-2	Chlorpyrifos	4	3	5 100	3	1	1	1	2	1	1	1	2	2	6	2	4	5,9	7,8
15545-48-9	Chlortoluron	4	3	18	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	3,8	5,4
75-01-4	Chlorure de vinyle (chlo	4	3	5	3	4	1	1	1	4	1	1	1	1	3	4	2	7,2	7,2
7440-47-3	Chrome (III) , composé	2	3	800	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	4	1	2	7,1	5,7
18540-29-9	Chrome (VI), composés	2	3	9 100	2	4	3	4	1	4	3	4	1	1	6	4	2	8,5	6,8
218-01-9	Chrysène	4	3	6 088	2	3	2	1	1	0	1	1	1	1	6	3	2	6,3	6,4
68359-37-5	cis-Cl2CA : acide cis-3	4	3	216	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2	2	4,3	4,2
81103-11-9	clarithromycine	4	1	56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
7440-48-4	Cobalt	2	1	0	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	5,5	3,4
8001-58-9	Créosote, résidus conte	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	3,2	2,7
7440-50-8	Cuivre	2	3	1	1	1	1	1	1	3	0	1	1	1	3	1	2	8,2	6,2
98-82-8	Cumene (1-methylethyl	3	0	35	3	2	1	1	1	1	0	0	1	1	0	2	2	4,4	6,4
57-12-5	Cyanure et composés	3	3	1	2	1	1	1	2	4	1	1	1	1	3	2	2	7,6	5,9
294-62-2	Cyclododecane	4	2	18 100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	2	3,7	3,8
110-82-7	Cyclohexane	4	3	83	3	1	1	1	1	3	0	3	1	1	3	1	2	7,2	7,3
13121-70-5	Cyhexatin	4	1	276 200	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	3,3	2,9
72-54-8	DDD, P,P	4	3	710	3	1	1	1	2	1	1	1	4	4	4	2	8	5,7	7,4
72-55-9	DDE, P,P	4	3	310 000	1	1	1	1	2	1	1	1	4	4	6	2	8	5,6	5,8
50-29-3	DDT, P,P (4,4Dichlorod	4	3	1 000 000	3	2	1	1	3	1	1	1	4	4	6	4	8	5,9	7,8
1163-19-5	Décabromodiphényléth	3	1	3 800	1	1	1	1	2	0	0	1	1	1	3	2	2	7,6	6,3
541-02-6	Decamethylcyclopentas	4	1	1 253	3	1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	1	2	5,4	5,3
51481-10-8	Deoxynivalénol (DON)	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
6190-65-4	Desethylatrazine (DEA)	4	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	4,3	5,6
30125-63-4	Desethylterbutylazine	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
333-41-5	Diazinon	4	0	71	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	0	3	2	4,5	4,6
53-70-3	Dibenzo(a,h)anthracèn	4	3	50 119	1	3	1	1	1	0	1	1	1	1	6	3	2	6,0	4,5
1002-53-5	Dibutylétain (hydrure et	3	1	4	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	2	3,1	3,2
95-76-1	Dichloroaniline (3,4-)	4	1	13	0	1	1	1	3	0	2	2	1	1	1	3	2	8,1	7,7
91-94-1	Dichlorobenzidine	4	0	213	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	3	2	3,7	3,8
75-09-2	Dichlorométhane	4	1	23	3	2	1	1	2	3	1	1	2	2	1	3	4	7,9	7,8
120-83-2	Dichlorophénol	4	0	34	2	1	1	1	3	0	1	1	1	1	0	3	2	7,0	7,2
753-73-1	Dichlorure de diméthyle	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9

62-73-7	Dichlorvos	4	0	1	1	2	1	1	2	3	2	1	1	1	0	3	2	7,7	6,1
15307-86-5	Diclofenac	4	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	4,7	6,1
115-32-2	Dicofol	4	0	10 000	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	3	2	4,7	6,5
60-57-1	Dieldrine	4	3	115 000	0	2	1	1	2	0	1	1	4	4	6	3	8	8,2	8,4
71888-89-6	Diestersalkyliques en C	4	3	2 122	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	5	3	2	3,5	3,4
68515-42-4	Diestersalkyliques en C	4	1	645	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	3	2	3,3	2,9
84-66-2	Di-éthylphtalate	4	3	18	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	3	2	4,5	6,2
84-69-5	Diisobutyl Phthalate (DI	4	1	1 413	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	2	5	2	4,2	4,0
584-84-9	Diisocyanate de 4-méth	4	1	136	2	2	1	1	2	3	1	1	1	1	1	3	2	6,2	6,0
26761-40-0	Di-isodecylphtalate	4	3	14	2	1	1	1	3	3	0	2	1	1	3	3	2	8,0	8,1
28553-12-0	Di-isononylphtalate	4	3	231	2	1	1	1	3	3	0	0	1	1	3	3	2	7,8	7,7
38640-62-9	Di-isopropylnaphthalen	4	1	1 866	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3,7	5,2
60-51-5	Diméthoate	4	3	2	2	1	1	1	3	1	1	2	1	1	3	3	2	6,1	7,6
23754-87-2	Dimethyl thiophosphate	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
624-49-7	Dimethylfumarate	3	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2,6	4,4
77-78-1	Diméthylsulfate (DMS)	2	0	3	1	3	2	1	1	3	0	4	1	1	0	3	2	7,0	6,9
57583-35-4	Dimethyltin bis(2-ethylh	4	1	15 950	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	3,5	4,9
84-74-2	Di-n-butylphthalate (DB	4	3	6 700	2	3	1	1	3	4	2	2	1	1	6	5	2	8,0	8,1
84-75-3	Di-n-hexyl phthalate (D	4	1	620	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	3	2	4,0	3,7
3542-36-7	Di-octylétain (dichlorure	4	1	136	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,5	4,9
124-38-9	Dioxide de carbone	1	1	3	3	1	1	1	1	3	0	0	1	1	1	1	2	6,5	4,4
10102-44-0	Dioxyde d'azote	3	1	3	3	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	2	6,1	3,7
7446-09-5	Dioxyde de Soufre	2	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	5,6	3,5
90640-86-1	Distillats (goudron de h	2	1	10 500	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	2	3,5	3,3
91995-52-7	Distillats (goudrons de	2	1	24 600	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	3,5	3,3
298-04-4	Disulfoton	4	3	218	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	4,0	5,8
75-15-0	Disulfure de carbone	3	1	19	1	1	1	2	3	4	1	1	1	1	1	4	2	5,1	4,0
330-54-1	Diuron	4	3	14	2	1	1	1	2	1	2	1	4	4	3	2	8	7,2	8,9
115-29-7	Endosulfan	4	0	3 500	0	1	1	1	2	1	1	1	4	4	2	2	8	5,9	7,8
72-20-8	Endrine	4	1	49 218	1	1	1	1	2	1	1	1	4	4	4	2	8	5,3	5,3
106-89-8	Epichlorohydrine	4	2	3	2	3	1	1	3	0	1	1	1	1	2	5	2	6,4	6,6
53-16-7	Estrone	3	1	1 100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2,5	2,8
7440-31-5	Etain (inorganique)	2	1	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
100-41-4	Ethylbenzene	4	3	56	1	2	1	1	1	3	2	1	0	0	3	2	0	8,0	8,1
107-21-1	Ethylene glycol (1,2-eth	4	0	3	2	1	1	1	2	3	1	1	1	1	0	2	2	6,4	6,6
453-71-4	F-BPA : l'acide 4-fluoro	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,2	2,7
122-14-5	Fenitrothion	4	1	90	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	2	4,5	6,0
158062-67-0	Flonicamid	4	3	3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	3	1	2	4,9	4,5
101463-69-8	Flufenoxuron	4	0	4 064	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	4,9	4,5
206-44-0	Fluoranthène	3	3	1 862	1	1	1	1	1	0	1	1	2	2	4	1	4	7,0	5,3
86-73-7	Fluorene	4	1	525	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	2	6,0	5,9
16984-48-8	Fluorures inorganiques	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2,3	2,4
133-07-3	Folpet	4	0	35	2	2	1	1	1	3	0	0	1	1	0	2	2	7,0	6,9
50-00-0	Formaldéhyde	4	0	3	3	4	1	1	1	3	1	2	2	2	0	4	4	7,8	7,5
75-12-7	Formamide	4	3	3	3	1	1	3	2	2	1	2	1	1	3	4	2	5,1	6,4
110-00-9	Furane	3	3	5	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	3	3	2	3,7	3,8
123-19-3	GBL	3	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2,3	2,4
1071-83-6	Glyphosate	4	0	0	3	1	1	1	2	3	1	1	2	2	0	2	4	7,8	8,2
76-44-8	Heptachlore (dont hept	4	0	37 000	2	2	1	1	3	1	1	1	1	1	3	4	2	4,7	6,5
25637-99-4	hexabromocyclododeca	4	3	5 759	3	1	1	1	1	1	3	2	0	0	6	1	0	6,3	7,7
118-74-1	Hexachlorobenzène	4	3	21 429	1	3	1	1	3	3	1	1	2	2	6	5	4	7,9	6,4
87-68-3	Hexachlorobutadiène	3	3	6 630	1	2	1	1	1	3	1	1	0	0	6	2	0	6,7	5,5
608-73-1	Hexachlorocyclohexane	4	1	1 520	1	1	1	1	3	0	1	1	4	4	2	3	8	7,6	5,9
110-54-3	Hexane	4	1	174	2	1	1	2	2	3	1	1	1	1	1	3	2	6,2	6,0
302-01-2	hydrazine	4	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	3	2	5,4	5,3
193-39-5	Indeno(1,2,3-CD)Pyrèn	3	1	1	1	2	1	1	1	0	1	1	2	2	1	2	4	6,9	5,1
4247-02-3	Isobutyl-paraben	4	1	81	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,5	4,9
465-73-6	Isodrine	4	1	5 500	2	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	1	8	4,9	6,5
34123-59-6	Isoproturon	4	3	36	3	1	1	1	2	3	1	1	2	2	3	2	4	7,6	7,8
330-55-2	Linuron	4	1	18	2	2	1	3	3	1	1	1	1	1	1	5	2	4,5	6,0
7439-96-5	Manganèse	2	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3,9	3,5
93-65-2	Mecoprop (MCPP)	4	1	3	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	4,3	5,6
7439-97-6	Mercure et ses compos	3	3	12 600	3	2	1	4	2	4	1	2	2	2	6	5	4	8,6	8,0
80-62-6	Méthacrylate de méthyl	3	2	4	2	1	1	1	1	3	2	2	1	1	2	1	2	6,1	6,5
72-43-5	Méthoxychlore	4	3	70 700	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	6	3	2	4,7	6,5
4640-01-1	Methyl triclosan	4	1	1 300	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3,3	2,9
2682-20-4	Methylisothiazolinone	4	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,5	4,9
75-56-9	Méthyloxirane ou oxyde	4	0	3	3	3	2	1	1	1	0	4	1	1	0	3	2	5,2	6,5
139528-85-1	Metosulam	4	3	50	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	2	4,9	4,5
101043-37-2	Microcystine-LR	4	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3,3	2,9
2385-85-5	Mirex	4	1	51 300	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	4	4	2	4,2	4,0
57583-34-3	MMT (EHMA)	4	1	950	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3,3	2,9
78763-54-9	Monobutylétain (ion et c	3	1	1 781	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2,3	2,4
3091-25-6	Mono-octylétain (trichlo	3	1	12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2,6	4,4

630-08-0	Monoxyde de carbone	3	1	7	1	1	1	3	1	4	1	1	1	1	1	3	2	5,2	3,3
127-19-5	N,N-dimethylacetamide	4	1	3	2	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	3	2	5,4	5,3
68-12-2	N,N-diméthylformamide	4	2	1	0	1	1	3	3	4	1	1	1	1	2	5	2	6,6	7,0
91-20-3	Naphtalène	2	0	85	2	2	1	1	1	1	0	4	2	2	0	2	4	6,5	8,1
2687-91-4	N-éthyl-pyrrolidone	4	1	3	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	5,4	5,3
7440-02-0	Nickel et ses composés	2	3	4 050	3	2	1	1	1	3	3	2	0	0	5	2	0	8,5	8,2
84145-82-4	Nitrates	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3,2	2,7
25154-52-3	Nonylphénols (dont 4-	4	3	1 280	2	1	1	1	3	0	3	2	1	2	4	3	3	9,1	9,3
9016-45-9	Nonylphénols éthoxylés	4	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	2	1	5	3	5,3	5,3
32536-52-0	Octabromodiphényle ét	3	1	311	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	5,1	6,7
556-67-2	Octamethylcyclotetrasil	4	3	1 076	3	1	1	1	2	3	1	1	1	1	4	2	2	6,4	6,6
5466-77-3	Octinoxate	4	1	3 128	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	3	2	4,3	5,6
140-66-9	Octylphenols	4	1	11 000	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	4	3	2	5,6	7,2
95-49-8	Ortho-chlorotoluene	4	3	112	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	4,0	5,8
54464-57-2	OTNE	4	1	1 223	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3,3	2,9
19666-30-9	Oxadiazon	4	3	15 000	2	1	1	1	2	1	0	1	1	1	6	2	2	6,1	7,6
111-44-4	Oxyde de bis (2-chloroe	4	1	10	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3,5	3,3
1634-04-4	Oxyde de tert-butyle et	4	0	2	3	1	1	1	3	3	2	3	1	1	0	3	2	8,0	8,1
75-21-8	Oxyde d'éthylène	4	0	3	1	4	3	1	1	3	1	1	1	1	0	4	2	5,4	3,9
106-43-4	Para-chlorotoluene	4	3	102	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	4,0	5,8
85535-84-8	Paraffines chlorées à c	4	3	75	1	2	1	1	3	1	2	0	1	2	3	4	3	6,8	6,5
85535-85-9	Paraffines chlorées à c	3	3	3 500	3	1	1	1	3	1	3	2	1	1	5	3	2	7,2	8,9
99-99-0	Para-nitrotoluène (4-)	4	3	8	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	4,0	5,8
4685-14-7	Paraquat	4	1	2	3	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	2	6,4	6,4
35693-99-3	PCB-NDL 52 2,2',5,5T	4	1	18 001	1	3	1	1	3	0	1	1	0	1	4	5	1	7,6	5,9
37680-73-2	PCB-NDL 101 2,2',4,5,	4	3	295 121	1	3	1	1	1	0	1	1	0	1	6	3	1	7,1	5,7
35065-28-2	PCB-NDL 138 2,2',3,4,	4	3	31 220	1	3	1	1	2	0	1	1	0	1	6	4	1	7,7	6,0
35065-29-3	PCB-NDL 180 2,2',3,4,	4	3	12 260	1	3	1	1	2	0	1	1	0	1	6	4	1	7,7	6,0
7012-37-5	PCB-NDL 28 2,4,4TriC	4	1	9 143	1	3	1	1	3	0	1	1	0	1	4	5	1	7,4	5,5
35065-27-1	PCB-NDL153 2,2',4,4',	4	1	270 023	1	3	1	1	3	0	1	1	0	1	4	5	1	7,6	5,9
35822-46-9	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-h	4	3	4 643	3	1	1	1	1	3	1	1	2	2	5	1	4	7,4	7,6
39227-28-6	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hex	4	3	9 927	3	1	1	1	1	3	1	1	2	2	6	1	4	7,4	7,6
36088-22-9	PCDD : 1,2,3,7,8-penta	4	3	6 664	3	1	1	1	1	3	1	1	2	2	6	1	4	7,2	7,2
3268-87-9	PCDD : octaCDD	4	3	22 300	3	1	1	1	1	3	1	1	2	2	6	1	4	7,4	7,6
1746-01-6	PCDdioxine : 2,3,7,8-té	4	3	97 724	3	4	1	1	3	3	1	1	2	2	6	6	4	8,2	8,4
67562-39-4	PCDFurannes : 1,2,3,4	4	1	2 798	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	2	5,7	3,9
57653-85-7	PCDFurannes : 1,2,3,4	4	1	8 449	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	4	3	2	5,7	3,9
57117-31-4	PCDFurannes : 2,3,4,7	4	1	3 774	1	4	1	1	2	3	1	1	1	1	3	5	2	6,5	4,7
51207-31-9	PCDFurannes : 2,3,7,8	4	1	4 055	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	3	2	2	6,5	4,7
39001-02-0	PCDFurannes : OctaCl	4	1	771	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	2	5,7	3,9
119-47-1	P-Cresol, 2,2methylene	3	1	550	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2,5	2,8
32534-81-9	Pentabromodiphényle é	3	1	10	1	1	1	1	2	1	3	4	2	2	1	2	4	5,7	5,9
608-93-5	Pentachlorobenzène	3	0	5 656	1	1	1	1	3	1	1	1	2	2	3	3	4	5,6	5,8
87-86-5	Pentachlorophénol (PC	2	3	3 820	2	2	1	1	3	0	1	1	4	4	5	4	8	7,8	8,2
7790-98-9	Perchlorate d'ammoniu	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
52645-53-1	Perméthrine	4	1	448	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	2	5,0	6,6
85-01-8	Phénanthrène	4	3	6 600	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	2	4,0	5,8
108-95-2	Phenol	4	0	17	2	1	2	1	2	3	2	4	1	1	0	3	2	8,0	8,1
77-09-8	Phénolphtaléine	4	1	48	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	5	2	4,3	5,6
27083-27-8	PHMB	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,2	2,7
7723-14-0	Phosphore total	3	1	3	3	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	5,2	3,3
117-81-7	Phtalate de bis(2-éthylh	4	3	890	2	3	1	3	3	4	3	4	2	2	4	5	4	9,1	9,3
85-68-7	Phtalate de butyle et de	4	1	772	2	2	1	3	3	1	3	0	1	1	2	5	2	5,8	7,1
117-84-0	Phtalate de dioctyle	4	3	28 500	1	1	1	1	3	1	2	2	1	1	6	3	2	5,8	5,7
7439-92-1	Plomb et ses composé	3	3	3 600	3	3	1	1	2	4	1	1	2	2	5	4	4	8,2	8,4
36355-01-8	Polybromobiphényle (h	4	1	46 015	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	3,5	3,3
88497-56-7	Polystyrène bromé	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,2	2,7
129-00-0	Pyrène	4	3	97 724	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	2	3,7	3,8
124495-18-7	Quinoxyfène	4	3	552	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	4	2	2	4,3	4,2
10043-92-2	Radon	0	1	5	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	3,3	2,9
92061-94-4	Résidus (goudron de h	2	1	24 600	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	2	3,5	3,3
7782-49-2	Sélénium	2	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	5,6	3,5
7631-86-9	Silices (BPD)	0	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
122-34-9	Simazine	4	3	4	0	1	1	1	3	1	1	1	4	4	3	3	8	5,9	7,8
100-42-5	Styrene	4	3	13	0	2	1	1	3	3	0	3	1	1	3	4	2	8,0	8,1
723-46-6	Sulfamethoxazole	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
64-67-5	Sulfate de diéthyle	4	0	3	0	3	3	1	1	1	1	1	1	1	0	3	2	3,8	5,4
7757-83-7	Sulfite de sodium	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2,3	2,4
1763-23-1	Sulfonate de perfluoroc	4	3	56	1	2	1	3	1	1	1	1	0	1	3	3	1	4,7	4,7
7783-06-4	Sulfure d'hydrogène	2	1	3	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	2	2	6,3	4,3
79-94-7	Terabromobisphénol A	4	3	1 200	3	1	1	1	2	1	3	0	1	1	4	2	2	6,1	7,6
26140-60-3	Terphenyl	4	1	8 710	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	3,3	2,9
61788-32-7	Terphenyl hydrogéné	4	3	55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	3,7	3,8
81-15-2	Tert-butyl-2,4,6- trinitro	4	1	6 740	3	2	1	1	2	1	4	0	0	0	4	3	0	6,9	8,3

1461-25-2	Tétrabutylétain	4	0	5 828	0	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	3	2	4,5	6,2
95-94-3	Tétrachlorobenzène	4	3	2 775	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	2	3,7	3,8
79-34-5	Tétrachloroéthane (1,1	4	0	13	3	1	1	1	1	4	1	1	1	1	0	1	2	6,3	6,4
127-18-4	Tétrachloroethylene	4	1	52	3	3	1	1	2	3	2	4	2	2	1	4	4	8,8	8,7
56-23-5	Tétrachlorure de carbo	4	0	7	3	2	1	1	2	4	1	1	1	1	0	3	2	8,2	8,4
97-99-4	Tetrahydrofurfuryl Alcol	4	0	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	3,5	3,4
85394-19-0	TNPP	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
108-88-3	Toluene	2	0	8	2	1	1	2	2	3	4	4	1	1	0	3	2	9,1	9,3
8001-35-2	Toxaphène	4	3	152 000	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	6	4	2	4,5	4,6
118-79-6	Tribromophénol	4	1	513	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	4,5	6,0
688-73-3	Tributylétain (hydrure e	3	1	11 400	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	4	3	2	4,7	6,8
52-68-6	Trichlorfon	4	0	3	3	1	1	1	3	1	1	2	1	1	0	3	2	5,9	7,3
12002-48-1	Trichlorobenzène (dont	4	3	1 004	1	1	1	1	1	3	1	1	2	2	4	1	4	7,1	5,7
79-01-6	Trichloroéthylène	4	3	16	3	3	2	1	2	3	2	4	2	2	3	4	4	9,5	9,5
67-66-3	Trichlorométhane (Chlo	4	3	13	3	2	1	1	1	3	2	4	2	2	3	2	4	8,8	8,7
993-16-8	Trichloromethylstannan	4	1	3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2	5,2	3,3
3380-34-5	Triclosan	4	1	90	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	4,5	6,0
1582-09-8	Trifluraline	4	0	153 000	2	1	1	1	3	1	2	1	4	4	3	3	8	7,2	8,9
135990-29-3	Triflusulfuron	4	0	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	2	5,2	6,5
118-96-7	Trinitrotoluène (TNT)	4	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	4,2	5,5
2279-76-7	Tri-n-propyltin (TPrT)	4	1	1 573	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	3	2	4,0	3,7
101-02-0	Triphenyl phosphate	4	1	10 910	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	3,5	4,9
668-34-8	Triphenylétain (fentine)	4	1	880	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3,5	3,3
603-35-0	Triphenylphosphine	4	1	24	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,7	5,2
115-96-8	Tris(2-chloroethyl)phos	4	1	1	2	2	1	3	1	1	0	3	1	1	1	3	2	5,1	6,3
7440-62-2	Vanadium	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3,3	2,9
50471-44-8	Vinclozoline	4	1	52	2	2	1	3	3	1	1	1	1	1	1	5	2	4,3	5,6
548-62-9	Violet de gentiane	3	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2,3	2,4
1330-20-7	Xylenes	3	3	14	2	1	1	1	2	3	1	1	1	1	3	2	2	8,2	8,4
7440-66-6	Zinc et composés	2	3	1	3	1	1	1	1	0	4	0	0	0	3	1	0	8,5	8,2

Annexe 17 : Paramètres d'ELECTRE retenus pour les simulations de l'exercice du PNSE3

Les seuils de préférence et d'indifférence n'ont pas de sens lorsque les échelles de mesures sont discontinues, comme c'est le cas dans l'exercice du PNSE3 : le passage d'une catégorie à une autre est considéré comme l'expression d'une préférence stricte. Il suffit donc de fixer les seuils d'indifférence et de préférence sur chaque critère à une valeur inférieure à 1 pour retrouver cette préférence stricte dans le calcul. Pour l'exercice du PNSE3, ces paramètres ont été tous les deux choisis égaux à 0.

De plus, les experts de l'Ecole Centrale n'ont pas mis en évidence le besoin de faire appel à des seuils de véto pour reproduire les préférences exprimées par le groupe de travail.

Sur la base des sigles utilisés dans *ELECTRE III* on obtient :

- Coefficients du seuil d'indifférence :
  - α = 0
  - β = 0
- Coefficients du seuil de préférence :
  - α = 0
  - β = 0
- Coefficients du seuil de veto :
  - α = Ø
  - β = Ø

Annexe 18 : Dépendances entre critères

Extrait de *Un panorama de l'aide multicritère à la décision – Mohammed, Lounes Mammeri – 30/08/2010*

alors que :

$$\alpha(f(a) - f(b)) = \alpha(f(b) - f(c))$$

Et donc :

$$\alpha(f(b) - f(c)) = (\alpha f(b) + \beta) - (\alpha f(c) + \beta)$$

2. Dans le cas de la somme pondérée que nous verrons dans (cf. 6.1.1) , la signifiance de la proposition : "l'alternative a est préférée à b", repose sur la véracité de la relation :

$$aPb \Leftrightarrow \sum_{i=1}^{n} k_i g_i(a) > \sum_{i=1}^{n} k_i g_i(b) \quad (1)$$

La proposition précédente est signifiante ssi la relation (1) est vraie. Cela est effectivement le cas si les critères g_i sont évalués sur des échelles d'intervalle à condition que les poids k_i subissent la transformation $\frac{k_i}{\alpha_i}$ qui correspond à la transformation affine : $\Phi(g_i(a)) = \alpha_i g_i(a) + \beta_i$

5 Dépendances(interactions) entre critères [23, 24, 21]

Nous aborderons dans cette section la notion de dépendances (interactions) entre critères que l'on cite lorsque l'impact dans l'évaluation globale des performances $g_i(a)$ d'une alternative sur un sous ensemble de critères $i \in I$, dépend de ces performances $g_j(a)$ dans un autre sous ensemble de critères $J \neq I$. La plus part des méthodes d'aide multicritère à la décision (cf. sections 6 et 7) font l'hypothèse d'indépendance entre critères néanmoins il existe certaines d'entre qui prennent en compte certaines formes de dépendances que nous verrons ici. Il existe deux formes classiques de dépendances en aide multicritère à la décision :

5.1 Dépendances au sens des préférences

On dit qu'une sous famille d'au moins deux critères $J \subset F$ est dépendante au sens des préférences dans F, si la façon de comparer deux alternatives a et b qui vérifient :

$$g_k(a) = g_k(b), \forall k \in F \setminus J$$

est susceptible d'être influencée par leurs performances sur les critères $k \in F \setminus J$ (qui sont les mêmes). Ce type de dépendance est généralement difficile à identifier et à gérer dans un modèle de préférences.

Exemple 1
Supposons qu'un responsable ait retenu trois critères afin de sélectionner parmi un ensemble de candidats celui qu'il va embaucher :

- g_1 : *niveau de formation initiale*
- g_2 : *aptitude à une bonne intégration dans son équipe*
- g_3 : *nombre d'années d'expérience professionnelle*

Soient a et b deux candidats qui on le même nombre d'années d'expérience $g_3(a) = g_3(b)$, a a un niveau de formation meilleur que b : $g_1(a) > g_1(b)$ et b est jugé comme ayant plus d'aptitudes à une bonne intégration dans l'équipe : $g_2(a) < g_2(b)$. Si le nombre d'année d'expérience n'est pas significatif, le responsable pourrait donner plus d'importance au niveau de formation et il choisirait a. Par contre si le nombre d'années d'expérience est considéré comme significatif, la formation initiale pourrait perdre de l'importance et le responsable choisirait b qui a de meilleures aptitudes d'adaptation. Dans ce cas la sous famille $J = \{1, 2\}$ est dépendante des préférences dans F

D'un point de vue théorique, il ne doit pas y avoir de dépendances au sens des préférences dans le cas où $|J| = 1$, car cela contredit la définition d'une famille cohérente de critères (propriété d'isolabilité) (cf. 3.2).

5.2 Dépendances au sens structurel

En pratique, c'est souvent cette forme de dépendances que le décideur évoque. Elle provient de facteurs susceptibles d'influencer conjointement plusieurs critères. Cette forme de dépendance peut être mise en évidence en examinant la construction des critères (données communes ou corrélées). Cependant, il est important de souligner que les éventuelles corrélations mises en évidence par des outils statistiques ne sont pas forcément pertinentes pour l'aide à la décision. La question qui peut donc se poser est : *Est-ce que ces dépendances doivent être prises en compte par les méthodes multicritères ?.*

La réponse peut être négative, si les critères concernés traduisent des points de vue différents ou bien s'ils sont associés à des parties prenantes distinctes (plusieurs décideurs).

Exemple 2
Dans un problème de choix de tracé de lignes TGV, on peut considérer les critères : temps du trajet et coût du trajet. La longueur du trajet est un facteur qui influence les deux critères. Lors de la modélisation des préférences, on peut ignorer cela car les deux critères traduisent deux points de vue différents qui concernent deux parties prenantes (investisseurs et clients) différentes.

La réponse peut aussi bien être positive et dans ce cas on doit en tenir compte lors de la modélisation des préférences bien que cela ne soit pas facile. On peut distinguer trois situations pour ce type de dépendances :

5.2.1 Synergie positive

On dit qu'il y a *synergie positive* entre deux critères si leur contribution à l'évaluation globale est supérieure à la somme de leurs contributions prises séparément. Les méthodes multicritères qui modélisent cette situation ont du adapter la définition à leurs principe de fonctionnement, on parle de *complémentarité* dans l'intégrale de Choquet (cf. 6.1.2.3) et *d'auto-renforcement* dans les méthodes ELECTRE (cf. 6.2.1) que nous verrons dans la prochaine section.

a) Auto-renforcement :
On parle d'auto-renforcement entre deux critères g_i et g_j si dès l'instant où il y a deux actions a et b pour lesquelles a est au moins aussi bonne que b sur les deux critères, alors cela doit entrainer un renforcement de la contribution de ces derniers sur l'évaluation globale (la validité de l'assertion a est moins aussi bonne que b).

b) Complémentarité :
La différence avec l'auto-renforcement est que la synergie concerne uniquement les critères et non pas la manière dont se comparent deux actions sur des critères entre lesquels il y a synergie positive. L'évaluation globale concerne donc le score de l'action et non pas la validité de l'assertion a est au moins aussi bonne que b. Par contre la complémentarité peut concerner plusieurs critères contrairement à l'auto-renforcement.

5.2.2 Synergie négative

On dit qu'il y a *synergie négative* entre deux critères si leur contribution à l'évaluation globale est inférieure à la somme de leurs contributions prises séparément. Afin de modéliser cette situation, cette définition est adaptée à chaque méthode multicritère, on parle de *substitution* dans l'intégrale de Choquet et *d'auto-affaiblissement* dans les méthodes ELECTRE. Les définitions de *situation de critères substitutifs* et *d'auto-affaiblissement* sont analogues à celles de *critères complémentaires* et *auto-renforcement.*

5.2.3 Antagonisme

On parle d'antagonisme d'un critère g_i sur un critère g_j si l'impact qu'a g_j sur l'évaluation globale diminue avec l'augmentation de la performance g_i. Dans les

méthodes ELECTRE (comparaisons par paires) on parle d'antagonisme de g_i sur g_j s'il y a deux actions a et b telles que a est au moins aussi bonne que b sur le critère g_j et b est significativement préférée à a sur le critère g_i alors la contribution de g_j à l'évaluation globale (la validité de l'assertion a est au moins aussi bonne que b) doit être moins importante que si b n'était pas significativement préférée à a.

6 Les méthodes multicritère

Il existe deux grandes familles de méthodes multicritères : les méthodes anglo-saxonnes (*MAUT*) dont le principe consiste à agréger les performances d'une alternative en un seul critère de synthèse ; et les méthodes francophones (*surclassement*) dont le principe consiste à comparer les alternatives par paires et à exploiter le résultat pour agréger leurs performances. Nous allons présenter dans cette section les deux familles de méthodes en distinguant celles qui prennent en compte les dépendances entre critères citées dans la section 5 de celles qui ne le font pas. Nous allons ensuite aborder brièvement une autre famille de méthodes (*méthodes à base de règles*) qui n'est pas entièrement considérée comme une méthode d'aide à la décision mais plutôt d'intelligence artificielle.

6.1 Les méthodes utilisant un critère unique de synthèse (MAUT) [15, 21]

Le principe de ces méthodes consiste à rechercher une *fonction d'utilité* g qui agrège les performances : $g_1(a), g_2(a), ..., g_n(a)$ d'une alternative a telle que :
$g(a) = V(g_1(a), g_2(a), ..., g_n(a))$ où V (dite **fonction d'agrégation**) est définie à partir de *principes logiques* et *d'informations inter-critères (interactions)* en ayant recours aux seules situations :

- D'indifférence : $aIb \Leftrightarrow g(a) = g(b)$
- De préférence (forte ou faible) : $aPb \Leftrightarrow g(a) > g(b)$

Ces méthodes excluent donc *l'incomparabilité*, assurent toutes *les transitivités* des préférences ce qui donne une structure de *préordre total* sur A.[3] qui est un résultat riche, facilement exploitable pour les problématiques ($P.\alpha$, $P.\beta$, $P.\gamma$).

3. Un rangement de toutes les alternatives avec égalités possibles

Annexe 19 : Critères retenus pour l'exercice du PNSE3 - échelles de mesures associées - bases de données sélectionnées pour les renseigner – performances par défaut.

Tableau 17 : critères et échelles de mesures

Critères	Echelle de mesure des critères	Sources préférentielles d'informations
Sources anthropiques / naturelles	Note parmi 0, 1, 2, 3 et 4. Règles : La présence de la substance dans les milieux a une origine : · anthropique uniquement : 4 ; · anthropique et naturelle, mais principalement anthropique : 3 ; · anthropique et naturelle, l'une ne pouvant être négligée devant l'autre : 2 ; · anthropique et naturelle, mais principalement naturelle : 1 ; · naturelle uniquement : 0 Si pas d'information disponible[165] : 3.	· Fiches technico-économiques INERIS[166] ; · Fiche de données toxicologiques et environnementales INERIS[167] ; · Avis d'expert.
Persistance	Note parmi 0, 1, 2 et 3. Règles[168] : · Si $T_{1/2\ eau\ douce} \geq 60$ j ou $T_{1/2\ sédiments} \geq 180$ j ou $T_{1/2\ sol} \geq 180$ j : 3 ; · Si $T_{1/2\ eau\ douce} \geq 40$ j ou $T_{1/2\ sédiments} \geq 120$ j ou $T_{1/2\ sol} \geq 120$ j : 2 ; · Pas de $T_{1/2}$ disponible : 1 ; · Lorsqu'au moins une $T_{1/2}$ est disponible : $T_{1/2\ eau\ douce} < 40$ j ; $T_{1/2\ sédiments} < 120$ j ; $T_{1/2\ sol} < 120$ j : 0.	· Portail Substances Chimiques INERIS[170] ; · Base de Données *EFSA / DGSanco*[171] ; · A défaut : recherche succincte[172] sur le portail *Echemportal*[173].

[165] Les logiques d'attribution des valeurs par défaut sont expliquées à la suite du *Tableau 17*.

[166] http://www.ineris.fr/substances/fr/page/21

[167] http://www.ineris.fr/substances/fr/page/14

[168] Les seuils retenus sont issus des définitions des substances « persistantes » et « très persistantes » fournies par le règlement REACH (Annexe 13) de l'Union Européenne (http://www.ineris.fr/reach-info/jsp/index.jsp?content=sommaireannexes).

Critères	Echelle de mesure des critères	Sources préférentielles d'informations
	Une note de 3 est attribuée aux composés métalliques simples[169].	
Potentiel de bioaccumulation	Valeur maximale parmi les BCF disponibles. Si pas de BCF disponible : 1. Extrapolation par QSAR[174] (EPISUITE) ; 2. Attribution d'une valeur par défaut[175] qui correspond au 10e percentile de l'ensemble des valeurs de BCF présentes dans le Portail Substances Chimiques de l'INERIS.	· Portail Substances Chimiques INERIS ; · Base de données OSPAR ; · Bibliographie des Polluants Organiques Persistants (POP) qui ont fait l'objet d'études à l'INERIS ; · Competent Authority Report (ESIS) - substances biocides - Directive 98/8/EC ; · Travaux du GT3-GRNC sur les paramètres de transfert de polluants inorganiques non radioactifs[176].

[170] http://www.ineris.fr/substances/fr/

[171][171] http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm?event=activesubstance.selection&a=1 et http://dar.efsa.europa.eu/dar-web/provision

[172] Ne dépassant pas 15 minutes, pour des raisons de contraintes de délais et de budget.

[173] http://www.echemportal.org/echemportal/page.action?pageID=9

[169] Cf. liste de composés métalliques fournie en *Annexe 15*.

[174] L'extrapolation par QSAR peut être réalisée lorsque la substance est caractérisée par un coefficient de partage octanol/eau (Kow). Ce n'est pas le cas des métaux, pour lesquels des facteurs de transfert sol-plante ont été recherchés à défaut pour caractériser leur potentiel de bioaccumulation.

[175] BCF = 1,2.

[176] Rapport IPSN DPRE/SERLAB/01-39, 2001.

Critères	Echelle de mesure des critères	Sources préférentielles d'informations
Dispersion de l'exposition	Note parmi 0, 1, 2 et 3. Le détail de l'échelle de mesure est présenté par le *Tableau* 18.	· Base de données de l'ECHA (*ECHA CHEM*) ; · IUCLID 4 ; · Portail Substances Chimiques INERIS ; · Base de Données *EFSA / DGSanco* ; · A défaut : recherche succincte sur le portail *Echemportal*
Cancérogénicité	Score compris entre 0 et 4. Règles : a) Si le CIRC classe la substance en *catégorie 1* ou l'UE classe la substance en *catégorie 1A* : 4 ; b) Si le CIRC classe la substance en *catégorie 2A* ou l'UE classe la substance en *catégorie 1B* : 3 ; c) Si le CIRC classe la substance en *catégorie 2B* ou l'UE classe la substance en *catégorie 2* : 2 ; d) Si le CIRC classe la substance en *catégorie 4* et si l'UE ne classe pas la substance *:* 0 ; e) Si le CIRC classe la substance en *catégorie 3* ou ne l'a pas étudié, et si l'UE ne classe pas la substance ou ne l'a pas étudié, alors le classement de l'USEPA est	· Classification CIRC[177] ; · Classification UE[178] ; · A défaut d'information dans les classifications CIRC et UE : classification USEPA[179].

[177] http://monographs.iarc.fr/FR/Classification/index.php

[178] http://esis.jrc.ec.europa.eu/index.php?PGM=cla

[179] http://www.epa.gov/ncea/iris/search_keyword.htm

Critères	Echelle de mesure des critères	Sources préférentielles d'informations
	consulté, avec les règles suivantes : · Classe A : 4 · Classe B : 3 · Classe C : 2 · Classe D, E ou non classé : 1	
Mutagénicité	Note parmi 1, 2, 3 et 4. Règles : · Catégorie UE 1A : 4 · Catégorie UE 1B : 3 · Catégorie UE 2 : 2 · Non classé UE : 1	· Classification UE.
Reprotoxicité	Note parmi 1, 2, 3 et 4. Règles : · Catégorie UE 1A : 4 · Catégorie UE 1B : 3 · Catégorie UE 2 : 2 · Non classé UE : 1	· Classification UE.
Effet perturbateur endocrinien	Note parmi 0, 1, 2 et 3. Règles : · Preuves de perturbation endocrinienne selon l'UE : 3 ; · Existence d'une ou plusieurs publications scientifiques, parmi celles	· Liste européenne COM(2001) 262 final ; · Liste européenne UE/SEC(2004)1372 ; · Liste européenne SEC(2007)1635 ;

Critères	Echelle de mesure des critères	Sources préférentielles d'informations
	recensées par l'ONG *TDEX*, démontrant des effets sur le système endocrinien : 2 ; · Pas d'information disponible : 1 ; · Preuve d'absence d'effet perturbateur endocrinien : 0.	· Liste ONG *TDEX*.
Enjeu - groupe sensible	Note parmi 0, 1, 2, 3 et 4. Règles : · Il existe une interdiction réglementaire pour un groupe sensible : 4 ; · Il existe une limitation (réglementaire ou recommandation INRS) pour un groupe sensible, ou une sensibilité a été identifiée pour un type de personnes : 3 ; · La substance est classée H334[180] par le SGH[181] : 2 ; · Pas d'information disponible : 1 ; · Il existe au moins une fiche INRS ou INERIS pour la substance : aucune interdiction ou limitation pour un groupe sensible n'est mentionnée, et la substance n'est pas classée H334 : 0.	· Fiche toxicologique INRS ; · Fiches *Demeter*[182] INRS à l'attention des médecins du travail ; · Fiche de données toxicologiques et environnementales INERIS ; · Base de données de l'ECHA (*ECHA CHEM*) – classement SGH.
Risques pour l'environnement	Note parmi 0, 1, 2, 3 et 4. Règles : · Une évaluation de risque conclut[183] au besoin de diminuer le risque pour les trois compartiments environnementaux {milieu aquatique[184], atmosphère, milieu	· Risk Assessment Reports (ESIS) ; · Competent Authority Report (ESIS) - substances biocides - Directive 98/8/EC ; · Draft Assessment Report (EFSA) – Pesticides - . Regulation (EC) No

[180] « Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation » - touche plus particulièrement les enfants, les personnes âgées et les asthmatiques

[181] Système Général Harmonisé - système international d'étiquetage des matières dangereuses

[182] http://www.inrs.fr/accueil/produits/bdd/Base-Demeter.html

Critères	Echelle de mesure des critères	Sources préférentielles d'informations
	terrestre} : 4 · Une évaluation de risque conclut au besoin de diminuer le risque pour deux des trois compartiments environnementaux {milieu aquatique, atmosphère, milieu terrestre} : 3 · Une évaluation de risque conclut au besoin de diminuer le risque pour un des trois compartiments environnementaux {milieu aquatique, atmosphère, milieu terrestre} : 2 · Pas d'évaluation de risque disponible : 1 · Une évaluation de risque conclut que les mesures de gestion du risque existantes suffisent à obtenir un risque non préoccupant pour les trois compartiments environnementaux {milieu aquatique, atmosphère, milieu terrestre} : 0	1107/2009.
Risques sanitaires	Note parmi 0, 1, 2, 3 et 4. Règles : · Une évaluation de risque conclut[185] au besoin de diminuer le risque pour les trois cibles {travailleur, consommateur, homme via environnement} : 4 · Une évaluation de risque conclut au besoin de diminuer le risque pour deux des trois cibles {travailleur, consommateur, homme via environnement} : 3 · Une évaluation de risque conclut au besoin de diminuer le risque pour une des trois cibles {travailleur, consommateur, homme via environnement} : 2	· Risk Assessment Reports (ESIS) ; · Competent Authority Report (ESIS) - substances biocides - Directive 98/8/EC ; · Draft Assessment Report (EFSA) – Pesticides - . Regulation (EC) No 1107/2009 ; · Avis – Expertises collectives nationales : ANSES[186], INSERM[187], HCSP[188].

[183] Sur la base de modélisations et/ou de résultats de mesure.

[184] Biomasse épuratoire des STEPs comprise

[185] Sur la base de modélisations ou de résultats de mesure.

[186] www.anses.fr/PNF501.htm et www.anses.fr/PN4B01.htm

[187] http://www.inserm.fr/thematiques/sante-publique/expertises-collectives

Critères	Echelle de mesure des critères	Sources préférentielles d'informations
	· Pas d'évaluation de risque disponible : 1 · Une évaluation de risque conclut que les mesures de gestion du risque existantes suffisent à obtenir un risque non préoccupant pour les trois cibles {travailleur, consommateur, homme via environnement} : 0	
Faisabilité technique	Note parmi 0, 1, 2, 3 et 4. Détail de la mesure présenté par le *Tableau* 20.	· Fiches technico-économiques INERIS ; · BDREP.
Faisabilité technico-économique	Note parmi 0, 1, 2, 3 et 4. Détail de la mesure présenté par le *Tableau 21*.	· Fiches technico-économiques INERIS ; · BDREP.
Critères agrégés - phase de révélation de préférences		
Permanence de l'imprégnation dans les milieux	Ce critère agrégé intègre les critères *Persistance* et *Bioaccumulation*. Note parmi 0, 1, 2, 3, 4, 5 et 6.	-

[188] http://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapports

<table>
<tr><th>Critères</th><th>Echelle de mesure des critères</th><th>Sources préférentielles d'informations</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Performance sur le critère Persistance \ Performance sur le critère Bioaccumulation[189]</th><th>> 5 000</th><th>2 000 < < 5 000</th><th>500 < < 2 000</th><th>< 500</th></tr>
<tr><td>3</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td></tr>
<tr><td>1</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
</table>
</td><td></td></tr>
<tr><td>Danger intrinsèque pour la santé</td><td>Ce critère agrégé intègre les critères Cancérogénicité, Mutagénicité, Reprotoxicité et Effet perturbateur endocrinien.
Note parmi 0, 1, 2, 3, 4, 5 et 6.

<table>
<tr><th>Performance sur les critères « CMR » \ Performance sur le critère Perturbateur endocrinien</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>Une performance de 4 sur au moins un des critères « CMR »</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Une performance de 3 sur au moins un des critères « CMR »</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Une performance de 2 sur au moins un des critères « CMR »</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Sinon</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
</table>
</td><td>-</td></tr>
</table>

[189] Selon le règlement REACH (Annexe 13), une substance est bioaccumulable si son BCF est supérieur à 2 000 et très bioaccumulable s'il est supérieur à 5 000. Selon la Convention OSPAR, une substance est bioaccumulable si son BCF est supérieur à 500.

<table>
<tr><th>Critères</th><th>Echelle de mesure des critères</th><th>Sources préférentielles d'informations</th></tr>
<tr><td>Coût et difficulté technique de la réduction des émissions</td><td>Ce critère agrégé intègre les critères Technique et Technico-économie.
Note parmi 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8.

<table>
<tr><th>Performance sur le critère Technique \ Performance sur le critère Technico-économique</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>4</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>3</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td></tr>
<tr><td>1</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
</table>
</td><td>-</td></tr>
</table>

Lorsque les informations disponibles ne permettent pas de renseigner une échelle de mesure pour un critère, on assigne une valeur par défaut à la performance de la substance sur ce critère. L'établissement de valeurs par défaut est un choix subjectif. Dans le cadre de ce projet, la valeur par défaut de chaque critère a été établie selon les logiques suivantes :

- dans la mesure où cela a un sens, sur avis d'expert, on choisit la performance « la plus probable » comme valeur par défaut. Par exemple, une inférence de type QSAR a été retenue pour le critère « bioaccumulation » ;
- Sinon, on choisit la valeur immédiatement supérieure à la valeur la plus basse de l'échelle de mesure.

  Contrairement au choix de la valeur la plus basse, ce choix permet à la fois de :

  - ne pas faire artificiellement évoluer une substance vers le haut de la liste lorsque que les informations ne sont pas disponibles ;
  - distinguer le cas « manque d'informations » du cas « les informations disponibles permettent d'attribuer la performance la plus basse ». Par exemple, pour le critère *Risque Sanitaire*, une valeur par défaut égale à « 1 »

permet de distinguer une absence d'évaluation de risque du cas « 0 » où une évaluation a permis de conclure à l'absence de risque.

Lorsque le Portail Substances Chimiques[190] fait partie des sources à consulter pour renseigner un critère, ses données sont retenues en priorité. Si le portail ne fournit pas de valeur et que les autres sources de données choisies proposent plusieurs valeurs, la valeur la plus préoccupante, c'est-à-dire celle correspondant à la performance la plus élevée, est systématiquement choisie.

[190] http://www.ineris.fr/substances/fr/

Tableau 18 : détail de la mesure du critère « Dispersion de l'exposition »

Caractère dispersif de l'usage[191] / Capacité de propagation	$T_{1/2\ OH} > 2j$ et $T_{1/2\ photolyse} > 2j$	$T_{1/2\ OH} < 2j$ ou $T_{1/2\ photolyse} < 2j$
Wide Dispersive Use	3	2
Use at Industrial Sites	1	0

Si les informations disponibles ne sont pas suffisantes pour situer la substance dans la matrice du *Tableau 18,* la performance attribuée par défaut est « 1 ».

Quelques précisions concernant le *Tableau 18* :

- En première approximation, on suppose que l'oxydation par les radicaux OH et les réactions chimiques de photolyse sont les deux phénomènes principaux de dégradation des substances chimiques dans l'air. On considérera donc que « Min ($T_{1/2\ OH}$, $T_{1/2\ photolyse}$) » est un indice qui caractérise le temps de dégradation d'une substance dans l'air, et donc sa capacité de propagation.
- Le seuil de 2 jours correspond à la valeur retenue par la convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (critère de transport sur de longues distances).
- « 0 » est le cas le moins préoccupant : un usage peu dispersif et une faible capacité de propagation;
- « 3 » est le cas le plus préoccupant : un usage dispersif et une forte capacité de propagation ;
- Les caractéristiques permettant de classer les substances *Wide Dispersive Use* ou *Use at Industrial Sites* sont présentées par le *Tableau 19*.
- Les substances naturelles dont l'exposition est évidemment très étendue (CO_2, NO_2, etc.) ont une performance de « 3 » par défaut sur ce critère.

Tableau 19 : éléments permettant de classer les substances comme Wide Dispersive Use *ou* Use at Industrial Sites

Caractère dispersif de l'usage	**Eléments de classement**
Wide Dispersive Use	· Une des *Environmental Release Categories* suivantes est mentionnée sur *ECHA CHEM* : 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f, 9a, 9b, 10a, 10b, 11a, 11b. ou · Un usage de type « uses by consumers » ou « uses by professional workers » est mentionné sur *ECHA CHEM*. ou

[191] *Dispersiveness of use* – un des six éléments de définition des *Environmental Release Categories (ERC)* de la réglementation REACH (*Use Descriptor System).*

Caractère dispersif de l'usage	Eléments de classement
	· Une des *Process Categories* suivantes est mentionnée sur *ECHA CHEM* : 10, 11, 13, 15, 17, 18, 19. ou · La substance est un pesticide ; ou · La substance est un biocide ; ou, dans le cas où ECHA CHEM ne contient pas de donnée pour la substance : · Un usage de type « Wide Dispersive Use » est mentionné dans la base de l'ECB (IUCLID 4).
Use at Industrial Sites	· S'il en existe pour la substance, toutes les *Environmental Release Categories* mentionnées sur *ECHA CHEM* figurent parmi les suivantes : 1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 6c, 6d, 7, 12a, 12b. et · S'il en existe pour la substance, toutes les *Process Categories* mentionnées sur *ECHA CHEM* figurent parmi les suivantes : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14. Et, dans le cas où ECHA CHEM ne contient pas de donnée pour la substance : · S'il en existe pour la substance, toutes les *Main Categories* mentionnées dans la base de l'ECB (IUCLID 4) sont soit *Use in Closed Systems* soit *Non Dispersive Use*.

Tableau 20 : détail de la mesure du critère « Technique »

Nombre d'acteurs concernés[192] \ Délai nécessaire au déploiement de la technique la plus cout-efficace	Court (0 – 5 ans)	Moyen (5 – 10 ans)	Long (> 10 ans)
1 secteur d'activité ou moins de 20 sites représente(nt) la majeure partie des émissions : peu d'acteurs[193]	4	3	2
2 ou 3 secteurs, ou moins de 100 sites : multiples acteurs	3	2	1
Très nombreux acteurs	2	1	0

[192] Dans le sens « sur lesquels porteraient les actions de réduction des émissions »

[193] Le décompte des secteurs d'activité et des acteurs est effectué à l'aide de BDREP. Les émissions considérées sont celles du milieu récepteur principal.

Quelques précisions concernant le *Tableau 20* :

- « 4 » est le cas le plus favorable à la mise en place d'une politique publique de réduction d'émissions : peu d'émetteurs et un déploiement rapide de la technique la plus cout-efficace ;
- « 0 » est le cas le plus défavorable à la mise en place d'une politique publique de réduction d'émissions : de nombreux émetteurs et un long délai pour le déploiement de la technique la plus cout-efficace;
- Par convention :
    - « 4 » est attribué aux substances interdites : utilisation, émissions, présence dans l'environnement,
    - les performances des substances concernées par des mesures de restrictions d'émissions à court-moyen terme[194], ne peuvent avoir un score inférieur à « 2 » ;
- Dans le cas où les informations disponibles ne permettent pas de situer la substance dans la matrice du *Tableau 20,* une performance de 1 sera attribuée par défaut.

Tableau 21 : détail de la mesure du critère « Technico-économie »

Nombre d'acteurs concernés[192] \ Coûts d'investissement pour les acteurs, liés à la mise en place de la technique la plus cout-efficace	Faibles coûts	Coûts moyens	Coûts élevés
Un secteur d'activité ou moins de 20 sites représente(nt) la majeure partie des émissions : peu d'acteurs[193]	4	3	2
2 ou 3 secteurs ou moins de 100 sites : multiples acteurs	3	2	1
Très nombreux acteurs	2	1	0

Quelques précisions concernant le *Tableau 21* :

- « 4 » est le cas le plus favorable à la mise en place d'une politique publique de réduction d'émissions : peu d'acteurs concernés et de faibles coûts d'investissement pour ces acteurs ;
- « 0 » est le cas le plus défavorable à la mise en place d'une politique publique de réduction d'émissions : de nombreux acteurs concernés et de forts coûts d'investissement pour ces acteurs ;
- Par convention :
    - « 4 » est attribué aux substances interdites : utilisation, émissions, présence dans l'environnement,

[194] Substances prioritaires du PNSE2, substances *prioritaires* et *dangereuse prioritaire* de la Directive Cadre sur l'Eau, etc.

- les performances des substances concernées par des mesures de restrictions d'émissions à court-moyen terme[194], ne peuvent avoir un score inférieur à « 2 » ;

· Dans le cas où les informations disponibles ne permettent pas de situer la substance dans la matrice du *Tableau 21,* une performance de « 1 » sera attribuée par défaut.

Annexe 20 : Différents types de méthodes de révélations des préférences – analyse de leurs avantages et limites respectifs

Méthodes d'élicitation des préférences, avantages et inconvénients

Une fois qu'il est décidé si une ou plusieurs personnes doivent être sollicitées pour définir un aspect du processus participatif, il faut être en mesure de lui/leur faire exprimer ses/leurs préférences, et de les mettre sous une forme utile à l'élaboration de solutions acceptables par tous. Dans des situations complexes, pour des problèmes combinant plusieurs facettes, cette étape est délicate. Les préférences exprimées doivent en effet être recueillies sans introduire de biais méthodologiques et sans être modifiées par la vision ou l'interprétation de l'analyste. Dans le cas de groupes, chaque personne doit pouvoir s'exprimer sans subir de façon inconsciente l'influence d'autres personnes du groupe.

Notons qu'il existe deux points de vue sur l'élicitation des préférences (Mousseau, 2003) :

- Approche « descriptiviste » : cette approche considère que le processus de décision existe dans l'esprit du décideur et qu'il s'agit de la lui faire exprimer.
- Approche « constructiviste » : cette approche considère que le décideur n'a pas d'avis préconçu mais le construit quand il a besoin de prendre la décision. La décision sera alors construite pendant le processus de décision et pourra être influencée par tout évènement ayant lieu pendant cette période.

Dans l'approche constructiviste, il est possible de considérer le processus d'élicitation des préférences comme un moment d'apprentissage pour un décideur seul (apprentissage de ses propres processus de choix et de l'impact de son système de valeurs sur ces choix), et/ou comme un moment de négociation au sein d'un groupe de parties prenantes.

Notons également que tout décideur, même le plus cartésien, a un comportement en partie rationnel et en partie émotionnel. Les comportements rationnels peuvent (en principe) être modélisés, les comportements émotionnels sont plus difficiles à appréhender. Cela conduit nécessairement à des incertitudes dans le résultat final de l'étude, incertitudes non quantifiables.

Des méthodes et des outils d'élicitation des préférences ont donc été mises au point. Elles sont basées sur des échanges entre le(s) décideur(s) et l'analyste. Une présentation non exhaustive et influencée par les besoins et les réalisations de l'étude PHS en est faite ci-dessous. Deux grandes familles, l'élicitation directe et l'élicitation indirecte, sont identifiées et présentées en premier. D'autres approches sont ensuite décrites plus succinctement.

Élicitation des préférences directe par agrégation

L'analyste explique au décideur la problématique et les outils mis en œuvre. Pour chacun des critères, l'analyste pose des questions au décideur de façon à obtenir de celui-ci la pondération à appliquer à chacun des critères, les compromis réalisés ou acceptables,… La réussite de cette méthode dépend de la bonne volonté du décideur à répondre aux questions et de l'habileté de l'analyste pour les poser. Sa mise en œuvre peut nécessiter beaucoup d'information et de temps.

Exemples de méthodes d'élicitation des préférences directes

- Bottomley et Doyle (2001) comparent trois méthodes d'élicitation de préférences directe. Dans les trois cas, les participants disposent d'informations sur un jeu d'objets. Ces trois méthodes sont :

    - Direct rating (DR) : les participants doivent donner une note entre 0 et 100 aux critères. La somme des notes ne doit pas nécessairement être égale à 100.

    - MAX100 : Les participants doivent choisir le plus important critère et attribuer un score entre 0 et 99 aux autres. Ce score donne l'importance du critère en fonction du critère le plus important.

    - Min10 : les participants doivent définir le critère le moins important qui obtient, par convention, une note de 10. Les autres critères sont ensuite notés en fonction du critère le moins important.

  Les pondérations obtenues de la sorte sont considérées comme étant intuitives et indépendantes des gammes de valeurs que peuvent prendre les indicateurs associés.

  La comparaison de ces trois approches suggère que MAX100 est la plus robuste, Min10 la moins. Min10 est de plus la méthode la moins appréciée par les participants.

- Sorvari et Seppälä (2010) proposent, dans une méthode d'élicitation directe, d'organiser les critères dans un « arbre de valeurs ». Cet arbre rassemble l'ensemble des critères en catégories (depuis la racine), sous catégories (les branches principales), sous-sous-catégories (les branchilles)… Les décideurs doivent ensuite indiquer le poids qu'ils attribuent à chaque critère : Par convention, une pondération de 0 est attribuée aux critères qui n'ont pas d'impact sur la décision et une pondération de 10 est attribuée au critère qui a le moins d'importance dans chaque branche de l'arbre. La pondération des autres critères est faite en proportion avec la pondération du critère le moins important. : La position du critère dans l'arbre détermine sa pondération. Il est également possible d'établir les pondérations en comparant les critères 2 à 2, comme d'utiliser à la fois des comparaisons de critères deux à deux et une estimation des rapports des critères pour éliciter les pondérations à appliquer à un outil de type MAVT (Multi-Attribute Value Theory).

Élicitation des préférences indirecte par désagrégation

Le principe d'une élicitation des préférences par désagrégation est présenté sur la Figure 1. Une fois le problème posé et les critères choisis, le décideur exprime ses préférences sur un jeu d'alternatives de référence. Ces préférences sont évaluées par des techniques de régression, de façon à ce que le modèle déduit soit aussi cohérent que possible avec les évaluations des alternatives par les décideurs. Les techniques de régression utilisées sont diverses. Une des plus utilisées, souvent sous une forme modifiée est la méthode de fonction d'utilité additive (UTA) développée par Jacquet-Lagreze and Siskos, 1982. De nombreuses alternatives existent. Juste pour ELECTRE TRI Doumpos and Zopounidis, 2011 citent les méthodes suivantes (liste non exhaustive) : optimisation non convexe et non linéaire (Mousseau and Slowinski, 1998), combinaison de règles heuristiques et de formulations

linéaires (Doumpos and Zopounidis, 2002) , algorithme génétique (Goletsis et al., 2004), optimisation génétique multi-objectif (Fernandez et al., 2009),...
Les résultats du modèle sont soumis aux décideurs. S'ils convergent avec leur vision, le modèle est accepté. S'il n'y a pas convergence, le modèle, les préférences du décideur, les critères ou la formulation du problème peuvent être revus, et le processus réitéré. Si aucune de ces modifications ne sont acceptables, il n'est pas possible d'élaborer un modèle de préférence et l'étude s'arrête sans autre résultat.

Avantages / inconvénients de la méthode de désagrégation

Cette méthode a initialement été élaborée pour éliciter les préférences d'une personne. Elle est toutefois applicable à un groupe de personne. Les discussions qu'elle nécessite peuvent conduire à un consensus entre parties prenantes. Elle a également l'avantage de faire réfléchir les parties prenantes sur des cas concrets, ce qui en assure une certaine transparence.
Toutefois, l'obtention de résultats acceptables par cette méthode dépend en particulier :

- Du jeu de cas de référence (s'il est inadéquat, trop petit, mal défini...),
- De la spécification du modèle de décision,
- De l'optimisation des résultats des réponses.

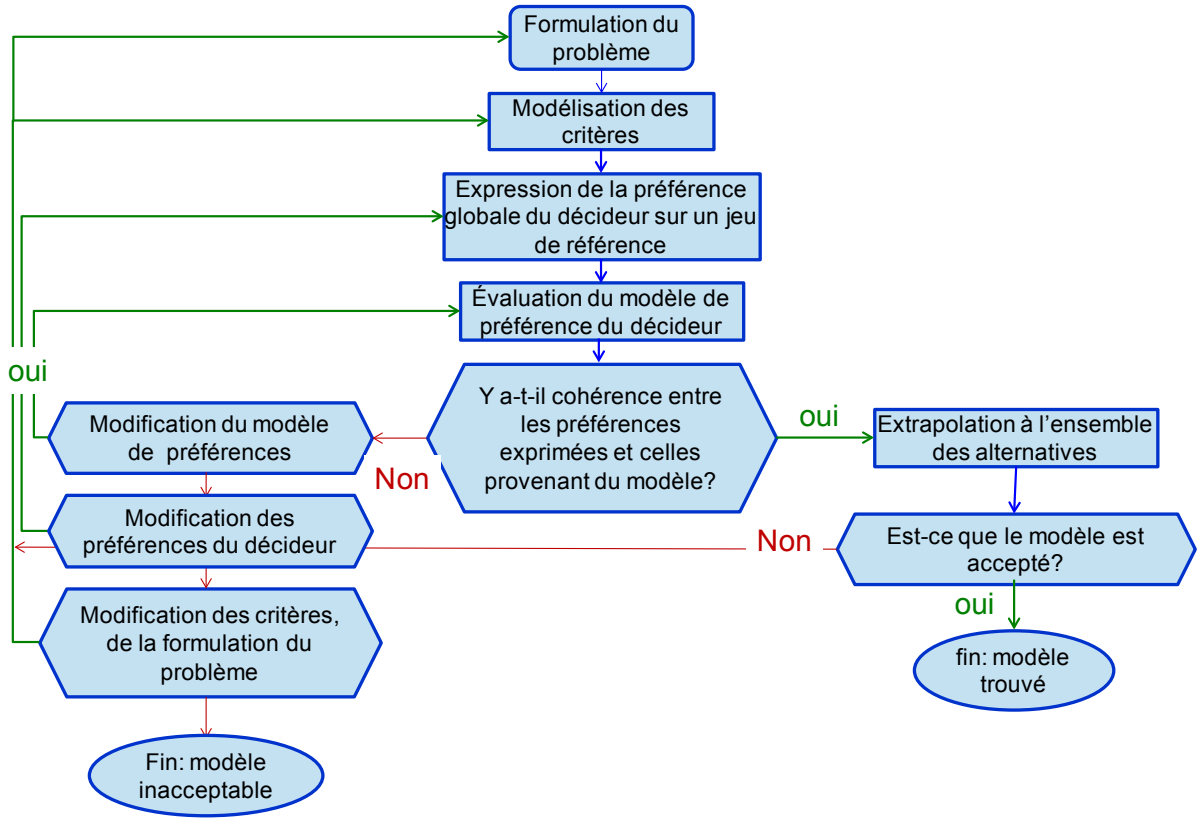


Figure 1: Schéma de construction du modèle de préférences par désagrégation (d'après Jacquet-Lagrèze and Siskos, 2001).

Méthode Delphi

La méthode Delphi est une méthode d'interrogation d'experts, cherchant un consensus sur un sujet donné. Méthode développée initialement aux USA après la seconde guerre mondiale. Utilisée particulièrement en innovation, en gestion de projet ou prévision économique. Les experts répondent à une série de questions sur une problématique donnée. Une synthèse des réponses est réalisée identifiant divergences ou convergences. Cette synthèse, accompagnée d'une seconde série

de questions est soumise aux experts, leur demandant de se positionner par rapport au scénario convergent et de justifier leurs éventuelles divergences. Répété, ce processus permet généralement d'atteindre un consensus et d'identifier les réticences ou les faiblesses du projet à travers l'étude des divergences exprimées.

Cette méthode permet généralement de dégager un consensus.

Cette méthode peut être lourde à mettre en œuvre, surtout si l'indépendance totale et une bonne représentativité des experts sont estimées nécessaires : il peut alors être nécessaire d'organiser de larges consultations (> 100 personnes), chaque personne étant contactée de façon indépendante.

Cette méthode peut être adaptée à de petits groupes de personnes, réunies autour d'une même table. Des influences entre les acteurs sont alors possibles qui peuvent limiter l'expression de certaines idées divergentes par rapport à ce qui est vu comme le consensus. Le potentiel d'innovation du groupe est alors minimisé.

Méthode SIMOS

La méthode SIMOS a été élaborée au début des années 1990 pour aider à prendre des décisions dans le cadre d'évaluations environnementales « dans une optique de gestion patrimoniale des ressources naturelles » (Simos, 1989, 1990). L'auteur se positionne en opposition avec notamment les analyses coûts-bénéfices, propose d'étudier des alternatives d'actions (c'est-à-dire des scénarios), considère l'évaluation environnementale comme un processus de négociation entre parties prenantes et l'analyse multicritère comme une introduction à la négociation. Un algorithme adapté à ELECTRE III est également proposé qui a été repris et modifié par Figueira et Roy (2002). C'est cette approche qui est nommée « la méthode SIMOS » et décrite ici.
La méthode SIMOS a pour objectif d'attribuer un poids à chaque critère (pour une procédure d'agrégation de type ELECTRE) qui ne dépend ni de l'échelle sur laquelle le critère est mesuré, ni de son unité. De fait, les poids des critères sont au final normalisés. Elle est particulièrement adaptée quand plusieurs jeux de poids peuvent ou doivent être identifiés.

Mise en œuvre de la méthode SIMOS

Les critères sont représentés sur des cartes que le décideur doit ordonner en fonction de l'importance qu'il leur donne. Il est alors considéré que si deux critères se suivent, ils sont distants d'une unité de préférence. Pour expliciter des préférences plus importantes, le décideur peut introduire dans son classement une ou plusieurs cartes blanches entre les critères. Pour exprimer une égalité d'importance, il peut également mettre deux critères ex-aequo. Le décideur doit ensuite dire de combien de fois le premier critère est plus important que le dernier. À l'aide d'un algorithme mis à disposition sous la forme du logiciel SRF, il est alors possible de déterminer les poids normalisés de chaque critère. La méthode est applicable dans le cas où l'avis de plusieurs personnes doit être recueilli (Figueira and Roy, 2002, http://www.lamsade.dauphine.fr/spip.php?article246).

Méthode PHS

Au cours du projet PHS, une méthode de révélation des préférences indirecte a été mise en œuvre selon des principes présentés par Bouyssou, Cailloux et co-auteurs (Bouyssou et al., 2000; Bouyssou et al., 2006; Cailloux et al., 2011, 2012). Elle combinait des discussions de type « Delphi » avec une expression des préférences réalisée grâce au classement d'un jeu de substances test entre 4 catégories de priorité d'action. Pour classer une substance, chaque participant doit attribuer 7 votes distribués dans les différentes catégories de priorité. Quatre de ces votes devaient être attribués à une classe, les 3 autres pouvant être distribués dans la même classe ou dans les classes adjacentes. Les résultats de l'ensemble des participants ont été optimisés mathématiquement pour obtenir des

pondérations des critères conduisant à un classement des substances le plus cohérent possible avec les classements proposés par l'ensemble des participants. Les divergences les plus flagrantes ont été discutées (selon les principes de la méthode Delphi) et les participants ont pu, s'ils le souhaitaient, modifier leurs votes. Le deuxième jeu de votes a conduit à établir deux jeux de pondération pour représenter le plus fidèlement les préférences de tous les membres du groupe, un consensus global n'apparaissant pas possible. Cette approche a permis à la fois une expression indépendante des préférences des participants (ils ont établi leur votes initiaux seuls et sans discussion avec les autres participants) et une recherche de consensus. Elle a permis de mettre en évidence deux jeux de préférences parmi les participants.

Autres approches et outils : Variantes et compléments

De façon à adapter les méthodes ci-dessus aux différentes problématiques traitées et aux acteurs, des « variantes » sont élaborées ou suggérées par les chercheurs et analystes. Ainsi Chen et co-auteurs (2008) proposent une méthode d'élicitation de préférences basée sur une représentation géométrique des objets à classer. La distance entre la valeur d'un critère et la valeur optimale de ce critère est la mesure proposée la préférence du décideur. Les préférences de plusieurs décideurs sont ensuite traitées par un modèle d'optimisation quadratique, grâce auquel est obtenue la pondération des différents critères.

Le datamining, l'analyse en composantes principales, l'intelligence artificielle sont des outils complémentaires dans la mesure où ils permettent également d'organiser les critères ou de représenter les processus cognitifs.

Par ailleurs pour simplifier une question complexe, il peut être utile de faire appel à d'autres approches que les agrégations multicritères. Par exemple, les arbres de décision peuvent convenir pour décomposer un problème en éléments simples. Ils permettent de réduire une question complexe en une série de questions dont la réponse peut être formulée à partir d'un nombre gérable de critères, d'un modèle, de connaissances de terrain, etc. (cf projet Norman par exemple). Les branches et les branchilles sont alors des questions permettant de répondre à la question principale qui est à la racine (Exemple : à la racine : Quelles sont les substances à rechercher dans l'eau ? Premières branches : quelles sont les substances que l'on a déjà recherché ? quelles sont les substances que l'on n'a jamais recherchées ? Branchilles : quelles sont les substances pour lesquelles les méthodes analytiques existent ? Quelles sont les substances dont on connait la toxicité ? etc). Les arbres de décision peuvent être utilisés en amont d'analyse multicritère.

Enfin, de nombreux outils de cartographie conceptuelle sont disponibles (gratuits ou payants, cf. par exemple http://fr.mashable.com/2007/11/04/30-outils-de-mind-mapping/) pour analyser les réponses rassemblées lors de brainstormings. Ces outils permettent d'organiser des idées ou des concepts présentés « en vrac » en grandes thématiques et de les structurer sous forme de graphique. Une telle approche peut être envisagée pour identifier des pistes d'actions, des critères, des scénarios en réponse à une question complexe. Dans le projet PHS, elle a permis d'identifier la manière dont les participants à la concertation appréhendaient spontanément les risques associés aux substances chimiques. Cette information peut être considérée en complément de la vision « technique » qu'a l'INERIS sur ce point.

Bibliographie

Bottomley, P. A., and Doyle, J. R. (2001). A comparison of three weight elicitation methods: good, better, and best. *Omega*, **29** 553–560.

Bouyssou, D., Marchant, T., Pirlot, M., Perny, P., Tsoukiàs, A., and Vincke, P. (2000). "Evaluation and Decision models: A critical perspective," Kluwer, 288 p.

Bouyssou, D., Marchant, T., Pirlot, M., Tsoukiàs, A., and Vincke, P. (2006). "Evaluation and decision models with multiple criteria: Stepping stones for the analyst," 86, Springer, 448 p.

Cailloux, O., Meyer, P., and Mousseau, V. (2011). Eliciting Electre Tri category limits for a group of decision makers, CER 11– 09, 29 p, Cahier d'Études et de Recherche / Research Report, Ecole Centrale Paris, Laboratoire Génie Industriel.

Cailloux, O., Meyer, P., and Mousseau, V. (2012). Parameterize a territorial risk evaluation scale using multiple experts knowledge through risk assessment examples. *European Journal of Operational Research*, **submitted**.

Chen, Y., Marc Kilgour, D., and Hipel, K. W. (2008). A case-based distance method for screening in multiple-criteria decision aid. *Omega*, **36**, 3, 373-383.

Doumpos, M., and Zopounidis, C. (2002). On the development of an outranking relation for ordinal classification problems: An experimental investigation of a new methodology. *Optimization Methods & Software*, **17**, 2, 293-317.

Doumpos, M., and Zopounidis, C. (2011). Preference disaggregation and statistical learning for multicriteria decision support: A review. *European Journal of Operational Research*, **209**, 3, 203-214.

Fernandez, E., Navarro, J., and Bernal, S. (2009). Multicriteria sorting using a valued indifference relation under a preference disaggregation paradigm. *European Journal of Operational Research*, **198**, 2, 602-609.

Figueira, J., and Roy, B. (2002). Determining the weights of criteria in the ELECTRE type methods with a revised Simos' procedure. *European Journal of Operational Research*, **139**, 2, 317-326.

Goletsis, Y., Papaloukas, C., Fotiadis, D. I., Likas, A., and Michalis, L. K. (2004). Automated ischemic beat classification using genetic algorithms and multicriteria decision analysis. *Ieee Transactions on Biomedical Engineering*, **51**, 10, 1717-1725.

Jacquet-Lagreze, E., and Siskos, J. (1982). Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision-making, the UTA method. *European Journal of Operational Research*, **10**, 2, 151-164.

Jacquet-Lagrèze, E., and Siskos, Y. (2001). Preference disaggregation: 20 years of MCDA experience. *European Journal of Operational Research*, **130**, 2, 233-245.

Mousseau, V. (2003). Elicitation des préférences pour l'aide multicritère à la décision. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Université Paris Dauphine, Paris, France, pp 81.

Mousseau, V., and Slowinski, R. (1998). Inferring an ELECTRE TRI model from assignment examples. *Journal of Global Optimization*, **12**, 2, 157-174.

Simos, J. (1989). L'évaluation environnementale: Un processus cognitif négocié. Thèse de Doctorat, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Lausanne, Suisse.

Simos, J. (1990). "Evaluer l'impact sur l'environnement: Une approche originale par l'analyse multicritère et la négociation," Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, Suisse, 261 p.

Sorvari, J., and Seppälä, J. (2010). A decision support tool to prioritize risk management options for contaminated sites. *Science of The Total Environment*, **408**, 8, 1786-1799.

Annexe 21 : Règles de construction de la NQ et de l'IPS, dans le cadre de l'analyse multicritère de l'exercice du PNSE3 – exemples de calcul

Les règles de construction de la NQ de l'exercice du PNSE3 sont présentées par le *Tableau 22*.

Tableau 22 : règles de constructions de la NQ de l'exercice du PNSE3

Note de qualité par critère	
Type de renseignement	**Note**
Données prélevées dans une des sources préférentielles d'informations	10
Evaluation à dire d'expert à partir des sources préférentielles d'informations	7
Extrapolation à partir de données existantes	3
Valeurs par défaut	0
Critère agrégé	
Moyenne des notes des critères initiaux	
Note de qualité par substance	
Moyenne pondérée[195] des notes de qualité de chaque critère.	

Par exemple, concernant le Dichlorométhane :

- Critère « Sources anthropiques / naturelles» : il existe une Fiche de données toxicologiques et environnementales de l'INERIS qui indique : *Il n'existe pas de source naturelle de chlorure de méthylène. L'exposition environnementale, uniquement anthropique, résulte de la fabrication et des diverses utilisations de la substance.* Note de qualité du critère : 10 ;
- Critère « Dispersion de l'exposition » :
  - *Echemportal* (*Santé Canada*) mentionne une demi-vie dans l'air d'un an ;
  - *Echachem* mentionne plusieurs usages de type dispersif. Par exemple : *Uses by consumers / paints*, caractérisé par les *Environmental Release Categories* 8a - *Wide dispersive indoor use of processing aids in open systems* - et 8d - *Wide dispersive outdoor use of processing aids in open systems*.

  Note de qualité du critère : 10 ;
- Critère « Enjeu - groupe sensible » : il existe une Fiche Toxicologique INRS, qui mentionne une recommandation de limitation d'exposition pour les personnes *atteintes de lésions hépatiques ou rénales*. Note de qualité du critère : 10 ;
- Critère « Risques pour l'environnement » : il n'existe pas d'évaluation des risques environnementaux parmi les bases de données préférentielles sélectionnées (RAR, DAR, CAR). La valeur par défaut est donc retenue. Note de qualité du critère : 0 ;
- Critère « Risques sanitaires » : il n'existe pas d'évaluation des risques sanitaires parmi les bases de données préférentielles sélectionnées (RAR,

[195] Sur la base de la sélection de poids de critères retenue.

DAR, CAR, ANSES, HCSP, INSERM). La valeur par défaut est donc retenue. Note de qualité du critère : 0 ;

- Critère « Permanence de l'imprégnation dans les milieux » :
    - Aucune demi-vie dans l'eau, les sols ou les sédiments n'est disponible parmi les bases de données préférentielles sélectionnées. La valeur par défaut est donc retenue. Note de qualité du critère *Persistance* : 0 ;
    - Une valeur de BCF expérimentale est disponible, égale à 23. Note de qualité du critère *Bioaccumulation* : 10 ;

  Note de qualité du critère agrégé *Permanence de l'imprégnation dans les milieux* : (0+10)/2 = 5 ;

- Critère « Danger intrinsèque pour la santé » :
    - Le CIRC et l'UE classe la substance comme « cancérogène possible »,
    - La substance est mentionnée dans la liste de l'ONG TDEx ;

  Note de qualité du critère agrégé *Danger intrinsèque pour la santé* : (10+10)/2 = 10 ;

- Critère « Coût et difficulté technique de la réduction des émissions » : il existe une Fiches technico-économiques. Un avis d'expert a été établi sur la base des informations qu'elle contient, concernant les critères *Faisabilité technique* et *Faisabilité technico-économique*. Note de qualité du critère agrégé *Coût et difficulté technique de la réduction des émissions* : (7+7)/2 = 7 ;

Dans le cadre d'une hiérarchisation effectuée sur la base de la sélection de poids « G1 », la note de qualité du Dichlorométhane est égale à :

10x14% + 10x3% + 10x19% + 0x8% + 0x5% + 5x5% + 10x30% + 7x16% = 7,9/10

Les règles de construction de l'IPS de l'exercice du PNSE3 sont présentées par le *Tableau 23*.

Tableau 23 : règles de constructions de l'IPS de l'exercice du PNSE3

Mesure de l'Indicateur de Perception Sociétale (IPS)
Note = nombre entier entre 0 et 10. Règles : recherches Internet avec le nom de la substance comme mot-clef. $Note = Note_{Médias\ Généraux} + Note_{Média\ Environnement} + Note_{Google} + Note_{ONG}$ $Note_{Médias\ Généraux}$ Au moins un article lié à la santé et/ou à l'environnement est renvoyé par le moteur de recherche des sites Internet de : · *France 2* : non à 0 ou oui à 0,5 · *Le Monde* : non à 0 ou oui à 0,5 · *Nouvel Observateur* : non à 0 ou oui à 0,5 · *Ouest France* : non à 0 ou oui à 0,5 · *Elle* : non à 0 ou oui à 0,5 · *Mediapart* : non à 0 ou oui à 0,5 $Note_{Média\ Santé\text{-}Environnement}$ Au moins un article lié à la santé et/ou à l'environnement est renvoyé par le moteur de recherche du site Internet de : · *Actu-Environnement* : non à 0 ou oui à 1 · *Doctissimo* : non à 0 ou oui à 1 $Note_{Google}$ Nombre de résultats renvoyé par le moteur de recherche *Google.fr* · > 1 000 000 : 3 · entre 100 000 et 1 000 000 : 2 · entre 1000 et 100 000 : 1 · < 1 000 : 0 $Note_{ONG}$ Au moins un article lié à la santé et/ou à l'environnement est renvoyé par le moteur de recherche du site Internet de : · *Alliance pour la planète* ou *France Nature Environnement* : non à 0 ou oui à 1 · *Réseau Santé Environnement* : non à 0 ou oui à 1

Un IPS a été calculé pour chaque substance de l'univers et pour chaque famille classique de polluants. Si une substance fait partie d'une de ces familles, son IPS

sera égal à la moyenne entre l'IPS calculé avec le nom de la substance en mot-clé et l'IPS calculé avec le nom de la famille en mot-clé.

Le détail des calculs d'IPS est fourni en *Annexe 31*. Les valeurs obtenues pour chaque substance sont fournies en complément des ordres de substances générés, présentés par l'*Annexe 24*, l'*Annexe 26* et l'*Annexe 36*.

Par exemple, concernant le Dichlorométhane[196], en mars 2012 :

Au moins un article lié à la santé et/ou à l'environnement est renvoyé par le moteur de recherche du site Internet de :

- Elle : 0,5 ;
- Mediapart : 0,5 ;
- Actu-Environnement : 1 ;

Aucun article lié à la santé et/ou à l'environnement n'est renvoyé par le moteur de recherche du site Internet des autres sources considérées.

Le moteur de recherche *Google.fr* renvoie 95 200 résultats : 1.

Le Dichlorométhane ne fait pas partie d'une famille de polluants classiques (type, HAP, métaux lourds, pesticides, etc.).

Au final, l'IPS du Dichlorométhane est égal à (0,5 + 0,5 + 1 =) 3.

[196] Dont le nom d'usage « chlorure de méthylène a également été utilisé comme mot-clé pour le calcul de l'IPS.

Annexe 22 : Correspondance entre numéros et noms de substances dans les arbres générés par ELECTRE III

Tableau 24 : correspondance entre numéros (d'identification sous ELECTRE III) et noms de substances

ID ELECTRE	Noms des substances
1	(d)-Limonene
2	1,1,1-Trichloroéthane
3	1,1,2-Trichloroéthane
4	1,1-Dichloroéthane
5	1,2 Dichlorobenzènes
6	1,2,3-Triazole
7	1,2,3-Trichloropropane
8	1,2,4-Triazole
9	1,2-Dibromoéthane
10	1,2-Dichloroéthane
11	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexaméthylcyclopenta-(g)-2-benzopyrane (musc synthétique)
12	1,3-Butadiène
13	1,3-Dichlorobenzènes
14	1,4 Dichlorobenzènes
15	1,4-Dioxane
16	17-Alpha-Ethinylestradiol
17	1-Chloro-4-Nitrobenzène
18	1-hydroxy ibuprofène
19	1-Hydroxynaphtol
20	1-Hydroxypyrène
21	1-Methyl-2-pyrrolidone
22	2-(2-Methoxyethoxy)ethanol
23	2,2-Dichloro-4,4methylenedianiline (MOCA)
24	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (PCB 189) DL
25	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL
26	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL
27	2,4-Dinitritoluène
28	2-Butoxyethanol
29	2-Chlorobuta-1,3-diène
30	2-Ethoxyethanol
31	2-Hydroxynaphtol
32	2-Methoxyaniline-Anisidine
33	2-Méthoxyéthanol
34	2-Nitrotoluène
35	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL
36	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL
37	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL
38	3-BPA (acide 3-phénoxybenzoïque)

ID ELECTRE	Noms des substances
39	3-Carene
40	3-Chloropropène
41	4,4-Méthylènedianiline (MDA)
42	4-Méthyl-m-phenylènediamine
43	4-Tert-butylphénol
44	4-Vinyl-cyclohexene
45	7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle-1,2,3,4-tetrahydronaphthalène (musc synthétique)
46	Acénaphthène
47	Acénaphtylène
48	Acétaldéhyde
49	Acétate de 2-éthoxyéthyle
50	Acétate de 2-méthoxyéthyle
51	Acétate de vinyle
52	Acétone
53	Acetonitrile
54	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)
55	Acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)
56	Acide acrylique
57	Acide aminométhylphosphonique (AMPA)
58	Acide éthylène diamine tétracétique (EDTA)
59	Acide paratoluènesulfonique (APTS)
60	Acide perchlorique (ion perchlorate)
61	Acide perfluorooctanoïque (PFOA)
62	Aclonifen
63	Acroléine
64	Acrylamide
65	Acrylonitrile
66	Alachlore
67	Aldrine
68	Alpha-pinène
69	Aluminium et composés
70	Amino-4-diphényle
71	Ammoniac
72	AMPA
73	Anatoxine-a
74	Anhydride tetrabromophtalique
75	Aniline
76	Anthracène
77	Antimoine et composés
78	Arsenic inorganique et ses composés
79	Aténolol
80	Atrazine
81	Baryum

ID ELECTRE	Noms des substances
82	Batazine
83	Bentazone
84	Benzène
85	Benzidine
86	Benzo(a)anthracène
87	Benzo(a)pyrene
88	Benzo(b)fluoranthène
89	Benzo(g,h,i)perylene
90	Benzo(k)fluoranthène
91	Béryllium et composes
92	Bêta-pinène
93	Bifenthrine
94	Biphényle
95	Bis(2-methoxyethyl) ether
96	Bis(2-methoxyethyl) phthalate
97	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)
98	Bisphenol A (4,4-Isopropylidènediphénol)
99	Bore et composés (dont acide borique)
100	Br2CA : acide cis-3-(2,2-dibromo-vinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;
101	Bromate
102	C10-C14-LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate)
103	Cadmium et ses composés
104	Carbaryl
105	Chlordane (mélange)
106	Chlordécone
107	Chlore et ses composés
108	Chloroacétamide
109	Chlorobenzène
110	Chlorpyrifos
111	Chlortoluron
112	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)
113	Chrome (III) , composés du
114	Chrome (VI), composés du
115	Chrysène
116	cis-Cl2CA : acide cis-3-(2,2dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;
117	clarithromycine
118	Cobalt
119	Créosote, résidus contenant
120	Cuivre
121	Cumene (1-methylethylbenzene)
122	Cyanure et composés
123	Cyclododecane

ID ELECTRE	Noms des substances
124	Cyclohexane
125	Cyhexatin
126	DDD, P,P
127	DDE, P,P
128	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)
129	Décabromodiphényléther (decaBDE)
130	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)
131	Deoxynivalénol (DON)
132	Desethylatrazine (DEA)
133	Desethylterbutylazine
134	Diazinon
135	Dibenzo(a,h)anthracène
136	Dibutylétain (hydrure et dérivés)
137	Dichloroaniline (3,4-)
138	Dichlorobenzidine
139	Dichlorométhane
140	Dichlorophénol
141	Dichlorure de diméthyletain (DMTC)
142	Dichlorvos
143	Diclofenac
144	Dicofol
145	Dieldrine
146	Diestersalkyliques en C6-8 ramifiés de l'acide 1,2-benzènedicarboxyliqueriches en C7 (DIHP)
147	Diestersalkyliques en C7-11 ramifiés et linéaires de l'acide 1,2-benzènedicarboxylique (DHNUP)
148	Di-éthylphtalate
149	Diisobutyl Phthalate (DIBP)
150	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène
151	Di-isodecylphtalate
152	Di-isononylphtalate
153	Di-isopropylnaphthalene
154	Diméthoate
155	Dimethyl thiophosphate
156	Dimethylfumarate
157	Diméthylsulfate (DMS)
158	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)
159	Di-n-butylphthalate (DBP)
160	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)
161	Di-octylétain (dichlorure)
162	Dioxide de carbone
163	Dioxyde d'azote

ID ELECTRE	Noms des substances
164	Dioxyde de Soufre
165	Distillats (goudron de houille), huiles lourdes
166	Distillats (goudrons de houille), brai, fraction pyrène
167	Disulfoton
168	Disulfure de carbone
169	Diuron
170	Endosulfan
171	Endrine
172	Epichlorohydrine
173	Estrone
174	Etain (inorganique)
175	Ethylbenzene
176	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)
177	F-BPA : l'acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque ;
178	Fenitrothion
179	Flonicamid
180	Flufenoxuron
181	Fluoranthène
182	Fluorene
183	Fluorures inorganiques
184	Folpet
185	Formaldéhyde
186	Formamide
187	Furane
188	GBL
189	Glyphosate
190	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)
191	hexabromocyclododecane (HBCD)
192	Hexachlorobenzène
193	Hexachlorobutadiène
194	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)
195	Hexane
196	hydrazine
197	Indeno(1,2,3-CD)Pyrène
198	Isobutyl-paraben
199	Isodrine
200	Isoproturon
201	Linuron
202	Manganèse
203	Mecoprop (MCPP)
204	Mercure et ses composés
205	Méthacrylate de méthyle

ID ELECTRE	Noms des substances
206	Méthoxychlore
207	Methyl triclosan
208	Methylisothiazolinone
209	Méthyloxirane ou oxyde de propylène
210	Metosulam
211	Microcystine-LR
212	Mirex
213	MMT (EHMA)
214	Monobutylétain (ion et dérivés)
215	Mono-octylétain (trichlorure)
216	Monoxyde de carbone
217	N,N-dimethylacetamide (DMAC)
218	N,N-diméthylformamide (DMF)
219	Naphtalène
220	N-éthyl-pyrrolidone
221	Nickel et ses composés
222	Nitrates
223	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)
224	Nonylphénols éthoxylés
225	Octabromodiphényle éther
226	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)
227	Octinoxate
228	Octylphenols
229	Ortho-chlorotoluene
230	OTNE
231	Oxadiazon
232	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)
233	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)
234	Oxyde d'éthylène
235	Para-chlorotoluene
236	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)
237	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)
238	Para-nitrotoluène (4-)
239	Paraquat
240	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB
241	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5PeCB
242	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB
243	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB
244	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB
245	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB
246	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD
247	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD
248	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD
249	PCDD : octaCDD

ID ELECTRE	Noms des substances
250	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD
251	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF
252	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF
253	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF
254	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF
255	PCDFurannes : OctaCDF
256	P-Cresol, 2,2methylenebis(6-tert- butyl-
257	Pentabromodiphényle éther
258	Pentachlorobenzène
259	Pentachlorophénol (PCP)
260	Perchlorate d'ammonium
261	Perméthrine
262	Phénanthrène
263	Phenol
264	Phénolphtaléine
265	PHMB
266	Phosphore total
267	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)
268	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)
269	Phtalate de dioctyle
270	Plomb et ses composés
271	Polybromobiphényle (hexa)
272	Polystyrène bromé
273	Pyrène
274	Quinoxyfène
275	Radon
276	Résidus (goudron de houille), distillation de brai
277	Sélénium
278	Silices (BPD)
279	Simazine
280	Styrene
281	Sulfamethoxazole
282	Sulfate de diéthyle
283	Sulfite de sodium
284	Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)
285	Sulfure d'hydrogène
286	Terabromobisphénol A (TBBPA)
287	Terphenyl
288	Terphenyl hydrogéné
289	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)
290	Tétrabutylétain
291	Tétrachlorobenzène

ID ELECTRE	Noms des substances
292	Tétrachloroéthane (1,1,2,2-)
293	Tétrachloroethylene
294	Tétrachlorure de carbone
295	Tetrahydrofurfuryl Alcohol
296	TNPP
297	Toluene
298	Toxaphène
299	Tribromophénol
300	Tributylétain (hydrure et dérivés)
301	Trichlorfon
302	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)
303	Trichloroéthylène
304	Trichlorométhane (Chloroforme)
305	Trichloromethylstannane (MMTC)
306	Triclosan
307	Trifluraline
308	Triflusulfuron
309	Trinitrotoluène (TNT)
310	Tri-n-propyltin (TPrT)
311	Triphenyl phosphate
312	Triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)
313	Triphenylphosphine
314	Tris(2-chloroethyl)phosphate
315	Vanadium
316	Vinclozoline
317	Violet de gentiane
318	Xylenes
319	Zinc et composés

Annexe 23 : Arbre ordonné de substances correspondant à la sélection de poids « G1 »

Figure 12 : Arbre ordonné de substances « G1 » - Profil général

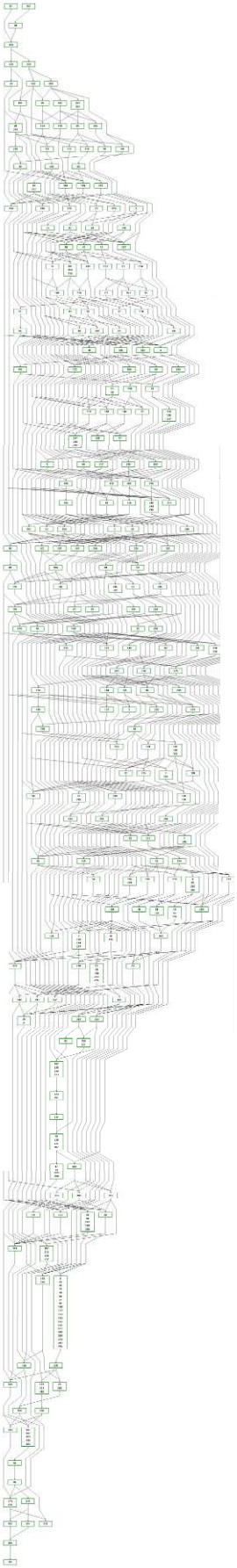
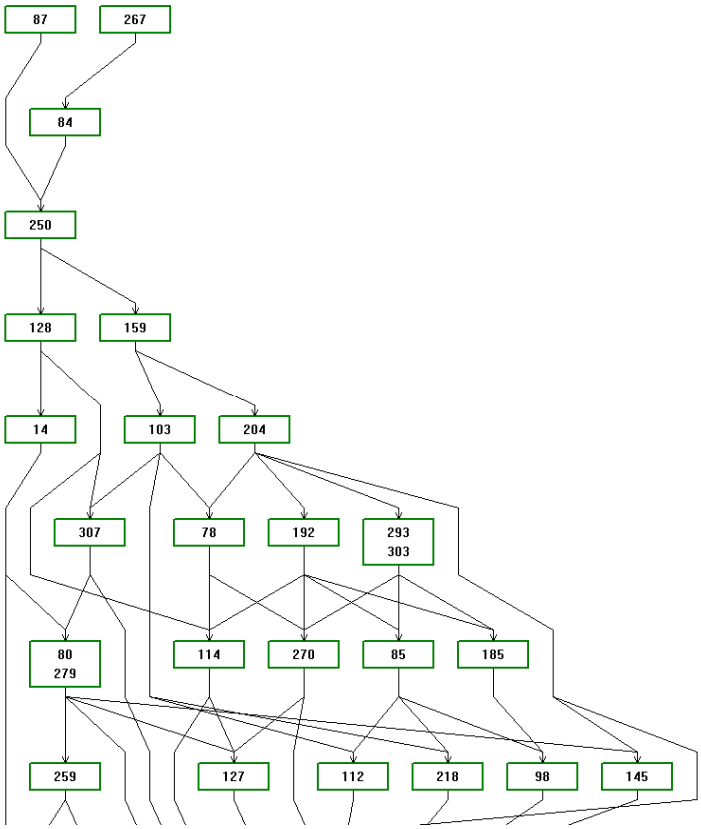
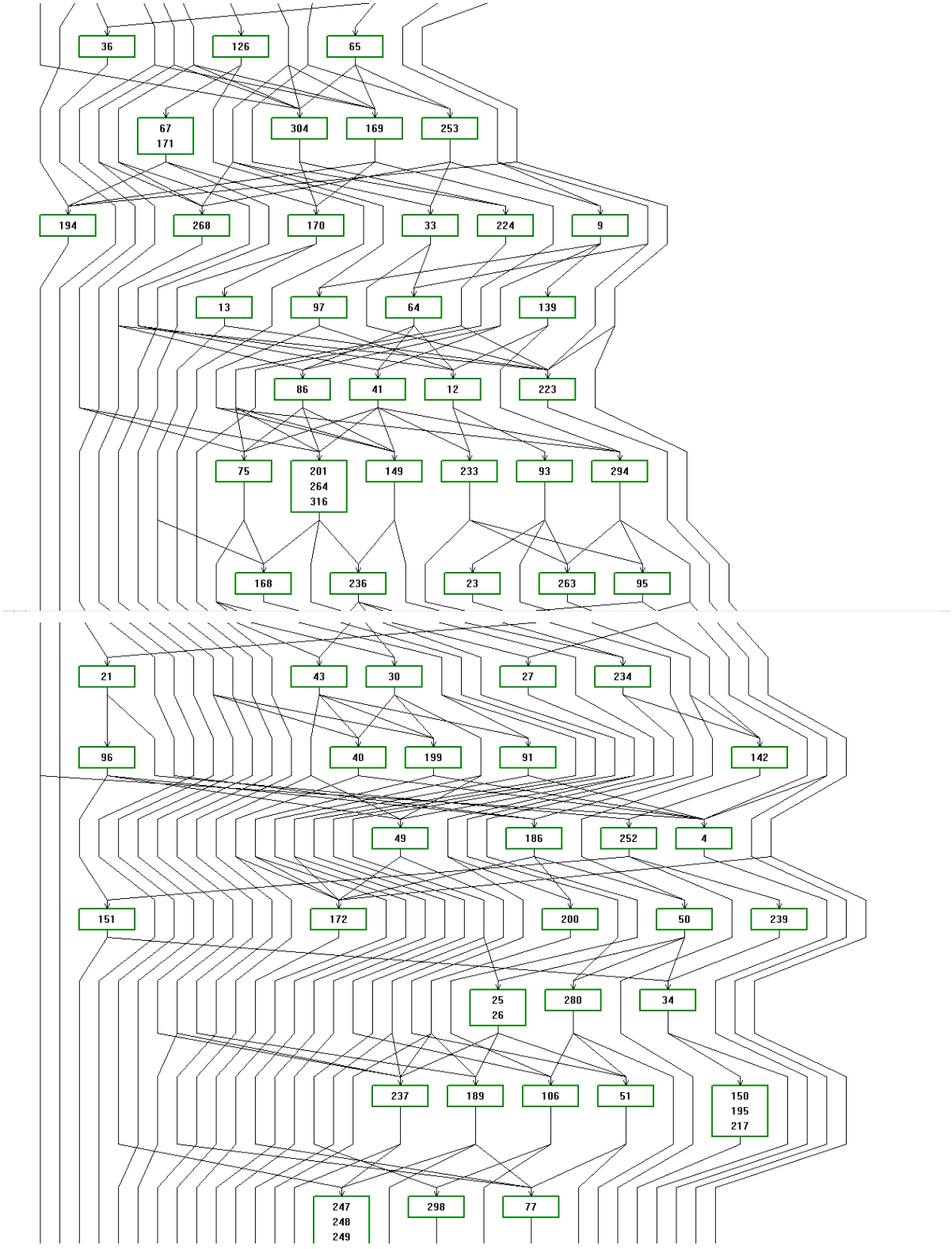


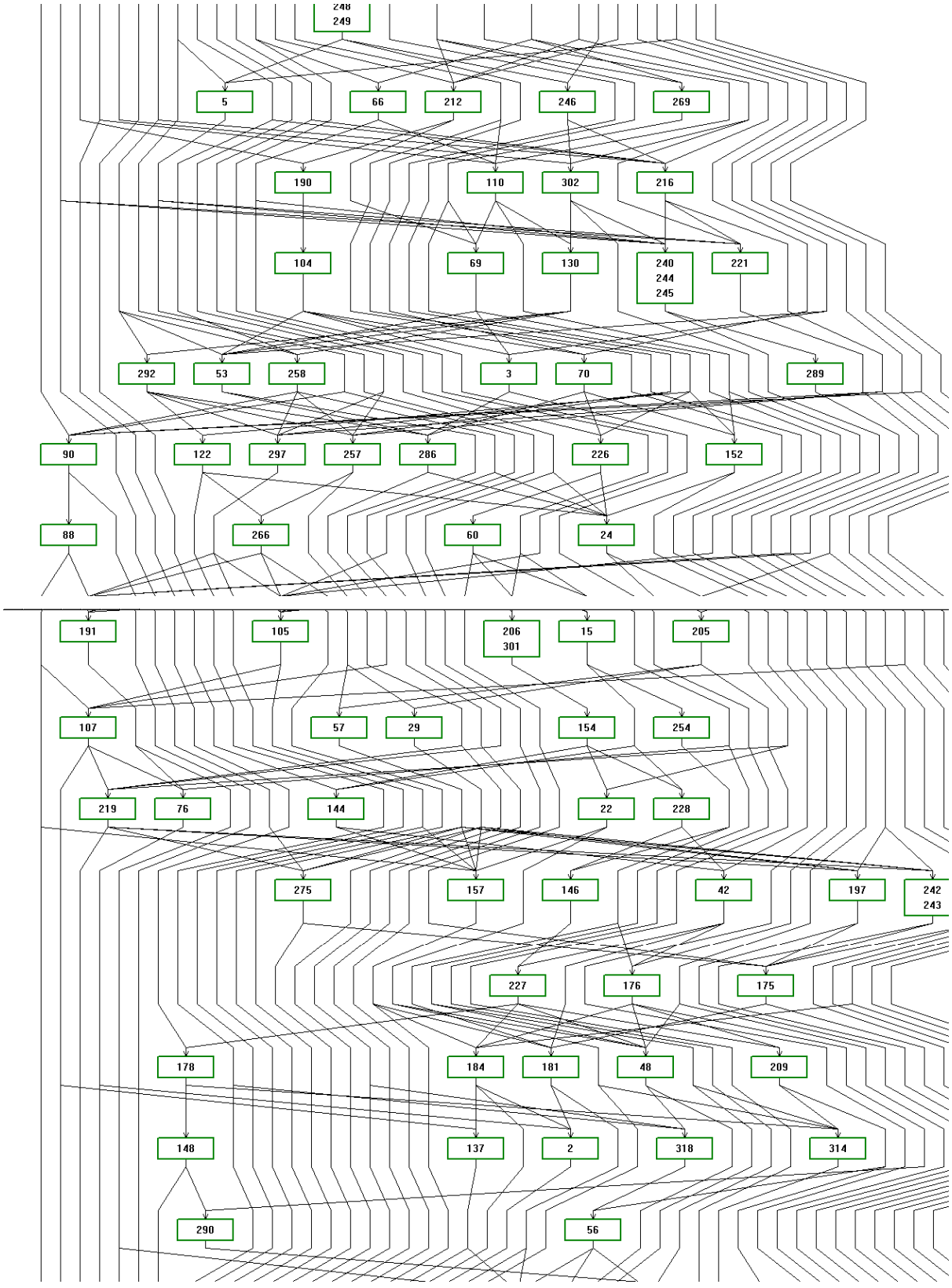
Figure 13 : Arbre ordonné de substances « G1 » - zooms

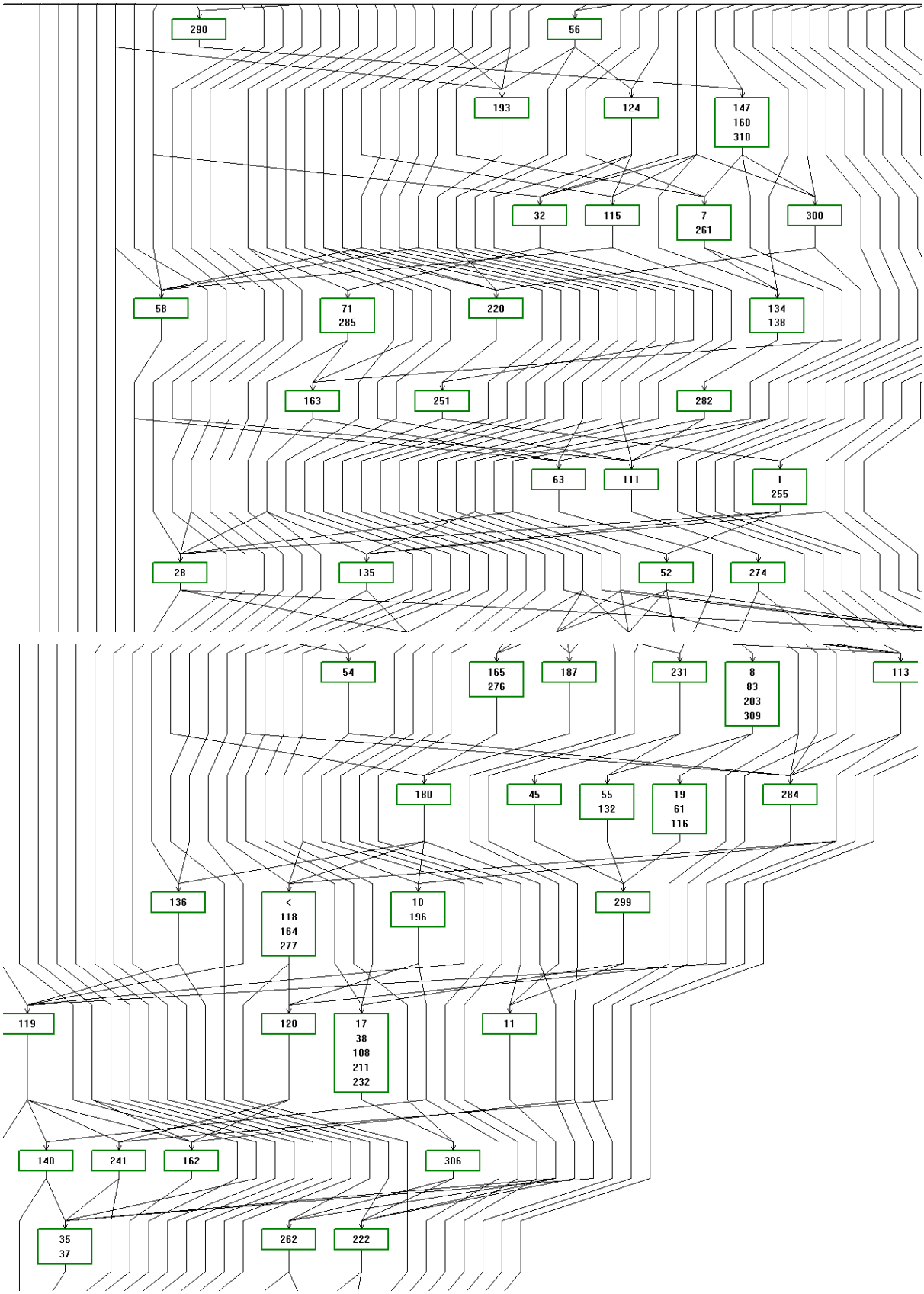
La correspondance entre les numéros et les noms des substances est fournie en *Annexe 22*.

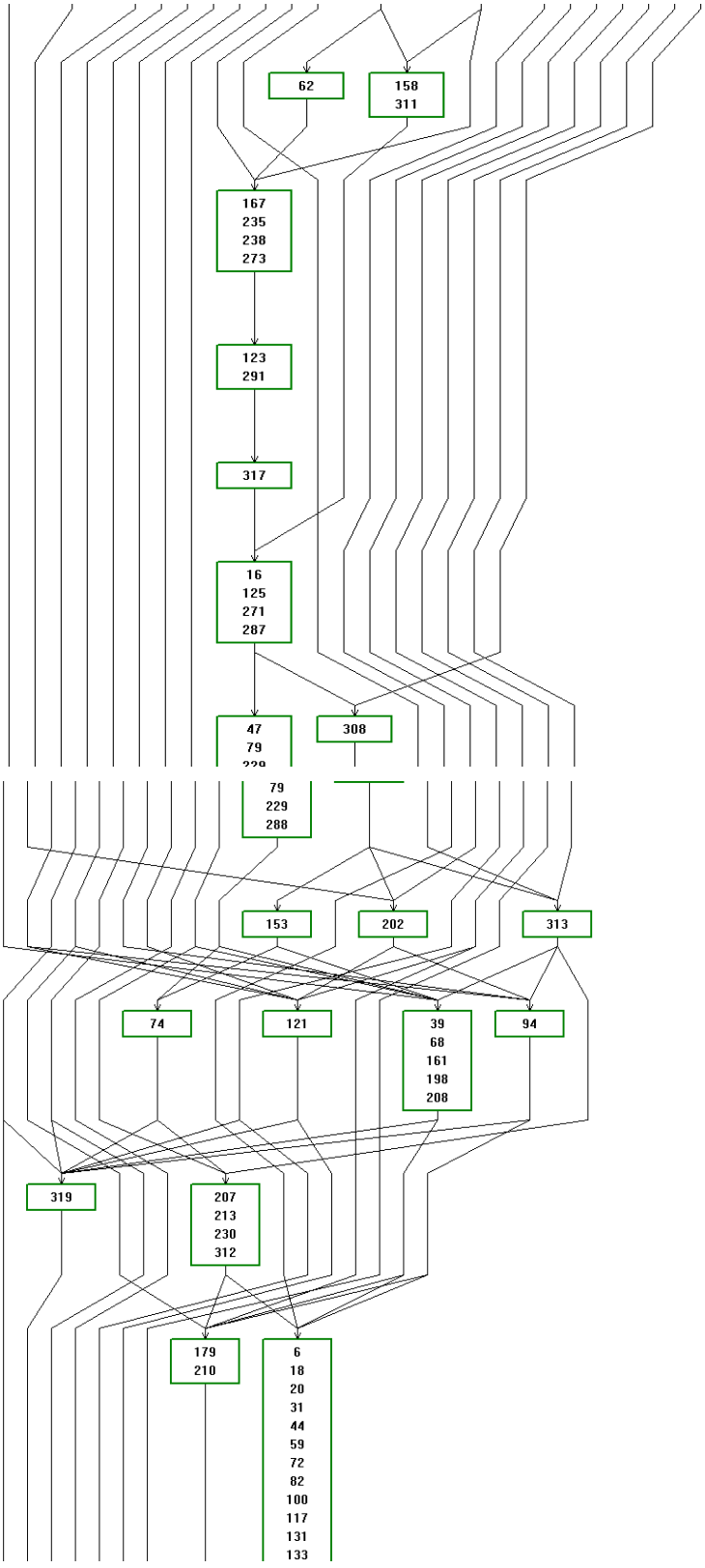
A titre d'illustration, à la suite des zooms suivants, la tête de l'arbre G1 a été manuellement complétée des noms des substances.

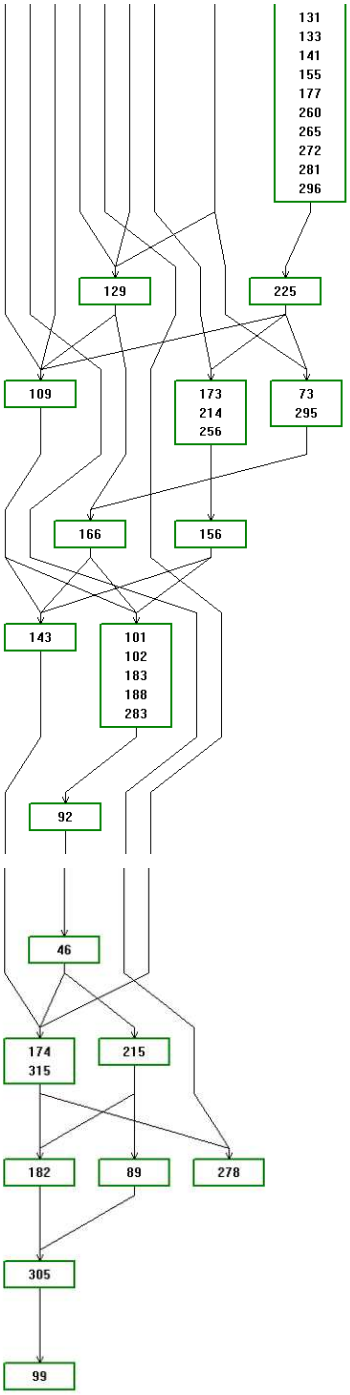


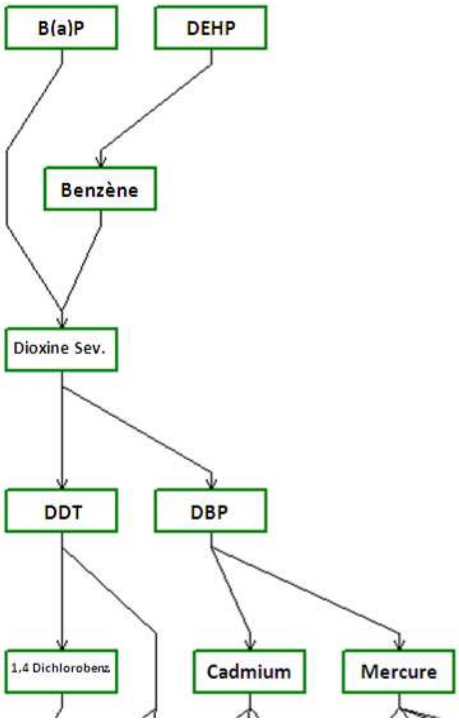

36
126
65
67
171
304
169
253
194
268
170
33
224
9
13
97
64
139
86
41
12
223
75
201
264
316
149
233
93
294
168
236
23
263
95
21
43
30
27
234
96
40
199
91
142
49
186
252
4
151
172
200
50
239
25
26
280
34
237
189
106
51
150
195
217
247
248
249
298
77


248
249
5
66
212
246
269
190
110
302
216
104
69
130
240
244
245
221
292
53
258
3
70
289
90
122
297
257
286
226
152
88
266
60
24
191
105
206
301
15
205
107
57
29
154
254
219
76
144
22
228
275
157
146
42
197
242
243
227
176
175
178
184
181
48
209
148
137
2
318
314
290
56


290
56
193
124
147
160
310
32
115
7
261
300
58
71
285
220
134
138
163
251
282
63
111
1
255
28
135
52
274
54
165
276
187
231
8
83
203
309
113
180
45
55
132
19
61
116
284
136
<
118
164
277
10
196
299
119
120
17
38
108
211
232
11
140
241
162
306
35
37
262
222


62
158
311
167
235
238
273
123
291
317
16
125
271
287
47
79
308
79
229
288
153
202
313
74
121
39
68
161
198
208
94
319
207
213
230
312
179
210
6
18
20
31
44
59
72
82
100
117
131
133


131
133
141
155
177
260
265
272
281
296
129
225
109
173
214
256
73
295
166
156
143
101
102
183
188
283
92
46
174
315
215
182
89
278
305
99


B(a)P
DEHP
Benzène
Dioxine Sev.
DDT
DBP
1,4 Dichlorobenz.
Cadmium
Mercure

Annexe 24 : Liste de substances correspondant à la sélection de poids « G1 »

rang	Substances	NQ	IPS
1	Benzo(a)pyrene	7,9	5,75
1	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	9,1	7,5
3	Benzène	8,7	6,25
4	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD	8,2	4,75
5	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)	5,9	8
5	Di-n-butylphthalate (DBP)	8,0	5
7	1,4 Dichlorobenzènes	8,4	4
7	Cadmium et ses composés	9,2	10
7	Mercure et ses composés	8,6	9,75
10	Arsenic inorganique et ses composés	7,9	7,25
10	Hexachlorobenzène	7,9	8
10	Tétrachloroethylene	8,8	5
10	Trichloroéthylène	9,5	6
10	Trifluraline	7,2	6
15	Atrazine	5,9	9,5
15	Benzidine	6,8	3,5
15	Chrome (VI), composés du	8,5	7,25
15	Formaldéhyde	7,8	7,5
15	Plomb et ses composés	8,2	9,75
15	Simazine	5,9	7,5
21	Bisphenol A (4,4-Isopropylidènediphénol)	9,1	9,5
21	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)	7,2	6,5
21	DDE, P,P	5,6	6,25
21	Dieldrine	8,2	6,5
21	N,N-diméthylformamide (DMF)	6,6	3
21	Pentachlorophénol (PCP)	7,8	6,75
27	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL	7,3	6
27	Acrylonitrile	7,0	4,5
27	DDD, P,P	5,7	6,25
30	Aldrine	5,7	7
30	Diuron	7,2	7,75
30	Endrine	5,3	6,25
30	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF	6,5	3,75
30	Trichlorométhane (Chloroforme)	8,8	2,5
35	1,2-Dibromoéthane	7,0	3
35	2-Méthoxyéthanol	6,2	3
35	Endosulfan	5,9	8,75
35	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)	7,6	7,25
35	Nonylphénols éthoxylés	5,3	2
35	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)	5,8	6,5
41	1,3-Dichlorobenzènes	5,6	4
41	Acrylamide	7,0	9
41	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)	7,5	2,75
41	Dichlorométhane	7,9	3
45	1,3-Butadiène	7,2	3

rang	Substances	NQ	IPS
45	4,4-Méthylènedianiline (MDA)	7,2	1,5
45	Benzo(a)anthracène	4,2	5,75
45	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)	9,1	3,5
49	Aniline	7,2	7
49	Bifenthrine	8,0	6
49	Diisobutyl Phthalate (DIBP)	4,2	5
49	Linuron	4,5	6,5
49	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)	8,0	3
49	Phénolphtaléine	4,3	2
49	Tétrachlorure de carbone	8,2	3
49	Vinclozoline	4,3	7,25
57	2,2-Dichloro-4,4methylenedianiline (MOCA)	5,3	2
57	Bis(2-methoxyethyl) ether	5,4	2
57	Disulfure de carbone	5,1	3,5
57	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	6,8	2
57	Phenol	8,0	7
62	1-Methyl-2-pyrrolidone	5,7	3
62	2,4-Dinitritoluène	6,1	4
62	2-Ethoxyethanol	7,0	3
62	4-Tert-butylphénol	6,1	2
62	Oxyde d'éthylène	5,4	5,5
67	3-Chloropropène	5,1	1
67	Béryllium et composes	5,1	7,5
67	Bis(2-methoxyethyl) phthalate	5,2	5
67	Dichlorvos	7,7	7,75
67	Isodrine	4,9	6
72	1,1-Dichloroéthane	6,6	5
72	Acétate de 2-éthoxyéthyle	6,5	2
72	Formamide	5,1	7
72	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF	5,7	4,25
76	Acétate de 2-méthoxyéthyle	5,4	3
76	Di-isodecylphtalate	8,0	5
76	Epichlorohydrine	6,4	1,5
76	Isoproturon	7,6	6,75
76	Paraquat	6,4	8
81	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL	5,1	6
81	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL	5,1	6
81	2-Nitrotoluène	6,7	3
81	Styrene	8,0	5
85	Acétate de vinyle	5,9	3,5
85	Chlordécone	4,7	8,75
85	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène	6,2	2
85	Glyphosate	7,8	9,5
85	Hexane	6,2	7,5
85	N,N-dimethylacetamide (DMAC)	5,4	4,5

rang	Substances	NQ	IPS
85	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)	7,2	1
92	Antimoine et composés	7,4	8
92	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD	7,4	4,75
92	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD	7,2	4,75
92	PCDD : octaCDD	7,4	4,75
92	Toxaphène	4,5	6,75
97	1,2 Dichlorobenzènes	7,0	4
97	Alachlore	5,9	6,25
97	Mirex	4,2	6,5
97	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	7,4	4,75
97	Phtalate de dioctyle	5,8	6
102	Chlorpyrifos	5,9	7
102	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)	4,7	6
102	Monoxyde de carbone	5,2	7
102	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)	7,1	2
106	Aluminium et composés	8,1	8,5
106	Carbaryl	4,5	7
106	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)	5,4	1
106	Nickel et ses composés	8,5	8,75
106	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB	7,6	5
106	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB	7,4	5
106	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB	7,6	5
113	1,1,2-Trichloroéthane	5,1	4
113	Acetonitrile	7,0	3
113	Amino-4-diphényle	3,3	3
113	Pentachlorobenzène	5,6	3
113	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)	6,9	1
113	Tétrachloroéthane (1,1,2,2-)	6,3	2,5
119	Benzo(k)fluoranthène	6,9	5,75
119	Cyanure et composés	7,6	6
119	Di-isononylphtalate	7,8	5
119	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)	6,4	1
119	Pentabromodiphényle éther	5,7	4,25
119	Terabromobisphénol A (TBBPA)	6,1	3,75
119	Toluene	9,1	5,75
126	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (PCB 189) DL	4,4	5
126	Acide perchlorique (ion perchlorate)	6,7	2
126	Benzo(b)fluoranthène	6,9	5,75
126	Phosphore total	5,2	9
130	1,4-Dioxane	7,2	4
130	Chlordane (mélange)	7,0	8,25
130	hexabromocyclododecane (HBCD)	6,3	5
130	Méthacrylate de méthyle	6,1	2,5
130	Méthoxychlore	4,7	6
130	Trichlorfon	5,9	6,5

rang	Substances	NQ	IPS
136	2-Chlorobuta-1,3-diène	4,7	1
136	Acide aminométhylphosphonique (AMPA)	4,4	6,25
136	Chlore et ses composés	5,8	5,5
136	Diméthoate	6,1	6,75
136	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF	6,5	3,75
141	2-(2-Methoxyethoxy)ethanol	6,8	3
141	Anthracène	8,8	7,25
141	Dicofol	4,7	7
141	Naphtalène	6,5	7
141	Octylphenols	5,6	2
146	4-Méthyl-m-phenylènediamine	5,3	2
147	Diestersalkyliques en C6-8 ramifiés de l'acide 1,2-benzènedicarboxyliqueriches en C7 (DIHP)	3,5	1
147	Diméthylsulfate (DMS)	7,0	2
147	Indeno(1,2,3-CD)Pyrène	6,9	5,25
147	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB	7,7	5
147	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB	7,7	5
147	Radon	3,3	7
153	Ethylbenzene	8,0	5,5
153	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)	6,4	8
153	Octinoxate	4,3	2
156	Acétaldéhyde	6,1	5,5
156	Fenitrothion	4,5	6,75
156	Fluoranthène	7,0	5,75
156	Folpet	7,0	6,25
156	Méthyloxirane ou oxyde de propylène	5,2	1,5
161	1,1,1-Trichloroéthane	6,5	4
161	Dichloroaniline (3,4-)	8,1	3
161	Di-éthylphtalate	4,5	5
161	Tris(2-chloroethyl)phosphate	5,1	2
161	Xylenes	8,2	5,25
166	Acide acrylique	7,0	4
166	Tétrabutylétain	4,5	2,75
168	Cyclohexane	7,2	6,5
168	Diestersalkyliques en C7-11 ramifiés et linéaires de l'acide 1,2-benzènedicarboxylique (DHNUP)	3,3	1
168	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)	4,0	5
168	Hexachlorobutadiène	6,7	2,5
168	Tri-n-propyltin (TPrT)	4,0	2,25
173	1,2,3-Trichloropropane	3,7	3
173	2-Methoxyaniline-Anisidine	4,9	1
173	Chrysène	6,3	5,5
173	Perméthrine	5	7
173	Tributylétain (hydrure et dérivés)	4,7	4,75
178	Acide éthylène diamine tétracétique (EDTA)	7,9	6,5

rang	Substances	NQ	IPS
178	Ammoniac	6,3	8
178	Diazinon	4,5	8
178	Dichlorobenzidine	3,7	2
178	N-éthyl-pyrrolidone	5,4	2
178	Sulfure d'hydrogène	6,3	4,5
184	Dioxyde d'azote	6,1	8
184	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	5,7	3,75
184	Sulfate de diéthyle	3,8	3
187	(d)-Limonene	5,3	4,5
187	Acroléine	7,0	4,5
187	Chlortoluron	3,8	6
187	PCDFurannes : OctaCDF	5,7	3,25
191	2-Butoxyethanol	7,0	3,5
191	Acétone	5,7	7,5
191	Dibenzo(a,h)anthracène	6,0	5,25
191	Quinoxyfène	4,3	6
195	1,2,4-Triazole	3,5	4
195	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)	6,4	5,5
195	Bentazone	4,3	6,75
195	Chrome (III) , composés du	7,1	3
195	Distillats (goudron de houille), huiles lourdes	3,5	1
195	Furane	3,7	5,5
195	Mecoprop (MCPP)	4,3	1
195	Oxadiazon	6,1	6,5
195	Résidus (goudron de houille), distillation de brai	3,5	1
195	Trinitrotoluène (TNT)	4,2	3,5
205	1-Hydroxynaphtol	4,2	1
205	7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle -1,2,3,4-tetrahydronaphthalène (musc synthétique)	5,5	0
205	Acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)	4,3	5
205	Acide perfluorooctanoïque (PFOA)	4,5	2
205	cis-Cl2CA : acide cis-3-(2,2dichlorovinyl) -2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	4,3	4,75
205	Desethylatrazine (DEA)	4,3	5,75
205	Flufenoxuron	4,9	6
205	Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)	4,7	3
213	1,2-Dichloroéthane	7,0	3,5
213	Cobalt	5,5	7
213	Dibutylétain (hydrure et dérivés)	3,1	2,75
213	Dioxyde de Soufre	5,6	7
213	hydrazine	5,4	7
213	Sélénium	5,6	9
213	Tribromophénol	4,5	1
221	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8 -hexaméthylcyclopenta-(g) -2-benzopyrane (musc synthétique)	5,8	0

rang	Substances	NQ	IPS
221	1-Chloro-4-Nitrobenzène	4,9	2,5
221	3-BPA (acide 3-phénoxybenzoïque)	4,0	5,75
221	Chloroacétamide	3,3	6
221	Créosote, résidus contenant	3,2	3,5
221	Cuivre	8,2	9,25
221	Microcystine-LR	3,3	3
221	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)	3,5	1
229	Dichlorophénol	7,0	4
229	Dioxide de carbone	6,5	9
229	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5PeCB	7,1	5
229	Triclosan	4,5	8
233	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL	7,2	5,5
233	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL	7,2	5
233	Nitrates	3,2	10
233	Phénanthrène	4,0	5,25
237	Aclonifen	4,9	5,5
237	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)	3,5	2,25
237	Triphenyl phosphate	3,5	2,5
240	Disulfoton	4,0	6,25
240	Para-chlorotoluene	4,0	2
240	Para-nitrotoluène (4-)	4,0	3
240	Pyrène	3,7	7,25
244	Cyclododecane	3,7	3
244	Tétrachlorobenzène	3,7	1
246	Violet de gentiane	2,3	3
247	17-Alpha-Ethinylestradiol	3,5	6,25
247	Cyhexatin	3,3	3
247	Polybromobiphényle (hexa)	3,5	3,25
247	Terphenyl	3,3	3
251	Acénaphtylène	3,7	4,75
251	Aténolol	3,5	6,75
251	Ortho-chlorotoluene	4,0	2
251	Terphenyl hydrogéné	3,7	2
251	Triflusulfuron	5,2	6
256	Di-isopropylnaphthalene	3,7	4,75
256	Manganèse	3,9	7
256	Triphenylphosphine	3,7	2
259	3-Carene	3,5	3,5
259	Alpha-pinène	3,5	4
259	Anhydride tetrabromophtalique	3,5	3,25
259	Biphényle	6,6	5
259	Cumene (1-methylethylbenzene)	4,4	2
259	Di-octylétain (dichlorure)	3,5	2,25
259	Isobutyl-paraben	3,5	2

rang	Substances	NQ	IPS
259	Methylisothiazolinone	3,5	1
267	Methyl triclosan	3,3	5,75
267	MMT (EHMA)	3,3	2,75
267	OTNE	3,3	2
267	Triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)	3,5	2,75
267	Zinc et composés	8,5	9
272	1,2,3-Triazole	3,3	4
272	1-hydroxy ibuprofène	3,3	6
272	1-Hydroxypyrène	3,3	1
272	2-Hydroxynaphtol	3,2	1
272	4-Vinyl-cyclohexene	3,5	2
272	Acide paratoluènesulfonique (APTS)	3,3	1
278	AMPA	3,3	5,5
278	Batazine	3,3	5
278	Br2CA : acide cis-3-(2,2-dibromo-vinyl) -2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	3,3	4,75
278	clarithromycine	3,3	6
278	Deoxynivalénol (DON)	3,3	3
278	Desethylterbutylazine	3,3	5,25
278	Dichlorure de diméthyletain (DMTC)	3,3	2,75
278	Dimethyl thiophosphate	3,3	1
278	F-BPA : l'acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque ;	3,2	4,75
278	Flonicamid	4,9	6
278	Metosulam	4,9	6,5
278	Perchlorate d'ammonium	3,3	3
278	PHMB	3,2	2,5
278	Polystyrène bromé	3,2	4,25
278	Sulfamethoxazole	3,3	7,5
278	TNPP	3,3	2
294	Décabromodiphényléther (decaBDE)	7,6	3,75
294	Octabromodiphényle éther	5,1	3,25
296	Anatoxine-a	3,5	3
296	Chlorobenzène	6,3	4,5
296	Estrone	2,5	6
296	Monobutylétain (ion et dérivés)	2,3	2,25
296	P-Cresol, 2,2methylenebis(6-tert- butyl-	2,5	1
296	Tetrahydrofurfuryl Alcohol	3,5	2
302	Dimethylfumarate	2,6	3,5
302	Distillats (goudrons de houille), brai, fraction pyrène	3,5	1
304	Bromate	2,3	4
304	C10-C14-LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate)	2,3	2
304	Diclofenac	4,7	7,25
304	Fluorures inorganiques	2,3	2
304	GBL	2,3	3
304	Sulfite de sodium	2,3	4

rang	Substances	NQ	IPS
310	Bêta-pinène	3,5	3
311	Acénaphthène	6,3	5,25
312	Etain (inorganique)	3,3	8,25
312	Mono-octylétain (trichlorure)	2,6	2,25
312	Vanadium	3,3	5,5
315	Benzo(g,h,i)perylene	7,1	5,25
315	Fluorene	6,0	5,75
315	Silices (BPD)	3,3	5,5
318	Trichloromethylstannane (MMTC)	5,2	2,75
319	Bore et composés (dont acide borique)	4,6	5,5

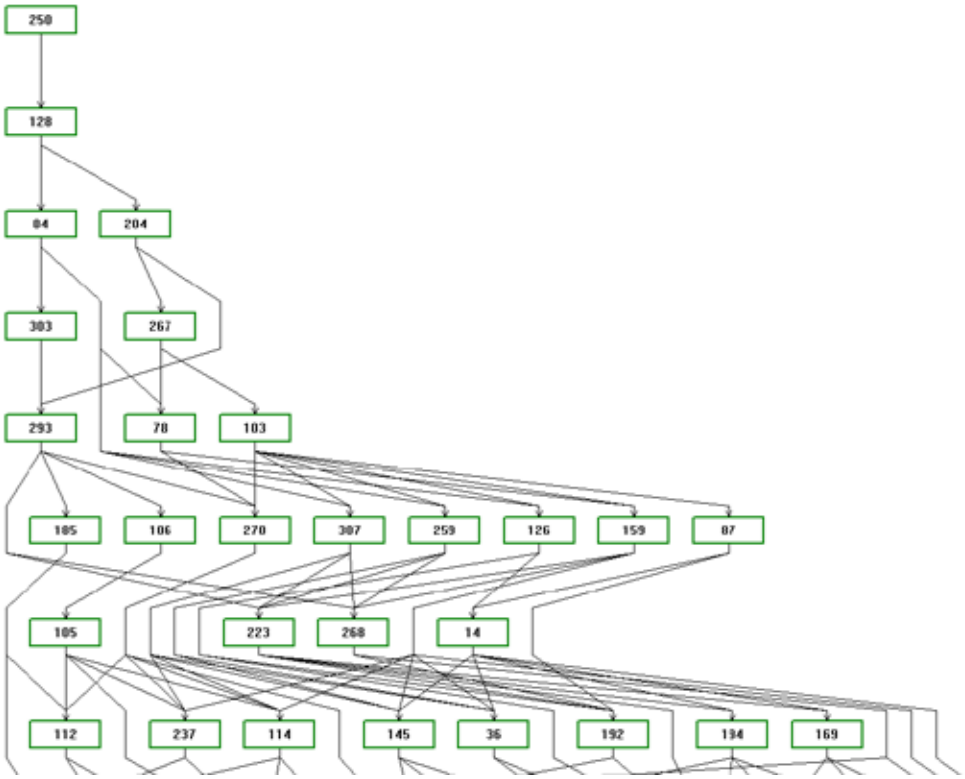
Annexe 25 : Arbre ordonné de substances correspondant à la sélection de poids « G2 »

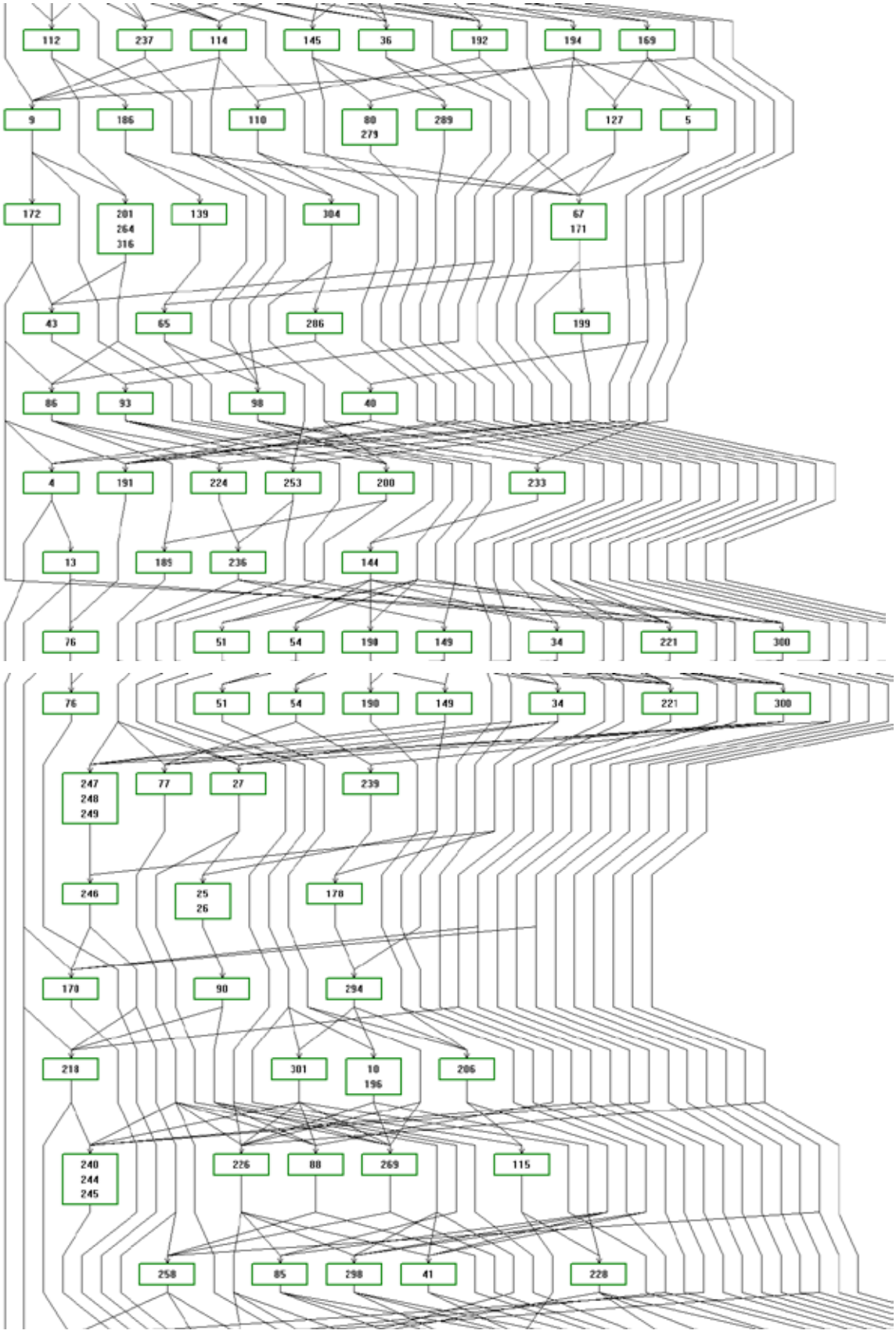
Figure 14 : Arbre ordonné de substances « G2 » - Profil général

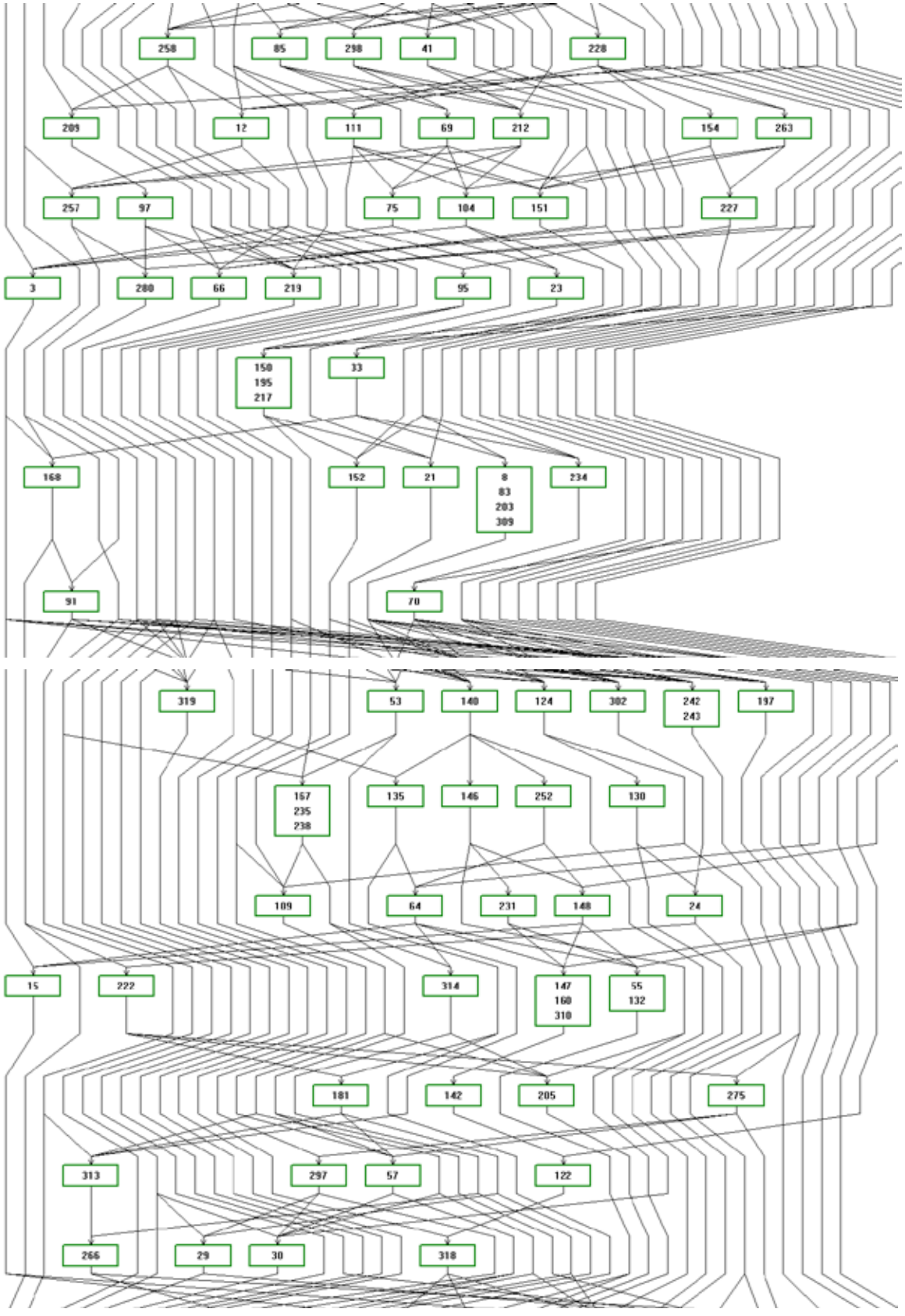
Figure 15 : Arbre ordonné de substances « G2 » - zooms

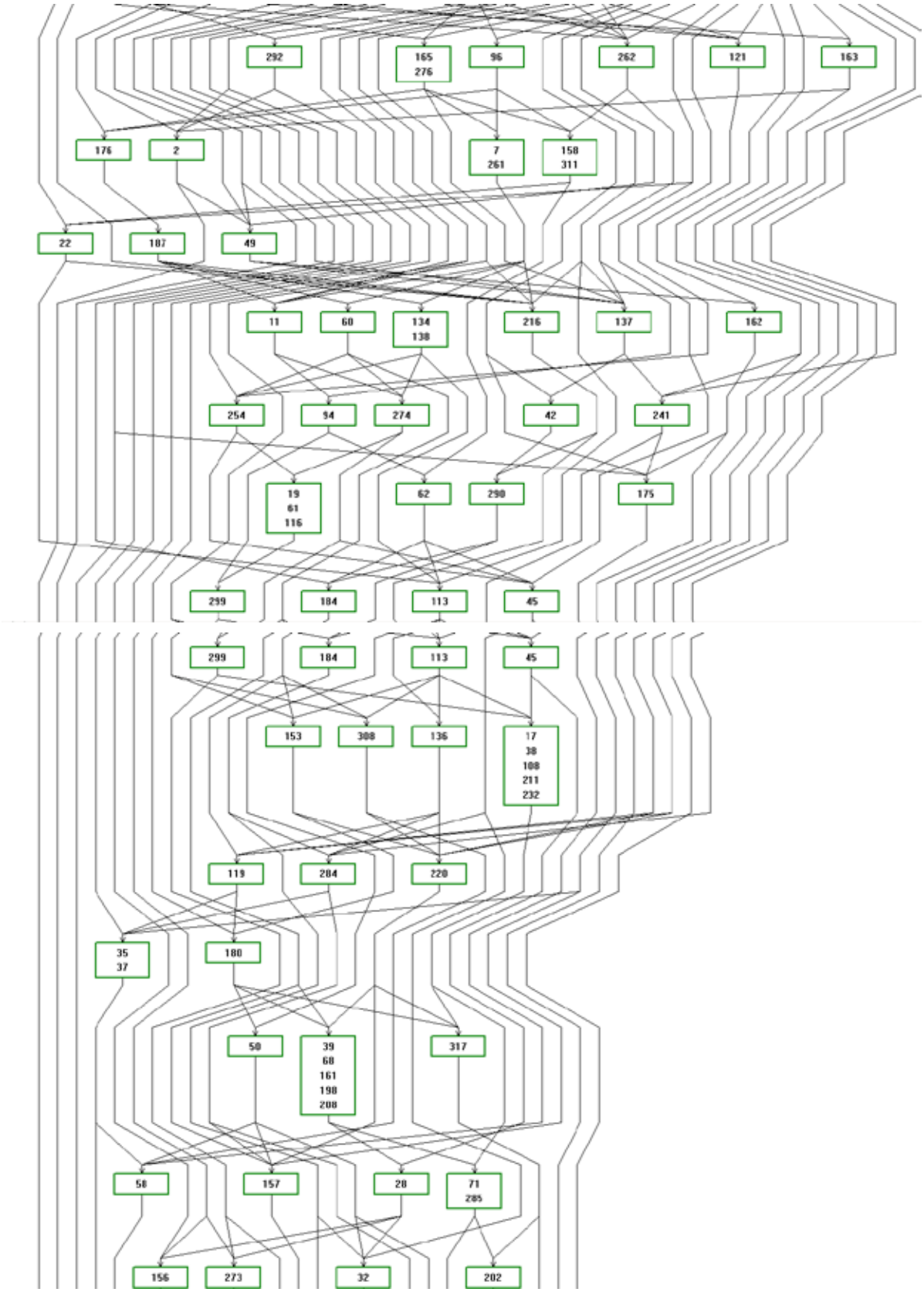
La correspondance entre les numéros et les noms des substances est fournie en *Annexe 22*.

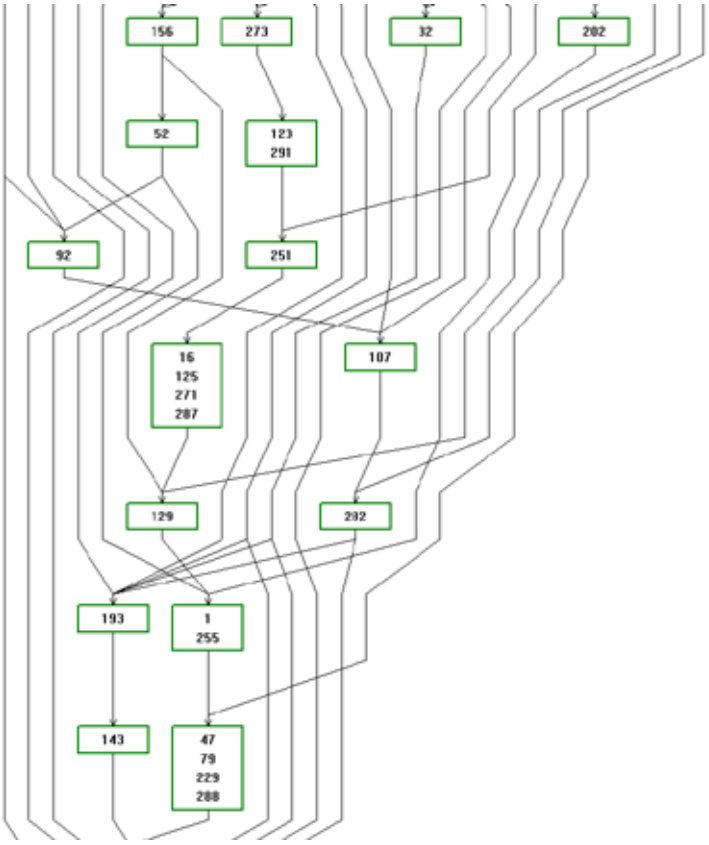
A titre d'illustration, à la suite des zooms suivants, la tête de l'arbre G2 a été manuellement complétée des noms des substances.

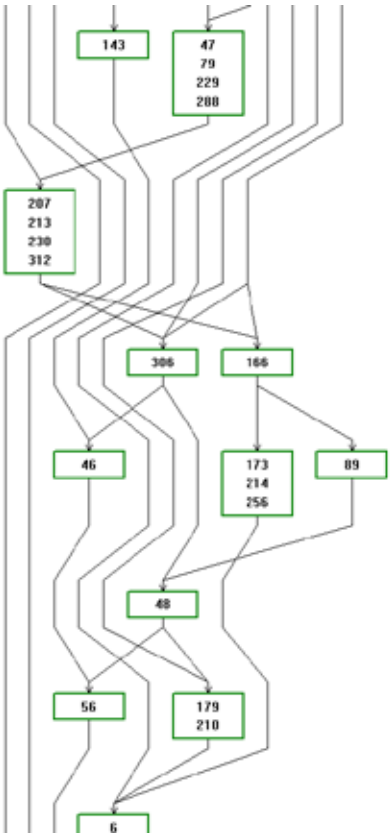


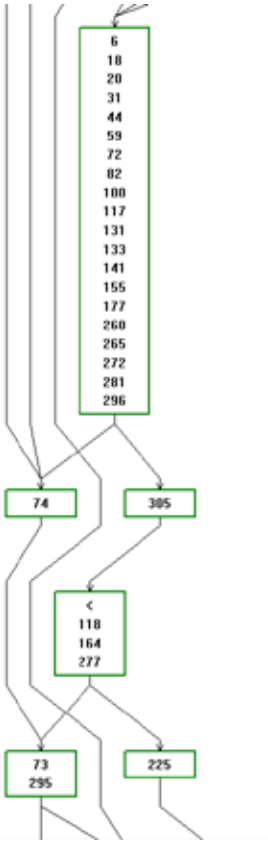

112
237
114
145
36
192
194
169
9
186
110
80
279
289
127
5
172
201
264
316
139
304
67
171
43
65
286
199
86
93
98
40
4
191
224
253
200
233
13
185
236
144
76
51
54
190
149
34
221
300
76
51
54
190
149
34
221
300
247
248
249
77
27
239
246
25
26
178
170
90
294
218
301
10
196
206
240
244
245
226
88
269
115
258
85
298
41
228


258
85
298
41
228
209
12
111
69
212
154
263
257
97
75
104
151
227
3
280
66
219
95
23
150
195
217
33
168
152
21
8
83
203
309
234
91
70
319
53
140
124
302
242
243
197
167
235
238
135
146
252
130
109
64
231
148
24
15
222
314
147
160
310
55
132
181
142
205
275
313
297
57
122
266
29
30
318

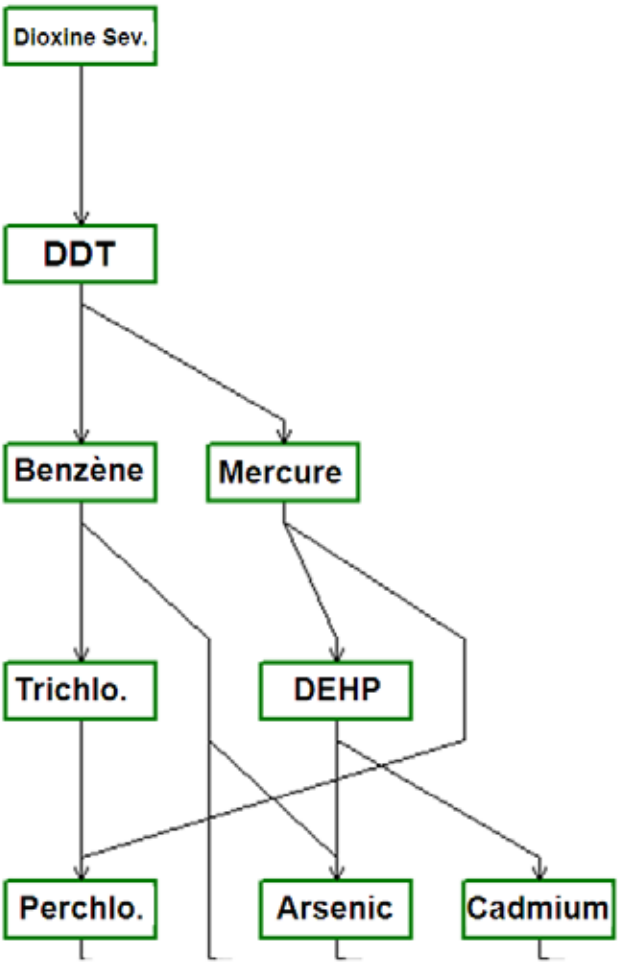

292
165
276
96
262
121
163
176
2
7
261
158
311
22
187
49
11
60
134
138
216
137
162
254
94
274
42
241
19
61
116
62
290
175
299
184
113
45
299
184
113
45
153
308
136
17
38
108
211
232
119
284
220
35
37
180
50
39
68
161
198
208
317
58
157
28
71
285
156
273
32
202


156
273
32
202
52
123
291
92
251
16
125
271
287
107
129
232
193
1
255
143
47
79
229
288


143
47
79
229
288
287
213
230
312
306
166
46
173
214
256
89
48
56
179
210
6


6
18
20
31
44
59
72
82
100
117
131
133
141
155
177
260
265
272
281
296
74
305
<
118
164
277
73
295
225

73
295
225
120
182
101
102
183
188
283
174
315
99
278
215
63


Dioxine Sev.
DDT
Benzène
Mercure
Trichlo.
DEHP
Perchlo.
Arsenic
Cadmium

Annexe 26 : Liste de substances correspondant à la sélection de poids « G2 »

rang	Substances	NQ	IPS
1	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD	8,4	4,75
2	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)	7,8	8
3	Benzène	8,6	6,25
3	Mercure et ses composés	8,0	9,75
5	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	9,3	7,5
5	Trichloroéthylène	9,5	6
7	Arsenic inorganique et ses composés	6,4	7,25
7	Cadmium et ses composés	8,9	10
7	Tétrachloroethylene	8,7	5
10	Benzo(a)pyrene	6,4	5,75
10	Chlordécone	6,5	8,75
10	DDD, P,P	7,4	6,25
10	Di-n-butylphthalate (DBP)	8,1	5
10	Formaldéhyde	7,5	7,5
10	Pentachlorophénol (PCP)	8,2	6,75
16	Plomb et ses composés	8,4	9,75
16	Trifluraline	8,9	6
18	1,4 Dichlorobenzènes	8,5	4
18	Chlordane (mélange)	7,2	8,25
18	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)	9,3	3,5
18	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)	7,1	6,5
22	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL	5,9	6
22	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)	7,2	6,5
22	Chrome (VI), composés du	6,8	7,25
22	Dieldrine	8,4	6,5
22	Diuron	8,9	7,75
22	Hexachlorobenzène	6,4	8
22	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)	5,9	7,25
22	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)	8,9	1
30	1,2 Dichlorobenzènes	7,4	4
30	1,2-Dibromoéthane	7,2	3
30	Atrazine	7,8	9,5
30	Chlorpyrifos	7,8	7
30	DDE, P,P	5,8	6,25

rang	Substances	NQ	IPS
30	Formamide	6,4	7
30	Simazine	7,8	7,5
30	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)	8,3	1
38	Aldrine	5,5	7
38	Dichlorométhane	7,8	3
38	Endrine	5,3	6,25
38	Epichlorohydrine	6,6	1,5
38	Linuron	6,0	6,5
38	Phénolphtaléine	5,6	2
38	Trichlorométhane (Chloroforme)	8,7	2,5
38	Vinclozoline	5,6	7,25
46	4-Tert-butylphénol	7,6	2
46	Acrylonitrile	6,9	4,5
46	Isodrine	6,5	6
46	Terabromobisphénol A (TBBPA)	7,6	3,75
50	3-Chloropropène	7,0	1
50	Benzo(a)anthracène	4,0	5,75
50	Bifenthrine	8,1	6
50	Bisphenol A (4,4-Isopropylidènediphénol)	9,3	9,5
54	1,1-Dichloroéthane	5,1	5
54	hexabromocyclododecane (HBCD)	7,7	5
54	Isoproturon	7,8	6,75
54	Nonylphénols éthoxylés	5,3	2
54	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)	8,1	3
54	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF	4,7	3,75
60	1,3-Dichlorobenzènes	7,2	4
60	Dicofol	6,5	7
60	Glyphosate	8,2	9,5
60	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	6,5	2
64	2-Nitrotoluène	7,1	3
64	Acétate de vinyle	7,3	3,5
64	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)	6,6	5,5
64	Anthracène	8,7	7,25

rang	Substances	NQ	IPS
64	Diisobutyl Phthalate (DIBP)	4,0	5
64	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)	6,5	6
64	Nickel et ses composés	8,2	8,75
64	Tributylétain (hydrure et dérivés)	6,8	4,75
72	2,4-Dinitritoluène	7,6	4
72	Antimoine et composés	7,0	8
72	Paraquat	6,4	8
72	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD	7,6	4,75
72	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD	7,2	4,75
72	PCDD : octaCDD	7,6	4,75
78	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL	4,9	6
78	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL	4,9	6
78	Fenitrothion	6,0	6,75
78	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	7,6	4,75
82	Benzo(k)fluoranthène	5,1	5,75
82	Endosulfan	7,8	8,75
82	Tétrachlorure de carbone	8,4	3
85	1,2-Dichloroéthane	6,7	3,5
85	hydrazine	5,3	7
85	Méthoxychlore	6,5	6
85	N,N-diméthylformamide (DMF)	7,0	3
85	Trichlorfon	7,3	6,5
90	Benzo(b)fluoranthène	5,1	5,75
90	Chrysène	6,4	5,5
90	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)	6,6	1
90	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB	5,9	5
90	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB	5,5	5
90	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB	5,9	5
90	Phtalate de dioctyle	5,7	6
97	4,4-Méthylènedianiline (MDA)	7,3	1,5
97	Benzidine	5,0	3,5
97	Octylphenols	7,2	2
97	Pentachlorobenzène	5,8	3
97	Toxaphène	4,6	6,75

rang	Substances	NQ	IPS
102	1,3-Butadiène	6,6	3
102	Aluminium et composés	7,7	8,5
102	Chlortoluron	5,4	6
102	Diméthoate	7,6	6,75
102	Méthyloxirane ou oxyde de propylène	6,5	1,5
102	Mirex	4,0	6,5
102	Phenol	8,1	7
109	Aniline	7,3	7
109	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)	7,6	2,75
109	Carbaryl	4,6	7
109	Di-isodecylphtalate	8,1	5
109	Octinoxate	5,6	2
109	Pentabromodiphényle éther	5,9	4,25
115	1,1,2-Trichloroéthane	7,0	4
115	2,2-Dichloro-4,4methylenedianiline (MOCA)	3,7	2
115	Alachlore	7,8	6,25
115	Bis(2-methoxyethyl) ether	5,3	2
115	Naphtalène	8,1	7
115	Styrene	8,1	5
121	2-Méthoxyéthanol	4,6	3
121	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène	6,0	2
121	Hexane	6,0	7,5
121	N,N-dimethylacetamide (DMAC)	5,3	4,5
125	1,2,4-Triazole	4,9	4
125	1-Methyl-2-pyrrolidone	5,8	3
125	Bentazone	5,6	6,75
125	Di-isononylphtalate	7,7	5
125	Disulfure de carbone	4,0	3,5
125	Mecoprop (MCPP)	5,6	1
125	Oxyde d'éthylène	3,9	5,5
125	Trinitrotoluène (TNT)	5,5	3,5
133	Amino-4-diphényle	2,9	3
133	Béryllium et composes	3,2	7,5
135	Acetonitrile	6,9	3

rang	Substances	NQ	IPS
135	Cyclohexane	7,3	6,5
135	Dichlorophénol	7,2	4
135	Indeno(1,2,3-CD)Pyrène	5,1	5,25
135	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB	6,0	5
135	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB	6,0	5
135	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)	5,7	2
135	Zinc et composés	8,2	9
143	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)	5,3	1
143	Dibenzo(a,h)anthracène	4,5	5,25
143	Diestersalkyliques en C6-8 ramifiés de l'acide 1,2-benzènedicarboxyliqueriches en C7 (DIHP)	3,4	1
143	Disulfoton	5,8	6,25
143	Para-chlorotoluene	5,8	2
143	Para-nitrotoluène (4-)	5,8	3
149	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF	3,9	4,25
150	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (PCB 189) DL	4,1	5
150	Acrylamide	6,9	9
150	Chlorobenzène	6,4	4,5
150	Di-éthylphtalate	6,2	5
150	Oxadiazon	7,6	6,5
155	1,4-Dioxane	7,3	4
155	Acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)	5,6	5
155	Desethylatrazine (DEA)	5,6	5,75
155	Diestersalkyliques en C7-11 ramifiés et linéaires de l'acide 1,2-benzènedicarboxylique (DHNUP)	2,9	1
155	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)	3,7	5
155	Nitrates	2,7	10
155	Tri-n-propyltin (TPrT)	3,7	2,25
155	Tris(2-chloroethyl)phosphate	6,3	2
163	Dichlorvos	6,1	7,75
163	Fluoranthène	5,3	5,75
163	Méthacrylate de méthyle	6,5	2,5
163	Radon	2,9	7

rang	Substances	NQ	IPS
167	Acide aminométhylphosphonique (AMPA)	4,1	6,25
167	Cyanure et composés	5,9	6
167	Toluene	9,3	5,75
167	Triphenylphosphine	5,2	2
171	2-Chlorobuta-1,3-diène	6,9	1
171	2-Ethoxyethanol	6,9	3
171	Phosphore total	3,3	9
171	Xylenes	8,4	5,25
175	Bis(2-methoxyethyl) phthalate	3,3	5
175	Cumene (1-methylethylbenzene)	6,4	2
175	Dioxyde d'azote	3,7	8
175	Distillats (goudron de houille), huiles lourdes	3,3	1
175	Phénanthrène	5,8	5,25
175	Résidus (goudron de houille), distillation de brai	3,3	1
175	Tétrachloroéthane (1,1,2,2-)	6,4	2,5
182	1,1,1-Trichloroéthane	4,9	4
182	1,2,3-Trichloropropane	5,2	3
182	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)	4,9	2,25
182	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)	6,6	8
182	Perméthrine	6,6	7
182	Triphenyl phosphate	4,9	2,5
188	2-(2-Methoxyethoxy)ethanol	6,4	3
188	Acétate de 2-éthoxyéthyle	6,7	2
188	Furane	3,8	5,5
191	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8 -hexaméthylcyclopenta -(g)-2-benzopyrane (musc synthétique)	7,1	0
191	Acide perchlorique (ion perchlorate)	4,9	2
191	Diazinon	4,6	8
191	Dichloroaniline (3,4-)	7,7	3
191	Dichlorobenzidine	3,8	2
191	Dioxide de carbone	4,4	9
191	Monoxyde de carbone	3,3	7

rang	Substances	NQ	IPS
198	4-Méthyl-m-phenylènediamine	6,9	2
198	Biphényle	7,0	5
198	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5PeCB	5,7	5
198	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF	4,7	3,75
198	Quinoxyfène	4,2	6
203	1-Hydroxynaphtol	4,0	1
203	Acide perfluorooctanoïque (PFOA)	4,6	2
203	Aclonifen	5,9	5,5
203	cis-Cl2CA : acide cis-3-(2,2dichlorovinyl) -2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	4,2	4,75
203	Ethylbenzene	8,1	5,5
203	Tétrabutylétain	6,2	2,75
209	7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle-1,2,3,4 -tetrahydronaphthalène (musc synthétique)	5,1	0
209	Chrome (III) , composés du	5,7	3
209	Folpet	6,9	6,25
209	Tribromophénol	6,0	1
213	1-Chloro-4-Nitrobenzène	6,5	2,5
214	3-BPA (acide 3-phénoxybenzoïque)	3,7	5,75
214	Chloroacétamide	2,9	6
214	Dibutylétain (hydrure et dérivés)	3,2	2,75
214	Di-isopropylnaphthalene	5,2	4,75
214	Microcystine-LR	2,9	3
214	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)	3,3	1
214	Triflusulfuron	6,5	6
221	Créosote, résidus contenant	2,7	3,5
221	N-éthyl-pyrrolidone	5,3	2
221	Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)	4,7	3
224	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL	5,7	5,5
224	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL	5,7	5
224	Flufenoxuron	4,5	6
227	3-Carene	4,9	3,5
227	Acétate de 2-méthoxyéthyle	5,3	3
227	Alpha-pinène	4,9	4

rang	Substances	NQ	IPS
227	Di-octylétain (dichlorure)	4,9	2,25
227	Isobutyl-paraben	4,9	2
227	Methylisothiazolinone	4,9	1
227	Violet de gentiane	2,4	3
234	2-Butoxyethanol	6,9	3,5
234	Acide éthylène diamine tétracétique (EDTA)	6,2	6,5
234	Ammoniac	4,3	8
234	Diméthylsulfate (DMS)	6,9	2
234	Sulfure d'hydrogène	4,3	4,5
239	2-Methoxyaniline-Anisidine	5,9	1
239	Dimethylfumarate	4,4	3,5
239	Manganèse	3,5	7
239	Pyrène	3,8	7,25
243	Acétone	5,8	7,5
243	Cyclododecane	3,8	3
243	Tétrachlorobenzène	3,8	1
246	Bêta-pinène	4,9	3
246	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	3,9	3,75
248	17-Alpha-Ethinylestradiol	3,3	6,25
248	Chlore et ses composés	5,9	5,5
248	Cyhexatin	2,9	3
248	Polybromobiphényle (hexa)	3,3	3,25
248	Terphenyl	2,9	3
253	Décabromodiphényléther (decaBDE)	6,3	3,75
253	Sulfate de diéthyle	5,4	3
255	(d)-Limonene	3,7	4,5
255	Hexachlorobutadiène	5,5	2,5
255	PCDFurannes : OctaCDF	3,9	3,25
258	Acénaphtylène	3,8	4,75
258	Aténolol	3,4	6,75
258	Diclofenac	6,1	7,25
258	Ortho-chlorotoluene	5,8	2
258	Terphenyl hydrogéné	3,8	2
263	Methyl triclosan	2,9	5,75

rang	Substances	NQ	IPS
263	MMT (EHMA)	2,9	2,75
263	OTNE	2,9	2
263	Triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)	3,3	2,75
267	Distillats (goudrons de houille), brai, fraction pyrène	3,3	1
267	Triclosan	6,0	8
269	Acénaphthène	6,4	5,25
269	Benzo(g,h,i)perylene	5,7	5,25
269	Estrone	2,8	6
269	Monobutylétain (ion et dérivés)	2,4	2,25
269	P-Cresol, 2,2methylenebis(6-tert- butyl-	2,8	1
274	Acétaldéhyde	6,0	5,5
275	Acide acrylique	6,9	4
276	Flonicamid	4,5	6
276	Metosulam	4,5	6,5
278	1,2,3-Triazole	2,9	4
278	1-hydroxy ibuprofène	2,9	6
278	1-Hydroxypyrène	2,9	1
278	2-Hydroxynaphtol	2,7	1
278	4-Vinyl-cyclohexene	3,3	2
278	Acide paratoluènesulfonique (APTS)	2,9	1
278	AMPA	2,9	5,5
278	Batazine	2,9	5
278	Br2CA : acide cis-3-(2,2-dibromo-vinyl) -2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	2,9	4,75
278	clarithromycine	2,9	6
278	Deoxynivalénol (DON)	2,9	3
278	Desethylterbutylazine	2,9	5,25
278	Dichlorure de diméthyletain (DMTC)	2,9	2,75
278	Dimethyl thiophosphate	2,9	1
278	F-BPA : l'acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque ;	2,7	4,75
278	Perchlorate d'ammonium	2,9	3
278	PHMB	2,7	2,5
278	Polystyrène bromé	2,7	4,25

rang	Substances	NQ	IPS
278	Sulfamethoxazole	2,9	7,5
278	TNPP	2,9	2
298	Anhydride tetrabromophtalique	4,9	3,25
298	Trichloromethylstannane (MMTC)	3,3	2,75
300	Cobalt	3,4	7
300	Dioxyde de Soufre	3,5	7
300	Sélénium	3,5	9
304	Anatoxine-a	3,4	3
304	Octabromodiphényle éther	6,7	3,25
304	Tetrahydrofurfuryl Alcohol	3,4	2
307	Bromate	2,4	4
307	C10-C14-LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate)	2,4	2
307	Cuivre	6,2	9,25
307	Fluorene	5,9	5,75
307	Fluorures inorganiques	2,4	2
307	GBL	2,4	3
307	Sulfite de sodium	2,4	4
314	Etain (inorganique)	2,9	8,25
314	Vanadium	2,9	5,5
316	Bore et composés (dont acide borique)	4,0	5,5
317	Silices (BPD)	2,9	5,5
318	Mono-octylétain (trichlorure)	4,4	2,25
319	Acroléine	6,9	4,5

Annexe 27 : Sélections de poids « Santé Environnement », « Environnement » et « Faisabilité », construites par l'INERIS

Critères	Sélections de poids		
	Santé – Environnement	***Environnement***	***Faisabilité***
"sources anthropiques / naturelles"		5%	
Persistance			10%
bioaccumulation			
dispersion de l'exposition	10%	10%	10%
cancérogénicité			
Mutagénicité			
Reprotoxicité		15%	
Effet Perturbateur Endocrinien		15%	
"enjeu groupe sensible"	10%		
Risque pour l'Environnement	15%	15%	
Risque sanitaire	25%		
Technique			25%
Technico-économie			25%
Permanence de l'Imprégnation dans les Milieux	15%	40%	
Danger intrinsèque pour la santé	25%		30%
Coût et difficulté technique de la réduction des émissions			

Annexe 28 : Liste de substances correspondant à la sélection de poids « Santé - Environnement »

Rang	Substances
1	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)
2	Chrome (VI), composés du
2	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD
4	Cadmium et ses composés
4	Di-n-butylphthalate (DBP)
4	Mercure et ses composés
7	Benzène
7	Benzo(a)pyrene
9	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL
9	Anthracène
9	hexabromocyclododecane (HBCD)
9	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)
9	Trichloroéthylène
14	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)
14	Tétrachloroethylene
16	Acrylonitrile
17	4-Tert-butylphénol
17	Benzidine
17	Hexachlorobenzène
20	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)
20	Nickel et ses composés
20	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)
23	Arsenic inorganique et ses composés
23	Formamide
23	Trichlorométhane (Chloroforme)
26	Aniline
26	Chlordécone
26	Formaldéhyde
26	Plomb et ses composés
30	4,4-Méthylènedianiline (MDA)
30	Bifenthrine
30	Chlordane (mélange)
30	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)
34	1,3-Butadiène
34	2,4-Dinitritoluène
34	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)
37	Acrylamide
37	Bisphenol A (4,4-Isopropylidènediphénol)
37	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF
37	Pentabromodiphényle éther
37	Phenol
37	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)
37	Phtalate de dioctyle

Rang	Substances
44	1,2-Dibromoéthane
44	Benzo(a)anthracène
44	DDE, P,P
44	Toluene
44	Trifluraline
49	Diméthoate
49	Linuron
49	Pentachlorophénol (PCP)
49	Phénolphtaléine
49	Styrene
49	Toxaphène
49	Vinclozoline
56	1,4 Dichlorobenzènes
56	Acétate de vinyle
56	Antimoine et composés
56	Méthoxychlore
56	Méthyloxirane ou oxyde de propylène
61	Chlorpyrifos
61	N,N-diméthylformamide (DMF)
61	Tributylétain (hydrure et dérivés)
61	Trichlorfon
65	Aluminium et composés
65	Dichlorométhane
65	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)
65	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB
65	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB
65	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB
71	4-Méthyl-m-phenylènediamine
71	DDD, P,P
71	Diisobutyl Phthalate (DIBP)
71	Epichlorohydrine
71	Mirex
71	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)
71	Octylphenols
78	Dicofol
78	Di-isodecylphtalate
78	Diuron
78	Paraquat
78	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD
78	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD
78	PCDD : octaCDD
78	Terabromobisphénol A (TBBPA)
86	Tétrachlorure de carbone
87	Acetonitrile
87	Bis(2-methoxyethyl) ether

Rang	Substances
87	Cyclohexane
87	Nonylphénols éthoxylés
87	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB
87	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB
87	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD
87	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF
95	2-(2-Methoxyethoxy)ethanol
95	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL
95	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL
95	2-Methoxyaniline-Anisidine
95	2-Nitrotoluène
95	Acide perchlorique (ion perchlorate)
95	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)
95	Dieldrine
95	Disulfure de carbone
95	Isoproturon
95	Octinoxate
106	1,4-Dioxane
106	Béryllium et composes
106	Chrysène
106	Diestersalkyliques en C6-8 ramifiés de l'acide 1,2-benzènedicarboxyliqueriches en C7 (DIHP)
106	Diméthylsulfate (DMS)
106	Méthacrylate de méthyle
106	Tris(2-chloroethyl)phosphate
113	Carbaryl
113	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)
113	Dioxyde d'azote
113	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)
117	2,2-Dichloro-4,4methylenedianiline (MOCA)
117	2-Ethoxyethanol
117	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène
117	Hexane
117	N,N-dimethylacetamide (DMAC)
117	Naphtalène
123	2-Méthoxyéthanol
123	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)
123	Dichloroaniline (3,4-)
123	Ethylbenzene
123	Hexachlorobutadiène
128	Cyanure et composés
128	Fenitrothion
130	1-Methyl-2-pyrrolidone
130	2-Chlorobuta-1,3-diène

Rang	Substances
130	Aldrine
130	Bis(2-methoxyethyl) phthalate
130	Dichlorvos
130	Distillats (goudron de houille), huiles lourdes
130	Endrine
130	Phosphore total
130	Résidus (goudron de houille), distillation de brai
139	7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle-1,2,3,4-tetrahydronaphthalène (musc synthétique)
139	Chlortoluron
139	Flufenoxuron
139	Oxyde d'éthylène
139	Pentachlorobenzène
144	Benzo(k)fluoranthène
144	Dibenzo(a,h)anthracène
144	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5PeCB
144	Xylenes
144	Zinc et composés
149	Amino-4-diphényle
149	Di-éthylphtalate
149	Glyphosate
149	Monoxyde de carbone
153	Atrazine
153	Furane
153	Isodrine
153	Simazine
153	Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)
158	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL
158	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL
158	Chrome (III) , composés du
158	Diestersalkyliques en C7-11 ramifiés et linéaires de l'acide 1,2-benzènedicarboxylique (DHNUP)
158	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)
158	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF
158	Phénanthrène
158	Radon
158	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)
158	Tri-n-propyltin (TPrT)
168	Acétate de 2-méthoxyéthyle
168	Acide acrylique
168	Benzo(b)fluoranthène
168	Octabromodiphényle éther
168	Oxadiazon
168	Quinoxyfène

Rang	Substances
168	Tétrabutylétain
175	1,2,4-Triazole
175	1,2-Dichloroéthane
175	Bentazone
175	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)
175	hydrazine
175	Mecoprop (MCPP)
175	Tétrachloroéthane (1,1,2,2-)
175	Trinitrotoluène (TNT)
183	1,1,2-Trichloroéthane
183	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (PCB 189) DL
183	Acide éthylène diamine tétracétique (EDTA)
183	Di-isononylphtalate
183	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)
183	Triphenyl phosphate
189	Acétate de 2-éthoxyéthyle
189	Aclonifen
189	Acroléine
189	Disulfoton
189	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)
189	Para-chlorotoluene
189	Para-nitrotoluène (4-)
196	1,2,3-Trichloropropane
196	1-Hydroxynaphtol
196	Acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)
196	Acide perfluorooctanoïque (PFOA)
196	cis-Cl2CA : acide cis-3-(2,2dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;
196	Desethylatrazine (DEA)
196	Nitrates
196	Perméthrine
196	Pyrène
205	1,1-Dichloroéthane
205	3-Chloropropène
205	Dibutylétain (hydrure et dérivés)
205	Fluoranthène
205	Tribromophénol
210	Ammoniac
210	Créosote, résidus contenant
210	Dichlorophénol
210	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF
210	Sulfure d'hydrogène
215	Cyclododecane
215	Diazinon

Rang	Substances
215	Dichlorobenzidine
215	Endosulfan
215	Tétrachlorobenzène
215	Triflusulfuron
221	1,2 Dichlorobenzènes
221	1,3-Dichlorobenzènes
221	N-éthyl-pyrrolidone
224	(d)-Limonene
224	17-Alpha-Ethinylestradiol
224	Alachlore
224	Cyhexatin
224	Di-isopropylnaphthalene
224	Dioxide de carbone
224	PCDFurannes : OctaCDF
224	Polybromobiphényle (hexa)
224	Terphenyl
233	1-Chloro-4-Nitrobenzène
233	2-Butoxyethanol
233	3-BPA (acide 3-phénoxybenzoïque)
233	Chloroacétamide
233	Chlorobenzène
233	Distillats (goudrons de houille), brai, fraction pyrène
233	Microcystine-LR
233	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)
241	Acénaphtylène
241	Aténolol
241	Ortho-chlorotoluene
241	Sulfate de diéthyle
241	Terphenyl hydrogéné
241	Triphenylphosphine
241	Violet de gentiane
248	Acétaldéhyde
248	Acétone
248	Chlore et ses composés
248	Indeno(1,2,3-CD)Pyrène
248	Manganèse
253	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexaméthylcyclopenta-(g)-2-benzopyrane (musc synthétique)
253	3-Carene
253	Alpha-pinène
253	Di-octylétain (dichlorure)
253	Folpet
253	Isobutyl-paraben
253	Methyl triclosan

Rang	Substances
253	Methylisothiazolinone
253	MMT (EHMA)
253	OTNE
253	Triclosan
253	Triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)
265	Biphényle
265	Diclofenac
265	Dimethylfumarate
265	Estrone
265	Monobutylétain (ion et dérivés)
265	P-Cresol, 2,2methylenebis(6-tert- butyl-
271	Bêta-pinène
271	Cuivre
273	<
273	Cobalt
273	Dioxyde de Soufre
273	Sélénium
277	Benzo(g,h,i)perylene
277	Décabromodiphényléther (decaBDE)
279	Acide aminométhylphosphonique (AMPA)
279	Cumene (1-methylethylbenzene)
281	Acénaphthène
281	Anhydride tetrabromophtalique
283	Flonicamid
283	Metosulam
285	1,2,3-Triazole
286	1-hydroxy ibuprofène
286	1-Hydroxypyrène
286	2-Hydroxynaphtol
286	4-Vinyl-cyclohexene
286	Acide paratoluènesulfonique (APTS)
286	AMPA
286	Batazine
286	Br2CA : acide cis-3-(2,2-dibromo-vinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;
286	clarithromycine
286	Deoxynivalénol (DON)
286	Desethylterbutylazine
286	Dichlorure de diméthyletain (DMTC)
286	Dimethyl thiophosphate
286	F-BPA : l'acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque ;
286	Perchlorate d'ammonium
286	PHMB
286	Polystyrène bromé
286	Sulfamethoxazole

Rang	Substances
286	TNPP
305	1,1,1-Trichloroéthane
305	Bromate
305	C10-C14-LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate)
305	Fluorures inorganiques
305	GBL
305	Sulfite de sodium
311	Etain (inorganique)
311	Vanadium
313	Silices (BPD)
314	Fluorene
315	Anatoxine-a
315	Mono-octylétain (trichlorure)
315	Tetrahydrofurfuryl Alcohol
318	Trichloromethylstannane (MMTC)
319	Bore et composés (dont acide borique)

Annexe 29 : Ordre de substances correspondant à la sélection de poids « Environnement »

rang	Substances
1	Chlordane (mélange)
1	Chlordécone
1	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)
1	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD
5	Di-n-butylphthalate (DBP)
6	hexabromocyclododecane (HBCD)
7	Benzo(a)pyrene
7	Méthoxychlore
9	Mercure et ses composés
9	Phtalate de dioctyle
11	4-Tert-butylphénol
11	Anthracène
11	Chrome (VI), composés du
11	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)
15	Chlorpyrifos
15	Hexachlorobenzène
15	Toxaphène
18	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL
18	Bifenthrine
18	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)
18	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD
18	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD
18	PCDD : octaCDD
18	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)
25	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)
25	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)
27	Cadmium et ses composés
27	Terabromobisphénol A (TBBPA)
29	Chrysène
29	DDE, P,P
29	Mirex
29	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB
29	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB
29	Phénanthrène
29	Toluene
36	Formamide
36	Octylphenols
36	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD
36	Trifluraline
40	2,4-Dinitritoluène
40	DDD, P,P
40	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)
40	Pentachlorophénol (PCP)

rang	Substances
40	Tributylétain (hydrure et dérivés)
40	Trichloroéthylène
46	Dibenzo(a,h)anthracène
46	Dieldrine
46	Diestersalkyliques en C6-8 ramifiés de l'acide 1,2-benzènedicarboxyliqueriches en C7 (DIHP)
46	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)
46	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5PeCB
46	Pyrène
52	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL
52	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL
52	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)
52	Benzo(a)anthracène
52	Chlortoluron
52	Dicofol
52	Diuron
52	Oxadiazon
52	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB
52	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB
52	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB
52	Plomb et ses composés
64	Acrylonitrile
64	Aluminium et composés
64	Antimoine et composés
64	Cyclododecane
64	Diisobutyl Phthalate (DIBP)
64	Diméthoate
64	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)
64	Linuron
64	Nickel et ses composés
64	Octinoxate
64	Tétrachlorobenzène
64	Trichlorométhane (Chloroforme)
64	Vinclozoline
77	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL
77	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL
77	Aldrine
77	Arsenic inorganique et ses composés
77	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)
77	Endrine
77	N,N-diméthylformamide (DMF)
77	Quinoxyfène
77	Zinc et composés

rang	Substances
86	Aniline
86	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)
86	Hexachlorobutadiène
86	Isodrine
86	Triphenyl phosphate
91	Benzène
91	Isoproturon
91	Phénolphtaléine
91	Tétrachloroethylene
95	17-Alpha-Ethinylestradiol
95	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (PCB 189) DL
95	2-Nitrotoluène
95	Benzo(k)fluoranthène
95	Cyhexatin
95	Di-isodecylphtalate
95	Di-isononylphtalate
95	Nonylphénols éthoxylés
95	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)
95	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF
95	Polybromobiphényle (hexa)
106	Terphenyl
106	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)
108	Bisphenol A (4,4-Isopropylidènediphénol)
108	Carbaryl
108	Chrome (III) , composés du
108	Di-éthylphtalate
108	Epichlorohydrine
108	Hexane
108	Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)
115	1,2 Dichlorobenzènes
115	1,2,4-Triazole
115	Acénaphthène
115	Acétate de vinyle
115	Atrazine
115	Benzo(g,h,i)perylene
115	Chlorobenzène
115	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)
115	Dichloroaniline (3,4-)
115	Disulfoton
115	Fenitrothion
115	Fluoranthène
115	Para-chlorotoluene

rang	Substances
115	Para-nitrotoluène (4-)
115	Paraquat
115	Simazine
115	Tétrabutylétain
132	1-Hydroxynaphtol
132	Acide éthylène diamine tétracétique (EDTA)
132	Acide perchlorique (ion perchlorate)
132	Acide perfluorooctanoïque (PFOA)
132	Acrylamide
132	cis-Cl2CA : acide cis-3-(2,2dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;
132	Cyanure et composés
132	Distillats (goudron de houille), huiles lourdes
132	Distillats (goudrons de houille), brai, fraction pyrène
132	Disulfure de carbone
132	Ethylbenzene
132	Méthacrylate de méthyle
132	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF
132	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF
132	Résidus (goudron de houille), distillation de brai
132	Xylenes
148	Acetonitrile
148	Bis(2-methoxyethyl) ether
148	N,N-dimethylacetamide (DMAC)
148	Nitrates
148	Pentachlorobenzène
153	1,1,2-Trichloroéthane
153	1,1-Dichloroéthane
153	4-Méthyl-m-phenylènediamine
153	7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle-1,2,3,4-tetrahydronaphthalène (musc synthétique)
153	Acénaphtylène
153	Aténolol
153	Benzo(b)fluoranthène
153	Diestersalkyliques en C7-11 ramifiés et linéaires de l'acide 1,2-benzènedicarboxylique (DHNUP)
153	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)
153	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)
153	Ortho-chlorotoluene
153	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF

rang	Substances
153	Phenol
153	Terphenyl hydrogéné
153	Tri-n-propyltin (TPrT)
168	2-Chlorobuta-1,3-diène
168	Aclonifen
168	Bentazone
168	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)
168	Dichlorométhane
168	Mecoprop (MCPP)
168	Pentabromodiphényle éther
168	Trinitrotoluène (TNT)
176	1,4 Dichlorobenzènes
177	Cyclohexane
177	Tribromophénol
177	Tris(2-chloroethyl)phosphate
180	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexaméthylcyclopenta-(g)-2-benzopyrane (musc synthétique)
180	1-Methyl-2-pyrrolidone
180	2-(2-Methoxyethoxy)ethanol
180	2-Méthoxyéthanol
180	Di-isopropylnaphthalene
180	Flufenoxuron
186	1,4-Dioxane
186	4,4-Méthylènedianiline (MDA)
186	Acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)
186	Décabromodiphényléther (decaBDE)
186	Desethylatrazine (DEA)
186	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène
186	Endosulfan
186	Furane
186	Trichlorfon
195	1,2,3-Trichloropropane
195	2-Ethoxyethanol
195	Acétate de 2-éthoxyéthyle
195	Anhydride tetrabromophtalique
195	Bis(2-methoxyethyl) phthalate
195	Dichlorvos
195	Styrene
202	(d)-Limonene
202	1,2-Dibromoéthane
202	Dichlorophénol
202	Flonicamid
202	Glyphosate
202	Methyl triclosan

rang	Substances
202	Metosulam
202	MMT (EHMA)
202	OTNE
202	PCDFurannes : OctaCDF
202	Perméthrine
202	Tétrachlorure de carbone
202	Triflusulfuron
202	Triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)
216	1,3-Dichlorobenzènes
216	2-Butoxyethanol
216	3-BPA (acide 3-phénoxybenzoïque)
216	Acétate de 2-méthoxyéthyle
216	Chloroacétamide
216	Estrone
216	Monobutylétain (ion et dérivés)
216	P-Cresol, 2,2methylenebis(6-tert- butyl-
224	Dibutylétain (hydrure et dérivés)
224	Fluorene
224	Monoxyde de carbone
227	1,2-Dichloroéthane
227	Cuivre
227	hydrazine
227	Triphenylphosphine
231	3-Carene
231	Alpha-pinène
231	Biphényle
231	Diclofenac
231	Di-octylétain (dichlorure)
231	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)
231	Isobutyl-paraben
231	Methylisothiazolinone
231	N-éthyl-pyrrolidone
231	Triclosan
241	Ammoniac
241	Manganèse
241	Sulfure d'hydrogène
244	1,2,3-Triazole
245	1-Chloro-4-Nitrobenzène
245	1-hydroxy ibuprofène
245	1-Hydroxypyrène
245	2,2-Dichloro-4,4methylenedianiline (MOCA)
245	2-Hydroxynaphtol
245	4-Vinyl-cyclohexene
245	Acide aminométhylphosphonique

rang	Substances
	(AMPA)
245	Acide paratoluènesulfonique (APTS)
245	Amino-4-diphényle
245	AMPA
245	Batazine
245	Br2CA : acide cis-3-(2,2-dibromo-vinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;
245	clarithromycine
245	Deoxynivalénol (DON)
245	Desethylterbutylazine
245	Dichlorure de diméthyletain (DMTC)
245	Dimethyl thiophosphate
245	Dioxyde d'azote
245	F-BPA : l'acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque ;
245	Microcystine-LR
245	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)
245	Perchlorate d'ammonium
245	PHMB
245	Phosphore total
245	Polystyrène bromé
245	Sulfamethoxazole
245	TNPP
245	Trichloromethylstannane (MMTC)
273	1,3-Butadiène
273	Bêta-pinène
273	Dimethylfumarate
276	1,1,1-Trichloroéthane
276	Bromate
276	C10-C14-LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate)
276	Diazinon
276	Fluorures inorganiques
276	GBL
276	Indeno(1,2,3-CD)Pyrène
276	Octabromodiphényle éther
276	Sulfite de sodium
276	Violet de gentiane
286	<
286	Benzidine
286	Béryllium et composes
286	Bore et composés (dont acide borique)
286	Cobalt
286	Créosote, résidus contenant
286	Dioxyde de Soufre
286	Etain (inorganique)

rang	Substances
286	Sélénium
286	Vanadium
296	Radon
296	Silices (BPD)
298	Mono-octylétain (trichlorure)
299	2-Methoxyaniline-Anisidine
299	Alachlore
301	Dioxide de carbone
302	Chlore et ses composés
303	Acide acrylique
303	Formaldéhyde
303	Tétrachloroéthane (1,1,2,2-)
306	3-Chloropropène
306	Acétone
308	Anatoxine-a
308	Dichlorobenzidine
308	Oxyde d'éthylène
308	Tetrahydrofurfuryl Alcohol
312	Acétaldéhyde
312	Sulfate de diéthyle
314	Méthyloxirane ou oxyde de propylène
315	Cumene (1-methylethylbenzene)
315	Folpet
317	Naphtalène
318	Acroléine
318	Diméthylsulfate (DMS)

Annexe 30 : Ordre de substances correspondant à la sélection de poids « Faisabilité »

rang	Substances
1	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD
2	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)
3	Arsenic inorganique et ses composés
3	Benzène
3	Cadmium et ses composés
3	Mercure et ses composés
7	Formaldéhyde
7	Pentachlorophénol (PCP)
7	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)
7	Plomb et ses composés
7	Tétrachloroethylene
7	Trichloroéthylène
13	1,4 Dichlorobenzènes
13	DDD, P,P
13	Dichlorométhane
13	Di-n-butylphthalate (DBP)
13	Epichlorohydrine
13	Trifluraline
19	Benzo(a)pyrene
19	Chlordane (mélange)
19	Chlordécone
19	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)
19	Formamide
19	Linuron
19	Phénolphtaléine
19	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)
19	Vinclozoline
28	1,2-Dibromoéthane
28	Bisphenol A (4,4-Isopropylidènediphénol)
28	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)
31	1,2 Dichlorobenzènes
31	2-Nitrotoluène
31	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)
31	Acrylonitrile
31	Atrazine
31	Dieldrine
31	Diuron
31	Hexachlorobenzène
31	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)
31	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)
31	Simazine
42	1,2-Dichloroéthane
42	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL

rang	Substances
42	3-Chloropropène
42	Chlorpyrifos
42	Chrome (VI), composés du
42	Fenitrothion
42	hydrazine
42	Isoproturon
42	Nonylphénols éthoxylés
42	Paraquat
42	Tributylétain (hydrure et dérivés)
42	Trichlorométhane (Chloroforme)
54	1,1-Dichloroéthane
54	1,3-Butadiène
54	DDE, P,P
54	Dicofol
54	Glyphosate
54	Méthyloxirane ou oxyde de propylène
54	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)
54	Tétrachlorure de carbone
54	Trichlorfon
63	1,3-Dichlorobenzènes
63	Acétate de vinyle
63	Aldrine
63	Benzo(a)anthracène
63	Diisobutyl Phthalate (DIBP)
63	Endrine
63	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)
63	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF
71	4,4-Méthylènedianiline (MDA)
71	Bifenthrine
71	Chrysène
71	Di-isodecylphtalate
71	Di-isononylphtalate
71	Diméthoate
71	Isodrine
71	Méthoxychlore
71	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)
80	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL
80	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL
80	4-Tert-butylphénol
80	Benzo(b)fluoranthène
80	Benzo(k)fluoranthène
80	N,N-diméthylformamide (DMF)
86	Aluminium et composés
86	Antimoine et composés
86	Bis(2-methoxyethyl) ether

rang	Substances
86	Chlortoluron
86	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène
86	Endosulfan
86	Hexane
86	N,N-dimethylacetamide (DMAC)
86	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)
86	Octinoxate
86	Octylphenols
86	Pentachlorobenzène
86	Terabromobisphénol A (TBBPA)
86	Tris(2-chloroethyl)phosphate
100	1,2,4-Triazole
100	1-Methyl-2-pyrrolidone
100	2-Ethoxyethanol
100	Acétate de 2-éthoxyéthyle
100	Bentazone
100	Dichlorophénol
100	Mecoprop (MCPP)
100	Naphtalène
100	Nitrates
100	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD
100	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD
100	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD
100	PCDD : octaCDD
100	Phenol
100	Toluene
100	Trinitrotoluène (TNT)
116	2,4-Dinitritoluène
116	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)
116	Carbaryl
116	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB
116	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB
116	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB
116	Toxaphène
123	2,2-Dichloro-4,4methylenedianiline (MOCA)
123	Alachlore
123	Amino-4-diphényle
123	Béryllium et composes
123	Disulfure de carbone
123	Mirex
123	Radon
130	1,1,2-Trichloroéthane
130	2-Méthoxyéthanol
130	Benzidine
130	Indeno(1,2,3-CD)Pyrène

rang	Substances
134	Oxyde d'éthylène
134	Pentabromodiphényle éther
134	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)
137	1,4-Dioxane
137	Aniline
137	Cumene (1-methylethylbenzene)
137	Cyanure et composés
137	Oxadiazon
137	Xylenes
143	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexaméthylcyclopenta-(g)-2-benzopyrane (musc synthétique)
143	2-(2-Methoxyethoxy)ethanol
143	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (PCB 189) DL
143	2-Chlorobuta-1,3-diène
143	Acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)
143	Acide aminométhylphosphonique (AMPA)
143	Chlorobenzène
143	Cyclohexane
143	Desethylatrazine (DEA)
143	Dibenzo(a,h)anthracène
143	Diestersalkyliques en C6-8 ramifiés de l'acide 1,2-benzènedicarboxyliqueriches en C7 (DIHP)
143	Di-éthylphtalate
143	Disulfoton
143	Fluoranthène
143	Furane
143	Para-chlorotoluene
143	Para-nitrotoluène (4-)
143	Phtalate de dioctyle
143	Styrene
143	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)
163	1,2,3-Trichloropropane
163	Bis(2-methoxyethyl) phthalate
163	Créosote, résidus contenant
163	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)
163	Dibutylétain (hydrure et dérivés)
163	Diestersalkyliques en C7-11 ramifiés et linéaires de l'acide 1,2-benzènedicarboxylique (DHNUP)
163	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)
163	Dioxide de carbone
163	Dioxyde d'azote

rang	Substances
163	Distillats (goudron de houille), huiles lourdes
163	Monoxyde de carbone
163	Nickel et ses composés
163	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF
163	Perméthrine
163	Phosphore total
163	Résidus (goudron de houille), distillation de brai
163	Tri-n-propyltin (TPrT)
163	Triphenylphosphine
181	1,1,1-Trichloroéthane
181	Acetonitrile
181	Acrylamide
181	Biphényle
181	Diazinon
181	Dichlorobenzidine
181	Dichlorvos
181	Diméthylsulfate (DMS)
181	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)
181	Folpet
181	Tétrachloroéthane (1,1,2,2-)
192	4-Méthyl-m-phenylènediamine
192	Acide perchlorique (ion perchlorate)
192	Acide perfluorooctanoïque (PFOA)
192	Chrome (III) , composés du
192	cis-Cl2CA : acide cis-3-(2,2dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;
192	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB
192	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB
192	Phénanthrène
192	Quinoxyfène
201	1-Chloro-4-Nitrobenzène
201	1-Hydroxynaphtol
201	2-Butoxyethanol
201	2-Methoxyaniline-Anisidine
201	3-BPA (acide 3-phénoxybenzoïque)
206	7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle-1,2,3,4-tetrahydronaphthalène (musc synthétique)
206	Acétate de 2-méthoxyéthyle
206	Ammoniac
206	Chloroacétamide
206	Décabromodiphényléther (decaBDE)
206	Dichloroaniline (3,4-)
206	hexabromocyclododecane (HBCD)
206	Manganèse
206	Méthacrylate de méthyle

rang	Substances
206	Microcystine-LR
206	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)
206	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF
206	Sulfure d'hydrogène
206	Tribromophénol
206	Violet de gentiane
206	Zinc et composés
222	3-Carene
222	Aclonifen
222	Alpha-pinène
222	Bêta-pinène
222	Chlore et ses composés
222	Di-isopropylnaphthalene
222	Dimethylfumarate
222	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)
222	Di-octylétain (dichlorure)
222	Isobutyl-paraben
222	Methylisothiazolinone
222	N-éthyl-pyrrolidone
222	Triphenyl phosphate
235	Acétone
235	Triflusulfuron
237	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL
237	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL
237	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5PeCB
237	Sulfate de diéthyle
237	Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)
237	Tétrabutylétain
243	Acénaphtylène
243	Anthracène
243	Aténolol
243	Benzo(g,h,i)perylene
243	Cuivre
243	Diclofenac
243	Flonicamid
243	Metosulam
243	Ortho-chlorotoluene
243	Pyrène
243	Terphenyl hydrogéné
243	Tétrachlorobenzène
243	Triclosan
256	Acétaldéhyde
256	Ethylbenzene
256	Hexachlorobutadiène

rang	Substances
259	Cyclododecane
260	(d)-Limonene
260	1,2,3-Triazole
260	17-Alpha-Ethinylestradiol
260	1-hydroxy ibuprofène
260	1-Hydroxypyrène
260	2-Hydroxynaphtol
260	4-Vinyl-cyclohexene
260	Acide paratoluènesulfonique (APTS)
260	AMPA
260	<
260	Batazine
260	Bore et composés (dont acide borique)
260	Br2CA : acide cis-3-(2,2-dibromo-vinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;
260	Bromate
260	C10-C14-LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate)
260	clarithromycine
260	Cobalt
277	Cyhexatin
277	Deoxynivalénol (DON)
277	Desethylterbutylazine
277	Dichlorure de diméthyletain (DMTC)
277	Dimethyl thiophosphate
277	Dioxyde de Soufre
277	Distillats (goudrons de houille), brai, fraction pyrène
277	Estrone
277	Etain (inorganique)
277	F-BPA : l'acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque ;
277	Fluorures inorganiques
277	GBL
277	Methyl triclosan
277	MMT (EHMA)
277	Monobutylétain (ion et dérivés)
277	Octabromodiphényle éther
277	OTNE
277	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF
277	PCDFurannes : OctaCDF
277	P-Cresol, 2,2methylenebis(6-tert- butyl-
277	Perchlorate d'ammonium
277	PHMB
277	Polybromobiphényle (hexa)
277	Polystyrène bromé
277	Sélénium

rang	Substances
277	Silices (BPD)
277	Sulfamethoxazole
277	Sulfite de sodium
277	Terphenyl
277	TNPP
277	Trichloromethylstannane (MMTC)
277	Triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)
277	Vanadium
310	Anatoxine-a
310	Flufenoxuron
310	Tetrahydrofurfuryl Alcohol
313	Acénaphthène
314	Acide éthylène diamine tétracétique (EDTA)
315	Anhydride tetrabromophtalique
315	Fluorene
315	Mono-octylétain (trichlorure)
318	Acide acrylique
318	Acroléine

Annexe 31 : Détail du calcul des Indicateurs de Perception Sociétale (IPS) de l'exercice du PNSE3.

		Note médias Généraux						Note Média Santé – Environnement		Note google		Note ONG				IPS sub.	Famille	IPS fam.	IPS
		France 2	Le Monde	Nouvel Observateur	Ouest France	Elle	Mediapart	Actu-Environnement	Doctissimo	Note	Nb de résultats renvoyés	Alliance pour la planète	France Nature Environnement	Note Alliance/FNE	Réseau Santé Environnement				
CAS	**SUBSTANCE**																		
5989-27-5	(d)-Limonene	0	0,5	0,5	0	0,5	0	1	0	2	988 000	0	0	0	0	4,5	*	*	4,5
71-55-6	1,1,1-TRICHLOROETHANE	0	0	0	0	0	0	1	0	3	64 500 000	0	0	0	0	4	*	*	4
79-00-5	1,1,2-trichloroéthane	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1 620 000	0	0	0	0	4	*	*	4
75-34-3	1,1-dichloroéthane	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1 810 000	0	0	0	1	5	*	*	5
95-50-1	1,2 dichlorobenzènes	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1 780 000	0	0	0	0	4	*	*	4
288-36-8	1,2,3-triazole	0	0	0	0	0	0	1	0	3	2 950 000	0	0	0	0	4	*	*	4
96-18-4	1,2,3-Trichloropropane	0	0	0	0	0	0	1	0	2	146 000	0	0	0	0	3	*	*	3
288-88-0	1,2,4-Triazole	0	0	0	0	0	0	1	0	3	3 010 000	0	0	0	0	4	*	*	4
71888-89-6	1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C6-8-branched alkyl esters, C7-rich	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8 160	0	0	0	0	1	*	*	1
68515-42-4	1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C7-11-branched and linear alkyl esters	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8 380	0	0	0	0	1	*	*	1
106-93-4	1,2-dibromoéthane	0	0	0	0	0	0	1	0	2	415 000	0	0	0	0	3	*	*	3
107-06-2	1,2-dichloroéthane	0	0	0	0	0	0,5	1	0	1	31 400	0	0	0	1	3,5	*	*	3,5
541-73-1	1,3 dichlorobenzènes	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1 690 000	0	0	0	0	4	*	*	4
1222-05-5	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexaméthylcyclopenta-(g)-2-benzopyrane (musc synthétique)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	*	*	0
106-99-0	1,3-butadiène	0	0	0	0	0	0	1	0	2	143 000	0	0	0	0	3	*	*	3
106-46-7	1,4 dichlorobenzènes	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1 720 000	0	0	0	0	4	*	*	4
123-91-1	1,4-DIOXANE	0	0	0	0	0	0	1	0	3	2 960 000	0	0	0	0	4	*	*	4
57-63-6	17-alpha-Ethinylestradiol	0	0,5	0	0	0	0	0	1	2	442 000	0	0	0	0	3,5	Résidus de médicaments	9	6,25
100-00-5	1-CHLORO-4-NITROBENZENE	0,5	0	0	0	0	0	0	0	2	445 000	0	0	0	0	2,5	*	*	2,5
-	1-hydroxynaphtol	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3 640	0	0	0	0	1	*	*	1
-	1-hydroxypyrène	0	0	0	0	0	0	0	0	1	74 800	0	0	0	0	1	*	*	1
872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidone	0	0	0	0	0	0	1	0	2	451 000	0	0	0	0	3	*	*	3
111-77-3	2-(2-methoxyethoxy)ethanol	0	0	0	0	0	0	1	0	2	113 000	0	0	0	0	3	*	*	3
101-14-4	2,2'-dichloro-4,4'-methylenedianiline (MOCA)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9 920	0	0	0	1	2	*	*	2
39635-31-9	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (PCB 189) DL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	944	0	0	0	0	0	PCB	10	5
38380-08-4	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2 180	0	0	0	0	2	PCB	10	6
31508-00-6	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL	0	0	0	0	0	0	0	0	2	151 000	0	0	0	0	2	PCB	10	6
121-14-2	2,4-DINITROTOLUENE	0	0	0	0	0	0	1	1	2	325 000	0	0	0	0	4	*	*	4
111-76-2	2-butoxyethanol	0	0	0	0	0	0,5	1	0	2	325 000	0	0	0	0	3,5	*	*	3,5
126-99-8	2-chlorobuta-1,3-diène	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10 600	0	0	0	0	1	*	*	1
110-80-5	2-ethoxyethanol	0	0	0	0	0	0	1	0	2	159 000	0	0	0	0	3	*	*	3
-	2-hydroxynaphtol	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3 570	0	0	0	0	1	*	*	1
90-04-0	2-Methoxyaniline-Anisidine	0	0	0	0	0	0	0	0	1	85 700	0	0	0	0	1	*	*	1
109-86-4	2-méthoxyéthanol	0	0	0	0	0	0	1	0	2	210 000	0	0	0	0	3	*	*	3
88-72-2	2-Nitrotoluène	0	0	0	0	0	0	1	0	2	430 000	0	0	0	0	3	*	*	3
32774-16-6	3,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB 169) DL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1 450	0	0	0	0	1	PCB	10	5,5
1336-36-3	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL	0	0	0	0	0	0	0	0	2	169 000	0	0	0	0	2	PCB	10	6
32598-13-3	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	851	0	0	0	0	0	PCB	10	5
-	3-BPA : l'acide 3-phénoxybenzoïque	0	0	0	0	0	0	0	0	2	249 000	0	0	0	0	2	Biocides (autres que pesticides)	9,5	5,75
13466-78-9	3-Carene	0	0,5	0	0	0	0	0	0	3	3 980 000	0	0	0	0	3,5	*	*	3,5
107-05-1	3-CHLOROPROPENE	0	0	0	0	0	0	0	0	1	38 200	0	0	0	0	1	*	*	1
140-66-9	4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol, (4-tert-Octylphenol)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	44 000	0	0	0	1	2	*	*	2
101-77-9	4,4'-méthylènedianiline (MDA)	0	0	0	0	0	0,5	0	0	1	5 690	0	0	0	0	1,5	*	*	1,5
95-80-7	4-méthyl-m-phenylènediamine	0	0	0	0	0	0	0	0	2	502 000	0	0	0	0	2	*	*	2
98-54-4	4-tert-butylphénol	0	0	0	0	0	0	0	0	2	438 000	0	0	0	0	2	*	*	2
100-40-3	4-Vinyl-cyclohexene	0	0	0	0	0	0	0	0	2	231 000	0	0	0	0	2	*	*	2
1506-02-1	*7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle-1,2,3,4-tetrahydronaphthalène (musc synthétique)*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	*	*	0
83-32-9	ACENAPHTHENE	0	0	0	0	0	0	0	0	2	252 000	0	0	0	0	2	HAP	8,5	5,25
208-96-8	acénaphtylène	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12 100	0	0	0	0	1	HAP	8,5	4,75
75-07-0	acétaldéhyde	0	0,5	0,5	0,5	0	0	1	0	3	2 160 000	0	0	0	0	5,5	*	*	5,5
111-15-9	Acétate de 2-éthoxyéthyle	0	0	0	0	0	0	0	0	2	292 000	0	0	0	0	2	*	*	2
110-49-6	Acétate de 2-méthoxyéthyle	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7 970 000	0	0	0	0	3	*	*	3
67-64-1	ACETONE	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	3	14 440 000	0	0	0	0	7,5	*	*	7,5
75-05-8	acetonitrile	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4 100 000	0	0	0	0	3	*	*	3
94-75-7	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5 960	0	0	0	0	1	Pesticides	10	5,5
94-74-6	acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	407	0	0	0	0	0	Pesticides	10	5
1066-51-9	acide aminométhylphosphonique (AMPA)	0	0	0	0,5	0	0,5	1	0	1	2 590	0	0	0	0	3	Biocides (autres que pesticides)	9,5	6,25
60-00-4	acide éthylène diamine tétracétique (EDTA)	0	0,5	0	0	0	0	1	1	3	17 500 000	0	0	0	1	6,5	*	*	6,5
7601-90-3	acide perchlorique (ion perchlorate)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	22 500	0	0	0	0	2	*	*	2
74070-46-5	Aclonifen	0	0	0	0	0	0	0	0	1	31 300	0	0	0	0	1	Pesticides	10	5,5
107-02-8	Acroléine	0	0,5	0,5	0,5	0	0	1	1	1	30 600	0	0	0	0	4,5	*	*	4,5
79-06-1	Acrylamide	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0	1	1	3	3 020 000	0	1	1	1	9	*	*	9
79-10-7	Acrylic acid	0	0	0	0	0	0	1	0	3	3 630 000	0	0	0	0	4	*	*	4
107-13-1	acrylonitrile	0	0,5	0	0	0	0	0	1	3	3 160 000	0	0	0	0	4,5	*	*	4,5
15972-60-8	Alachlor	0	0	0	0	0	0,5	0	0	2	322 000	0	0	0	0	2,5	Pesticides	10	6,25
309-00-2	Aldrine	0	0,5	0,5	0	0	0	1	0	2	351 000	0	0	0	0	4	Pesticides	10	7
80-56-8	Alpha-pinène	0	0	0	0	0	0	1	1	2	546 000	0	0	0	0	4	*	*	4
7429-90-5	ALUMINUM et composés	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	1	1	3	1 180 000	1	1	1	0	8,5	*	*	8,5
92-67-1	Amino-4-diphényle	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4 550 000	0	0	0	0	3	*	*	3
7664-41-7	Ammoniac	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	1	1	3	1 340 000	0	1	1	0	8	*	*	8
77521-29-0	AMPA	0	0,5	0	0,5	0	0,5	1	0	3	9 480 000	0	0	0	0	5,5	*	*	5,5
64285-06-9	anatoxine-a	0	0,5	0	0,5	0	0	1	0	1	75 300	0	0	0	0	3	*	*	3
632-79-1	anhydride tetrabromophtalique	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	0	0	0	0	0	Retardateurs de flamme	6,5	3,25
62-53-3	aniline	0,5	0,5	0,5	0	0	0,5	0	1	3	1 110 000	0	0	0	1	7	*	*	7
120-12-7	Anthracène	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1 720 000	0	0	0	1	6	HAP	8,5	7,25
7440-36-0	Antimoine et composés	0,5	0	0,5	0	0	0	1	1	2	104 000	0	1	1	0	6	Métaux lourds	10	8
7440-38-2	Arsenic inorganique et ses composés	0	0	0,5	0	0	0	1	0	1	20 600	0	1	1	1	4,5	Métaux lourds	10	7,25
29122-68-7	Atenolol	0	0,5	0	0	0	0	0	1	3	1 760 000	0	0	0	0	4,5	Résidus de médicaments	9	6,75
1912-24-9	Atrazine	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	1	3	1 540 000	0	1	1	1	9	Pesticides	10	9,5
7440-39-3	Baryum	0	0,5	0,5	0,5	0	0	1	1	2	583 000	0	0	0	0	5,5	*	*	5,5
39291-64-0	Batazine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	495	0	0	0	0	0	Pesticides	10	5
25057-89-0	Bentazone	0	0,5	0	0	0	0	0	0	2	118 000	0	0	0	1	3,5	Pesticides	10	6,75
71-43-2	Benzène	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	1	1	2	591 000	0	1	1	1	8,5	BTEX	4	6,25
92-87-5	Benzidine	0	0	0	0	0	0,5	1	0	2	591 000	0	0	0	0	3,5	*	*	3,5
56-55-3	BENZO(A)ANTHRACENE	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2 010 000	0	0	0	0	3	HAP	8,5	5,75
50-32-8	BENZO(A)PYRENE	0	0	0	0	0	0	1	0	2	273 000	0	0	0	0	3	HAP	8,5	5,75
205-99-2	BENZO(B)FLUORANTHENE	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2 120 000	0	0	0	0	3	HAP	8,5	5,75
191-24-2	benzo(g,h,i)perylene	0	0	0	0	0	0	0	0	2	220 000	0	0	0	0	2	HAP	8,5	5,25
207-08-9	BENZO(K)FLUORANTHENE	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2 060 000	0	0	0	0	3	HAP	8,5	5,75
7440-41-7	Béryllium et composes	0	0	0,5	0,5	0	0,5	1	1	3	6 230 000	0	1	1	0	7,5	*	*	7,5
127-91-3	Bêta-pinène	0	0	0	0	0	0	1	0	2	367 000	0	0	0	0	3	*	*	3
82657-04-3	Bifenthrine	0	0	0	0	0	0	1	0	1	20 600	0	0	0	0	2	Pesticides	10	6

92-52-4	Biphényle	0	0	0	0	0	0	1	0	2	180 000	0	1	1	1	5	*	*	5
111-96-6	bis(2-methoxyethyl) ether	0	0	0	0	0	0	0	0	2	165 000	0	0	0	0	2	*	*	2
117-82-8	Bis(2-methoxyethyl) phthalate	0	0	0	0	0	0	0	0	1	37 300	0	0	0	0	1	Phtalates	9	5
1163-19-5	bis(pentabromophenyl)ether	0	0	0	0	0	0	0	0	1	40 000	0	0	0	0	1	Retardateurs de flamme	6,5	3,75
56-35-9	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16 200	0	0	0	0	1	Composés de l'étain	4,5	2,75
80-05-7	Bisphenol A = 4,4'-Isopropylidènediphénol	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	1	1	3	4 550 000	0	1	1	1	9,5	*	*	9,5
7440-42-8	Bore et composés (dont boric acid)	0	0	0,5	0	0	0	1	1	2	439 000	0	0	0	1	5,5	*	*	5,5
7789-41-5	Br2CA : acide cis-3-(2,2-dibromo-vinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	Biocides (autres que pesticides)	9,5	4,75
15541-45-4	Bromate	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	3	1 330 000	0	0	0	0	4	*	*	4
548-62-9	C.I. Basic Violet 3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8 790 000	0	0	0	0	3	*	*	3
69669-44-9	C_{10}-C_{14}-LAS	0	0	0	0	0	0	0	0	2	315 000	0	0	0	0	2	*	*	2
7440-43-9	Cadmium et ses composés	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	3	28 600 000	0	1	1	1	10	Métaux lourds	10	10
63-25-2	CARBARYL	0,5	0	0	0,5	0	0	1	0	2	694 000	0	0	0	0	4	Pesticides	10	7
57-74-9	Chlordane (mélange)	0	0,5	0,5	0	0	0,5	1	1	2	566 000	0	0	0	1	6,5	Pesticides	10	8,25
143-50-0	CHLORDECONE	0	0,5	0	0,5	0	0,5	1	1	2	128 000	0	1	1	1	7,5	Pesticides	10	8,75
7782-50-5	chlorine & compounds	0	0	0	0	0	0,5	1	0	3	32 900 000	0	0	0	1	5,5	*	*	5,5
79-07-2	chloroacétamide	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1 600	0	0	0	0	2	Pesticides	10	6
108-90-7	Chlorobenzène	0	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0	2	190 000	0	0	0	1	4,5	*	*	4,5
2921-88-2	Chlorpyrifos	0	0,5	0	0	0	0,5	1	0	2	889 000	0	0	0	0	4	Pesticides	10	7
2921-88-2	Chlorpyrifos	0	0,5	0	0	0	0,5	1	0	2	889 000	0	0	0	0	4	Pesticides	10	7
15545-48-9	chlortoluron	0	0	0	0	0	0	0	0	2	165 000	0	0	0	0	2	Pesticides	10	6
75-01-4	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)	0	0,5	0,5	0,5	0	0	1	1	1	50 300	0	1	1	1	6,5	*	*	6,5
7440-47-3	Chrome (III) , composés du	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2 020 000	0	0	0	0	3	*	*	3
7440-47-3	Chrome (VI), composés du	0	0,5	0	0	0	0	1	0	3	7 300 000	0	0	0	0	4,5	Métaux lourds	10	7,25
218-01-9	CHRYSENE	0	0,5	0	0	0	0	0	0	2	337 000	0	0	0	0	2,5	HAP	8,5	5,5
68359-37-5	cis-Cl2CA : acide cis-3-(2,2dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	Biocides (autres que pesticides)	9,5	4,75
81103-11-9	Clarithromycin	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5 680 000	0	0	0	0	3	Résidus de médicaments	9	6
7440-48-4	Cobalt	0	0,5	0	0	0	0,5	1	1	3	89 600 000	0	0	0	1	7	*	*	7
8001-58-9	Créosote, résidus contenant	0	0	0	0,5	0	0	1	1	1	17 100	0	0	0	0	3,5	*	*	3,5
7440-50-8	Cuivre	0,5	0,5	0	0	0	0,5	1	1	3	20 900 000	0	1	1	1	8,5	Métaux lourds	10	9,25
98-82-8	Cumene (1-methylethylbenzene)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	240 000	0	0	0	0	2	*	*	2
57-12-5	Cyanure et composés	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5	1	1	2	221 000	0	0	0	0	6	*	*	6
294-62-2	Cyclododécane	0	0	0	0	0	0	0	0	2	141 000	0	0	0	1	3	*	*	3
110-82-7	cyclohexane	0	0	0	0	0	0,5	1	1	3	2 910 000	0	0	0	1	6,5	*	*	6,5
13121-70-5	cyhexatin	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1	59 100	0	0	0	0	1,5	Composés de l'étain	4,5	3
72-54-8	DDD, P,P'-	0	0	0	0	0	0	0	0	3	21 200 000	0	0	0	0	3	Biocides (autres que pesticides)	9,5	6,25
72-55-9	DDE, P,P'-	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7 640 000	0	0	0	0	3	Biocides (autres que pesticides)	9,5	6,25
50-29-3	DDT, P,P'- (4,4'-Dichlorodiphenyltrichloroethane)	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5	1	1	1	2 490	0	0	0	1	6	Pesticides	10	8
1163-19-5	Décabromodiphényléther (decaBDE)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	18 200	0	0	0	0	2	Retardateurs de flamme	6,5	4,25
541-02-6	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	24 500	0	0	0	0	1	*	*	1
51481-10-8	deoxynivalénol (DON)	0	0	0	0	0	0	1	0	2	217 000	0	0	0	0	3	*	*	3
6190-65-4	desethylatrazine (DEA)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	12 300	0	0	0	0	2	Biocides (autres que pesticides)	9,5	5,75
30125-63-4	Desethylterbutylazine	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2 680	0	0	0	0	1	Biocides (autres que pesticides)	9,5	5,25
333-41-5	DIAZINON	0	0,5	0,5	0	0	0	1	0	3	3 750 000	0	0	0	1	6	Pesticides	10	8
53-70-3	DIBENZO(A,H)ANTHRACENE	0	0	0	0	0	0	0	0	2	191 000	0	0	0	0	2	HAP	8,5	5,25
1002-53-5	dibutylétain (hydrure et dérivés)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2 720	0	0	0	0	1	Composés de l'étain	4,5	2,75
95-76-1	Dichloroaniline (3,4-)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	135 000	0	0	0	0	2	*	*	2
91-94-1	Dichlorobenzidine	0	0	0	0	0	0	0	0	2	133 000	0	0	0	0	2	*	*	2
75-09-2	Dichlorométhane	0	0	0	0	0,5	0,5	1	0	1	95 200	0	0	0	0	3	*	*	3
120-83-2	DICHLOROPHENOL	0	0	0	0	0	0	1	0	2	342 000	0	0	0	1	4	*	*	4
62-73-7	Dichlorvos	0,5	0,5	0	0	0	0,5	1	0	2	469 000	0	0	0	1	5,5	Pesticides	10	7,75
15307-86-5	Diclofenac	0	0,5	0	0	0	0	1	1	3	12 700 000	0	0	0	0	5,5	Résidus de médicaments	9	7,25
115-32-2	DICOFOL	0	0	0	0	0	0	1	0	2	715 000	0	0	0	1	4	Pesticides	10	7
60-57-1	Dieldrine	0	0,5	0,5	0	0	0	1	0	1	43 300	0	0	0	0	3	Pesticides	10	6,5
64-67-5	Diethyl sulfate	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1 580 000	0	0	0	0	3	*	*	3
84-66-2	di-éthylphtalate	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1 630	0	0	0	0	1	Phtalates	9	5
84-69-5	Diisobutyl Phthalate (DIBP)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	27 200	0	0	0	0	1	Phtalates	9	5
584-84-9	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène	0	0	0	0	0	0	0	0	2	179 000	0	0	0	0	2	*	*	2
26761-40-0	di-isodecylphtalate	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1 620	0	0	0	0	1	Phtalates	9	5
28553-12-0	di-isononylphtalate	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1 530	0	0	0	0	1	Phtalates	9	5
38640-62-9	Diisopropylnaphthalene	0	0	0	0	0	0	0	0	1	18 200	0	0	0	0	1	HAP	8,5	4,75
60-51-5	Diméthoate	0	0,5	0	0	0	0	1	0	2	448 000	0	0	0	0	3,5	Pesticides	10	6,75
23754-87-2	dimethyl thiophosphate	0	0	0	0	0	0	0	0	1	45 400	0	0	0	0	1	*	*	1
624-49-7	dimethylfumarate	0	0	0	0,5	0,5	0,5	1	0	1	66 400	0	0	0	0	3,5	*	*	3,5
77-78-1	diméthylsulfate (DMS)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	229 000	0	0	0	0	2	*	*	2
57583-35-4	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	812	0	0	0	0	0	Composés de l'étain	4,5	2,25
753-73-1	Dimethyltin dichloride (DMTC)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5 610	0	0	0	0	1	Composés de l'étain	4,5	2,75
84-74-2	Di-n-butylphthalate (DBP)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	54 500	0	0	0	0	1	Phtalates	9	5
84-75-3	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	21 500	0	0	0	0	1	Phtalates	9	5
3542-36-7	di-octylétain (dichlorure)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	859	0	0	0	0	0	Composés de l'étain	4,5	2,25
124-38-9	Dioxide de carbone	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5	1	1	3	2 240 000	0	1	1	1	9	*	*	9
10102-44-0	dioxyde d'azote	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	619 000	0	1	1	0	8	*	*	8
7446-09-5	dioxyde de Soufre	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	1	1	2	389 000	0	1	1	0	7	*	*	7
90640-86-1	Distillates (coal tar), heavy oils	0	0	0	0	0	0	0	0	1	81 600	0	0	0	0	1	*	*	1
295-313-4	Distillates (coal tar), pitch, pyrene fraction	0	0	0	0	0	0	0	0	1	71 700	0	0	0	0	1	*	*	1
298-04-4	Disulfoton	0	0,5	0	0	0	0	0	0	2	170 000	0	0	0	0	2,5	Pesticides	10	6,25
75-15-0	Disulfure de carbone	0	0,5	0	0	0	0	0	0	2	195 000	0	0	0	1	3,5	*	*	3,5
330-54-1	Diuron	0	0,5	0	0,5	0	0,5	1	0	2	501 000	0	0	0	1	5,5	Pesticides	10	7,75
115-29-7	Endosulfan	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	1	1	3	2 220 000	0	0	0	0	7,5	Pesticides	10	8,75
72-20-8	Endrine	0	0	0,5	0	0	0	1	0	1	70 400	0	0	0	0	2,5	Pesticides	10	6,25
9009-12-5	Epichlorhydrine	0	0,5	0	0	0	0	1	0	1	36 200	0	0	0	0	2,5	*	*	2,5
106-89-8	Epichlorohydrine	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1	33 700	0	0	0	0	1,5	*	*	1,5
53-16-7	Estrone	0	0	0	0	0	0	0	0	2	183 000	0	0	0	1	3	Résidus de médicaments	9	6
7440-31-5	Etain (inorganique)	0	0	0	0	0	0,5	1	1	2	122 000	0	1	1	1	6,5	Métaux lourds	10	8,25
100-41-4	ethylbenzene	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	0	3	1 410 000	0	0	0	1	7	BTEX	4	5,5
107-21-1	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)	0	0,5	0,5	0	0	0	1	1	3	5 370 000	0	1	1	1	8	*	*	8
-	F-BPA : l'acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque ;	0	0	0	0	0	0	0	0	0	316	0	0	0	0	0	Biocides (autres que pesticides)	9,5	4,75
122-14-5	Fenitrothion	0	0,5	0	0	0	0	1	0	2	296 000	0	0	0	0	3,5	Pesticides	10	6,75
158062-67-0	Flonicamid	0	0	0	0	0	0	0	0	2	122 000	0	0	0	0	2	Pesticides	10	6
101463-69-8	Flufenoxuron	0	0	0	0	0	0	1	0	1	75 200	0	0	0	0	2	Pesticides	10	6
206-44-0	Fluoranthène	0	0	0	0	0	0	1	0	2	390 000	0	0	0	0	3	HAP	8,5	5,75
86-73-7	fluorene	0	0	0	0	0	0	1	0	2	131 000	0	0	0	0	3	HAP	8,5	5,75
16984-48-8	Fluorures inorganiques	0	0	0	0	0	0	0	0	2	704 000	0	0	0	0	2	*	*	2
133-07-3	folpet	0	0	0	0	0	0,5	0	0	2	133 000	0	0	0	0	2,5	Pesticides	10	6,25
50-00-0	Formaldéhyde	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	1	1	2	512 000	0	0	0	1	7,5	*	*	7,5
75-12-7	Formamide	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5	1	1	3	1 680 000	0	0	0	0	7	*	*	7

110-00-9	Furane	0	0,5	0	0	0,5	0,5	1	0	2	198 000	0	0	0	1	5,5	*	*	5,5
123-19-3	GBL	0	0	0	0	0	0	0	1	2	291 000	0	0	0	0	3	*	*	3
1071-83-6	glyphosate	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5	1	1	3	2 220 000	0	1	1	1	9	Pesticides	10	9,5
76-44-8	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)	0	0	0,5	0	0	0	0,5	0	1	19 200	0	0	0	0	2	Pesticides	10	6
25637-99-4	hexabromocyclododecane (HBCD)	0	0,5	0	0	0	0	1	0	1	58 300	0	0	0	1	3,5	Retardateurs de flamme	6,5	5
3194-55-6	hexabromocyclododécane (HBCDD)	0	0,5	0	0	0	0	1	0	1	1 380	0	0	0	1	3,5	Retardateurs de flamme	6,5	5
118-74-1	Hexachlorobenzène	0	0,5	0,5	0	0	0	1	1	2	440 000	0	0	0	1	6	Pesticides	10	8
87-68-3	Hexachlorobutadiène	0	0	0,5	0	0	0	0	0	2	551 000	0	0	0	0	2,5	*	*	2,5
608-73-1	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)	0	0,5	0	0	0	0	1	1	1	21 700	0	0	0	1	4,5	Pesticides	10	7,25
110-54-3	Hexane	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	0	3	5 110 000	0	0	0	1	7,5	*	*	7,5
302-01-2	hydrazine	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	1	3	2 660 000	0	0	0	0	7	*	*	7
7783-06-4	HYDROGEN SULFIDE	0,5	0	0	0	0	0	0	0	3	3 150 000	0	0	0	1	4,5	*	*	4,5
53949-53-4	Ibuprofen 1-hydroxy	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1 230 000	0	0	0	0	3	Résidus de médicaments	9	6
193-39-5	INDENO(1,2,3-CD)PYRENE	0	0	0	0	0	0	0	0	2	186 000	0	0	0	0	2	HAP	8,5	5,25
857259	Isobutyl-paraben	0	0	0	0	0	0	0	0	2	494 000	0	0	0	0	2	*	*	2
465-73-6	ISODRINE	0	0	0	0	0	0	0	0	2	103 000	0	0	0	0	2	Pesticides	10	6
34123-59-6	ISOPROTURON	0	0	0	0	0	0,5	1	0	2	196 000	0	0	0	0	3,5	Pesticides	10	6,75
330-55-2	Linuron	0	0	0	0	0	0	1	0	2	245 000	0	0	0	0	3	Pesticides	10	6,5
7439-96-5	MANGANESE	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	1	3	27 100 000	0	0	0	0	7	*	*	7
93-65-2	mecoprop (MCPP)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	28 100	0	0	0	0	1	*	*	1
85535-85-9	Medium-Chain Chlorinated Paraffin (MCCP)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3 850	0	0	0	0	1	*	*	1
7439-97-6	Mercure et ses composés	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	1	3	6 920 000	0	1	1	1	9,5	Métaux lourds	10	9,75
80-62-6	Méthacrylate de méthyle	0	0,5	0	0	0	0	0	1	1	76 200	0	0	0	0	2,5	*	*	2,5
72-43-5	METHOXYCHLOR	0	0	0	0	0	0	0	0	2	268 000	0	0	0	0	2	Pesticides	10	6
1000766	Methyl triclosan	0	0	0	0	0	0	0	0	2	275 000	0	0	0	0	2	Biocides (autres que pesticides)	9,5	5,75
2 682-20-4	Methylisothiazolinone	0	0	0	0	0	0	0	0	1	91 100	0	0	0	0	1	*	*	1
75-56-9	méthyloxirane ou oxyde de propylène	0	0	0	0	0	0,5	0	0	1	2 070	0	0	0	0	1,5	*	*	1,5
139528-85-1	Metosulam	0	0	0	0	0	0	1	0	2	110 000	0	0	0	0	3	Pesticides	10	6,5
101043-37-2	Microcystine-LR	0	0	0	0	0	0	1	0	2	164 000	0	0	0	0	3	*	*	3
2385-85-5	Mirex	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2 060 000	0	0	0	0	3	Pesticides	10	6,5
57583-34-3	MMT (EHMA))	0	0	0	0	0	0	0	0	1	39 400	0	0	0	0	1	Composés de l'étain	4,5	2,75
78763-54-9	monobutylétain (ion et dérivés)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	353	0	0	0	0	0	Composés de l'étain	4,5	2,25
3091-25-6	mono-octylétain (trichlorure)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	299	0	0	0	0	0	Composés de l'étain	4,5	2,25
630-08-0	monoxyde de carbone	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	1	1	3	1 370 000	0	0	0	0	7	*	*	7
127-19-5	N,N-dimethylacetamide (DMAC)	0	0	0	0	0	0,5	1	0	2	105 000	0	0	0	1	4,5	*	*	4,5
68-12-2	N,N-diméthylformamide (DMF)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3 530 000	0	0	0	0	3	*	*	3
91-20-3	Naphthalène	0	0	0	0	0	0,5	0	1	3	14 500 000	0	0	0	1	5,5	HAP	8,5	7
2687-91-4	N-éthyl-pyrrolidone	0	0	0	0	0	0	0	0	2	138 000	0	0	0	0	2	*	*	2
7440-02-0	Nickel et ses composés	0,5	0,5	0	0	0	0,5	1	1	3	2 300 000	0	1	1	0	7,5	Métaux lourds	10	8,75
-	Nitrates	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	3	9 730 000	0	1	1	1	10	*	*	10
25154-52-3	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)	0	0,5	0	0	0	0	1	0	1	9 470	0	0	0	1	3,5	*	*	3,5
9016-45-9	Nonylphénols éthoxylés	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5 080	0	0	0	0	2	*	*	2
32536-52-0	octabromodiphényle éther	0	0	0	0	0	0	0	0	0	314	0	0	0	0	0	Retardateurs de flamme	6,5	3,25
556-67-2	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	56 300	0	0	0	0	1	*	*	1
5466-77-3	Octinoxate	0	0	0	0	0	0	0	0	2	335 000	0	0	0	0	2	*	*	2
140-66-9	octylphenols	0	0	0	0	0	0	1	0	1	20 900	0	0	0	0	2	*	*	2
54464-57-2	OTNE	0	0	0	0	0	0	0	0	2	352 000	0	0	0	0	2	*	*	2
19666-30-9	Oxadiazon	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0	2	126 000	0	0	0	0	3	Pesticides	10	6,5
111-44-4	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6 960	0	0	0	0	1	*	*	1
1634-04-4	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3 520 000	0	0	0	0	3	*	*	3
75-21-8	Oxyde d'éthylène	0	0	0	0,5	0,5	0,5	1	1	2	216 000	0	0	0	0	5,5	*	*	5,5
85535-84-8	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	12 800	0	0	0	0	2	*	*	2
4685-14-7	Paraquat	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	0	3	1 340 000	0	0	0	0	6	Pesticides	10	8
35693-99-3	PCB-NDL 52 2,2',5,5'-TeCB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	0	0	0	0	PCB	10	5
37680-73-2	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5'-PeCB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	0	0	0	0	0	PCB	10	5
35065-28-2	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5'-HxCB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	PCB	10	5
35065-29-3	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	PCB	10	5
7012-37-5	PCB-NDL 28 2,4,4'-TriCB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	PCB	10	5
35065-27-1	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5'-HxCB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	0	0	0	0	0	PCB	10	5
35822-46-9	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1 380	0	0	0	0	1	Dioxines	8,5	4,75
39227-28-6	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1 320	0	0	0	0	1	Dioxines	8,5	4,75
36088-22-9	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3 710	0	0	0	0	1	Dioxines	8,5	4,75
3268-87-9	PCDD : octaCDD	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4 010	0	0	0	0	1	Dioxines	8,5	4,75
1746-01-6	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11 200	0	0	0	0	1	Dioxines	8,5	4,75
67562-39-4	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2 850	0	0	0	0	1	Furanes	6,5	3,75
57653-85-7	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF	0	0	0	0	0	0	0	0	2	665 000	0	0	0	0	2	Furanes	6,5	4,25
57117-31-4	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3 640	0	0	0	0	1	Furanes	6,5	3,75
51207-31-9	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF	0	0	0	0	0	0	0	0	1	57 000	0	0	0	0	1	Furanes	6,5	3,75
39001-02-0	PCDFurannes : OctaCDF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	Furanes	6,5	3,25
119-47-1	p-Cresol, 2,2'-methylenebis(6-tert- butyl-	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11 700	0	0	0	0	1	*	*	1
32534-81-9	pentabromodiphényle éther	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2 880	0	0	0	1	2	Retardateurs de flamme	6,5	4,25
608-93-5	Pentachlorobenzène	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5 750	0	0	0	1	3	*	*	3
87-86-5	Pentachlorophénol	0,5	0	0	0	0	0	1	0	2	690 000	0	0	0	0	3,5	Pesticides	10	6,75
87-86-5	pentachlorophénol (PCP)	0,5	0	0	0	0	0	1	0	2	282 000	0	0	0	0	3,5	Pesticides	10	6,75
7790-98-9	Perchlorate d'ammonium	0	0	0	0	0	0	1	0	2	779 000	0	0	0	0	3	*	*	3
1763-23-1	Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	0	0,5	0,5	0	0	0	1	0	1	79 600	0	0	0	0	3	*	*	3
335-67-1	Perfluorooctanoic acid (PFOA)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	140 000	0	0	0	0	2	*	*	2
52645-53-1	PERMETHRIN	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0	3	4 100 000	0	0	0	0	4	Pesticides	10	7
52645-53-1	Perméthrine	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	1	1	54 200	0	0	0	0	3,5	Pesticides	10	6,75
85-01-8	PHENANTHRENE	0	0	0	0	0	0	0	0	2	152 000	0	0	0	0	2	HAP	8,5	5,25
108-95-2	phenol	0	0	0,5	0	0	0,5	1	1	3	13 500 000	0	0	0	1	7	*	*	7
77-09-8	Phenolphthalein	0	0	0	0	0	0	0	0	2	835 000	0	0	0	0	2	*	*	2
27083-27-8	PHMB	0	0,5	0	0	0	0	0	0	2	271 000	0	0	0	0	2,5	*	*	2,5
7723-14-0	Phosphore total	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	812 000	0	1	1	1	9	*	*	9
117-81-7	phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	1	1	54 800	0	0	0	1	6	Phtalates	9	7,5
85-68-7	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1 220 000	0	0	0	1	4	Phtalates	9	6,5
84-74-2	Phtalate de dibutyle (DBP)	0	0	0	0	0	0	1	1	2	334 000	0	0	0	1	5	Phtalates	9	7
117-84-0	Phtalate de dioctyle	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1 070 000	0	0	0	0	3	Phtalates	9	6
7439-92-1	Plomb et ses composés	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	1	3	1 760 000	0	1	1	1	9,5	Métaux lourds	10	9,75
36355-01-8	POLYBROMOBIPHENYLS (hexa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	704	0	0	0	0	0	Retardateurs de flamme	6,5	3,25
88497-56-7	polystyrène bromé	0	0	0	0	0	0	1	0	1	31 100	0	0	0	0	2	Retardateurs de flamme	6,5	4,25
129-00-0	PYRENE	0	0,5	0,5	0	0	0	1	0	3	2 340 000	0	0	0	1	6	HAP	8,5	7,25
124495-18-7	Quinoxyfène	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2 340	0	0	0	0	2	Pesticides	10	6
10043-92-2	radon	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	1	3	17 400 000	0	0	0	0	7	*	*	7
92061-94-4	Residues (coal tar), pitch distn.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	29 600	0	0	0	0	1	*	*	1
7782-49-2	Sélénium	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	736 000	0	0	0	1	8	Métaux lourds	10	9
7631-86-9	Silices (BPD)	0,5	0	0	0,5	0	0,5	1	0	3	4 950 000	0	0	0	0	5,5	*	*	5,5
122-34-9	simazine	0	0	0	0,5	0	0,5	1	0	2	367 000	0	0	0	1	5	Pesticides	10	7,5
100-42-5	styrene	0	0	0,5	0,5	0	0	1	0	3	10 200 000	0	0	0	0	5	*	*	5

723-46-6	Sulfamethoxazole	0	0	0,5	0	0	0,5	1	1	3	3 330 000	0	0	0	0	6	Résidus de médicaments	9	7,5
64-67-5	Sulfate de diéthyle	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4 220 000	0	0	0	0	3	*	*	3
77-78-1	Sulfate de diméthyle	0	0	0	0	0	0	1	0	1	25 800	0	0	0	0	2	*	*	2
7757-83-7	Sulfite de sodium	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1 710 000	0	0	0	0	4	*	*	4
79-94-7	Tetrabromobisphénol A (TBBPA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	703	0	0	0	1	1	Retardateurs de flamme	6,5	3,75
26140-60-3	Terphenyl	0	0	0	0	0	0	1	0	2	278 000	0	0	0	0	3	*	*	3
61788-32-7	Terphenyl, hydrogenated	0	0	0	0	0	0	0	0	2	139 000	0	0	0	0	2	*	*	2
81-15-2	tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6 660	0	0	0	0	1	*	*	1
1461-25-2	Tétrabutylétain	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3 480	0	0	0	0	1	Composés de l'étain	4,5	2,75
95-94-3	tétrachlorobenzène	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4 500	0	0	0	0	1	*	*	1
79-34-5	TETRACHLOROETHANE (1,1,2,2-)	0	0,5	0	0	0	0	0	0	2	647 000	0	0	0	0	2,5	*	*	2,5
127-18-4	tetrachloroethylene	0	0	0	0	0	0	1	1	2	126 000	0	0	0	1	5	*	*	5
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	0	0	0	0	0	0	1	1	1	96 500	0	0	0	0	3	*	*	3
97-99-4	Tetrahydrofurfuryl Alcohol	0	0	0	0	0	0	0	0	2	110 000	0	0	0	0	2	*	*	2
85394-19-0	TNPP	0	0	0	0	0	0	0	0	2	169 000	0	0	0	0	2	*	*	2
108-88-3	toluene	0,5	0	0	0,5	0	0,5	1	1	3	9 000 000	0	0	0	1	7,5	BTEX	4	5,75
8001-35-2	TOXAPHENE	0	0,5	0	0	0	0	1	0	2	387 000	0	0	0	0	3,5	Pesticides	10	6,75
118-79-6	tribromophénol	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1 330	0	0	0	0	1	*	*	1
688-73-3	tributylétain (hydrure et dérivés)	0	0,5	0	0,5	0	0	1	1	1	1 870	0	0	0	1	5	Composés de l'étain	4,5	4,75
52-68-6	trichlorfon	0	0	0	0	0	0	1	0	2	187 000	0	0	0	0	3	Pesticides	10	6,5
12002-48-1	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1 040	0	0	0	0	2	*	*	2
79-01-6	Trichloroéthylène	0,5	0	0	0	0,5	0	1	1	3	1 600 000	0	0	0	0	6	*	*	6
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	0	0,5	0	0	0	0	1	0	1	17 900	0	0	0	0	2,5	*	*	2,5
	chloroforme	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	1	2	646 000	0	0	0	0	6,5	*	*	6,5
993-16-8	Trichloromethylstannane (MMTC)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3 240	0	0	0	0	1	Composés de l'étain	4,5	2,75
3380-34-5	Triclosan	0,5	0	0	0	0	0,5	1	0	3	2 070 000	0	0	0	1	6	Pesticides	10	8
1582-09-8	Trifluraline	0	0	0	0	0	0	1	0	1	24 800	0	0	0	0	2	Pesticides	10	6
135991-29-3	Triflusulfuron	0	0	0	0	0	0	1	0	1	40 100	0	0	0	0	2	Pesticides	10	6
2279-76-7	Tri-n-propyltin (TPrT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	542	0	0	0	0	0	Composés de l'étain	4,5	2,25
101-02-0	Triphenyl phosphate	0	0	0,5	0	0	0	0	0	2	340 000	0	0	0	0	2,5	*	*	2,5
668-34-8	triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9 380	0	0	0	0	1	Composés de l'étain	4,5	2,75
603-35-0	Triphenylphosphine	0	0	0	0	0	0	0	0	2	595 000	0	0	0	0	2	*	*	2
115-96-8	Tris(2-chloroethyl)phosphate	0	0	0	0	0	0	1	0	1	90 800	0	0	0	0	2	*	*	2
7440-62-2	Vanadium	0	0	0	0,5	0	0	1	1	3	14 100 000	0	0	0	0	5,5	*	*	5,5
50471-44-8	vinclozoline	0	0	0,5	0	0	0	1	1	1	19 100	0	0	0	1	4,5	Pesticides	10	7,25
108-05-4	vinyl acetate	0	0	0,5	0	0	0	0	0	3	3 220 000	0	0	0	0	3,5	*	*	3,5
1330-20-7	Xylenes (individual or mixed isomers)	0	0,5	0,5	0	0	0,5	1	1	2	652 000	0	0	0	1	6,5	BTEX	4	5,25
7440-66-6	Zinc et composés	0,5	0	0	0	0,5	0	1	1	3	151 000 000	0	1	1	1	8	Métaux lourds	10	9
6192-52-5	Acide p-toluène sulfonique monohydrate	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8 570	0	0	0	0	1	*	*	1
95-49-8	2-Chlorotoluène	0	0	0	0	0	0	0	0	2	269 000	0	0	0	0	2	*	*	2
106-43-4	4-Chlorotoluène	0	0	0	0	0	0	0	0	2	260 000	0	0	0	0	2	*	*	2
99-99-0	4-Nitrotoluène	0	0	0	0	0	0	1	0	2	420 000	0	0	0	0	3	*	*	3
118-96-7	2,4,6-Trinitrotoluène	0	0,5	0	0	0	0	1	0	2	536 000	0	0	0	0	3,5	*	*	3,5

Familles

-	Métaux lourds	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	3	1 050 000	0	1	1	1	10
-	Pesticides	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	3	40 000 000	0	1	1	1	10
-	HAP	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	1	3	12 600 000	0	0	0	1	8,5
-	Résidus de médicaments	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	941 000	0	1	1	1	9
-	Phtalates	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	987 000	0	1	1	1	9
-	Dioxines	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	1	2	362 000	0	1	1	1	8,5
-	Composés de l'étain	0,5	0,5	0,5	0	0	0	1	0	2	503 000	0	0	0	0	4,5
-	Furanes	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	76 000	0	1	1	0	6,5
-	PCB	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	3	97 400 000	0	1	1	1	10
-	BTEX	0	0,5	0	0	0	0,5	1	0	2	651 000	0	0	0	0	4
-	Retardateurs de flamme	0	0,5	0,5	0,5	0	0	1	1	2	319 000	0	0	0	1	6,5
-	Biocides (autres que pesticides)	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	1	3	1 730 000	0	1	1	1	9,5

Annexe 32 : Performances des substances de l'univers sur les critères retenus - exercice du PNSE3 - graphiques des répartitions sur les différentes valeurs des échelles de mesure

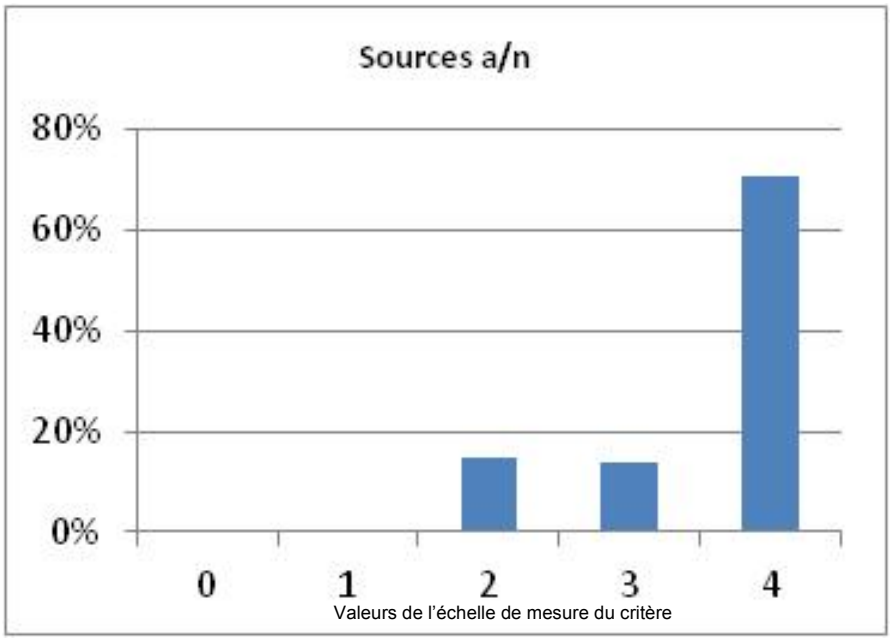


Figure 16 : répartition des performances sur le critère Sources anthropiques / naturelles

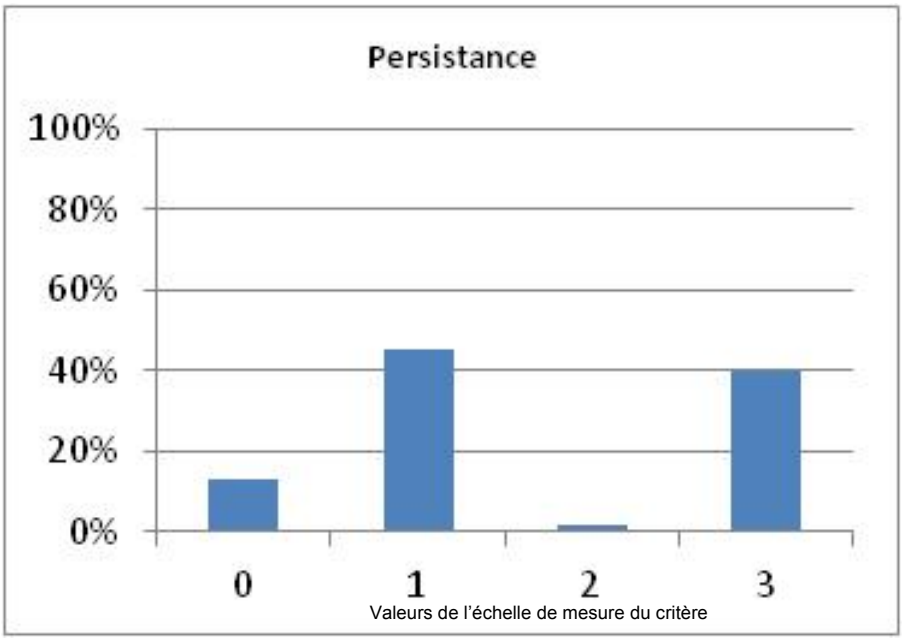


Figure 17 : répartition des performances sur le critère Persistance

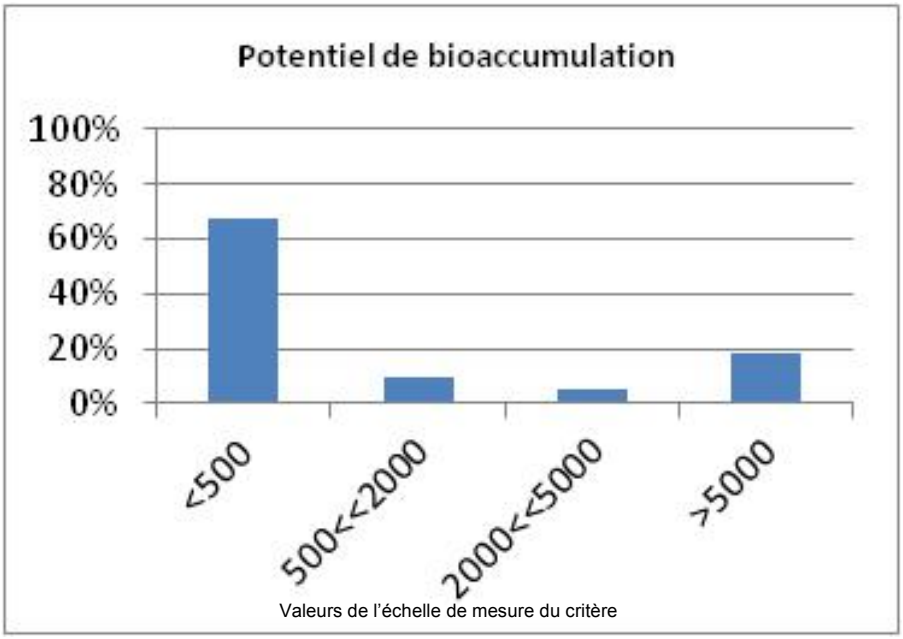


Figure 18 : répartition des performances sur le critère Potentiel de bioaccumulation

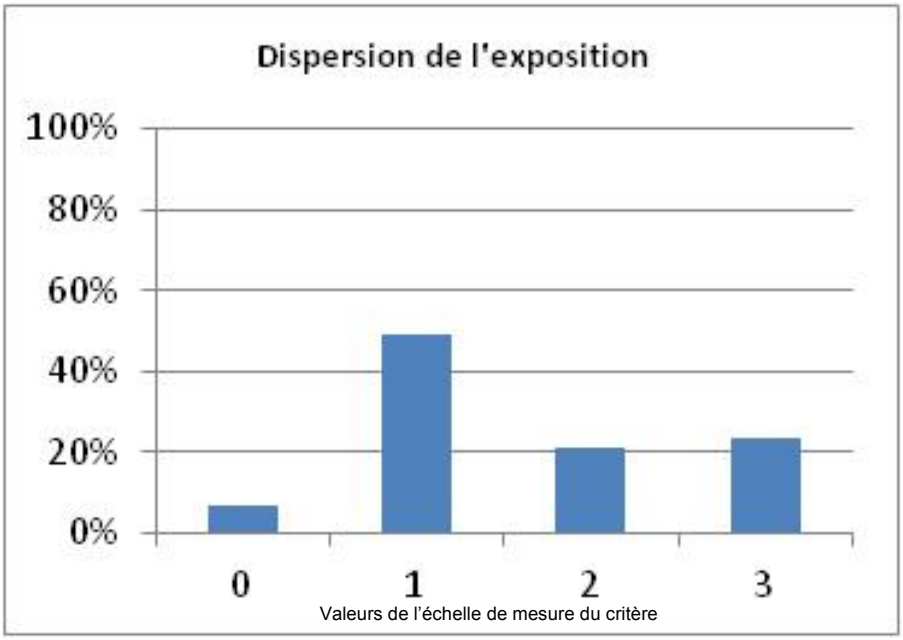


Figure 19 : répartition des performances sur le critère Dispersion de l'exposition

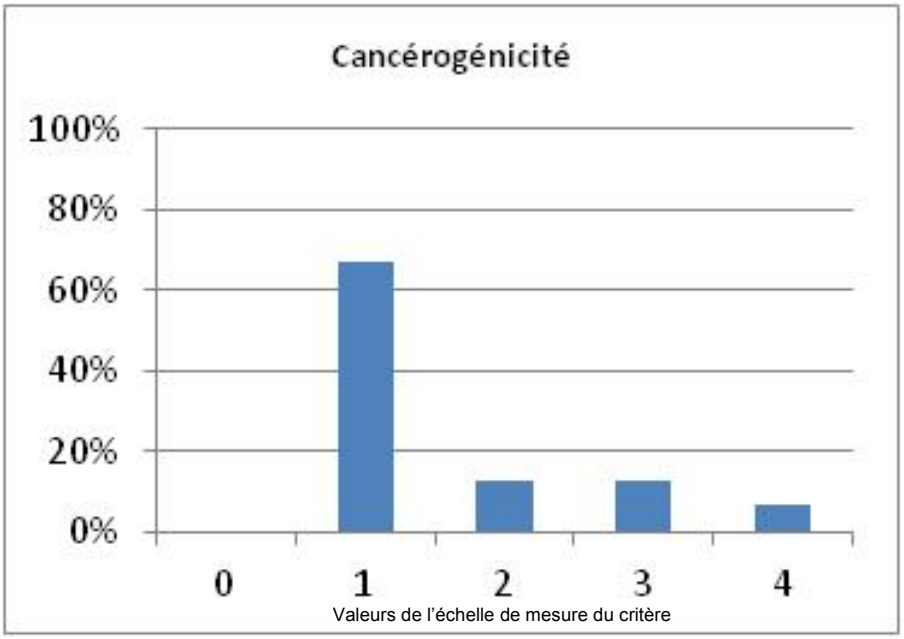


Figure 20 : répartition des performances sur le critère Cancérogénicité

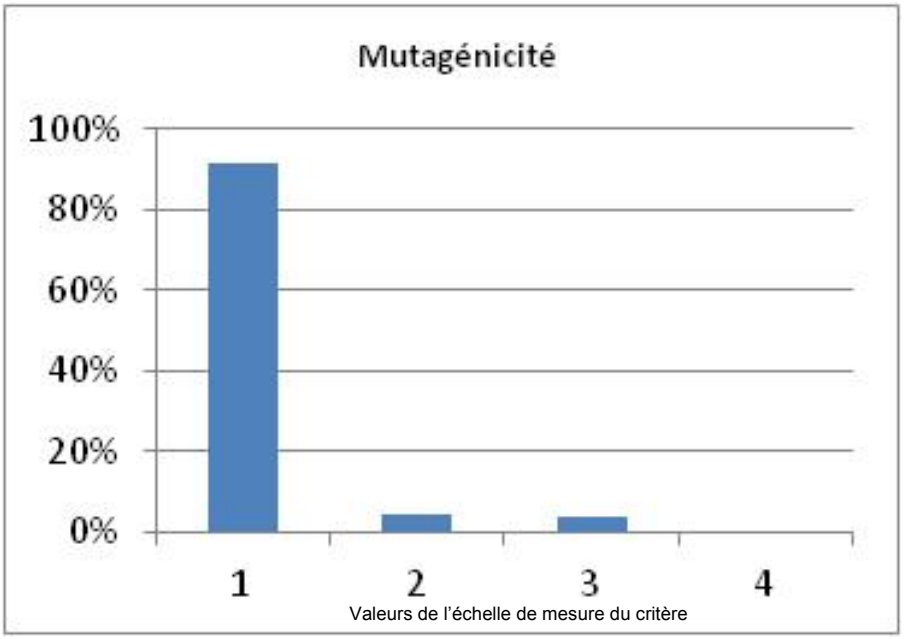


Figure 21 : répartition des performances sur le critère Mutagénicité

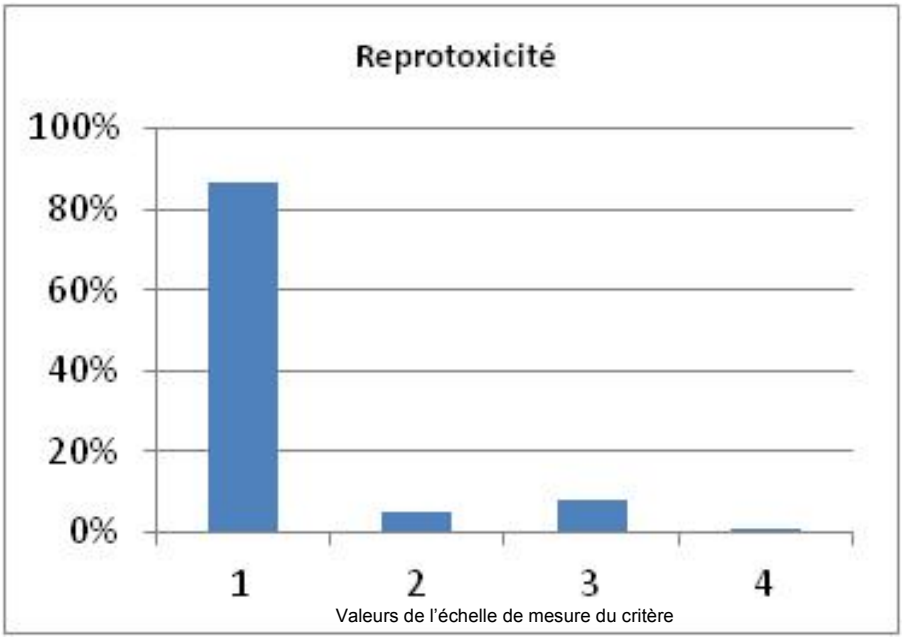


Figure 22 : répartition des performances sur le critère Reprotoxicité

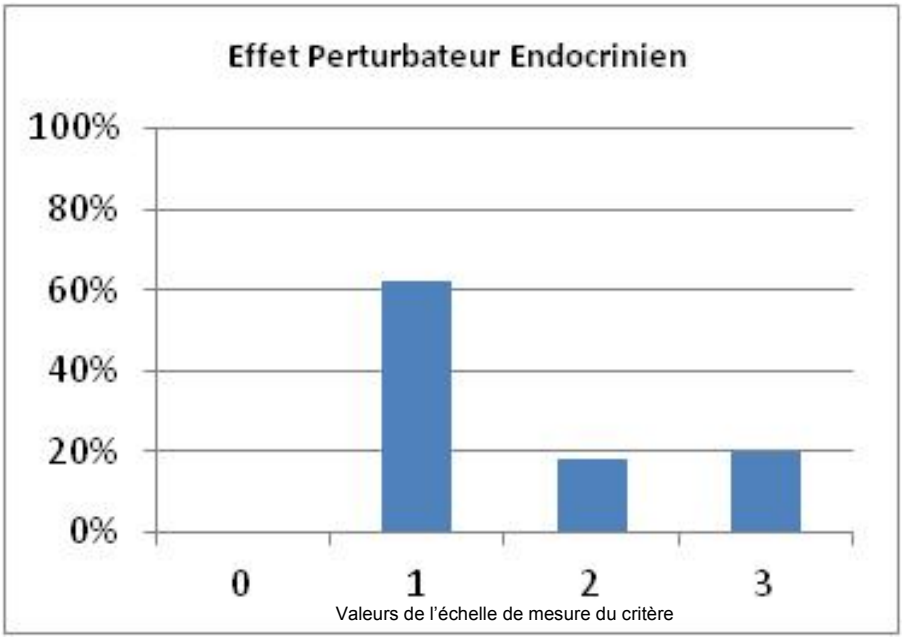


Figure 23 : répartition des performances sur le critère Effet perturbateur endocrinien

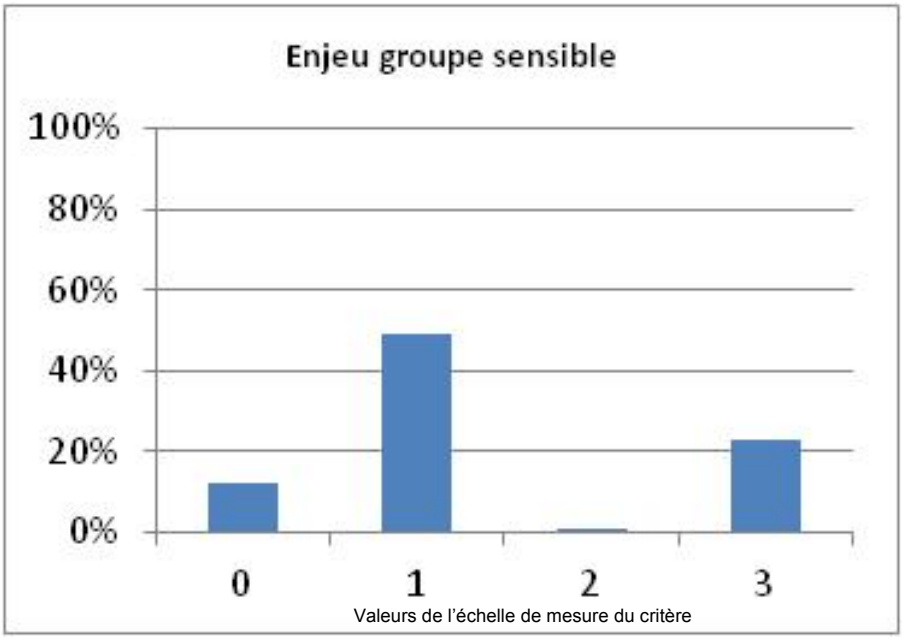


Figure 24 : répartition des performances sur le critère Enjeu « groupe sensible »

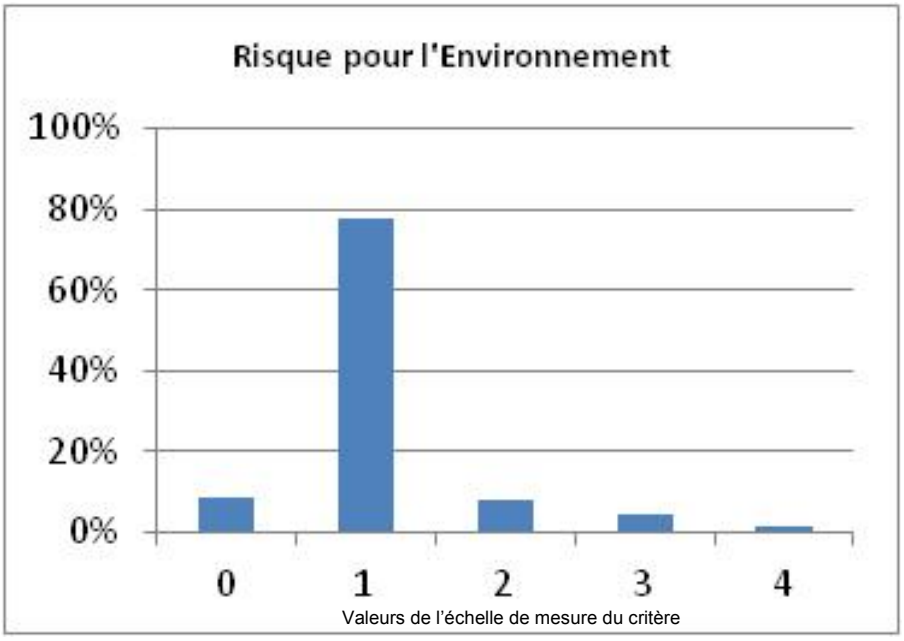


Figure 25 : répartition des performances sur le critère Risque pour l'environnement

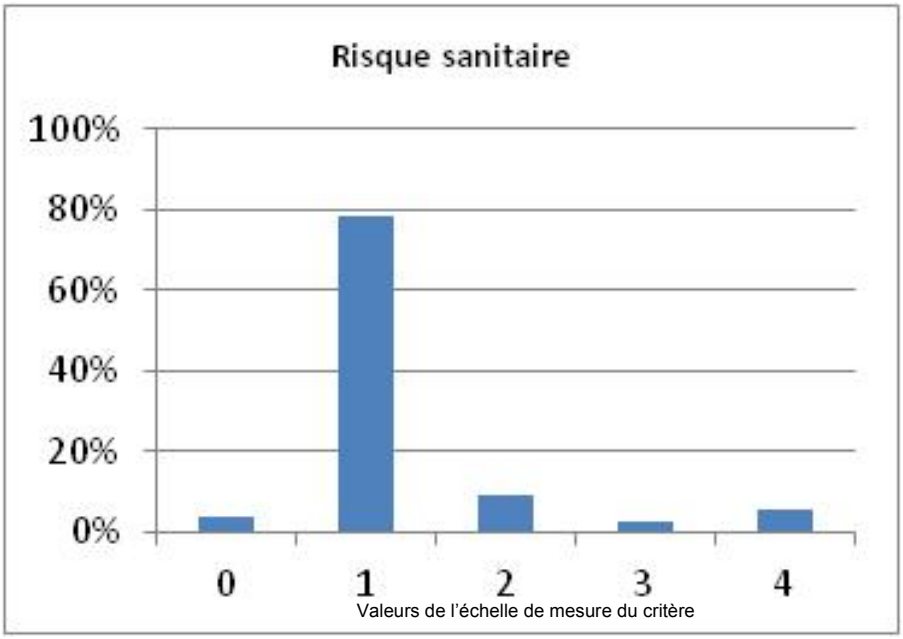


Figure 26 : répartition des performances sur le critère Risque sanitaire

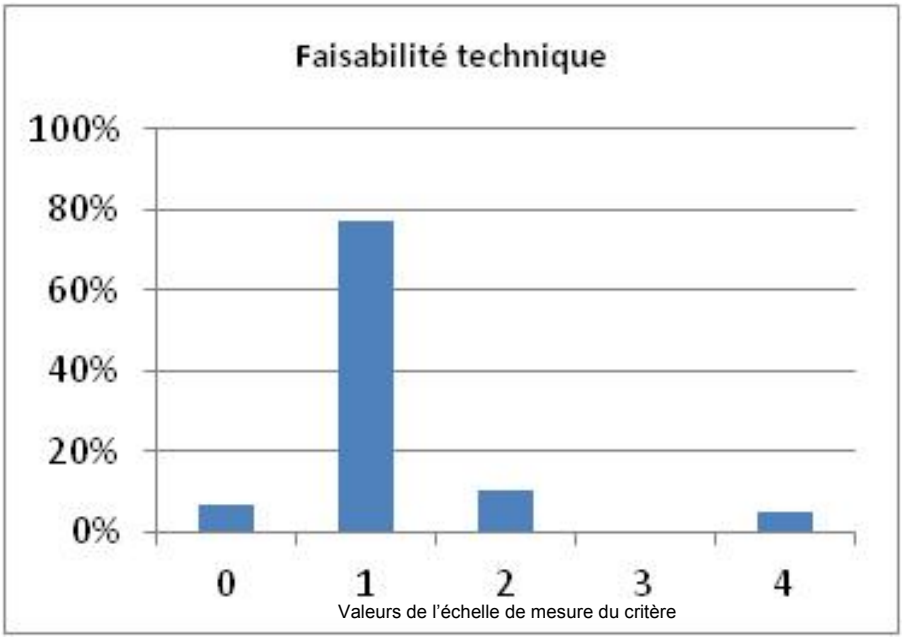


Figure 27 : répartition des performances sur le critère Faisabilité technique

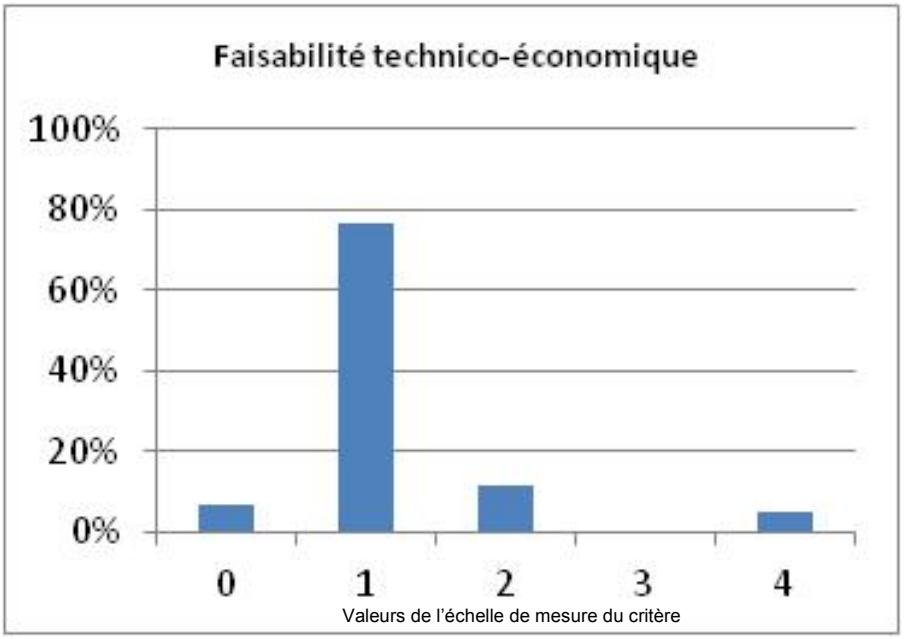


Figure 28 : répartition des performances sur le critère Faisabilité technico-économique

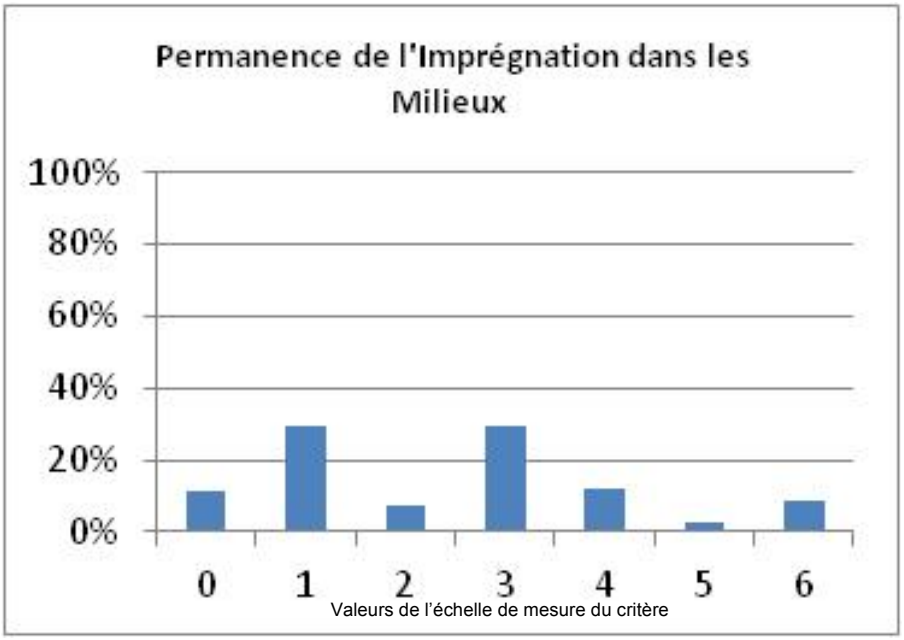


Figure 29 : répartition des performances sur le critère Permanence de l'imprégnation dans les milieux

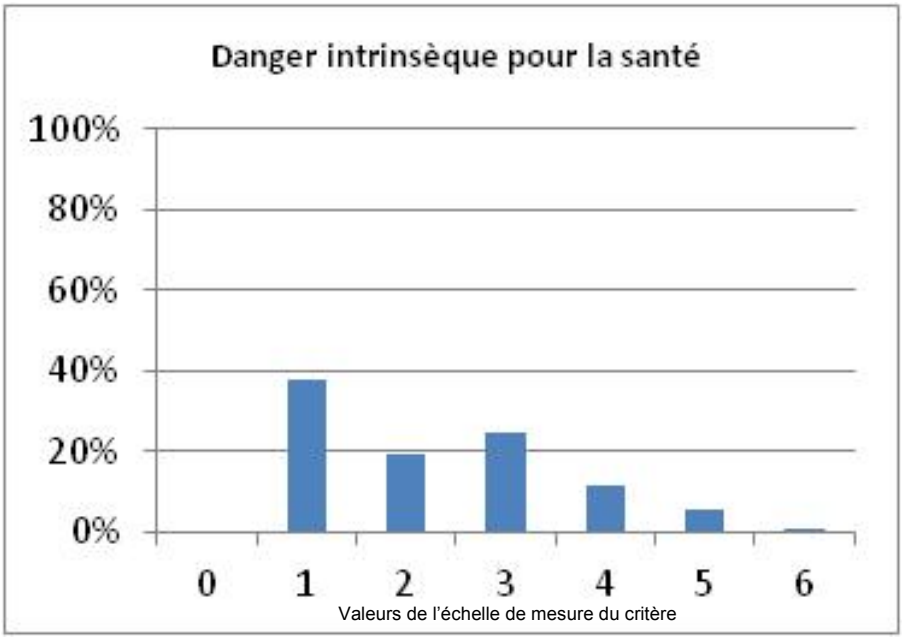


Figure 30 : répartition des performances sur le critère Danger intrinsèque pour la santé

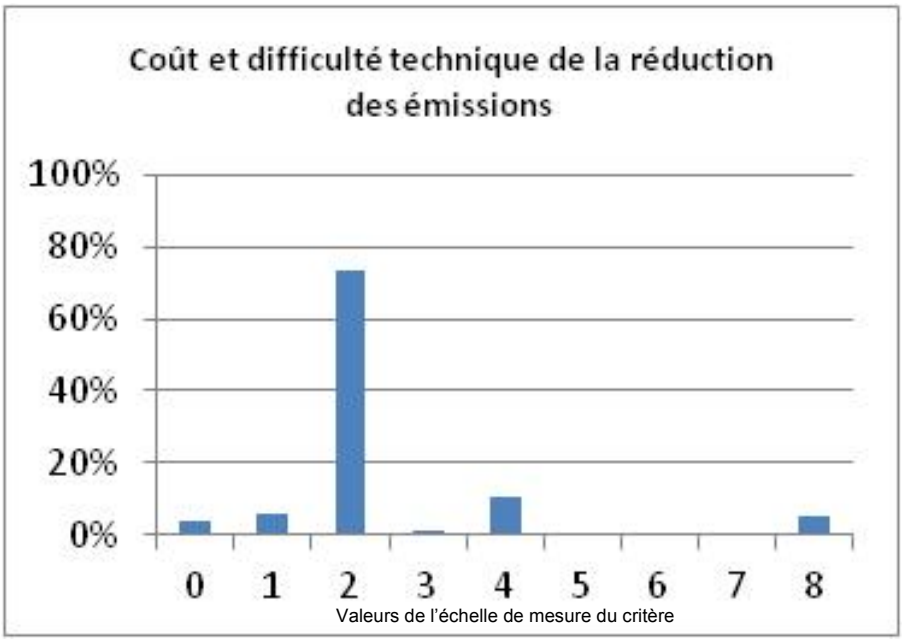


Figure 31 : répartition des performances sur le critère Coût et difficulté technique de la réduction des expositions

Annexe 33 : Positionnement dans les ordres G1 et G2 des substances de l'annexe XIV du règlement REACH et des produits chimiques considérés comme gravement préoccupants pour la sante publique *par l'OMS.*

Le *Tableau 25* présente les substances soumises à autorisation dans le cadre du règlement REACH[197], ainsi que leur positionnement respectifs dans les ordres G1 et G2.

Tableau 25 : positionnement dans les ordres G1 et G2 des substances soumises à autorisation selon le règlement REACH

Substances	**Rang G1**	**Rang G2**
5-tert-butyl-2,4,6-trinitro-m-xylène (Musc-xylène)	113	30
4,4'-diaminodiphénylméthane (MDA)	45	97
Hexabromocyclododécane (HBCD) ; alpha-hexabromocyclododécane ; bêta-hexabromocyclododécane ; gamma-hexabromocyclododécane	130	54
Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	1	5
Phtalate de benzyle et de butyle (PBB)	35	18
Phtalate de dibutyle (DBP)	5	10
Phtalate de diisobutyle (DIBP)	49	64
Trioxyde de diarsenic	10	7
Pentaoxyde de diarsenic		
Chromate de plomb	15	16
Jaune de sulfochromate de plomb		
Rouge de chromate, de molybdate et de sulfate de plomb		
Phosphate de tris(2-chloroé-thyle) (TCEP)	161	155

L'ensemble des substances de l'annexe XIV fait partie de l'univers de substances. Leur positionnement est variable dans les ordres G1 et G2 :

- du rang 1 au rang 161 dans l'ordre G1 ;
- du rang 5 au rang 155 dans l'ordre G2.

Plus de la moitié de ces substances figurent parmi les 50 premiers rangs de l'ordre G1 et de l'ordre G2.

Dans le cadre de son programme sur la sécurité chimique (IPCS[198]), l'OMS a identifié dix substances « gravement préoccupantes pour la santé publique ». Le

[197] C'est-à-dire inscrites dans l'annexe XIV à la date de rédaction du présent rapport.

Tableau 26 présente les substances considérées *comme gravement préoccupantes pour la santé publique* par l'OMS, ainsi que leur positionnement respectifs dans les ordres G1 et G2.

Tableau 26 : positionnement dans les ordres G1 et G2 des substances considérées comme gravement préoccupantes pour la santé publique *par l'OMS*

Substances	**Rang G1**	**Rang G2**
Polluants atmosphériques	-	-
Arsenic	10	7
Amiante	nc	Nc
Benzène	3	3
Cadmium	7	7
Dioxines et substances de type dioxine, dont PCB-dl	4 et +	1 et +
Fluorures (inadéquat ou en excès)	304	307
Plomb	15	16
Mercure	7	3
Pesticides hautement dangereux[199]	5 et +	2 et +

Si l'on excepte la catégorie *Polluants atmosphériques*, catégorie non définie par des substances individuelles, les fluorures en excès, qui correspondent à un cas spécifique d'exposition, et l'amiante, dont les effets de type physique ne font pas partie du champ de l'étude, les substances de l'OMS se trouvent toutes parmi les 20 premiers rangs des ordres G1 et G2.

[198] http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/chemicals_phc/en/index.html

[199] Cf. http://www.who.int/ipcs/features/hazardous_pesticides.pdf

Annexe 34 : Détail des règles de calcul de l'IRC

Règes de construction de P_{exp}

Si le type de données d'exposition permet d'identifier l'ampleur de la population exposée, alors cette information est utilisée en priorité.
Par exemple, l'OQAI fournit des concentrations moyennes dans l'air intérieur issues de sa campagne de mesures dans une sélection de logements représentative de l'ensemble du parc de logements français. Pour une substance dont le risque par inhalation est le risque principal, et pour laquelle une mesure de l'OQAI est disponible, l'ensemble de la population est considérée comme exposée : P_{exp} est retenu égal à 10.

Sinon, P_{exp} est calculé selon les règles décrites dans le tableau suivant :

<table>
<tr><th>Catégories</th><th>Règles d'attribution</th></tr>
<tr><td>Débit d'émissions dans l'environnement, tous compartiments confondus.</td><td>< 1 t/an : 0
1 < < 10 t/an : 1
10 t/an< < 100 t/an : 2
≥ 100 t/an : 3
Valeur par défaut : 0</td></tr>
<tr><td>Capacité de propagation</td><td>$T_{1/2\ -\ eau}$ < 2 mois : 0
$T_{1/2\ -\ eau}$ > 2 mois : 1
Valeur par défaut : 0

$T_{1/2\ OH}$ < 2 j ou $T_{1/2\ photolyse}$ < 2 j : 0
$T_{1/2\ OH}$ > 2 j et $T_{1/2\ photolyse}$ > 2 j : 1
Valeur par défaut : 0</td></tr>
<tr><td>Dispersion de l'exposition</td><td>
<table>
<tr><th>Caractère dispersif de l'usage[1] / Capacité de propagation</th><th>$T_{1/2\ OH}$ > 2j et $T_{1/2\ photolyse}$ > 2j</th><th>$T_{1/2\ OH}$ < 2j ou $T_{1/2\ photolyse}$ < 2j</th></tr>
<tr><td>Wide Dispersive Use</td><td>3</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Use at Industrial Sites</td><td>1</td><td>0</td></tr>
</table>
Informations non suffisantes pour classer la substance : 1 (performance attribuée par défaut)

Caractéristiques permettant de classer les substances Wide Dispersive Use ou Use at Industrial Sites :
</td></tr>
</table>

[1] *Dispersiveness of use* – un des six éléments de définition des *Environmental Release Categories (ERC)* de la réglementation REACH (*Use Descriptor System).*

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Caractère dispersif de l'usage</th><th>Eléments de classement</th></tr>
<tr><td>Wide Dispersive Use</td><td>▫ Une des Environmental Release Categories suivantes est mentionnée sur ECHA CHEM : 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f, 9a, 9b, 10a, 10b, 11a, 11b.
ou
▪ Un usage de type « uses by consumers » ou « uses by professional workers » est mentionné sur ECHA CHEM.
ou
▪ Une des Process Categories suivantes est mentionnée sur ECHA CHEM : 10, 11, 13, 15, 17, 18, 19.
ou
▪ La substance est un pesticide ;
ou
▪ La substance est un biocide ;
ou
▪ dans le cas où ECHA CHEM ne contient pas de donnée pour la substance :
Un usage de type « Wide Dispersive Use » est mentionné dans la base de l'ECB (IUCLID 4).</td></tr>
<tr><td>Use at Industrial Sites</td><td>▪ S'il en existe pour la substance, toutes les Environmental Release Categories mentionnées sur ECHA CHEM figurent parmi les suivantes : 1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 6c, 6d, 7, 12a, 12b.
et
▪ S'il en existe pour la substance, toutes les Process Categories mentionnées sur ECHA CHEM figurent parmi les suivantes : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14.
et
▪ Dans le cas où ECHA CHEM ne contient pas de donnée pour la substance :
S'il en existe pour la substance, toutes les Main Categories mentionnées dans la base de l'ECB (IUCLID 4) sont soit Use in Closed Systems soit Non Dispersive Use.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Nb de « Product Category » et de « Sector Of Use »[2]</td><td>SU< 4 ou PC < 6 : 0
SU = 4-6 ou PC = 6-9 : 1
SU > 6 ou PC > 9 : 2

Dans le cas où ECHACHEM ne contient pas de donnée pour la substance : recherche dans la base de l'ECB (IUCLID 4) du nombre de Industrial Categories et de Use Categories.

La substance n'est présente ni sur Echachem no sur IUCLID : 0</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pexp = somme des points obtenus pour chaque catégorie</td></tr>
</table>

Par exemple, concernant le Dichlorophénol :

- Débit d'émission tous compartiments confondus : 120 T/an (3) ;
- $T_{1/2 - eau}$: 0,12 j (0) ;

[2] Cf. *Use Descriptor System* de la réglementation REACH, base de données *ECHACHEM*

- $T_{1/2\ OH}$ = 3,6 j et $T_{1/2\ photolyse}$ = 0,12 (1) ;
- Données *ECHA CHEM* :
    - *Use at Industrial sites* (1) ;
    - Nombre de *Sectors of Use* : 1, nombre de *Product Categories* : 0 (0).

Pexp = 3 + 0 + 1 + 1 + 0 = 5/10

Méthodologie de construction de l'IRC, règles retenues pour caractériser le danger

Les principes généraux suivants sont retenus :

▪ Seules les données de toxicité chroniques sont gardées pour le calcul de l'IRC (les effets de type aigu et subchronique ne font pas partie du champ de l'étude).

▪ Pour chaque substance, les données de toxicité ont été recherchées par voie (ingestion et inhalation).

▪ La nature des données entrées s'appuie soit sur des résultats expérimentaux existants (par ordre de préférence (VTR, NOAEL, LOAEL), soit sur des valeurs de gestion du risque (VLEP), soit sur la classification de substances (Phrases de risque R) soit, en l'absence de donnée existante, sur une valeur par défaut.

▪ A partir de ces données, on calcule une Dose Toxique de Référence, qui correspond à la dose représentative du danger pour la substance.

▪ Lorsque les données de toxicité ne sont pas disponibles par substance, mais pour une famille de substance, la valeur est gardée et adaptée en fonction du facteur d'équivalence de toxicité.

I) Utilisation de données expérimentales ou valeurs de gestion du risque

1) Recherche des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

▪ Règles concernant la pertinence des données

▫ Lorsque des experts toxicologues de l'INERIS ou de l'ANSES recommandent un choix de VTR pour la substance étudiée, et dans la mesure où ces choix sont explicitement argumentés, cette VTR est retenue.

Les recommandations de l'INERIS sont recensées dans le document « *Point sur les valeurs toxicologiques de référence (VTR) - Mars 2009*[1] » et dans les *Fiches de Données Toxicologiques et Environnementales* disponibles sur le Portail Substances Chimiques[2].

L'ANSES a confié au Comité d'Experts Spécialisés (CES) « Evaluation des risques liés aux substances chimiques » la construction et la validation de choix de VTR. Ce CES a mandaté le groupe de travail « Valeurs toxicologiques de référence » pour réaliser l'expertise des données disponibles et construire des VTR. Ces VTR sont disponibles sur le site Internet de l'ANSES[3].

De plus, les VTR choisies par l'ANSES dans le cadre de l'étude EAT-2[4] sont retenues.

▫ Dans les cas où aucune recommandation de l'INERIS ou de l'ANSES n'est disponible

---

1 Réf. DRC-08-94380-11776C.

2 www.ineris.fr/substances/

3 http://www.anses.fr/ - L'agence > Les missions et actions > VTR

4 Etude de l'alimentation totale française 2, rapport d'expertise publié en juin 2011

pour la substance étudiée ou la substance n'est pas évaluée dans l'étude EAT-2, la démarche suivante est appliquée :
La Direction Générale de la Santé recommande l'utilisation de six bases de données :

- USEPA (US Environmental Protection Agency)
- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry)
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé)
- OEHHA (Office of Environmental Health Hazard Assessment)
- RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu)
- Santé Canada

dont les données de VTR sont consultables sur le portail www.furetox.fr.

Sont regardées en priorité les valeurs proposées par les instances mondiales et américaines, soit l'USEPA, l'ATSDR, et l'OMS, et pour chaque voie la VTR la plus pénalisante est sélectionnée.
Si aucune donnée n'existe pour ces trois bases, les VTR proposées par les instances nationales RIVM, Santé Canada, et OEHHA sont regardées et la valeur la plus pénalisante est sélectionnée.

Pour les pesticides, lorsqu'aucune VTR n'existe dans les six bases de données recommandées, les valeurs de VTR des bases de données JMPR[5] et Agritox[6] sont retenues.

▪ Règles de calcul de la DTR à partir des VTR sélectionnées

La dose toxique de référence est définie pour chaque voie comme le minimum des deux doses suivantes, exprimées en mg/kg/j :

▫ Pour la voie ingestion :
- Valeur toxicologique de référence à seuil
- DTR calculée à partir de la VTR sans seuil, correspondant à un excès de risque individuel de 10^{-5} ($10^{-5}/VTR_{ing\text{-}ss}$)

▫ Pour la voie inhalation :
- DTR calculée à partir de la VTR à seuil, sur la base d'un poids moyen de 70 kilogrammes[7] et d'un rythme respiratoire de $20m^3/j$ [8]
- DTR calculée à partir de la VTR sans seuil, correspondant à un excès de risque individuel de 10^{-5}, sur la base d'un poids moyen de 70 kilogrammes et d'un rythme respiratoire de $20m^3/j$

Si aucune VTR n'est disponible pour la substance étudiée, on calcule des substituts VTR_{sub}.

2) Recherche des données en l'absence de VTR

En l'absence de VTR, on recherche des NOAEL sur les bases de données suivantes, par ordre de préférence :
- RAR : Risk Assessment Report
- Echachem : European Chemicals Agency's Dissemination portal
- IUCLID : International Uniform Chemical Information Database
- EchemPortal : Global Portal to Information on Chemical Substances (24 sources de données)

[5] Joint meeting on Pesticide Residues
[6] Base de donnée mise à jour par l'ANSES sur les propriétés physiques et chimiques, la toxicité, l'écotoxicité, le devenir dans l'environnement, et les données réglementaires des substances actives phytopharmaceutiques
[7] Valeurs publiées par l'INSEE (Insitut National de la Statistique et des Etudes Economiques) : Poids moyen d'un Homme 77 kilogrammes et Poids moyen d'une femme 63 kilogrammes
[8] Valeur de l'OQAI (Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur), 2006

En présence de plusieurs valeurs de NOAEL, la valeur la plus pénalisante est sélectionnée, exprimée en mg/kg_{pc}/j.
En l'absence de NOAEL, on recherche des LOAEL, selon le même principe que pour les NOAEL.

En l'absence de ces deux données, on recherche s'il existe des VLEP, recensées dans le rapport « Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France : Aide-mémoire technique » publié par l'INRS[9].

▪ Règles de calcul des VTR_{sub} à partir de ces valeurs

- Si une NOAEL a été sélectionnée : VTR_{sub} = NOAEL/300[10]
- Si une LOAEL a été sélectionnée : VTR_{sub} = LOAEL/1000[11]
- Si une VLEP a été sélectionnée : VTR_{sub} = VLEP/1200[12]

En l'absence de donnée expérimentale pour une substance, le calcul des VTR_{sub} se fait selon la classification des substances.

II) Utilisation de la classification de substances

On recherche les phrases de risque pour la substance et, si une phrase de risque existe, on en déduit une NOAEL ou une LOAEL pour la voie ingestion selon les règles GLEV[13].

Tableau 1 : Valeurs de NOAEL et LOAEL attribuées selon les règles GLEV

Phrases de risque	LOAEL[14] (mg/kg/j)	NOAEL[15] (mg/kg/j)
Unclassified, R20, 21, 22, 36, 37, 38, 65, 66, 67.	50	12,5
R23, 24, 25, 39, 34, 35, 41, 43, 40, 48 (Xn), 62, 63, 68	5	1,25
R26, 27, 28, 42, 48 (T), 45, 46, 49, 60, 61	0,5	0,125

Les phrases de risque sont trouvées sur les bases de données, par ordre de préférence : Echachem, IUCLID 4

Dans le cas où aucune donnée n'est disponible, on retient la valeur par défaut $NOAEL_{sub}$ = 50 mg/kg/j pour la voie ingestion.

[9] Insitut National de Recherche et Sécurité
[10] Facteur de sécurité suggéré par le Groupe de Travail Experts participant au projet
[11] Facteur de sécurité suggéré par le Groupe de Travail Experts participant au projet
[12] Facteur de sécurité suggéré par le Groupe de Travail Experts participant au projet
[13] Generic Lowest Effect Values
[14] Correspondance ici de l'étude Baseline EUROSTAT
[15] NOAEL = (2,25/9)xLOAEL (cf. résultats expérimentaux).

Règles d'attribution d'une note de qualité pour l'Indicateur de Risque Collectif

Attribution de scores

Score exposition (/5)

- Emissions :
  - La substance est présente dans au moins trois des bases retenues (IREP, RSDE, INS/CITEPA, BNVD…) : 2 ;
  - La substance est présente dans deux des bases retenues : 1,5 ;
  - La substance est présente dans une des bases retenues OU les données d'émission pour au moins un compartiment ont été calculées à partir d'une valeur pour une famille de substances : 1 ;
  - Valeur par défaut : 0.
- K_{ow}[1] :
  -
  - Donnée disponible dans une des bases retenues : 1 ;
  - Donnée extrapolée par QSAR/estimée par modèles : 0,5 ;
  - Valeur par défaut : 0.
- H[2] :
  - Donnée disponible dans une des bases retenues : 1 ;
  - Donnée calculée par EUSES/ estimée par d'autres modèles : 0,5 ;
  - Valeur par défaut : 0.
- Biodégradabilité :
  - Information disponible dans une des bases retenues : 1 ;
  - Valeur par défaut : 0.

Score EUSES = score émissions + score K_{ow} + score H + score biodégradabilité.

A partir de *score EUSES*, *score exposition* se calcule de la façon suivante :

- En cas de données d'exposition disponibles :
  - Dose ingérée et concentration dans l'air : *score exposition* = 5 ;
  - Dose ingérée disponible ou concentration dans l'air disponible, uniquement : *score exposition* = 2,5 + (*score EUSES*)/2 ;

- En cas de données de données de contamination des milieux[3] disponibles :
  - *Score exposition* = 2 + (*score EUSES*)x3/5;

Si aucune donnée de mesure n'est disponible : *score exposition* = *score EUSES.*

[1] Coefficient de partage octanol/eau.
[2] Constante de Henry.
[3] eau, sol, etc.

Score toxicité (/3)

·

· La donnée retenue n'a nécessité aucun calcul de substitut, il s'agit d'une VTR :
  - Si elle provient des bases USEPA – ATSDR - OMS/IPC : 2
  - Si elle provient des bases OEHHA, RIVM, Santé Canada : 1,5
· La donnée retenue a nécessité un calcul de substitut :
  - Une valeur de NOAEL/LOAEL/VLEP est disponible sur les différentes bases OU une VTR est disponible pour une famille substance : 1
  - Calcul de NOAEL/LOAELsub (phrases de risque, CMR) : 0,5
· Valeurs de NOAEL attribuée par défaut : 0

· Nombre de bases dans laquelle la substance est retrouvée :
  - Substance n'ayant nécessité aucun calcul de substitut (bases retenues : USEPA, ATSDR, OMS, OEHHA, RIVM, Santé Canada) :
    - § La substance est présente dans 4 bases ou plus : 1
    - § La substance est présente dans 2 ou 3 bases : 0,5
    - § La substance n'est présente que dans une seule base : 0,25
  - Substance ayant nécessité un calcul de substitut OU la valeur de VTR retenue est une valeur pour une famille de substances : 0

Score Poids – IRC (/2)

· Donnée sur l'ampleur de la population exposée OU pas de valeur par défaut utilisée pour le calcul de P_{exp} : 2 ;
· 1 valeur par défaut utilisée : 1,5 ;
· 2 valeurs par défaut utilisée : 1 ;
· 3 valeurs par défaut utilisée : 0,5 ;
· 4 valeurs par défaut utilisée : 0.

Note de qualité par substance - IRC

NQ_{IRC} = Score Exposition + Score Toxicité + Score Poids

Par exemple, concernant le Butadiène :

· des données d'émissions sont disponibles dans IREP, uniquement ; K_{ow} et H sont disponibles dans une des bases retenues, ce n'est pas le cas pour la biodégradabilité : *score EUSES* = (1 + 1 + 1 =) 3 ;
· des valeurs de concentration dans l'air ambiant sont disponibles dans le rapport INERIS « bruit de fonds » : Score Exposition = (2,5 + 3/2 =) 4 ;
· il ne présente des effets que pour la voie inhalation, sa VTR est extraite de la base de données de l'US-EPA, des valeurs sont recensées dans 3 bases de données : Score Toxicité = (2+ 0,5 =) 2,5 ;
· le calcul de son poids n'a nécessité aucune valeur par défaut : Score Poids = 2 ;

NQ = 4 + 2,5 + 2 = 8,5.

Annexe 35 : Détail des règles de construction de la Note de Qualité définie pour l'IRC de l'exercice du PNSE3.

Règles d'attribution d'une note de qualité pour l'Indicateur de Risque Collectif

Attribution de scores

Score exposition (/5)

- Emissions :
  - La substance est présente dans au moins trois des bases retenues (IREP, RSDE, INS/CITEPA, BNVD…) : 2 ;
  - La substance est présente dans deux des bases retenues : 1,5 ;
  - La substance est présente dans une des bases retenues OU les données d'émission pour au moins un compartiment ont été calculées à partir d'une valeur pour une famille de substances : 1 ;
  - Valeur par défaut : 0.
- K_{ow}[1] :
  -
  - Donnée disponible dans une des bases retenues : 1 ;
  - Donnée extrapolée par QSAR/estimée par modèles : 0,5 ;
  - Valeur par défaut : 0.
- H[2] :
  - Donnée disponible dans une des bases retenues : 1 ;
  - Donnée calculée par EUSES/ estimée par d'autres modèles : 0,5 ;
  - Valeur par défaut : 0.
- Biodégradabilité :
  - Information disponible dans une des bases retenues : 1 ;
  - Valeur par défaut : 0.

Score EUSES = score émissions + score K_{ow} + score H + score biodégradabilité.

A partir de *score EUSES*, *score exposition* se calcule de la façon suivante :

- En cas de données d'exposition disponibles :
  - Dose ingérée et concentration dans l'air : *score exposition* = 5 ;
  - Dose ingérée disponible ou concentration dans l'air disponible, uniquement : *score exposition* = 2,5 + (*score EUSES*)/2 ;

- En cas de données de données de contamination des milieux[3] disponibles :
  - *Score exposition* = 2 + (*score EUSES*)x3/5;

Si aucune donnée de mesure n'est disponible : *score exposition* = *score EUSES.*

[1] Coefficient de partage octanol/eau.
[2] Constante de Henry.
[3] eau, sol, etc.

Score toxicité (/3)

·

· La donnée retenue n'a nécessité aucun calcul de substitut, il s'agit d'une VTR :
  - Si elle provient des bases USEPA – ATSDR - OMS/IPC : 2
  - Si elle provient des bases OEHHA, RIVM, Santé Canada : 1,5
· La donnée retenue a nécessité un calcul de substitut :
  - Une valeur de NOAEL/LOAEL/VLEP est disponible sur les différentes bases OU une VTR est disponible pour une famille substance : 1
  - Calcul de NOAEL/LOAELsub (phrases de risque, CMR) : 0,5
· Valeurs de NOAEL attribuée par défaut : 0

· Nombre de bases dans laquelle la substance est retrouvée :
  - Substance n'ayant nécessité aucun calcul de substitut (bases retenues : USEPA, ATSDR, OMS, OEHHA, RIVM, Santé Canada) :
    - § La substance est présente dans 4 bases ou plus : 1
    - § La substance est présente dans 2 ou 3 bases : 0,5
    - § La substance n'est présente que dans une seule base : 0,25
  - Substance ayant nécessité un calcul de substitut OU la valeur de VTR retenue est une valeur pour une famille de substances : 0

Score Poids – IRC (/2)

· Donnée sur l'ampleur de la population exposée OU pas de valeur par défaut utilisée pour le calcul de P_{exp} : 2 ;
· 1 valeur par défaut utilisée : 1,5 ;
· 2 valeurs par défaut utilisée : 1 ;
· 3 valeurs par défaut utilisée : 0,5 ;
· 4 valeurs par défaut utilisée : 0.

Note de qualité par substance - IRC

NQ_{IRC} = Score Exposition + Score Toxicité + Score Poids

Par exemple, concernant le Butadiène :

· des données d'émissions sont disponibles dans IREP, uniquement ; K_{ow} et H sont disponibles dans une des bases retenues, ce n'est pas le cas pour la biodégradabilité : *score EUSES* = (1 + 1 + 1 =) 3 ;
· des valeurs de concentration dans l'air ambiant sont disponibles dans le rapport INERIS « bruit de fonds » : Score Exposition = (2,5 + 3/2 =) 4 ;
· il ne présente des effets que pour la voie inhalation, sa VTR est extraite de la base de données de l'US-EPA, des valeurs sont recensées dans 3 bases de données : Score Toxicité = (2+ 0,5 =) 2,5 ;
· le calcul de son poids n'a nécessité aucune valeur par défaut : Score Poids = 2 ;

NQ = 4 + 2,5 + 2 = 8,5.

Annexe 36 : Résultats des calculs d'IRC, de NQ et d'IPS pour l'ensemble des substances de l'univers

Annexe 36 : Résultats des calculs d'IRC, de NQ et d'IPS pour l'ensemble des substances de l'univers

Rang	Substances	IRC	NQ	IPS
1	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL	7,97E+01	6,5	6
2	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL	6,90E+01	6,5	5
3	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD	5,80E+01	7,05	4,75
4	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL	5,50E+01	6,5	5,5
5	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD	4,70E+01	7,05	4,75
6	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	4,60E+01	9,25	7,5
7	PCDFurannes : OctaCDF	3,80E+01	7,05	3,25
8	1,3-Butadiène	3,70E+01	8,5	3
9	Acétaldéhyde	2,40E+01	9	5,5
10	Benzidine	2,20E+01	6,3	3,5
11	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	2,00E+01	6,8	4,75
12	Formaldéhyde	1,80E+01	9,25	7,5
13	Hexachlorobutadiène	1,60E+01	7,9	2,5
14	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF	1,60E+01	7,3	4,25
15	Trichloroéthylène	1,50E+01	9,75	6
16	Chlorobenzène	1,40E+01	9	4,5
17	Nickel et ses composés	1,40E+01	10	8,75
18	Chrome (VI), composés du	1,40E+01	6,75	7,25
19	Benzène	1,20E+01	9,5	6,25
20	Acroléine	1,20E+01	9	4,5
21	Cadmium et ses composés	1,10E+01	10	10
22	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD	8,20E+00	5,5	4,75
23	Ethylbenzene	6,90E+00	8,75	5,5
24	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL	6,80E+00	6,5	6
25	PCDD : octaCDD	6,60E+00	7,65	4,75
26	Benzo(a)pyrene	6,30E+00	9	5,75
27	1,2,3-Trichloropropane	5,90E+00	7	3
28	Dieldrine	5,70E+00	9,25	6,5
29	Arsenic inorganique et ses composés	5,40E+00	9,75	7,25
30	Mercure et ses composés	5,00E+00	10	9,75
31	Acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)	4,70E+00	8,15	5
32	Plomb et ses composés	4,40E+00	9,25	9,75
33	Acrylamide	4,20E+00	8	9
34	Manganèse	4,10E+00	9,5	7
35	Zinc et composés	3,80E+00	10	9
36	Dioxyde de Soufre	3,60E+00	8,25	7
37	Diméthoate	3,10E+00	8,75	6,75

Rang	Substances	IRC	NQ	IPS
38	Aluminium et composés	2,80E+00	9,5	8,5
39	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)	2,70E+00	7,5	6
40	Cuivre	2,20E+00	9	9,25
41	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF	1,90E+00	6,75	3,75
42	Tétrachloroéthane (1,1,2,2-)	1,60E+00	8,75	2,5
43	Vanadium	1,50E+00	9,25	5,5
44	Disulfoton	1,50E+00	7,25	6,25
45	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	1,50E+00	7,35	3,75
46	Sulfite de sodium	1,40E+00	6,5	4
47	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF	1,40E+00	6,75	3,75
48	Cobalt	1,30E+00	9,5	7
49	Dibenzo(a,h)anthracène	1,10E+00	9	5,25
50	1,1,2-Trichloroéthane	9,30E-01	8,65	4
51	Tétrachlorure de carbone	9,10E-01	9	3
52	Benzo(b)fluoranthène	8,20E-01	8,75	5,75
53	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (PCB 189) DL	7,30E-01	6,5	5
54	1,2-Dichloroéthane	6,70E-01	9,25	3,5
55	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)	6,20E-01	9,5	6,5
56	Endrine	5,60E-01	6,5	6,25
57	Sélénium	5,50E-01	5,25	9
58	Di-n-butylphthalate (DBP)	5,40E-01	9	5
59	Trichlorométhane (Chloroforme)	5,40E-01	9	2,5
60	Indeno(1,2,3-CD)Pyrène	5,20E-01	8,75	5,25
61	Tétrachloroethylene	4,80E-01	9,25	5
62	Benzo(a)anthracène	4,40E-01	8,75	5,75
63	Dioxyde d'azote	4,40E-01	7,25	8
64	Benzo(k)fluoranthène	4,20E-01	8,75	5,75
65	1,4 Dichlorobenzènes	4,00E-01	9,25	4
66	Epichlorohydrine	3,90E-01	8,35	1,5
67	Naphtalène	3,90E-01	9	7
68	Toluene	3,40E-01	9,25	5,75
69	Diazinon	3,30E-01	7,5	8
70	Pentachlorobenzène	3,30E-01	7,95	3
71	Décabromodiphényléther (decaBDE)	3,30E-01	8,25	4,25
72	Baryum	3,20E-01	6,75	5,5
73	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB	3,10E-01	6,75	5
74	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5PeCB	3,10E-01	6,75	5
75	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB	3,10E-01	6,75	5
76	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB	3,10E-01	6,75	5

Rang	Substances	IRC	NQ	IPS
77	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB	3,10E-01	6,75	5
78	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB	3,10E-01	6,75	5
79	Hexachlorobenzène	2,90E-01	9	8
80	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)	2,80E-01	6,25	1
81	Monoxyde de carbone	2,80E-01	6,75	7
82	Chlordane (mélange)	2,50E-01	8	8,25
83	DICOFOL	2,40E-01	8	7
84	Ammoniac	1,80E-01	6,5	8
85	Oxadiazon	1,60E-01	8,15	6,5
86	Toxaphène	1,50E-01	6,25	6,75
87	Etain (inorganique)	1,30E-01	7,25	8,25
88	Dichlorobenzidine	1,20E-01	6,25	2
89	Dichlorvos	1,10E-01	8,25	7,75
90	Isodrine	1,10E-01	3,6	6
91	Mirex	1,00E-01	5,5	6,5
92	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)	9,90E-02	4	2,25
93	2-Chlorobuta-1,3-diène	9,50E-02	7,75	1
94	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	8,60E-02	6,25	2
95	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)	8,30E-02	8	7,25
96	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)	7,30E-02	7,5	8
97	Endosulfan	6,90E-02	9	8,75
98	Antimoine et composés	5,70E-02	9,25	8
99	Fenitrothion	5,60E-02	7,5	6,75
100	Chlorpyrifos	5,30E-02	8,5	7
101	Vinclozoline	5,20E-02	6,5	7,25
102	1,1-Dichloroéthane	4,20E-02	7,4	5
103	Acétate de 2-éthoxyéthyle	4,10E-02	7,25	2
104	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)	3,70E-02	4	1
105	Chrysène	3,70E-02	7,75	5,5
106	Bifenthrine	3,50E-02	7,75	6
107	Acétate de 2-méthoxyéthyle	3,40E-02	6,25	3
108	Trichlorfon	3,20E-02	7,5	6,5
109	Acénaphtylène	3,20E-02	4,85	4,75
110	Aclonifen	2,90E-02	6,8	5,5
111	Atrazine	2,80E-02	9,75	9,5

Rang	Substances	IRC	NQ	IPS
112	Dichlorométhane	2,50E-02	8,75	3
113	4,4-Méthylènedianiline (MDA)	2,40E-02	6	1,5
114	Tétrabutylétain	2,20E-02	5,8	2,75
115	Hydrazine	2,20E-02	7,5	7
116	Linuron	1,90E-02	8,25	6,5
117	Oxyde d'éthylène	1,80E-02	6,5	5,5
118	Simazine	1,80E-02	8,75	7,5
119	Carbaryl	1,80E-02	7,5	7
120	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)	1,80E-02	8,5	3,5
121	4-Méthyl-m-phenylènediamine	1,40E-02	5,75	2
122	Di-isononylphtalate	1,40E-02	6,5	5
123	Acrylonitrile	1,30E-02	6,75	4,5
124	3-Chloropropène	1,30E-02	8,35	1
125	Dichlorophénol	1,30E-02	8,9	4
126	Styrene	1,20E-02	8,75	5
127	Diuron	7,50E-03	9	7,75
128	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL	7,30E-03	5,5	6
129	Di-octylétain (dichlorure)	7,00E-03	4	2,25
130	Aldrine	6,60E-03	6,75	7
131	Xylenes	6,30E-03	9,5	5,25
132	Trifluraline	6,00E-03	9	6
133	Di-isodecylphtalate	6,00E-03	6,5	5
134	1,2 Dichlorobenzènes	5,70E-03	8,9	4
135	Fluoranthène	4,90E-03	8,25	5,75
136	Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)	4,70E-03	5,75	3
137	Perméthrine	4,00E-03	7,25	7
138	1,3-Dichlorobenzènes	3,20E-03	8,15	4
139	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)	3,00E-03	5,5	2
140	2,4-Dinitritoluène	2,70E-03	7,05	4
141	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)	2,60E-03	5	1
142	2-Butoxyethanol	2,60E-03	8	3,5
143	Octylphenols	2,50E-03	5,1	2
144	P-Cresol, 2,2methylenebis(6-tert- butyl-	2,20E-03	4,5	1
145	Para-chlorotoluene	2,20E-03	7	2
146	Pentachlorophénol (PCP)	2,00E-03	7,75	6,75
147	Quinoxyfène	2,00E-03	7	6
148	17-alpha-Ethinylestradiol	2,00E-03	2	6,25

Rang	Substances	IRC	NQ	IPS
149	MMT (EHMA)	1,90E-03	3,5	2,75
150	Cyhexatin	1,50E-03	4,5	3
151	Méthoxychlore	1,50E-03	7,5	6
152	Bisphenol A (4,4-Isopropylidènediphénol)	1,30E-03	6,75	9,5
153	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)	1,20E-03	8,5	6,5
154	Biphényle	1,00E-03	8,75	5
155	Tributylétain (hydrure et dérivés)	9,80E-04	5,1	4,75
156	1-Chloro-4-Nitrobenzène	9,60E-04	6,9	2,5
157	Flufenoxuron	9,30E-04	6,1	6
158	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)	8,40E-04	7,8	3
159	Aniline	7,20E-04	6,5	7
160	Triphenylphosphine	6,90E-04	5	2
161	Méthyloxirane ou oxyde de propylène	6,70E-04	6,5	1,5
162	1,2-Dibromoéthane	6,70E-04	7,3	3
163	1,1,1-Trichloroéthane	6,60E-04	8,2	4
164	Phenol	6,60E-04	8,25	7
165	Dichloroaniline (3,4-)	6,20E-04	5,5	3
166	Paraquat	5,00E-04	6	8
167	Acide perfluorooctanoïque (PFOA)	5,00E-04	5,5	2
168	1,4-Dioxane	4,40E-04	8,5	4
169	Tétrachlorobenzène	4,20E-04	7,9	1
170	Phénanthrène	4,10E-04	7,75	5,25
171	Fluorene	3,50E-04	8,5	5,75
172	2-Nitrotoluène	3,10E-04	6,5	3
173	Trinitrotoluène (TNT)	2,90E-04	4	3,5
174	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)	2,80E-04	6,5	2,75
175	Cyanure et composés	2,10E-04	6,8	6
176	Isoproturon	1,90E-04	8,7	6,75
177	Chlortoluron	1,80E-04	7,9	6
178	Acénaphthène	1,80E-04	9	5,25
179	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)	1,30E-04	5,5	1
180	Pyrène	1,20E-04	8,25	7,25
181	Glyphosate	1,00E-04	8,35	9,5
182	Flonicamid	9,20E-05	5	6
183	Folpet	8,60E-05	7,35	6,25
184	4-Tert-butylphénol	8,10E-05	7,4	2
185	Bentazone	8,10E-05	7,65	6,75

Rang	Substances	IRC	NQ	IPS
186	2-Methoxyaniline-Anisidine	7,80E-05	5,25	1
187	Mecoprop (MCPP)	7,70E-05	6,4	1
188	Terphenyl	7,00E-05	4	2
189	Metosulam	6,90E-05	7,9	6,5
190	Alachlore	5,60E-05	7,4	6,25
191	Desethylterbutylazine	4,50E-05	2,5	5,25
192	Diisobutyl Phthalate (DIBP)	4,20E-05	5,3	5
193	Phtalate de dioctyle	4,00E-05	6,25	6
194	Deoxynivalénol (DON)	3,10E-05	3,25	3
195	Triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)	3,00E-05	3,5	2,75
196	Pentabromodiphényle éther	3,00E-05	7,25	4,25
197	Chrome (III) , composés du	2,60E-05	6,5	3
198	Di-isopropylnaphthalene	2,50E-05	4	4,75
199	Acide aminométhylphosphonique (AMPA)	2,30E-05	2,5	6,25
200	Acide éthylène diamine tétracétique (EDTA)	2,10E-05	4,4	6,5
201	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexaméthylcyclopenta-(g)-2-benzopyrane (musc synthétique)	2,00E-05	5	0
202	Dichlorure de diméthyletain (DMTC)	2,00E-05	3,5	2,75
203	Octabromodiphényle éther	2,00E-05	8,25	3,25
204	Perchlorate d'ammonium	1,90E-05	2,75	3
205	Polybromobiphényle (hexa)	1,80E-05	4,5	3,25
206	Ortho-chlorotoluene	1,70E-05	7,25	2
207	Sulfure d'hydrogène	1,20E-05	5,5	4,5
208	Triflusulfuron	1,10E-05	2	6
209	Polystyrène bromé	1,10E-05	2,5	4,25
210	Triphenyl phosphate	9,90E-06	4,5	2,5
211	Sulfate de diéthyle	9,60E-06	4,5	3
212	Diestersalkyliques en C7-11 ramifiés et linéaires de l'acide 1,2-benzènedicarboxylique (DHNUP)	8,60E-06	3,5	1
213	Chloroacétamide	7,40E-06	3	6
214	Di-éthylphtalate	7,40E-06	6,8	5
215	Monobutylétain (ion et dérivés)	6,90E-06	3,1	2,25
216	Tri-n-propyltin (TPrT)	6,60E-06	1	2,25
217	2,2-Dichloro-4,4methylenedianiline (MOCA)	5,60E-06	4,5	2
218	Terphenyl	5,40E-06	3	3

Rang	Substances	IRC	NQ	IPS
219	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)	5,00E-06	4,5	5
220	Nonylphénols éthoxylés	4,80E-06	2	2
221	Furane	2,70E-06	5,25	5,5
222	Br2CA : acide cis-3-(2,2-dibromo-vinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	2,30E-06	1,5	4,75
223	Cumene (1-methylethylbenzene)	2,10E-06	6,75	2
224	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène	2,00E-06	4,5	2
225	Sulfamethoxazole	1,90E-06	4,3	7,5
226	Trichloromethylstannane (MMTC)	1,80E-06	3,5	2,75
227	Tribromophénol	1,70E-06	5	1
228	Alpha-pinène	1,70E-06	5	4
229	Terabromobisphénol A (TBBPA)	1,70E-06	5,5	3,75
230	Hexane	1,40E-06	7	7,5
231	Dibutylétain (hydrure et dérivés)	1,40E-06	3,1	2,75
232	Phénolphtaléine	1,40E-06	4,5	2
233	Benzo(g,h,i)perylene	1,30E-06	8,75	5,25
234	Desethylatrazine (DEA)	1,10E-06	2	5,75
235	1,2,4-Triazole	1,10E-06	4	4
236	Formamide	1,10E-06	5	7
237	2,4-Dinitritoluène	9,50E-07	5,5	3
238	Cyclododecane	8,50E-07	4	3
239	Dimethylfumarate	7,50E-07	2,5	3,5
240	Octinoxate	7,00E-07	4	2
241	GBL	6,60E-07	1	3
242	Estrone	5,90E-07	0,5	6
243	Hexabromocyclododecane (HBCD)	5,70E-07	6,75	5
244	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)	5,30E-07	5	1
245	Amino-4-diphényle	5,20E-07	4,25	3
246	Diestersalkyliques en C6-8 ramifiés de l'acide 1,2-benzènedicarboxyliqueriches en C7 (DIHP)	5,00E-07	4	1
247	Tris(2-chloroethyl)phosphate	4,90E-07	6,25	2
248	N,N-dimethylacetamide (DMAC)	4,40E-07	4	4,5
249	Aténolol	4,00E-07	2	6,75
250	Triclosan	3,90E-07	5	8
251	F-BPA : l'acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque ;	3,30E-07	0,5	4,75

Rang	Substances	IRC	NQ	IPS
252	1-hydroxy ibuprofène	3,30E-07	0,5	6
253	Isobutyl-paraben	3,30E-07	0,5	2
254	Methylisothiazolinone	3,30E-07	0,5	1
255	Violet de gentiane	3,20E-07	2	3
256	C10-C14-LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate)	3,10E-07	3	2
257	Acetonitrile	2,70E-07	6,25	3
258	hexabromocyclododecane (HBCD)	2,60E-07	3	5
259	Anatoxine-a	2,20E-07	1,5	3
260	1-Methyl-2-pyrrolidone	2,10E-07	5	3
261	Distillats (goudron de houille), huiles lourdes	1,80E-07	4	1
262	1,2,3-Triazole	1,80E-07	0,5	4
263	3-Carene	1,70E-07	4,5	3,5
264	1-Hydroxynaphtol	1,70E-07	0	1
265	1-Hydroxypyrène	1,70E-07	0	1
266	2-Hydroxynaphtol	1,70E-07	0	1
267	3-BPA (acide 3-phénoxybenzoïque)	1,70E-07	0	5,75
268	AMPA	1,70E-07	0	5,5
269	clarithromycine	1,70E-07	0	6
270	Dimethyl thiophosphate	1,70E-07	0	1
271	Distillats (goudrons de houille), brai, fraction pyrène	1,70E-07	0	1
272	Methyl triclosan	1,70E-07	0	5,75
273	OTNE	1,70E-07	0	2
274	PHMB	1,70E-07	0	2,5
275	TNPP	1,70E-07	0	2
276	Tetrahydrofurfuryl Alcohol	1,30E-07	4,5	2
277	Anthracène	1,30E-07	9,25	7,25
278	Bis(2-methoxyethyl) ether	1,20E-07	3,5	2
279	Acide acrylique	1,20E-07	6,75	4
280	Bis(2-methoxyethyl) phthalate	1,10E-07	2	5
281	Diclofenac	1,10E-07	2,5	7,25
282	2-Méthoxyéthanol	8,20E-08	5	3
283	N-éthyl-pyrrolidone	6,90E-08	4,5	2
284	Mono-octylétain (trichlorure)	6,70E-08	5	2,25
285	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)	6,10E-08	6,25	8
286	Bêta-pinène	5,30E-08	5	3
287	Microcystine-LR	5,20E-08	1	3
288	Résidus (goudron de houille), distillation de brai	4,20E-08	3,5	1

Rang	Substances	IRC	NQ	IPS
289	Cyclohexane	2,60E-08	7,55	6,5
290	Disulfure de carbone	1,80E-08	5,25	3,5
291	Diméthylsulfate (DMS)	1,50E-08	3,5	2
292	Acétate de vinyle	1,30E-08	7	3,5
293	Méthacrylate de méthyle	1,00E-08	7	2,5
294	2-(2-methoxyethoxy)ethanol	7,70E-09	4,5	3
295	Acétone	7,60E-09	7	7,5
296	2-Ethoxyethanol	7,10E-09	6,5	3
297	4-Vinyl-cyclohexene	5,40E-09	3,5	2
298	N,N-diméthylformamide (DMF)	3,40E-09	7	3
299	Anhydride tetrabromophtalique	1,90E-09	4,5	3,25
300	Batazine	2,10E-11	3,5	5
	**********	********	***	***
	(d)-Limonene	0,00E+00		
	7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle-1,2,3,4-tetrahydronaphthalène (musc synthétique)	0,00E+00		
	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)	0,00E+00		
	Pentabromodiphényle éther	0,00E+00		
	Chlordécone	0,00E+00		
	cis-Cl2CA : acide cis-3-(2,2dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	0,00E+00		
	Créosote, résidus contenant	0,00E+00		
	DDD, P,P	0,00E+00		
	DDE, P,P	0,00E+00		
	Radon	0,00E+00		
	Acide paratoluènesulfonique (APTS)	0,00E+00		
	Acide perchlorique (ion perchlorate)	*		
	Béryllium et composes	*		
	Bore et composés (dont acide borique)	*		
	Bromate	*		
	Chlore et ses composés	*		
	Fluorures inorganiques	*		
	Nitrates	*		
	Phosphore total	*		
	Silices (BPD)	*	0	5,5

Rang	Substances	IRC	NQ	IPS

Annexe 37 : Détail des données collectées afin de calculer un IRC pour l'ensemble des substances de l'univers de l'exercice du PNSE3

Identification		EVALUATION DU DANGER : calcul des doses toxicologiques de référence											Note qualité toxicité			
CAS-Nr.	Name	DTR ing° (mg/kg/d)	Source	Type valeur	Commentaires sur le type d'étude pour les valeurs de NOAEL/LOAEL	Note qualité DTR ing°	DTR inh° (mg/kg/d)	Source	Type valeur	Commentaires sur le type d'étude pour les valeurs de NOAEL/LOAEL	Note qualité DTR inh°	DTR « la plus pénalisante »	Nb bases	Note qualité nb de bases	Note qualité toxicité (/3)	
CAS	SUBSTANCE															
5989-27-5	(d)-Limonene	2,00	Echachem	NOAEL	pétée, Voie ing°, subch	1	*	*	*	*	*	2	1	0,25	1,25	
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	2,00	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,86E-001	OEHHA	VTR à seuil	*	2	2,86E-001	3	0,5	2,5	
79-00-5	1,1,2-Trichloroéthane	1,39E-004	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	1,79E-004	USEPA	VTR sans seuil	*	2	1,39E-004	3	0,5	2,25	
75-34-3	1,1-Dichloroéthane	1,75E-003	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	1,79E-003	OEHHA	VTR sans seuil	*	2	1,75E-003	1	0,25	2	
95-50-1	1,2 Dichlorobenzènes	9,00E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	1,71E-001	RIVM	VTR sans seuil	*	2	9,00E-002	3	0,5	2,5	
288-36-8	1,2,3-Triazole	4,17E-002	ChemNet	NOAELsub	voie ing°	0,5	*	*	*	*	*	4,17E-002	0	0	0,5	
96-18-4	1,2,3-Trichloropropane	3,33E-007	USEPA	VTR sans seuil	*	2	8,57E-005	USEPA	VTR à seuil	*	2	3,33E-007	2	0,5	2,5	
288-88-0	1,2,4-Triazole	1,53E-001	hachem,EPA20	NOAEL	répétée VO, subchro	1	*	*	*	*	*	1,53E-001	0	0	1	
71888-89-6	Diestersalkyliques en C6-8 ramifiés de l'acide 1,2-benzèn	7,07E-001	OECD	NOAEL	reprotoxicité, VO	1	*	*	*	*	*	7,07E-001	0	0	1	
68515-42-4	Diestersalkyliques en C7-11 ramifiés et linéaires de l'acid	1,67E-001	IUCLID	NOAEL	Dose répétée VO	1	2,38E-005	IUCLID	NOAEL	ose répétée, inh	1	2,38E-005	0	0	1	
106-93-4	1,2-Dibromoéthane	9,00E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,57E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,57E-003	2	0,5	2,5	
107-06-2	1,2-Dichloroéthane	1,10E-004	USEPA	VTR sans seuil	*	2	8,40E-004	Afsset	VTR sans seuil	*	2	1,10E-004	4	1	3	
541-73-1	1,3-Dichlorobenzènes	2,00E-002	ATSDR	VTR à seuil	voie ing°	2	*	*	*	*	*	2,00E-002	1	0 ,25	2,25	
1222-05-5	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexaméthylcyclopenta-(g)-2-benzopyrane (musc synthétique)	5,00E-001	RAR	NOAEL	Dose répétée VO	1	*	*	*	*	*	5,00E-001	0	0	1	
106-99-0	1,3-Butadiène	*	*	*	*	*	2,20E-004	USEPA	VTR sans seuil	*	2	2,20E-004	3	0,5	2,5	
106-46-7	1,4 Dichlorobenzènes	1,85E-003	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	2,29E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	1,85E-003	5	1	2,75	
123-91-1	1,4-Dioxane	1,00E-004	USEPA	VTR sans seuil	*	2	8,57E-001	OEHHA	VTR à seuil	*	2	1,00E-004	3	0,5	2,5	
57-63-6	17-alpha-Ethinylestradiol	4,17E-004	nportal (HSNO/	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	4,17E-004	0	0	0	
100-00-5	1-Chloro-4-Nitrobenzène	5,00E-003	Echachem	LOAEL	répétée VO subchron	1	2,80E-003	Echachem	LOAEL	étée Vinh°subc	1	2,80E-003	0	0	1	
-	1-Hydroxynaphtol	1,67E-001	défaut	NOAEL sub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0	
5315-79-7	1-Hydroxypyrène	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0	
872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidone	1,17	Echachem	NOAEL	répétée VO subchron	1	1,67E-003	IUCLID	NOAEL	se répétée Vinh	1	1,67E-003	0	0	1	
111-77-3	2-(2-methoxyethoxy)ethanol	3,00	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	1,01	Echachem	NOAEL	étée, inh°, subc	1	1,01	0	0	1	
101-14-4	2,2-Dichloro-4,4methylenedianiline (MOCA)	3,00E-003	ATSDR	VTR à seuil	*	2	6,64E-006	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	6,64E-006	1	0,25	2	
39635-31-9	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (PCB 189) DL	5,00E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	1	2,86E-05	USEPA	VTR sans seuil	*	1	5,00E-006		1	2	
38380-08-4	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL	5,00E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	1	2,86E-05	USEPA	VTR sans seuil	*	1	5,00E-006		1	2	
31508-00-6	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL	5,00E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	1	2,86E-05	USEPA	VTR sans seuil	*	1	5,00E-006		1	2	
121-14-2	2,4-Dinitritoluène	2,00E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	3,21E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	3,21E-005	3	0,5	2,25	
111-76-2	2-Butoxyethanol	7,00E-002	ATSDR	VTR à seuil	*	2	4,57E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	7,00E-002	3	0,5	2,5	
126-99-8	2-Chlorobuta-1,3-diène	*	*	*	*	*	9,52E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	2	9,52E-006	1	0,25	2,25	
110-80-5	2-Ethoxyethanol	*	*	*	*	*	2,00E-002	OEHHA	VTR à seuil	*	1,5	2,00E-002	2	0,5	2	
-	2-Hydroxynaphtol	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0	
90-04-0	2-Methoxyaniline-Anisidine	7,14E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	7,14E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	7,14E-005	1	0,25	1,75	
109-86-4	2-Méthoxyéthanol	12,50	OMS	VTR à seuil	*	2	5,71E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	0,005714286	3	0,5	2,5	
88-72-2	2-Nitrotoluène	1,50E-001	RAR	NOAEL	oie ing°, subchronique	1	*	*	*	*	*	1,50E-001	0	0	1	
32774-16-6	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL	5,00E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	1	2,86E-005	USEPA	VTR sans seuil	*	1	5,00E-006		1	2	
1336-36-3	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL	5,00E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	1	2,86E-005	USEPA	VTR sans seuil	*	1	5,00E-006		1	2	
32598-13-3	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL	5,00E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	1	2,86E-05	USEPA	VTR sans seuil	*	1	5,00E-006		1	2	
-	3-BPA (acide 3-phénoxybenzoïque)	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0	
13466-78-9	3-Carene	2,65E-001	Echachem	NOAEL	subchronique voie ing	1	*	*	*	*	*	2,65E-001	0	0	1	
107-05-1	3-Chloropropène	5,00E-004	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	2,86E-004	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,86E-004	2	0,5	2,25	
101-77-9	4,4-Méthylènedianiline (MDA)	6,25E-006	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	6,21E-006	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	6,21E-006	2	0,5	2	
95-80-7	4-Méthyl-m-phenylènediamine	2,63E-006	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	2,60E-006	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	2,60E-006	1	0,25	1,75	
98-54-4	4-Tert-butylphénol	1,67E-001	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	1	
100-40-3	4-Vinyl-cyclohexene	1,67	VIS (echempor	NOAEL	dose répétée, ing°	1	*	*	*	*	*	1,666666667	0	0	1	

1506-02-1	7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle-1,2,3,4-tetrahydronapht	5,00E-002	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	*	*	*	*	*	5,00E-002	0	0	1
83-32-9	Acénaphthène	6,00E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	6,00E-002	2	0,5	2,5
208-96-8	Acénaphtylène	2,00E-004	RIVM	VTR sans seuil	*	1,5	*	*	*	*	*	2,00E-004	1	0,25	1,75
75-07-0	Acétaldéhyde	*	*	*	*	*	1,30E-003	USEPA	VTR sans seuil	*	2	1,30E-003	3	0,5	2,5
111-15-9	Acétate de 2-éthoxyéthyle	*	*	*	*	*	8,57E-002	OEHHA	VTR à seuil	*	1,5	8,57E-002	1	0,25	1,75
110-49-6	Acétate de 2-méthoxyéthyle	*	*	*	*	*	2,57E-002	OEHHA	VTR à seuil	*	1,5	2,57E-002	1	0,25	1,75
67-64-1	Acétone	9,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	9,00E-001	2	0,5	2,5
75-05-8	Acetonitrile	*	*	*	*	*	4,00E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	4,00E-003	1	0,25	2,25
94-75-7	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)	5,00E-02	EAT – 2	TR à seuil (DJA	*	2	*	*	*	*	*	5,00E-002	1	0,25	2,25
94-74-6	Acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)	5,00E-004	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	5,00E-004	1	0,25	2,25
1066-51-9	Acide aminométhylphosphonique (AMPA)	4,17E-002	Chemicalbook	NOAELsub	voie ing°	0,5	*	*	*	*	*	4,17E -002	0	0	0,5
60-00-4	Acide éthylène diamine tétracétique (EDTA)	1,67	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	*	*	*	*	*	1,666666667	0	0	1
7601-90-3	Acide perchlorique (ion perchlorate)	4,17E-003	hem (Echempor	NOAELsub	voie ing°	1,5	*	*	*	*	*	4,17E-003	0	0	1,5
74070-46-5	Aclonifen	7,00E-002	Agritox	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	7,00E-002	0	0	2
107-02-8	Acroléine	5,00E-004	USEPA	VTR à seuil	*	2	9,00E-005	ATSDR	VTR à seuil	*	2	9,00E-005	4	1	3
79-06-1	Acrylamide	1,03E-003	EAT-2 (JECFA)	BMDL	*	2	1,71E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	1,03E-003	3	0,5	2,5
79-10-7	Acide acrylique	5,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,86E-004	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,86E-004	1	0,25	2,25
107-13-1	Acrylonitrile	1,00E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	5,71E-004	USEPA	VTR à seuil	*	2	1,00E-005	4	1	2,75
15972-60-8	Alachlor	1,00E-001	IUCLID	NOAEL	reprotox, voie ing°	1	*	*	*	*	*	1,00E- 001	0	0	1
309-00-2	Aldrine	1,00E-004	OMS	VTR à seuil	*	2	1,00E-004	RIVM	VTR à seuil	*	1,5	1,00E-004	4	1	2,75
80-56-8	Alpha-pinène	*	*	*	*	*	5,67E-001	Echachem	NOAEL	ée Voie inh°, sub	1	5,67E-001	0	0	1
7429-90-5	ALUMINUM et composés	1,43E-001	EAT-2 (JECFA)	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,43E-001	2	0,5	2,5
92-67-1	Amino-4-diphényle	*	*	*	*	*	4,76E-007	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	4,76E-007	1	0,25	1,75
7664-41-7	Ammoniac	*	*	*	*	*	2,86E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,86E-002	3	0,5	2,5
77521-29-0	AMPA	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
64285-06-9	Anatoxine-a	1,67E-001	défaut	NOAELub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
632-79-1	Anhydride tetrabromophtalique	5,00	Echachem	NOAEL	répétée VO, subcron	1	1,90E-003	Echachem	NOAEL	ose répétée, inh	1	0,001904762	0	0	1
62-53-3	Aniline	1,75E-003	USEPA	VTR sans seuil	*	2	2,86E-004	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,86E-004	2	0,5	2,5
120-12-7	Anthracène	3,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	3,00E-001	1	0,25	2,25
7440-36-0	Antimoine et composés	6,00E-003	EAT – 2 (OMS)	VTR à seuil	*	2	5,71E-05	USEPA	VTR à seuil	*	2	5,71E-005	1	0,25	2,25
7440-38-2	Arsenic inorganique et ses composés	3,00E-03	EAT-2 (EFSA)	VTR à seuil	*	2	8,66E-006	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	8,66E-006	5	1	2,75
29122-68-7	Aténolol	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
1912-24-9	Atrazine	5,00E-03	EAT – 2	vtr à seuil (DJA)	*	2	*	*	*	*	*	5,00E-003	4	1	3
7440-39-3	Baryum	2,00E-001	EAT-2 (USEPA)	VTR à seuil	*	2	8,57E-004	RIVM	VTR à seuil	*	1,5	8,57E-004	3	0,5	2,25
39291-64-0	Batazine	*	*	*	*	*	7,86E-002	HSNO (Echem	NOAEL	voie inh	1	7,86E-002	0	0	1
25057-89-0	Bentazone	3,00E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	3,00E-002	1	0,25	2,25
71-43-2	Benzène	2,86E-004	USEPA	VTR sans seuil	*	2	4,76E-004	OMS	VTR sans seuil	*	2	2,86E-004	4	1	3
92-87-5	Benzidine	4,35E-008	USEPA	VTR sans seuil	*	2	4,26E-008	USEPA	VTR sans seuil	*	2	4,26E-008	2	0,5	2,5
56-55-3	Benzo(a)anthracène	5,00E-003	RIVM	sans seuil (CR	*	1,5	2,60E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	2,60E-005	1	0,25	1,75
50-32-8	Benzo(a)pyrene	5,00E-005	RIVM	VTR sans seuil	*	1,5	2,60E-006	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	2,60E-006	3	0,5	2
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	5,00E-005	RIVM	VTR sans seuil	*	1,5	2,60E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	2,60E-005	1	0,25	1,75
191-24-2	Benzo(g,h,i)perylene	3,00E-002	RIVM	VTR à seuil	*	1,5	*	*	*	*	*	3,00E-002	1	0,25	1,75
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	5,00E-003	RIVM	sans seuil (CR	*	1,5	2,60E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	2,60E-005	1	0,25	1,75
7440-41-7	Béryllium et composes	2,00E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	1,19E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	2	1,19E-006	3	0,5	2,5
127-91-3	Bêta-pinène	3,88E-001	VIS (Echempor	NOAEL	répétée VO, subchro	1	2,65E-001	HPVIS	NOAEL	ose répétée, inh	1	2,65E-001	0	0	1
82657-04-3	Bifenthrine	1,50E-02	EAT – 2	TR à seuil (DJA	*	2	*	*	*	*	*	1,50E-002	1	0,25	2,25
92-52-4	Biphényle	1,25E-01	EAT – 2	TR à seuil (DJA	*	2	*	*	*	*	*	1,25E-001	1	0,25	2,25
111-96-6	Bis(2-methoxyethyl) ether	6,67E-001	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	1,93	Echachem	NOAEL	ose répétée, inh	1	6,67E-001	0	0	1
117-82-8	Bis(2-methoxyethyl) phthalate	6,00E-001	CD (Echempor	NOAEL	voie ing°	1	*	*	*	*	*	6,00E-001	0	0	1
1163-19-5	Bis(pentabromophenyl)ether	7,00E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	7,00E-003	2	0,5	2,5
56-35-9	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)	3,00E-004	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	3,00E-004	2	0,5	2,5
80-05-7	Bisphenol A = 4,4'-Isopropylidènediphénol	5,00E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	5,00E-002	1	0,25	2,25
7440-42-8	Bore et composés (dont acide borique)	2,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	2,00E-001	2	0,5	2,5
7789-41-5	Br2CA : acide cis-3-(2,2-dibromo-vinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	5,00E-002	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	*	*	*	*	*	5,00E-002	0	0	1
15541-45-4	Bromate	1,43E-005	USEPA	VTR sans seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,43E-005	1	0,25	2,25
548-62-9	Violet de gentiane	4,17E-003	HSNO (Echem	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	4,17E-003	0	0	0
69669-44-9	C10-C14-LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate)	2,83E-001	VIS (echempor	NOAEL	voie ing°	1	*	*	*	*	*	2,83E-001	0	0	1
7440-43-9	Cadmium et ses composés	3,57E-004	EAT-2 (EFSA)	vtr sans seuil	*	2	1,59E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	2	1,59E-006	4	1	3
63-25-2	Carbaryl	7,50E-03	EAT – 2	TR à seuil (DJA	*	2	2,86E-003	RIVM	VTR à seuil	*	1,5	2,86E-003	2	0,5	2,25
57-74-9	Chlordane (mélange)	5,00E-04	EAT – 2	TR à seuil (DJA	*	2	5,71E-006	ATSDR	VTR à seuil	*	2	5,71E-006	2	0,5	2,5
143-50-0	Chlordécone	1,00E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	2	6,21E-007	USEPA	VTR sans seuil	*	2	6,21E-007	3	0,5	2,5
7782-50-5	Chlore et ses composés	1,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	5,71E-005	OEHHA	VTR à seuil	*	1,5	5,71E-005	2	0,5	2,25

79-07-2	Chloroacétamide	4,17E-003	ESIS	NOAELsub	voie ing°	0,5	*	*	*	*	*	4,17E-003	0	0	0, 5
108-90-7	Chlorobenzène	2,00E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	1,43E-001	RIVM	VTR à seuil	*	2	2,00E-002	5	1	3
2921-88-2	Chlorpyrifos	1,00E-02	EAT – 2	TR à seuil (DJA	*	2	*	*	*	*	*	1,00E-002	1	0,25	2,25
15545-48-9	Chlortoluron	4,00E-002	Agritox	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	4,00E-002	0	0	2
75-01-4	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)	3,70E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	3,66E-005	USEPA	VTR sans seuil	*	2	3,66E-005	4	1	2,75
7440-47-3	Chrome (III) , composés du	1,50	USEPA	VTR à seuil	*	2	1,71E-002	RIVM	VTR à seuil	*	1,5	1,71E-002	1	0,25	2
7440-47-3	Chrome (VI), composés du	2,00E-05	T-2 (OEHHA 20	VTR sans seuil	*	*	7,14E-008	OMS	VTR sans seuil	*	2	7,14E-008	1	0,25	2,25
218-01-9	Chrysène	8,33E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	2,60E-004	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	8,33E-005	1	0,25	1,75
68359-37-5	Cis-Cl2CA : acide cis-3-(2,2dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	2,50E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	2,50E-002	2	0,5	2,5
81103-11-9	clarithromycine	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
7440-48-4	Cobalt	1,60E-003	AT-2 (Afssa 201	VTR à seuil	*	2	2,86E-005	ATSDR	VTR à seuil	*	2	2,86E-005	2	0,5	2,5
8001-58-9	Créosote, résidus contenant	4,17E-004	hem (Echempor	NOAELsub	voie ing°	0,5				*		4,17E-004	0	0	0,5
7440-50-8	Cuivre	1,40E-001	RIVM	VTR à seuil	*	1,5	2,86E-004	RIVM	VTR à seuil	*	1,5	2,86E-004	3	0,5	2
98-82-8	Cumene (1-methylethylbenzene)	1,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	1,14E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	1,00E-001	1	0,25	2,25
57-12-5	Cyanure et composés	6,00E-004	USEPA	VTR à seuil	*	2	7,14E-03	USEPA	VTR à seuil	*	2	6,00E-004	2	0,5	2,5
294-62-2	Cyclododecane	5,00E-001	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	*	*	*	*	*	5,00E-001	0	0	1
110-82-7	Cyclohexane	*	*	*	*	*	1,71	USEPA	VTR à seuil	*	2	1,714285714	1	0,25	2,25
13121-70-5	Cyhexatin	3,00E-03	EAT – 2	TR à seuil (DJA	*	2	*	*	*	*	*	3,00E-003	0	0	2
72-54-8	DDD, P,P	4,17E-005	USEPA	VTR sans seuil	*	2	4,14E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	4,14E-005	2	0,5	2,25
72-55-9	DDE, P,P	2,94E-005	USEPA	VTR sans seuil	*	2	4,14E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	2,94E-005	2	0,5	2,25
50-29-3	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)	1,00E-02	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	2,95E-005	USEPA	VTR sans seuil	*	2	2,95E-005	3	0,5	2,5
1163-19-5	Décabromodiphényléther (decaBDE)	1,00E-005	at-2 (afssa 200	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,00E-005	2	0,5	2,5
541-02-6	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)	3,33	Echachem	NOAEL	Dose répétée VO	1	1,10	Echachem	NOAEL	ose répétée, inh	1	1,100952381	0	0	1
51481-10-8	Deoxynivalénol (DON)	1,00E-003	OMS	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,00E-003	1	0,25	2,25
6190-65-4	Desethylatrazine (DEA)	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
30125-63-4	Desethylterbutylazine	4,17E-003	Chemicalbook	NOAELsub	voie ing°	0,5	*	*	*	*	*	4,17E -003	0	0	0,5
333-41-5	Diazinon	2,00E-04	EAT – 2	TR à seuil (DJA	*	2	2,86E-003	ATSDR	VTR à seuil	*	2	2,00E-004	1	0,25	2,25
53-70-3	Dibenzo(a,h)anthracène	5,00E-004	RIVM		*	1,5	2,38E-006	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	2,38E-006	2	0,5	2
1002-53-5	Dibutylétain (hydrure et dérivés)	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
95-76-1	Dichloroaniline (3,4-)	6,67E-004	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	8,57E-006	Echachem	LOAEL	ose répétée, inh	1	8,57E-006	0	0	1
91-94-1	Dichlorobenzidine	2,22E-005	USEPA	VTR sans seuil	*	2	8,40E-006	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	8,40E-006	3	0,5	2,25
75-09-2	Dichlorométhane	6,00E-002	RIVM	VTR à seuil	*	1,5	3,14E-001	ATSDR	VTR à seuil	*	2	6,00E-002	5	1	2,75
120-83-2	Dichlorophénol	3,00E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	3,00E-003	2	0,5	2,5
62-73-7	Dichlorvos	4,00E-03	EAT – 2	TR à seuil (DJA	*	2	3,44E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	3,44E-005	3	0,5	2,25
15307-86-5	Diclofenac	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
115-32-2	DICOFOL	2,00E-03	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	2,00E-003	0	0	2
60-57-1	Dieldrine	1,00E-04	EAT – 2	TR à seuil (DJT	*	2	1,00E-004	RIVM	VTR à seuil	*	1,5	1,00E-004	4	1	2,75
2 682-20-4	Di-éthylphtalate	2,00E-001	RIVM	VTR à seuil	*	1,5	*	*	*	*	*	2,00E-001	2	0,5	2
84-69-5	Diisobutyl Phthalate (DIBP)	1,73	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	*	*	*	*	*	1,732	0	0	1
584-84-9	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène	3,00E-002	Echachem	LOAEL	Dose répétée VO	1	1,02E-001	Echachem	NOAEL	ose répétée, inh	1	3,00E-002	0	0	1
26761-40-0	Di-isodecylphtalate	5,00E-002	RAR	NOAEL	dose répétée VO	1	*	*	*	*	*	5,00E-002	0	0	1
28553-12-0	Di-isononylphtalate	2,95E-001	Echachem	NOAEL	Dose répétée VO	1	4,76E-001	Echachem	NOAEL	ose répétée, inh	1	2,95E-001	0	0	1
38640-62-9	Diisopropylnaphthalene	5,67E-001	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	*	*	*	*	*	5,67E-001	0	0	1
60-51-5	Diméthoate	1,00E-03	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,00E-003	1	0,25	2,25
23754-87-2	Dimethyl thiophosphate	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
624-49-7	Dimethylfumarate	4,17E-002	/HSNO (Echem	NOAELsub	voie ing°	0,5	*	*	*	*	*	4,17E-002	0	0	0,5
57583-35-4	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)	2,17E-003	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	*	*	*	*	*	2,17E-003	0	0	1
753-73-1	Dichlorure de diméthyletain (DMTC)	3,33E-003	OECD	NOAEL	dose répétée VO	1	*	*	*	*	*	3,33E-003	0	0	1
84-74-2	Di-n-butylphthalate (DBP)	1,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,00E-001	3	0,5	2,5
84-75-3	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)	2,50	PVIS (echempor	NOAEL	dose répétée VO	1	1,37E-004	HPVIS	NOAEL	ose répétée, inh	1	0,000137143	0	0	1
3542-36-7	Di-octylétain (dichlorure)	7,00E-004	Echachem	LOAEL	répétée VO, subchro	1	*	*	*	*	*	7,00E-004	0	0	1
124-38-9	Dioxide de carbone	*	*	*	*	*	2,14	*	VLEP	*	0,5	2,142857143	0	0	0,5
10102-44-0	Dioxyde d'azote	*	*	*	*	*	1,34E-001	OEHHA	VTR à seuil	*	1,5	1,34E-001	1	0,25	1,75
7446-09-5	Dioxyde de Soufre	*	*	*	*	*	8,57E-003	ATSDR	VTR à seuil	*	2	8,57E-003	2	0,5	2,5
90640-86-1	Distillats (goudron de houille), huiles lourdes	4,00E-002	Echachem	tdi	Dose répétée VO	1	2,10E-002	Echachem	tdi	ose répétée, inh	1	2,10E-002	0	0	1
295-313-4	Distillats (goudrons de houille), brai, fraction pyrène	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
298-04-4	Disulfoton	3,00E-04	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	5,71E-005	OEHHA	VTR à seuil	*	1,5	5,71E-005	2	0,5	2,25
75-15-0	Disulfure de carbone	1,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,29E-001	OEHHA	VTR à seuil	*	1,5	1,00E-001	3	0,5	2,25
330-54-1	Diuron	7,00E-03	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	7,00E-003	1	0,25	2,25
115-29-7	Endosulfan	6,00E-03	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	6,00E-003	2	0,5	2,5
72-20-8	Endrine	2,00E-04	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	2,00E-004	2	0,5	2,5
106-89-8	Epichlorohydrine	1,25E-004	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	2,86E-004	USEPA	VTR à seuil	*	2	1,25E-004	2	0,5	2,25

53-16-7	Estrone	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
7440-31-5	Etain (inorganique)	3,00E-001	EAT-2 (ATSDR	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	3,00E-001	1	0,25	2,25
100-41-4	Ethylbenzene	9,09E-004	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	1,14E-003	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	9,09E-004	4	1	2,5
107-21-1	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)	8,00E-001	ATSDR	VTR à seuil	*	2	1,14E-001	OEHHA	VTR à seuil	*	1,5	1,14E-001	3	0,5	2,25
-	F-BPA : l'acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque ;	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
122-14-5	Fenitrothion	5,00E-03	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	5,00E-003	0	0	2
158062-67-0	Flonicamid	2,44E-002	gritox (valeur UE	NOAEL	se répétée VO, chroni	1	*	*	*	*	*	2,44E-002	0	0	1
101463-69-8	Flufenoxuron	1,00E-002	Agritox	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,00E-002	0	0	2
206-44-0	Fluoranthène	4,00E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,86E-003	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	2,86E-003	2	0,5	2,25
86-73-7	Fluorene	4,00E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	4,00E-002	3	0,5	2,5
16984-48-8	Fluorures inorganiques	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
133-07-3	Folpet	1,00E-01	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,00E-001	1	0,25	2,25
50-00-0	Formaldéhyde	2,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,57E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,57E-003	3	0,5	2,5
75-12-7	Formamide	2,00E-001	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	3,81E-006	Echachem	NOAEL	ose répétée, inh	1	3,81E-006	0	0	1
110-00-9	Furane	1,00E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,00E-003	1	0,25	2,25
123-19-3	GBL	4,17E-002	ESIS	NOAELsub	voie ing°	1	*	*	*	*	*	4,17E-002	0	0	1
1071-83-6	Glyphosate	1,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,00E-001	1	0,25	2,25
76-44-8	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)	1,00E-04	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	2,20E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	2	2,20E-006	3	0,5	2,5
25637-99-4	Hexabromocyclododecane (HBCD)	3,33	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	*	*	*	*	*	3,33	0	0	1
3194-55-6	Hexabromocyclododécane (HBCDD)	3,33	VIS (echempor	NOAEL	dose répétée VO	1	*	*	*	*	*	3,33	0	0	1
118-74-1	Hexachlorobenzène	8,00E-04	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	6,21E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	2	6,21E-006	5	1	3
87-68-3	Hexachlorobutadiène	1,28E-004	USEPA	VTR sans seuil	*	2	1,30E-004	USEPA	VTR sans seuil	*	2	1,28E-004	2	0,5	2,5
608-73-1	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)	5,00E-03	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	5,60E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	2	5,60E-006	2	0,5	2,5
110-54-3	Hexane	*	*	*	*	*	2,33E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,33E-001	2	0,5	2,5
302-01-2	Hydrazine	3,33E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	2	5,83E-007	USEPA	VTR sans seuil	*	2	5,83E-007	2	0,5	2,5
7783-06-4	Sulfure d'hydrogène	*	*	*	*	*	5,71E-004	USEPA	VTR à seuil	*	2	5,71E-004	2	0,5	2,5
53949-53-4	1-hydroxy ibuprofène	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
193-39-5	Indeno(1,2,3-CD)Pyrène	5,00E-003	RIVM	sans seuil (CR	*	1,5	2,60E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	2,60E-005	1	0,25	1,75
857259	Isobutyl-paraben	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
465-73-6	Isodrine	4,17E-004	Chemicalbook	NOAELsub	voie ing°	0,5	*	*	*	*	*	4,17E -004	0	0	0,5
34123-59-6	Isoproturon	1,50E-002	Agritox	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,50E-002	0	0	2
330-55-2	Linuron	3,00E-03	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	3,00E-003	1	0,25	2,25
7439-96-5	Manganèse	1,40E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	1,14E-005	ATSDR	VTR à seuil	*	2	1,14E-005	3	0,5	2,5
93-65-2	Mecoprop (MCPP)	1,33E-002	IUCLID	NOAEL	Dose répétée VO	1	*	*	*	*	*	1,33E-002	0	0	1
85535-85-9	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)	1,00E-001	Echachem	NOAEL	étée VO, subchroniqu	1	*	*	*	*	*	1,00E-001	0	0	1
7439-97-6	Mercure et ses composés	2,29E-04	EAT-2 (JECFA)	VTR à seuil	*	2	5,71E-005	USEPA	VTR à seuil	*	2	5,71E-005	5	1	3
80-62-6	Méthacrylate de méthyle	1,40	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,00E-001	2	0,5	2,5
72-43-5	Méthoxychlore	1,00E-01	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,00E-001	2	0,5	2,5
1000766	Methyl triclosan	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
2 682-20-4	Methylisothiazolinone	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
75-56-9	Méthyloxirane ou oxyde de propylène	4,17E-005	USEPA	VTR sans seuil	*	2	7,72E-004	USEPA	VTR sans seuil	*	2	4,17E-005	2	0,5	2,5
139528-85-1	Metosulam	5,00E-002	Agritox	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	5,00E-002	0	0	2
101043-37-2	Microcystine-LR	1,67E-001	echemportal	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-0 01	0	0	0
2385-85-5	Mirex	2,00E-04	EAT – 2	VTR à seuil	*	1,5	5,60E-007	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	5,60E-007	3	0,5	2
57583-34-3	MMT (EHMA))	5,00E-001	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	*	*	*	*	*	5,00E-001	0	0	1
78763-54-9	Monobutylétain (ion et dérivés)	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
3091-25-6	Mono-octylétain (trichlorure)	2,13E-002	Echachem	NOAEL	Dose répétée VO	1	*	*	*	*	*	2,13E-002	0	0	1
630-08-0	Monoxyde de carbone	*	*	*	*	*	2,86	VGAI	MS (rapport ans	*	2	2,86E+000	0	0	2
127-19-5	N,N-dimethylacetamide (DMAC)	2,00E-001	Echachem	NOAEL	Dose répétée VO	1	8,57E-002	Echachem	NOAEL	ose répétée, inh	1	8,57E-002	0	0	1
68-12-2	N,N-diméthylformamide (DMF)	*	*	*	*	*	8,57E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	8,57E-003	3	0,5	2,5
91-20-3	Naphtalène	2,00E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	8,40E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	8,40E-005	3	0,5	2,25
2687-91-4	N-éthyl-pyrrolidone	3,33E-001	Echachem	NOAEL	Dose répétée VO	1	*	*	*	*	*	3,33E-001	0	0	1
7440-02-0	Nickel et ses composés	2,20E-02	EAT – 2 (OMS)	VTR sans seuil	*	2	7,44E-006	OMS	VTR sans seuil	*	2	7,44E-006	4	1	3
84145-82-4	Nitrates	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
25154-52-3	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)	3,00E-002	Afsset	VTR à seuil		2	*	*	*	*	*	3,00E-002	1	0,25	2,25
9016-45-9	Nonylphénols éthoxylés	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
32536-52-0	Octabromodiphényle éther	3,00E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	3,00E-003	2	0,5	2,5
556-67-2	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)	*	*	*	*	*	1,00E-002	IUCLID	NOAEL	e inh°, dose répé	1	1,00E-002	0	0	1
5466-77-3	Octinoxate	1,50	Echachem	NOAEL	voie ing°	1	*	*	*	*	*	1,5	0	0	1
140-66-9	Octylphenols	7,50E-002	Echachem	NOAEL	Dose répétée VO	1	*	*	*	*	*	7,50E-002	0	0	1
54464-57-2	OTNE	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
19666-30-9	Oxadiazon	5,00E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	5,00E-003	1	0,25	2,25
111-44-4	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)	9,09E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	2	8,66E-006	USEPA	VTR sans seuil	*	2	8,66E-006	2	0,5	2,5
1634-04-4	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)	5,56E-003	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	1,10E-002	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	5,56E-003	4	1	2,5

75-21-8	Oxyde d'éthylène	3,23E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	3,25E-005	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	3,23E-005	2	0,5	2
85535-84-8	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	3,33E-001	RAR	NOAEL	voie ing°	1	*	*	*	*	*	3,33E-001	0	0	1
4685-14-7	Paraquat	4,00E-03	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	4,00E-003	0	0	2
35693-99-3	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB	1,00E-005	AT-2 (Afssa200	VTR à seuil	*	1	*	*	*	*	*	1,00E-005		1	2
37680-73-2	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5PeCB	1,00E-005	AT-2 (Afssa200	VTR à seuil	*	1	*	*	*	*	*	1,00E-005		1	2
35065-28-2	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB	1,00E-005	AT-2 (Afssa200	VTR à seuil	*	1	*	*	*	*	*	1,00E-005		1	2
35065-29-3	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB	1,00E-005	AT-2 (Afssa200	VTR à seuil	*	1	*	*	*	*	*	1,00E-005		1	2
7012-37-5	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB	1,00E-005	AT-2 (Afssa200	VTR à seuil	*	1	*	*	*	*	*	1,00E-005		1	2
35065-27-1	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB	1,00E-005	AT-2 (Afssa200	VTR à seuil	*	1	*	*	*	*	*	1,00E-005		1	2
35822-46-9	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	2,33E-007	T-2 (JECFA 20	VTR à seuil	*	1	*	*	*	*	*	2,33E-007		1	2
39227-28-6	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD	2,33E-008	T-2 (JECFA 20	VTR à seuil	*	1	7,52E-010	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	7,52E-010		1	2,25
36088-22-9	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD	2,33E-009	T-2 (JECFA 20	VTR à seuil	*	1	*	*	*	*	*	2,33E-009		1	2
3268-87-9	PCDD : octaCDD	2,33E-006	T-2 (JECFA 20	VTR à seuil	*	1	7,52E-007	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	7,52E-007		1	2,25
1746-01-6	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD	2,33E-009	T-2 (JECFA 20	VTR à seuil	*	1	7,52E-011	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	7,52E-011		1	2,25
67562-39-4	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	2,33E-007	T-2 (JECFA 20	VTR à seuil	*	1	7,52E-010	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	7,52E-010		1	2,25
57653-85-7	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF	2,33E-008	T-2 (JECFA 20	VTR à seuil	*	1	2,20E-009	USEPA	VTR sans seuil	*	2	2,20E-009		1	2,5
57117-31-4	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF	4,66E-009	T-2 (JECFA 20	VTR à seuil	*	1	1,50E-010	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	1,50E-010		1	2,25
51207-31-9	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF	2,33E-08	T-2 (JECFA 20	VTR à seuil	*	1	1,33E-008	OEHHA	VTR à seuil	*	1,5	1,33E-008		1	2,25
39001-02-0	PCDFurannes : OctaCDF	2,33E-006	T-2 (JECFA 20	VTR à seuil	*	1	7,52E-007	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	7,52E-007		1	2,25
119-47-1	P-Cresol, 2,2methylenebis(6-tert- butyl-	4,23E-002	Echachem	NOAEL	Dose répétée VO	1	*	*	*	*	*	4,23E-002	0	0	1
32534-81-9	Pentabromodiphényle éther	2,00E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	1,71E-003	ATSDR	VTR à seuil	*	2	1,71E-003	2	0,5	2,5
608-93-5	Pentachlorobenzène	8,00E-004	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	8,00E-004	1	0,25	2,25
87-86-5	Pentachlorophénol	3,00E-02	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	5,60E-004	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	5,60E-004	4	1	2,75
7790-98-9	Perchlorate d'ammonium	7,00E-004	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	7,00E-004	1	0,25	2,25
1763-23-1	Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)	1,50E-004	AT-2 (EFSA 200	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,50E-004	0	0	2
335-67-1	Acide perfluorooctanoïque (PFOA)	1,50E-003	AT-2 (EFSA 200	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,50E-003	0	0	2
52645-53-1	Perméthrine	5,00E-002	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	5,00E-002	2	0,5	2,5
85-01-8	Phénanthrène	4,00E-002	RIVM	VTR à seuil	*	1,5	*	*	*	*	*	4,00E-002	1	0,25	1,75
108-95-2	Phenol	3,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	5,71E-002	OEHHA	VTR à seuil	*	1,5	5,71E-002	3	0,5	2,25
77-09-8	Phénolphtaléine	3,67E-002	Echachem	NOAEL	Dose répétée VO	1	*	*	*	*	*	3,67E-002	0	0	1
27083-27-8	PHMB	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
7723-14-0	Phosphore total	2,00E-005	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	2,00E-005	2	0,5	2,5
117-81-7	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	7,14E-004	USEPA	VTR sans seuil	*	2	1,19E-003	USEPA	VTR sans seuil	*	2	7,14E-004	5	1	3
85-68-7	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)	5,00E-001	Afsset	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	5,00E-001	3	0,5	2,5
117-84-0	Phtalate de dioctyle	4,00E-001	ATSDR	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	4,00E-001	1	0,25	2,25
7439-92-1	Plomb et ses composés	5,00E-004	EAT-2 (EFSA)	VTR à seuil	*	1,5	1,43E-004	OMS	VTR à seuil	*	2	1,43E-004	3	0,5	2,25
36355-01-8	Polybromobiphényle (hexa)	5,00E-004	EAT – 2 (EFSA)	NOAEL	voie ing°	1	*	*	*	*	*	5,00E-004	0	0	1
88497-56-7	Polystyrène bromé	3,67	NAS (Echempo	NOAEL	Oral long term study	1	*	*	*	*	*	3,666666667	0	0	1
129-00-0	Pyrène	3,00E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	3,00E-002	1	0,25	2,25
124495-18-7	Quinoxyfène	2,00E-01	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	2,00E-001	0	0	2
10043-92-2	Radon	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
92061-94-4	Résidus (goudron de houille), distillation de brai	6,67E-001	IUCLID	NOAEL	apeted dose toxicity, o	1	*	*	*	*	*	6,67E-001	0	0	1
7782-49-2	Sélénium	5,00E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	5,71E-003	OEHHA	VTR à seuil	*	1,5	5,00E-003	2	0,5	2,25
7631-86-9	Silices (BPD)	*	*	*	*	*	8,57E-004	OEHHA	VTR à seuil	*	1,5	8,57E-004	1	0,25	1,75
122-34-9	Simazine	5,00E-003	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	5,00E-003	1	0,25	2,25
100-42-5	Styrene	2,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,57E-001	OEHHA	VTR à seuil	*	1,5	2,00E-001	6	1	2,75
723-46-6	Sulfamethoxazole	4,17E-002	/HSNO (Echem	NOAELsub	voie ing°	0,5	*	*	*	*	*	4,17E-002	0	0	0,5
64-67-5	Sulfate de diéthyle	4,17E-004	ESIS	NOAELsub	voie ing°	0,5	*	*	*	*	*	4,17E-004	0	0	0, 5
77-78-1	Diméthylsulfate (DMS)	*	*	*	*	*	2,48E-003	Echachem	NOAEL	voie inh	1	2,48E-003	0	0	1
7757-83-7	Sulfite de sodium	3,50E-001	OMS	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	3,50E-001	1	0,25	2,25
79-94-7	Terabromobisphénol A (TBBPA)	3,33	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	17,14	Echachem	NOAEL	ose répétée, inh	1	3,333333333	0	0	1
26140-60-3	Terphenyl	1,17	Echachem	NOAEL	Dose répétée VO	1	3,33E-002	Echachem	NOAEL	ose répétée, inh	1	0,033333333	0	0	1
61788-32-7	Terphenyl, hydrogenated	4,00E-002	Echachem	NOAEL	répétée VO, subchro	1	9,52E-002	Echachem	NOAEL	ose répétée, inh	1	4,00E-002	0	0	1
81-15-2	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)	8,33E-002	RAR	NOAEL	beri/postnatal toxicity s	1	*	*	*	*	*	8,33E-002	0	0	1
1461-25-2	Tétrabutylétain	2,17E-002	Echachem	NOAEL	Dose répétée VO	1	*	*	*	*	*	2,17E-002	0	0	1
95-94-3	Tétrachlorobenzène	3,00E-003	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	3,00E-003	2	0,5	2,5
79-34-5	TETRACHLOROETHANE (1,1,2,2-)	5,00E-005	USEPA	VTR sans seuil	*	2	4,93E-005	USEPA	VTR sans seuil	*	2	4,93E-005	4	1	3
127-18-4	Tétrachloroethylene	4,76E-004	USEPA	VTR sans seuil	*	2	1,14E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	4,76E-004	4	1	3
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	1,43E-004	USEPA	VTR sans seuil	*	2	1,09E-003	Afsset	VTR à seuil	*	2	1,43E-004	4	1	3
97-99-4	Tetrahydrofurfuryl Alcohol	1,33E-001	DS (echemport	NOAEL	Dose répétée VO	1	*	*	*	*	*	1,33E-001	0	0	1
85394-19-0	TNPP	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
108-88-3	Toluene	8,00E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	8,57E-002	OEHHA	VTR à seuil	*	1,5	8,00E-002	5	1	2,75
8001-35-2	Toxaphène	3,30E-05	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	8,93E-006	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	8,93E-006	3	0,5	2,25
118-79-6	Tribromophénol	5,00E-001	Echachem	NOAEL	Dose répétée VO	1	9,52E-002	Echachem	NOAEL	ose répétée, inh	1	9,52E-002	0	0	1

688-73-3	Tributylétain (hydrure et dérivés)	4,17E-003	/HSNO (Echem	NOAELsub	voie ing°	0,5	*	*	*	*	*	4,17E-003	0	0	0,5
52-68-6	Trichlorfon	2,00E-03	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	2,00E-003	0	0	2
12002-48-1	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
79-01-6	Trichloroéthylène	2,17E-004	USEPA	VTR sans seuil	*	2	5,71E-004	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,17E-004	5	1	3
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	3,23E-004	OEHHA	VTR sans seuil	*	1,5	1,80E-003	Afsset	VTR à seuil	*	2	3,23E-004	5	1	2,75
993-16-8	Trichloromethylstannane (MMTC)	3,33E-002	OECD	NOAEL	apeted dose toxicity, o	1	*	*	*	*	*	3,33E-002	0	0	1
3380-34-5	Triclosan	2,50E-001	Echachem	NOAEL	Dose répétée VO	1	1,10E-001	Echachem	NOAEL	ose répétée, inh	1	1,10E-001	0	0	1
1582-09-8	Trifluraline	1,50E-02	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	1,50E-002	1	0,25	2,25
135991-29-3	Triflusulfuron	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
2279-76-7	Tri-n-propyltin (TPrT)	4,17E-003	/HSNO (Echem	NOAELsub	voie ing°	0,5	*	*	*	*	*	4,17E-003	0	0	0,5
101-02-0	Triphenyl phosphate	5,00E-002	Echachem	NOAEL	Dose répétée VO	1	*	*	*	*	*	5,00E-002	0	0	1
668-34-8	Triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)	1,67E-001	défaut	NOAELsub	voie ing°	0	*	*	*	*	*	1,67E-001	0	0	0
603-35-0	Triphenylphosphine	2,00E-002	Echachem	NOAEL	Dose répétée VO	1	6,86E-001	Echachem	LOAEL	ose répétée, inh	1	2,00E-002	0	0	1
115-96-8	Tris(2-chloroethyl)phosphate	3,00E-001	ATSDR	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	3,00E-001	1	0,25	2,25
7440-62-2	Vanadium	1,00E-002	EAT-2 (ATSDR	VTR à seuil	*	2	2,86E-005	ATSDR	VTR à seuil	*	2	2,86E-005	1	0,25	2,25
50471-44-8	Vinclozoline	5,00E-03	EAT – 2	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	5,00E-003	1	0,25	2,25
108-05-4	Acétate de vinyle	*	*	*	*	*	5,71E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	5,71E-002	2	0,5	2,5
1330-20-7	Xylenes	2,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,86E-002	USEPA	VTR à seuil	*	2	2,86E-002	4	1	3
7440-66-6	Zinc et composés	3,00E-001	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	3,00E-001	4	1	3
6192-52-5	Acide paratoluènesulfonique (APTS)	4,17E-02	/HSNO (Echem	NOAELsub	voie ing°	0,5	*	*	*	*	*	4,17E-002	0	0	0,5
95-49-8	Ortho-chlorotoluene	2,00E-02	USEPA	VTR à seuil	*	2	*	*	*	*	*	2,00E-002	1	0,25	2,25
106-43-4	Para-chlorotoluene	3,33E-05	IUCLID	NOAEL	ose répétée, Voie ing	1	*	*	*	*	*	3,33E-005	0	0	1
99-99-0	4-Nitrotoluène	4,20E-02	DS (echemporta	LOAEL	épétée, chronique, voi	1	*	*	*	*	*	4,20E-002	0	0	1
118-96-7	2,4,6-Trinitrotoluène	5,00E-04	IRIS (USEPA)	LOAEL	dose répétée	1	*	*	*	*	*	5,00E-004	0	0	1

Identification		Paramètres physico-chimiques											
CAS-Nr.	Name	Molecular Weight – Poids moléculaire (g.mol-1)	Melting Point – Point de fusion (°C)	Boiling Point – Point d'ébullition (°C)	Vapour pressure (Pa) at 25°C – Pression de vapeur à 25°C	Water solubility (mg/l) at 25°C – Solubilité dans l'eau à 25°C	Coefficient de partage octanol/eau - log Kow	Note qualité Kow	Henry's law constant H (P.m3/mol) at 25°C – Constante de Henry à 25°C	Note qualité Henry	BCF fish (l.kgwwt-1) – BCF Possion	Note qualité Biodegradabilité	Biodegradability – Biodégradabilité
CAS	SUBSTANCE												
5989-27-5	(d)-Limonene	136,23	-95,5	175	1,90E+002	13,8	4,57	1	1,88E+003	0	470,98	1	readily
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	133,42	-30,1	74	13300	1,02E+003	2,49	1	1867,88	1	8,9	1	not
79-00-5	1,1,2-Trichloroéthane	133,4	-35	114	3,36E+003	3500	2,17	1	83,49	1	4	1	not
75-34-3	1,1-Dichloroéthane	98,97	-96,9	57,4	30259	5040	2,11	1	569,3	1	4,77	1	not
95-50-1	1,2 Dichlorobenzènes	147	-16,7	180,1	196	155,8	3,4	1	193	1	560	1	not
288-36-8	1,2,3-Triazole	69,07	22	33	3900	50000	2,85	0	2,58	0	58	0	not
96-18-4	1,2,3-Trichloropropane	147,43	-14,7	157	492	1750	2,54	1	41,4	0,5	9,2	1	not
288-88-0	1,2,4-Triazole	69,065	120	150	0,303	4,24E+005	-0,58	1	2,37E-005	0	3,16	1	not
71888-89-6	Diestersalkyliques en C6-8 ramifiés de l'acide 1,2-benzè	363	-45	282	9,33E-007	0,0208	6,87	1	1,99	0,5	4,7	1	readily
68515-42-4	Diestersalkyliques en C7-11 ramifiés et linéaires de l'aci	362	-57	235	9,20E-005	2,10E-003	4,8	1	0,86	0,5	2,40E+003	1	readily
106-93-4	1,2-Dibromoéthane	187,9	9,97	132	1466	4310	1,96	1	66	1	15	1	readily
107-06-2	1,2-Dichloroéthane	98,96	-35,4	83,5	1,19E+004	9,12E+003	1,46	1	98,3	1	2	1	not
541-73-1	1,3-Dichlorobenzènes	147,01	-24,67	173	286,6	125	3,53	1	286,7	1	740	1	not
1222-05-5	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexaméthylcyclopenta-(g)-2-benzopyrane (musc synthétique)	258,44	-10	160	0,0727	1,75	5,9	1	36,9	1	1,584	1	not
106-99-0	1,3-Butadiène	54.09	-109	-4.4	280000	618	1.85	1	7.255E+03	1	19.1	0	not
106-46-7	1,4 Dichlorobenzènes	147,01	53,3	173,9	162	79	3,42	1	320	1	296	1	readily
123-91-1	1,4-Dioxane	88	12	101	5,64E+003	1000000	-0,27	1	4,34	1	0,4	1	not
57-63-6	17-alpha-Ethinylestradiol	296,4	144	300	6,00E-08	11	3,67	1	7,94E-011	1	263	0	not
100-00-5	1-Chloro-4-Nitrobenzène	157,56	83	242	8,5	260	2,39	1	0,5	1	20,9	1	not
-	1-Hydroxynaphtol	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
5315-79-7	1-Hydroxypyrène	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidone	99,1	-23,5	202	45,2	1000000	-0,46	1	0,00032	1	3,16	1	readily
111-77-3	2-(2-methoxyethoxy)ethanol	120,2	-65	193	24	1000000	-0,68	1	0,0029	0,5	1,4	1	readily
101-14-4	2,2-Dichloro-4,4methylenedianiline (MOCA)	267,15	110	378,9	0,00147	148	3,91	1	2,66E-003	0	204	1	not
39635-31-9	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (PCB 189) DL	395,3	135,7	417	1,30E-004	0,000045	6,85	1	1,14E+003	0,5	4,62E+004	0	not
38380-08-4	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL	360,9	113,5	400	6,35E-003	0,00055	7	1	4,17E+003	0,5	4,57E+004	0	not
31508-00-6	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL	326,4	100,25	381	0,027	0,012	6,35	1	734	0,5	4,12E+004	0	not
121-14-2	2,4-Dinitritoluène	182,14	69,9	300	0,0141	166	1,98	1	0,01	1	12	1	inherently
111-76-2	2-Butoxyethanol	118,17	-74,8	168,4	141	100000	0,8	1	0,08	1	0,97	1	readily
126-99-8	2-Chlorobuta-1,3-diène	88,54	-130	300	3,53E+004	100000	2,2	0,5	7950	1	18	1	not
110-80-5	2-Ethoxyethanol	90,1	-80	135,6	748	100000	-0,32	1	0,048	1	3	1	readily
-	2-Hydroxynaphtol	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
90-04-0	2-Methoxyaniline-Anisidine	123,16	5	225	4,94	1,61E+004	1,18	1	0,03	0,5	2	1	readily
109-86-4	2-Méthoxyéthanol	76,09	-85	123	1300	100000	-0,77	0,5	0,474	0	1,41	1	readily
88-72-2	2-Nitrotoluène	137,14	-9,55	222	39,5	468	2,3	1	5,34	1	20	1	not
32774-16-6	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL	380,86	485	500	1,50E-006	4,20E-005	7,47	1	29,7	0,5	3,87E+004	0	not
1336-36-3	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL	336,42	100,25	381	0,027	0,012	6,35	1	757	0,5	1,12E+003	0	not
32598-13-3	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL	291,98	183	360	0,002	1,00E-002	6,72	1	5,84E+001	0,5	4,58E+004	0	not
-	3-BPA (acide 3-phénoxybenzoïque)	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
13466-78-9	3-Carene	136,234	-80	168,5	354	2,91	4,38	1	1,66E+004	0,5	1,05E+003	1	readily

107-05-1	3-Chloropropène	76,53	-135	44,5	5,57E+004	3,86E+003	2,1	1	835	0,5	0,14	1	readily
101-77-9	4,4-Méthylènedianiline (MDA)	198,3	89	398,5	4,05E-006	1,34E+003	1,59	1	4,40E-007	1	45	1	inherently
95-80-7	4-Méthyl-m-phenylènediamine	122,17	99	288	0,02	38000	0,07	1	5,45E-005	1	5	1	not
98-54-4	4-Tert-butylphénol	150,22	100	237,5	0,5	600	3,31	1	0,12	1	120	1	readily
100-40-3	4-Vinyl-cyclohexene	108,18	-108,9	128	2,09E+003	50	3,93	1	4,53E+003	0,5	571	1	not
1506-02-1	7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle-1,2,3,4-tetrahydronapl	258,41	54	326	0,0682	1,25	5,7	1	37,1	1	496	1	readily
83-32-9	Acénaphthène	154,21	95	279	0,36	3,7	3,92	1	14,7	1	1270	1	not
208-96-8	Acénaphtylène	152,2	92,5	270	0,122	3,93	4,07	1	4,71		378		readily
75-07-0	Acétaldéhyde	44,05	-123,37	20,2	120300	1000000	0,22	1	7,99	1	0,72	1	readily
111-15-9	Acétate de 2-éthoxyéthyle	132,1	-62	300	381	3,21E+005	0,24	1	0,16	1	0,32	1	readily
110-49-6	Acétate de 2-méthoxyéthyle	118,13	-65,1	145	1,32E+003	1000000	0,1	1	0,11	1	1,41		readily
67-64-1	Acétone	58,08	-94,6	56,05	3,42E+004	1000000	-0,24	1	3,72	1	0,69	1	readily
75-05-8	Acetonitrile	41,05	-45,7	81,6	9864	139000	-0,34	1	2,91	0,5	0,3	1	readily
94-75-7	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)	221,04	138	160	1,10E-005	677	2,81	1	1,30E-005	1	10	1	not
94-74-6	Acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)	200,6	117,3	300	0,263	630	0,71	1	5,50E-005	1	13	1	not
1066-51-9	Acide aminométhylphosphonique (AMPA)	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94,6	0	58	0	not
60-00-4	Acide éthylène diamine tétracétique (EDTA)	292,3	245	300	6,64E-011	429	-3,86	0,5	4,53E-011	0	1,8	1	not
7601-90-3	Acide perchlorique (ion perchlorate)	100,47	-112	19	3900	50000	*	0	94,6	0	*	0	not
74070-46-5	Aclonifen	264,7	200	300	2,26E-005	1,5	4,37	1	0,00303	1	2896	0	not
107-02-8	Acroléine	56,06	-87	52,7	4,13E+004	2,89E+005	-1,1	1	4,08	1	344	1	not
79-06-1	Acrylamide	71.1	84.25	100	0.9	2.02E+03	-1	1	0,11	0	1	1	readily
79-10-7	Acide acrylique	72,06	14	141,6	536	1000000	0,46	1	0,03	1	0,49	1	readily
107-13-1	Acrylonitrile	53,06	-83,5	77,3	1,32E+004	78,2	0,25	1	9,6	0,5	1,41	1	inherently
15972-60-8	Alachlor	269,77	40,5	100	0,002	247	2,97	1	4,22E-003	1	50	1	not
309-00-2	Aldrine	364,91	104	145	0,01	0,1	6,5	1	50,3	1	4,37E+004	1	not
80-56-8	Alpha-pinène	136,24	-55	156	851	0,0429	4,487	1	10841	1	1,04	1	readily
7429-90-5	ALUMINUM et composés	26,98	660	2407	1.06E-05	0	0	0	0.287	0,5	1,41	0	not
92-67-1	Amino-4-diphényle	169,23	53,5	302	0,0772	50000	2,86	1	0,015	0,5	32	1	not
7664-41-7	Ammoniac	17,03	-77,7	-33,43	1,21E+006	5,61E+006	-1,14	1	1,63E-005	1	1,41	0	not
77521-29-0	AMPA	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
64285-06-9	Anatoxine-a	165,26	200	300	0,773	7,20E+004	1,1	0,5	0,0006	0,5	2,6	0	not
632-79-1	Anhydride tetrabromophtalique	463,71	298,78	394,08	2,71E-006	241	1,98	1	5,21E-006	0,5	9,62	1	readily
62-53-3	Aniline	93,13	-6,2	184,1	56,4	3,75E+005	0,9	1	0,15	0,5	2,6	1	readily
120-12-7	Anthracène	178,24	218	340,9	0,0518	1,29	4,45	1	5,04	1	3042	1	inherently
7440-36-0	Antimoine et composés	121,75	630	1635	29,2	19,5	0	0	182	0,5	1,41	0	not
7440-38-2	Arsenic inorganique et ses composés	74.92	200	339.85	1,00E-06	0	0	0	0.0749	0,5	4	0	not
29122-68-7	Aténolol	266,34	147	300	1,00E-006	1,33E+004	0,16	1	2,00E-008	0,5	1,41	0	not
1912-24-9	Atrazine	215,69	177	205	8,00E-007	34,2	2,59	1	0,00015	1	12	1	not
7440-39-3	Baryum	137,3	727	1897	1,27E-006	100000	0	0	1,74E-009	0	100	0	not
39291-64-0	Batazine	201,66	226	300	2,67E-006	6,2	2,18	1	9,52E-005	0,5	55	1	not
25057-89-0	Bentazone	240,3	140	300	4,45E-004	570	-0,46	1	7,20E-005	1	1,4	1	readily
71-43-2	Benzène	78.11	5.5	80.1	9.97E+03	1.8E+03	2.13	1	433	1	13	1	readily
92-87-5	Benzidine	184,24	117	401	1,00E-006	481	1,34	1	3,93E-006	1	55	1	not
56-55-3	Benzo(a)anthracène	228,29	160	437,6	9,38E-007	0,01	5,66	1	0,02	1	1,29E+004	1	readily
50-32-8	Benzo(a)pyrene	252,31	179	475	7,30E-007	0,0038	6	1	0,04	1	2700	1	not
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	252,31	168	481	9,45E-005	0,0129	6,57	1	7,825	1	31768	1	readily
191-24-2	Benzo(g,h,i)perylene	276,3	277	550	1,40E-008	2,60E-004	6,5	1	0,014	1	64000	1	readily
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	252,31	217	480	3,50E-005	0,00076	6,84	1	0,069	1	8750	1	not
7440-41-7	Béryllium et composes	9,01	1287	2471	3,84E-005	5,36E-004	0	0	0,647	0	19	0	not
127-91-3	Bêta-pinène	136,24	-61,5	165,8	133	8,06	4,16	1	16212	1	320	1	readily
82657-04-3	Bifenthrine	422,88	69	300	2,41E-005	0,00376	6,6	1	102,2	1	1703	0	not
92-52-4	Biphényle	154,21	69	256,1	1,19E+000	7,35	4,008	1	31,2	1	200	1	readily
111-96-6	Bis(2-methoxyethyl) ether	134,17	-70	162	9,90E+001	1000000	-0,1	0,5	0,053	1	3		inherently
117-82-8	Bis(2-methoxyethyl) phthalate	282,289	-45	340	0,0304	8500	1,11	0,5	2,84E-008	0,5	1,4	0	not
1163-19-5	Bis(pentabromophenyl)ether	959,2	305	320	6,09E-006	0,0001	6,27	1	44	1	5	1	not
56-35-9	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)	596,1	-45	180	0,001	30	3,515	1	0,013	1	589	1	readily

80-05-7	Bisphenol A = 4,4'-Isopropylidènediphénol	229.29	150	250	4E-06	300	3.4	1	3.06E-06	0	67	1	readily
7440-42-8	Bore et composés (dont acide borique)	10,811	2075	4000	3,30E-008	0	0	0	3,57E-004	0	1,41	0	not
7789-41-5	Br2CA : acide cis-3-(2,2-dibromo-vinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	199,89	730	810	3900	4,50E+005	2,85	0	1,73	0	52,8	0	not
15541-45-4	Bromate	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
548-62-9	Violet de gentiane	407,99	205	300	3900	4000	0,51	1	398	0,5	3,2	0	not
69669-44-9	C10-C14-LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate)	348,48	198,5	315	4,00E-013	100	3,32	0,5	0,01	0,5	500	1	readily
7440-43-9	Cadmium et ses composés	112.41	320.9	765	0.188	0	0	0	2,11E+004	0	15	1	not
63-25-2	Carbaryl	201,22	145	300	1,81E-004	115	2,36	0,5	0,0003	1	34	1	readily
57-74-9	Chlordane (mélange)	409,8	105,5	175	0,0013	0,009	5,54	1	4,92	1	10232	1	not
143-50-0	Chlordécone	490.68	200	300	4.1E-05	3	6	0	0.0025	0	29408	0	not
7782-50-5	Chlore et ses composés	70,91	-100,98	-34,05	8,85E+005	7,30E+003	0	0	8,59E+003	0	1,41	0	not
79-07-2	Chloroacétamide	93,51	119,5	225	6,93	90000	-0,53	0,5	0,0004	0,5	3	1	readily
108-90-7	Chlorobenzène	112,56	-45	132	1580	442	2,85	1	3,74E-003	1	40	1	inherently
2921-88-2	Chlorpyrifos	350,58	41,5	320	0,001	1,07	5,3	1	0,91	1	1374	1	not
15545-48-9	Chlortoluron	212,7	148	300	5,00E-006	74	2,5	1	1,50E-005	1	13	1	not
75-01-4	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)	62,5	-153,8	-13,7	350000	1600	1,4	1	2,73E+003	1	5,1	1	not
7440-47-3	Chrome (III) , composés du	51,996	1900	2657	5,45E-006	5,28E-006	0	0	53,7	0	1	0	not
7440-47-3	Chrome (VI), composés du	51,996	1900	2657	5,45E-006	5,28E-006	0	0	53,7	0	1	0	not
218-01-9	Chrysène	228,3	254	448	8,40E-005	2,00E-003	6	1	9,5	1	694	1	not
68359-37-5	Cis-Cl2CA : acide cis-3-(2,2dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	434,,29	60	300	2,82E-008	3,21E-003	5,95	1	3,86E-003	1	170	1	readily
81103-11-9	clarithromycine	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
7440-48-4	Cobalt	58,93	1495	2870	4,98E-008	0	0	0	2,92E-003	0	2,16	0	not
8001-58-9	Créosote, résidus contenant	1213	30	211,5	8,47E+003	10	2,85	0	1,03E+006	0	58	0	not
7440-50-8	Cuivre	63,546	1083	2595	1,8E-09	0	0	0	1,27E-004	0	950	1	not
98-82-8	Cumene (1-methylethylbenzene)	120,19	-96	152,39	700	50	3,55	1	134	1	35,5	1	inherently
57-12-5	Cyanure et composés	52,04	-13,4	25,7	7,15E+005	1,04E+004	0,77	1	3,57E+003	1	1,41	1	readily
294-62-2	Cyclododecane	168,32	61	244,03	13,9	1,71E-003	6,71	0,5	156040	1	11000	1	readily
110-82-7	Cyclohexane	84,16	6,5	80,7	1,45E+004	58	3,44	1	1,96E+004	1	129	1	readily
13121-70-5	Cyhexatin	385,18	196	300	1,00E-006	1	2,85	0	3,85E-004	0	52,8	0	not
72-54-8	DDD, P,P	320,04	109,5	193	1,80E-004	0,09	6,02	0	0,668	0	2710	0	not
72-55-9	DDE, P,P	318,03	89	300	8,00E-004	0,0659	6,51	0	4,21	0	1800	0	not
50-29-3	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)	354,49	108,5	186	0,0000213	1,07E-003	6,19	1	3,94	1	29400	1	not
1163-19-5	Décabromodiphényléther (decaBDE)	959,2	305	320	6,09E-006	0,0001	6,27	1	44	0,5	5	1	not
541-02-6	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)	370,77	-38	210	26,7	1,70E-002	5,2	1	31005	1	2000	1	readily
51481-10-8	Deoxynivalénol (DON)	296,31	152	300	9,07E-009	5,50E+004	-0,71	0,5	2,03E-009	0,5	1,41	0	not
6190-65-4	Desethylatrazine (DEA)	187,63	136	300	9,30E-005	3,33E+003	1,51	1	1,50E-009	0,5	1	0	not
30125-63-4	Desethylterbutylazine	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
333-41-5	Diazinon	304,35	25	83,5	0,012	40	3,3	0,5	0,0063	1	10	1	readily
53-70-3	Dibenzo(a,h)anthracène	278,35	269,5	524	1,83E-008	0,005	6,7	0,5	0,0048	1	773	1	not
1002-53-5	Dibutylétain (hydrure et dérivés)	234,7	200	300	3900	50000	2,85	0	18,3	0	52,8	0	not
95-76-1	Dichloroaniline (3,4-)	162	72	272	0,842	621	2,7	1	0,05	0,5	45	1	not
91-94-1	Dichlorobenzidine	253,1	132,5	402	8,47E-007	3,11	3,5	1	2,87E-006	0,5	191	1	not
75-09-2	Dichlorométhane	84,9	-95,1	39,75	58000	1,80E+004	1,25	1	257	1	40	1	not
120-83-2	Dichlorophénol	163	43,5	210	16	4,82E+003	3,23	1	0,35	1	69	1	readily
62-73-7	Dichlorvos	221	-60	140	2,1	18000	1,9	1	0,03	1	1,2	1	readily
15307-86-5	Diclofenac	296,15	157	300	8,53E-006	2,37	4,51	1	4,79E-007		3	1	readily
115-32-2	DICOFOL	370,47	77,5	180	5,30E-005	0,8	5,02	1	0,015	1	8200	1	readily
60-57-1	Dieldrine	380,91	175,5	300	0,0000413	0,19	5,4	1	1,12	1	3300	1	not
2 682-20-4	Di-éthylphtalate	222,24	-40,5	295	0,28	1000	2,41	1	0,06	1	117	1	readily
84-69-5	Diisobutyl Phthalate (DIBP)	278,344	-64	330,18	1,69	6,28	4,11	1	0,124	1	290	1	readily
584-84-9	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène	174,16	20,5	251	2,12	0,1	3,43	1	1,77E+003	0,5	164	1	not
26761-40-0	Di-isodecylphtalate	446,68	-46	253,5	5,10E-005	2,14E-004	9,3	1	114	1	840	1	readily
28553-12-0	Di-isononylphtalate	420,6	-50	252	8,47E-005	6,43E-004	8,8	1	41,4	1	840	1	readily
38640-62-9	Diisopropylnaphthalene	212,33	-30	294	0,423	0,125	6,081	0,5	719	0,5	3,52E+004	1	not
60-51-5	Diméthoate	229,3	49	107	4,09E-004	2,64E+004	0,775	1	8,11E-006	1	2	1	not

23754-87-2	Dimethyl thiophosphate	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
624-49-7	Dimethylfumarate	144,126	103,5	193	511	1,88E+004	0,74	1	0,072	0,5	3,16	0	not
57583-35-4	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)	555,4	-70	290	0,44	2,5	8,48	0,5	684000	0,5	501,18	1	not
753-73-1	Dichlorure de diméthyletain (DMTC)	219,67	90	300	25,1	8,82E+005	-2,18	1	0,01	0,5	3,6	1	not
84-74-2	Di-n-butylphthalate (DBP)	278,34	-69	340	0,01	10,7	4,57	1	0,27	1	167	1	readily
84-75-3	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)	334,45	-58	350	6,67E-004	0,05	6,82	1	4,458	0,5	1,1	1	readily
3542-36-7	Di-octylétain (dichlorure)	416,04	45	300	0,000516	1,71	5,82	0,5	0,13	0,5	630,96	1	not
124-38-9	Dioxide de carbone	44,01	-78,48	-56,6	101325	1400	2,85	0	3,19E+003	0	52,8	0	not
10102-44-0	Dioxyde d'azote	46,01	-9,3	21,15	3900	50000	-0,65	0,5	2,18	0,5	1,41	0	not
7446-09-5	Dioxyde de Soufre	64,06	-75,5	-10,02	3,90E+003	50000	-2,2	0	2,18E+000	0,5	1,41	1	readily
90640-86-1	Distillats (goudron de houille), huiles lourdes	1213	73	370	0,861	10,2	3,29	1	103	0,5	24,2	1	readily
295-313-4	Distillats (goudrons de houille), brai, fraction pyrène	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94,6	0	58	0	not
298-04-4	Disulfoton	274,41	-25	132	0,02	26,8	4,02	1	0,26	1	460	1	readily
75-15-0	Disulfure de carbone	76,14	-112,1	46	4,79E+004	2160	1,94	1	1946	0,5	4,3	1	readily
330-54-1	Diuron	233,1	158,5	185	1,10E-006	42	2,8	1	35	1	2	1	not
115-29-7	Endosulfan	404	106	107	0,000594	0,32	4,7	1	0,65	1	500	1	readily
72-20-8	Endrine	380,91	200	300	4,00E-004	0,23	5,2	1	0,34	1	9680	1	not
106-89-8	Epichlorohydrine	92,53	-48	117,9	2270	65900	0,45	1	2,43	0,5	2,33	1	readily
53-16-7	Estrone	270,37	260,2	300	3900	50000	2,85	0	21,1	0	58	0	not
7440-31-5	Etain (inorganique)	118,7	231,9	2,26E+003	7,32E-006	1,00E-003	*	0	0,869	0	*	0	not
100-41-4	Ethylbenzene	106	-94,95	136,2	1273	175	3,13	1	617	0,5	91	1	readily
107-21-1	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)	62,1	-13	197,4	10,4	1000000	-1,36	1	0,01	0,5	10	1	readily
-	F-BPA : l'acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque ;	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
122-14-5	Fenitrothion	277,24	3,4	118	0,00157	20,4	3,3	1	0,00986	1	440	1	not
158062-67-0	Flonicamid	229,16	200	300	1,33E-006	5200	0,3	1	4,20E-008	1	1,41	0	not
101463-69-8	Flufenoxuron	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
206-44-0	Fluoranthène	202,26	111	380	0,0012	0,26	5,16	1	1,5	1	1700	0	not
86-73-7	Fluorene	166,2	116,5	295	0,09	1,98	4,18	1	9,2	1	2230	1	not
16984-48-8	Fluorures inorganiques	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94,6	0	58	0	not
133-07-3	Folpet	259,56	177	300	2,10E-005	0,8	3,106	1	8,00E-003	0,5	56	1	readily
50-00-0	Formaldéhyde	30.03	-92	-19.3	5.18E+05	5.89E+05	0.35	1	0.03	1	1,41	1	readily
75-12-7	Formamide	45.04	2	210	11.3	1000000	-0.82	1	5.08E-04	0,5	1,41	1	readily
110-00-9	Furane	68,07	-85,61	31,5	8,00E+004	1,00E+004	1,34	1	547,155	0,5	1,5	1	not
123-19-3	GBL	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
1071-83-6	Glyphosate	169,1	189,5	200	1,31E-005	1,12E+004	-3,2	1	2,10E-007	0,5	0,52	1	not
76-44-8	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)	373,34	95,5	145	0,0748	0,18	5,44	1	29,79	1	21300	1	not
25637-99-4	Hexabromocyclododecane (HBCD)	641,7	190	300	8,29E-005	0,0034	5,62	1	0,75	0,5	18100	1	not
3194-55-6	Hexabromocyclododécane (HBCDD)	641,7	190	300	8,29E-005	0,0075	4,66	0,5	0,75	0,5	18100	1	not
118-74-1	Hexachlorobenzène	284,8	230	322	0,0025	0,005	5,5	1	118	1	18000	0	not
87-68-3	Hexachlorobutadiène	260,8	-21	215	36	3,23	6,89	1	1630	1	17000	1	not
608-73-1	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)	290,8	65	300	7,99	0,955	3,81	1	2,43E+003	0,5	1960	0	not
110-54-3	Hexane	86,17	-95,35	68,73	2,96E+004	9,8	4	1	2,60E+005	0,5	501	1	readily
302-01-2	Hydrazine	32,05	2	113,5	1,98E+003	100000	-0,16	1	0,0618	0,5	3	1	not
7783-06-4	Sulfure d'hydrogène	34,08	-85,53	-60,33	2079823	4,26E+003	-1,38	1	1,66E+004	0,5	1,41	1	readily
53949-53-4	1-hydroxy ibuprofène	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
193-39-5	Indeno(1,2,3-CD)Pyrène	276,34	163,6	533	1,83E-008	5,00E-005	4,19	0,5	0,029	0,5	1,00E+004	1	not
857259	Isobutyl-paraben	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
465-73-6	Isodrine	364,9	241	300	5,87E-003	0,23	6,75	0,5	39,52	0,5	2,10E+004	0	not
34123-59-6	Isoproturon	206,3	154,5	300	7,69E-006	70,2	2,5	1	1,46E-005	1	3,6	1	readily
330-55-2	Linuron	249,1	94	185	7,20E-003	63,8	3	1	0,0002	1	49	1	not
7439-96-5	Manganèse	54,94	450	1985	2,35E-007	0,07	*	0	1,84E-004	0	*	0	not
93-65-2	Mecoprop (MCPP)	214,6	94	327	0,0016	6600	-0,19	1	0,000218	1	3	1	not
85535-85-9	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)	700	-50	200	3,81E-004	0,0321	7	1	8,3	0,5	1087	1	not
7439-97-6	Mercure et ses composés	200.59	200	356.7	0.25	0.0607	0	0	729.36	1	85700	0	not
80-62-6	Méthacrylate de méthyle	100,12	-48	100,5	5,93E+003	1,71E+004	1,38	1	34,6	1	3	1	readily
72-43-5	Méthoxychlore	345,65	87	300	5,60E-003	0,0405	5,08	1	0,0206	1	138	1	readily

1000766	Methyl triclosan	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
2 682-20-4	Methylisothiazolinone	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
75-56-9	Méthyloxirane ou oxyde de propylène	58,08	-112,16	34,1	8,44E+004	4,29E+005	0,06	1	12,42	0,5	0,22	1	inherently
139528-85-1	Metosulam	418,26	200	300	5,64E-012	214	2,46	1	8,00E-013	1	24,6	1	readily
101043-37-2	Microcystine-LR	995,17	200	300	3900	50000	2,85	0	77,6	0	58	1	readily
2385-85-5	Mirex	545,59	485	500	1,07E-004	0,085	6,89	1	82,07	1	4,34	0	not
57583-34-3	MMT (EHMA))	743,7	-85	260	2,12	0,6	10,98	0,5	32,2	0,5	100	1	readily
78763-54-9	Monobutylétain (ion et dérivés)	175.7	200	300	3900	5,00E+04	2,85	0	13.7	0	52,8	0	not
3091-25-6	Mono-octylétain (trichlorure)	338,27	10	102	0,55	0,354	2,15	0,5	560	0,5	12	1	not
630-08-0	Monoxyde de carbone	28,01	-199	-191,5	3,90E+003	50000	1,78	0,5	2,18E+000	0	6,5	0	not
127-19-5	N,N-dimethylacetamide (DMAC)	87,1	-20	164	248	5,75E+005	-0,77	0,5	0,00124	0,5	0,01	1	inherently
68-12-2	N,N-diméthylformamide (DMF)	73,09	-61	152,5	494	1,07E+006	-0,85	1	0,01	1	1,2	1	readily
91-20-3	Naphtalène	128,18	80	217,9	10,5	31,8	3,7	1	48,9	1	427	1	readily
2687-91-4	N-éthyl-pyrrolidone	113,16	-100	212,5	25,4	1,00E+006	-0,2	1	2,87E-003	0,5	1,41	1	readily
7440-02-0	Nickel et ses composés	58,71	1455	2730	4,10E-006	0	0	0	0,241	0	1,41	0	not
84145-82-4	Nitrates	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94,6	0	58	0	not
25154-52-3	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)	220.34	-8	295	0.3	6.43	4.48	1	10.3	0	1280	1	inherently
9016-45-9	Nonylphénols éthoxylés	308,459	42,5	250	1,00E-006	1000	4	0,5	3,08E-007	0,5	501	0	not
32536-52-0	Octabromodiphényle éther	801,38	155	330	8,67E-006	0,0005	6,29	1	13,9	0,5	36	1	not
556-67-2	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)	296,61	17,7	175	132	0,0578	5,1	1	11855	1	12400	1	not
5466-77-3	Octinoxate	290,4	-68,3	382	0,0675	0,792	5,8	0,5	0,182	0,5	5900	1	readily
140-66-9	Octylphenols	206,33	85	289	0,064	5	4,12	1	0,921	1	2291	1	inherently
54464-57-2	OTNE	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
19666-30-9	Oxadiazon	345,2	90	300	0,000128	0,57	4,8	1	0,0376	1	243	1	not
111-44-4	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)	143,01	-51,9	178,5	207	10,2	1,29	1	2,90E+003	0,5	0,4	0	not
1634-04-4	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)	88,15	-108	55,2	33000	50000	1,1	1	59,5	1	1,5	1	inherently
75-21-8	Oxyde d'éthylène	44,05	-112	10,6	2,06E+005	100000	-0,3	0,5	14,99	0,5	3	1	readily
85535-84-8	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	377	-30	200	7.98E-03	0.321	6	1	9.36	0,5	7816	1	readily
4685-14-7	Paraquat	186,3	175	300	1,00E-004	6,64E+005	-4,5	1	4,00E-012	1	0,28	1	not
35693-99-3	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB	291,99	200	300	1,27E-002	1,43E-001	5,84	1	2,59E+001	0,5	1,84E+004	0	not
37680-73-2	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5PeCB	326,44	200	300	2,12E-003	2,63E-002	6,38	1	26,3	0,5	4,17E+004	0	not
35065-28-2	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB	360,88	200	300	2,12E-004	7,29E-003	6,83	1	10,5	0,5	4,62E+004	0	not
35065-29-3	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB	395,32	200	300	4,43E-005	3,85E-003	7,36	1	4,55	0,5	4,10E+004	0	not
7012-37-5	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB	257,55	200	300	0,0212	1,43E-001	5,67	1	38,1	0,5	1,32E+004	0	not
35065-27-1	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB	360,86	200	300	3,53E-004	9,14E-003	6,92	1	13,9	0,5	4,61E+004	0	not
35822-46-9	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	425,3	200	507,2	7,50E-010	2,57E-006	9,8	1	0,715	1	128,5	0	not
39227-28-6	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD	390,9	273	300	5,10E-009	4,71E-006	9,1	1	2,57	1	4,49E+003	0	not
36088-22-9	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD	578,7	200	300	7,47E-008	1,29E-004	6,5	1	0,336	0,5	810	0	not
3268-87-9	PCDD : octaCDD	460,28	331	497,5	1,65E-010	7,40E-008	11,075	1	0,9	1	85	1	not
1746-01-6	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD	322	305,5	446,5	1,50E-007	2,00E-005	7,155	1	5,225	1	4,42E+004	0	not
67562-39-4	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	409,3	237	300	1,33E-010	1,39E-006	7,92	0,5	1,4	1	87	1	not
57653-85-7	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF	390,9	285,5	300	4,80E-009	9,34E-004	8,21	0,5	1,90E-006	0,5	87	1	not
57117-31-4	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF	340,4	196	300	2,36E-004	2,41E-004	6,92	1	0,42	0,5	43	0	not
51207-31-9	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF	305,96	227,5	300	1,19E-006	6,92E-004	6,53	1	8,71E-001	0,5	2042	0	not
39001-02-0	PCDFurannes : OctaCDF	443,76	260	300	5,00E-010	1,20E-006	8,78	1	1,93E-001	1	8,31E+002	0	not
119-47-1	P-Cresol, 2,2methylenebis(6-tert- butyl-	340,51	130	210	4,70E-011	0,02	6,25	1	8,00E-007	0,5	74	1	not
32534-81-9	Pentabromodiphényle éther	564,72	-5	250	6,17E-005	0,0024	7,88	1	11	0,5	27400	1	not
608-93-5	Pentachlorobenzène	250,34	86	277	0,86	0,83	5,2	1	96,1	1	16500	1	not
87-86-5	Pentachlorophénol	266,34	174	309,5	0,0147	2000	3,32	1	1,75E-006	1	216	1	not
7790-98-9	Perchlorate d'ammonium	117,49	425	500	3900	2,00E+005	2,85	0	2,29	0	0,14	0	not
1763-23-1	Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)	500.15	400	500	3,31E-04	556	4.88	1	2,98E-004	0,5	2796	1	not
335-67-1	Acide perfluorooctanoïque (PFOA)	414,07	45	192,4	4,19	9500	6,3	0,5	0,183	0,5	27	1	not
52645-53-1	Perméthrine	391,29	34,5	200	2,91E-006	6,43E-003	6,5	1	0,177	0,5	560	1	readily
85-01-8	Phénanthrène	178,23	99,5	340	0,128	1,2	4,57	1	3,98	1	1240	1	not
108-95-2	Phenol	94,11	41	182	47	85700	1,47	1	0,0402	1	17,5	1	readily
77-09-8	Phénolphtaléine	318,32	263,7	450	1,00E-005	3,6	2,41	1	9,12E-011	0,5	14	1	readily
27083-27-8	PHMB	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not

7723-14-0	Phosphore total	123,9	44,1	280	4,89	1,00E-003	*	0	6,06E+005	0	*	0	not
117-81-7	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	390.6	-50	230	4.8E-05	3.21E-03	7,50E+00	1	4,43	1	840	1	readily
85-68-7	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)	312,35	-35	370	1,58E-003	2,8	4,84	1	0,176	0,5	449	1	readily
117-84-0	Phtalate de dioctyle	390,56	25	242	1,33E-005	0,022	8,1	1	0,26	0,5	397	1	readily
7439-92-1	Plomb et ses composés	207.2	327.5	1740	2.85E-05	0	0	0	5.91	0	405	0	not
36355-01-8	Polybromobiphényle (hexa)	627,62	72	300	6,93E-006	0,011	6,39	1	0,436	1	18,1	0	not
88497-56-7	Polystyrène bromé	80000	290	367,5	4,50E-005	1,00E-003	7	1	3,60E+003	0,5	1,20E+005	0	not
129-00-0	Pyrène	202,26	156	404	3,006	0,13	5,23	1	0,0011	1	4810	1	not
124495-18-7	Quinoxyfène	308,14	200	300	2,00E-005	0,047	4,66	1	0,0319	1	5040	0	not
10043-92-2	Radon	211	-71	-61,7	9,54E+014	222	1,51	0,5	9,06E+014	0,5	3,83	0	not
92061-94-4	Résidus (goudron de houille), distillation de brai	1213	153	393	0,000886	0,09	4,72	1	11,9	0,5	457	1	readily
7782-49-2	Sélénium	78,96	217	685	0,1 à 20℃	0	*	0	*	0	5	0	not
7631-86-9	Silices (BPD)	60,08	1700	2230	*	1,00E-003	*	0	*	0	*	0	not
122-34-9	Simazine	201,66	225	300	2,94E-006	6,46	2,18	1	6,60E-005	1	1	1	not
100-42-5	Styrene	104,15	-30,6	145,2	875	320	3,02	1	279	1	13,5	1	readily
723-46-6	Sulfamethoxazole	253,28	167	300	9,24E-006	522	0,89	1	6,50E-008	1	3	1	not
64-67-5	Sulfate de diéthyle	154,19	-25	209,5	18,8	7,50E+003	1,14	1	0,387	0,5	1,86	1	readily
77-78-1	Diméthylsulfate (DMS)	126,13	-32	188	91,7	3,00E+004	0,16	0,5	0,39	0,5	1,41	1	readily
7757-83-7	Sulfite de sodium	126,04	150	300	1,87E+003	1,81E+005	-4	1	1,3	0,5	3,162	1	readily
79-94-7	Terabromobisphénol A (TBBPA)	543,9	178	316	6,24E-006	1,26	5,9	1	0,05	1	485	1	inherently
26140-60-3	Terphenyl	230,31	145	364	0,00081	0,151	5,86	0,5	1,24	0,5	1,91E+004	1	not
61788-32-7	Terphenyl, hydrogenated	241	-24	342	1,03	0,0653	6,1	0,5	3,79E+003	0,5	3,56E+004	1	readily
81-15-2	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)	297,3	113	300	4,23E-005	0,15	4,9	1	0,06	0,5	4400	1	not
1461-25-2	Tétrabutylétain	347,2	-97	145	0,26	9,43	9,4	1	23,7	1	100	1	not
95-94-3	Tétrachlorobenzène	215,9	139,5	244,5	0,72	0,6	4,51	1	261,26	1	4,8	1	not
79-34-5	TETRACHLOROETHANE (1,1,2,2-)	167,85	39,9	146,4	802	2974	2,51	1	45,3	0,5	13,2	1	not
127-18-4	Tétrachloroethylene	165.85	-22	121.2	2.68E+03	160	2.53	1	2.78E+03	0,5	28.2	1	not
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	153,82	-23	76,8	15190	1160	2,67	1	2908,03	1	30	1	not
97-99-4	Tetrahydrofurfuryl Alcohol	102,13	-120	178	186	2,68E+005	-0,11	1	0,000414	1	3,16	1	readily
85394-19-0	TNPP	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
108-88-3	Toluene	92,15	-95	110,6	3769	535	2,69	1	673	1	90	1	readily
8001-35-2	Toxaphène	414	80	300	1,26E-003	3	3,3	1	4,20E-001	1	3100	1	not
118-79-6	Tribromophénol	330,8	93,9	286	0,04	59	3,89	1	0,0048	1	513	1	not
688-73-3	Tributylétain (hydrure et dérivés)	291,04	0,5	113	3,19	18	3,8	1	51,6	0,5	52000	1	not
52-68-6	Trichlorfon	257,437	77	100	1,47E-003	1,20E+005	0,51	1	1,72E-006	1	3,2	1	readily
12002-48-1	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)	181,45	200	213	42,7	45,4	4,2	1	4290	1	2000	1	readily
79-01-6	Trichloroéthylène	131,39	-84,8	86,7	1,12E+004	1100	2,29	1	1044	1	17,6	1	not
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	119,5	-63,5	61,3	3,00E+004	8,94E+003	1,97	1	384	1	13	1	not
993-16-8	Trichloromethylstannane (MMTC)	240,8	43	171	167	1,11E+006	-0,9	1	0,04	0,5	3,16	1	not
3380-34-5	Triclosan	289,5	54	285	0,000693	12	4,8	1	0,0152	1	90	1	inherently
1582-09-8	Trifluraline	335,28	46,5	139,5	0,01	0,221	5,07	1	10,2	1	5674	1	readily
135991-29-3	Triflusulfuron	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
2279-76-7	Tri-n-propyltin (TPrT)	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94.6	0	58	0	not
101-02-0	Triphenyl phosphate	310,29	144	386	0,0102	0,02352	6,62	0,5	134	0,5	4,57	1	readily
668-34-8	Triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)	350,022	200	300	3900	50000	2,85	0	27,3	0	52,8	0	not
603-35-0	Triphenylphosphine	262,29	80,5	360	0,0014	0,09	5,69	1	0,002289	1	4801	1	not
115-96-8	Tris(2-chloroethyl)phosphate	285,49	-70	330	1,61E-003	8,38E+003	1,78	1	4,16E-005	1	2,2	1	not
7440-62-2	Vanadium	50,9	1917	3380	3,12	1,00E-003	*	0	1,59E+005	0	280	1	not
50471-44-8	Vinclozoline	286,11	108	131	2,80E-005	2,79	3,1	1	2,88E-003	0,5	60	1	not
108-05-4	Acétate de vinyle	86	-93,2	72,8	1,69E+004	2,14E+004	0,73	1	68	1	3,16	1	readily
1330-20-7	Xylenes	106,16	13,2	139,1	1051	169	3,12	1	680	1	15	1	readily
7440-66-6	Zinc et composés	65,38	420	907	2,18E-004	1,07E-003	0	0	13,3	0	1,41	0	not
6192-52-5	Acide paratoluènesulfonique (APTS)	1213	200	300	3900	50000	2,85	0	94,6	0	58	0	not
95-49-8	Ortho-chlorotoluene	126,59	-36,5	158,97	508	50,4	3,42	1	447	1	112	1	not
106-43-4	Para-chlorotoluene	126,59	7,5	162,4	379	42,9	3,33	1	446,8	1	101,6	1	not
99-99-0	4-Nitrotoluène	137,13	51,3	238	18,3	370	2,37	1	0,57	1	8	1	inherently
118-96-7	2,4,6-Trinitrotoluène	227,13	80,1	240	1,07E-003	118	1,6	1	2,06E-003	0,5	3,4	1	not

Identification		Calcul des Emissions (kg/d)																	
CAS-Nr.	Name	air (kg/j)						Eaux usées (kg/j)	eaux de surface (kg/j) - DONNEES DU RAPPORT RSDE -1 ou Registre des émissions polluantes							sol (kg/j)			
CAS	SUBSTANCE	Données IREP	Données CITEPA globale	CITEPA % non indus	Données CITEPA non indus	Urbain	Qémise air	Q émise wast	Q indus	Qcentrales	Qindus total	QSTEP mixtes	QSTEP urbaines	Pdiffus	Qémise surface water	IREP	Qboues	BNVD	Qémise soil
5989-27-5	(d)-Limonene	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	156	*	*	*	*	155,78	0,00	8	0	8	1,89E-02	66	*	74,07	0	*	*	0,00
79-00-5	1,1,2-Trichloroéthane	*	*	*	*	*	0,00	0,00	164	0	164	0	1095	*	1259,35	*	*	*	0,00
75-34-3	1,1-Dichloroéthane	*	*	*	*	*	0,00	0,00	14	0	14	0	0	*	14,04	*	*	*	0,00
95-50-1	1,2 Dichlorobenzènes	*	*	*	*	*	0,00	0,00	1	0	1	16	351	*	367,36	*	*	*	0,00
288-36-8	1,2,3-Triazole	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
96-18-4	1,2,3-Trichloropropane	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
288-88-0	1,2,4-Triazole	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
71888-89-6	Diestersalkyliques en C6-8 ramifiés de l'acide 1,2-benzène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
68515-42-4	Diestersalkyliques en C7-11 ramifiés et linéaires de l'acide	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
106-93-4	1,2-Dibromoéthane	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
107-06-2	1,2-Dichloroéthane	1239	*	*	*	*	1239,15	0,00	54	0	54	3	0	*	57,10	2	*	*	1,75
541-73-1	1,3-Dichlorobenzènes	*	*	*	*	*	0,00	0,00	12	0	12	8	0	*	19,81	*	*	*	0,00
1222-05-5	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexaméthylcyclopenta-(g)-2-benzopyrane (musc synthétique)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
106-99-0	1,3-Butadiène	169	*	*	*	*	169,32	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
106-46-7	1,4 Dichlorobenzènes	*	*	*	*	*	0,00	0,00	9	0	9	3	2	*	13,65	*	*	*	0,00
123-91-1	1,4-Dioxane	3	*	*	*	*	3,21	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
57-63-6	17-alpha-Ethinylestradiol	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
100-00-5	1-Chloro-4-Nitrobenzène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	1	0	1	0	3	*	4,36	*	*	*	0,00
-	1-Hydroxynaphtol	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
5315-79-7	1-Hydroxypyrène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidone	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
111-77-3	2-(2-methoxyethoxy)ethanol	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
101-14-4	2,2-Dichloro-4,4methylenedianiline (MOCA)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
39635-31-9	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (PCB 189) DL	*	7,60E-04	*	*	*	7,60E-04	3,80E-05	1,01E-04	*	*	*	*	*	1,01E-04	5,24E-04	*	*	5,24E-04
38380-08-4	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL	*	7,60E-04	*	*	*	7,60E-04	3,80E-05	1,01E-04	*	*	*	*	*	1,01E-04	5,24E-04	*	*	5,24E-04
31508-00-6	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL	*	7,60E-04	*	*	*	7,60E-04	3,80E-05	2,99E-02	*	*	*	*	*	2,99E-02	5,24E-04	*	*	5,24E-04
121-14-2	2,4-Dinitritoluène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
111-76-2	2-Butoxyethanol	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
126-99-8	2-Chlorobuta-1,3-diène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	5	0	5	269	0	*	273,87	*	*	*	0,00
110-80-5	2-Ethoxyethanol	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
-	2-Hydroxynaphtol	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
90-04-0	2-Methoxyaniline-Anisidine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
109-86-4	2-Méthoxyéthanol	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
88-72-2	2-Nitrotoluène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	1,01E-03	0	0	182	0	*	182,50	*	*	*	0,00
32774-16-6	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL	*	7,60E-04	*	*	*	7,60E-04	3,80E-05	1,01E-04	*	*	*	*	*	1,01E-04	5,24E-04	*	*	5,24E-04
1336-36-3	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL	*	7,60E-04	*	*	*	7,60E-04	3,80E-05	1,01E-04	*	*	*	*	*	1,01E-04	5,24E-04	*	*	5,24E-04
32598-13-3	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL	*	7,60E-04	*	*	*	7,60E-04	3,80E-05	1,01E-04	*	*	*	*	*	1,01E-04	5,24E-04	*	*	5,24E-04
-	3-BPA (acide 3-phénoxybenzoïque)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
13466-78-9	3-Carene	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
107-05-1	3-Chloropropène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	1,17E-02	0	1,17E-02	0	0	*	0,01	*	*	*	0,00
101-77-9	4,4-Méthylènedianiline (MDA)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
95-80-7	4-Méthyl-m-phenylènediamine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
98-54-4	4-Tert-butylphénol	*	*	*	*	*	0,00	0,00	3	3,23E-01	3	1,03E-02	1	*	4,17	*	*	*	0,00
100-40-3	4-Vinyl-cyclohexene	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
1506-02-1	7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle-1,2,3,4-tetrahydronaphtl	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
83-32-9	Acénaphthène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	4,06E-01	2,72E-03	4,09E-01	1,14E-03	6,79E-02	*	0,48	*	*	*	0,00
208-96-8	Acénaphtylène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
75-07-0	Acétaldéhyde	234	*	*	*	*	234,13	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
111-15-9	Acétate de 2-éthoxyéthyle	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
110-49-6	Acétate de 2-méthoxyéthyle	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
67-64-1	Acétone	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
75-05-8	Acetonitrile	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
94-75-7	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	1503	1502,66
94-74-6	Acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	2093	2093,37
1066-51-9	Acide aminométhylphosphonique (AMPA)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
60-00-4	Acide éthylène diamine tétracétique (EDTA)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7601-90-3	Acide perchlorique (ion perchlorate)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
74070-46-5	Aclonifen	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	2759	2758,81

107-02-8	Acroléine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
79-06-1	Acrylamide	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
79-10-7	Acide acrylique	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
107-13-1	Acrylonitrile	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
15972-60-8	Alachlor	*	*	*	*	*	0,00	0,00	2	0	2	0	3	*	4,80	0	*	*	0,00
309-00-2	Aldrine	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
80-56-8	Alpha-pinène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7429-90-5	ALUMINUM et composés	*	*	*	*	*	0,00	14,16	*	*	*	*	*	*	34993,00	945	*	*	945,21
92-67-1	Amino-4-diphényle	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7664-41-7	Ammoniac	46528	2038356	0,20	407671	18061	472260,82	0,00	4444	*	*	*	*	*	4444,11	0	*	*	0,00
77521-29-0	AMPA	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
64285-06-9	Anatoxine-a	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
632-79-1	Anhydride tetrabromophtalique	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
62-53-3	Aniline	*	*	*	*	*	0,00	0,00	12	*	*	*	*	*	11,53	*	*	*	0,00
120-12-7	Anthracène	0	*	*	*	*	0,00	0,00	7,71E-02	9,11E-02	1,68E-01	0,00E+00	6,79E-02	*	0,24	0	*	*	0,00
7440-36-0	Antimoine et composés	7	*	*	*	*	7,38	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7440-38-2	Arsenic inorganique et ses composés	6	17	0,22	4	24	30,74	0,00	29	1	29	4	4	*	36,56	1	*	*	1,42
29122-68-7	Aténolol	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
1912-24-9	Atrazine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	1	1,05E-02	1	7,98E-03	1	*	1,58	*	*	*	0,00
7440-39-3	Baryum	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
39291-64-0	Batazine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
25057-89-0	Bentazone	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	670	670,23
71-43-2	Benzène	1285	*	*	*	*	1285,12	0,00	1	0	1	1	1	*	2,16	*	*	*	0,00
92-87-5	Benzidine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
56-55-3	Benzo(a)anthracène	0,00E+00	*	*	*	5,33E-02	0,05	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	0,00E+00	*	*	0,00
50-32-8	Benzo(a)pyrene	0,00E+00	13	*	*	3,30E-01	13,34	0,00	3,29E-02	2,38E-03	3,53E-02	0	1,36E-02	*	0,05	0,00E+00	1	*	1,26
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	0,00E+00	13	*	*	2,93E-01	13,31	0,00	3,56E-02	8,87E-02	1,24E-01	0	3,26E-04	*	0,12	0,00E+00	2	*	1,58
191-24-2	Benzo(g,h,i)perylene	0,00E+00	*	*	*	3,01E-01	0,30	0,00	3,01E-02	2,38E-03	3,25E-02	0	0,00E+00	*	0,03	0,00E+00	*	*	0,00
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	0,00E+00	13	*	*	6,68E-01	13,68	0,00	1,10E-02	1,02E-03	1,20E-02	0	1,63E-01	*	0,17	0,00E+00	*	*	0,00
7440-41-7	Béryllium et composes	*	*	*	*	18	17,80	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
127-91-3	Bêta-pinène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
82657-04-3	Bifenthrine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	37	36,83
92-52-4	Biphényle	*	*	*	*	*	0,00	0,00	1	0	1	1,48E-01	2,44E-01	*	1,73	*	*	*	0,00
111-96-6	Bis(2-methoxyethyl) ether	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
117-82-8	Bis(2-methoxyethyl) phthalate	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
1163-19-5	Bis(pentabromophenyl)ether	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
56-35-9	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
80-05-7	Bisphenol A = 4,4'-Isopropylidènediphénol	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7440-42-8	Bore et composés (dont acide borique)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7789-41-5	Br2CA : acide cis-3-(2,2-dibromo-vinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
15541-45-4	Bromate	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
548-62-9	Violet de gentiane	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
69669-44-9	C10-C14-LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7440-43-9	Cadmium et ses composés	4	7	8,10	55	334	67,34	0,00	8	7,41E-02	8	2,82E-02	70	1,50E-01	89,67	2	13	*	14,17
63-25-2	Carbaryl	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	2,01E-03	0,00
57-74-9	Chlordane (mélange)	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
143-50-0	Chlordécone	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
7782-50-5	Chlore et ses composés	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
79-07-2	Chloroacétamide	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
108-90-7	Chlorobenzène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	2	0	2	2538	12	*	2551,20	*	*	*	0,00
2921-88-2	Chlorpyrifos	*	*	*	*	*	0,00	0,00	2	0	2	0	0	*	2,35	*	*	267	267,35
15545-48-9	Chlortoluron	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	3591	3590,80
75-01-4	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)	722	*	*	*	*	722,47	0,00	56	0	56	0	0	*	56,06	0	*	*	0,00
7440-47-3	Chrome (III) , composés du	28	67	0,27	18	65	111,12	0,00	91	7364	7455	2,68E-01	43	*	7498,82	31	630	*	660,97
7440-47-3	Chrome (VI), composés du	*	18	*	*	65	18,12	0,00	91	7364	7455	2,68E-01	43	*	7498,82	1,53E-01	630	*	630,29
218-01-9	Chrysène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
68359-37-5	Cis-Cl2CA : acide cis-3-(2,2dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
81103-11-9	clarithromycine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7440-48-4	Cobalt	26	*	*	*	*	25,53	0,68	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
8001-58-9	Créosote, résidus contenant	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7440-50-8	Cuivre	31	408	*	*	55	438,61	0,00	140	36	176	1	66	1,50E-01	280,48	207	630	*	836,82
98-82-8	Cumene (1-methylethylbenzene)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
57-12-5	Cyanure et composés	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
294-62-2	Cyclododecane	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
110-82-7	Cyclohexane	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
13121-70-5	Cyhexatin	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
72-54-8	DDD, P,P	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
72-55-9	DDE, P,P	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
50-29-3	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
1163-19-5	Décabromodiphényléther (decaBDE)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	3,71E-01	1,31E-01	1	2,36E-02	4,75E-01	*	1,00	*	*	*	0,00
541-02-6	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
51481-10-8	Deoxynivalénol (DON)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
6190-65-4	Desethylatrazine (DEA)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
30125-63-4	Desethylterbutylazine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
333-41-5	Diazinon	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	2,13E-01	0,21

53-70-3	Dibenzo(a,h)anthracène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
1002-53-5	Dibutylétain (hydrure et dérivés)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	2,77E-01	1,80E-02	2,95E-01	8,14E-03	1	*	0,97	*	*	*	0,00
95-76-1	Dichloroaniline (3,4-)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
91-94-1	Dichlorobenzidine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
75-09-2	Dichlorométhane	2055	*	*	*	*	2055,42	38,52	9	*	*	*	*	*	9,00	0	*	*	0,00
120-83-2	Dichlorophénol	*	*	*	*	*	0,00	0,00	71	0	71	2,68E-01	258	*	328,57	*	*	*	0,00
62-73-7	Dichlorvos	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	3,46E-02	0,03
15307-86-5	Diclofenac	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
115-32-2	DICOFOL	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	1	1,08
60-57-1	Dieldrine	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
2 682-20-4	Di-éthylphtalate	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
84-69-5	Diisobutyl Phthalate (DIBP)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
584-84-9	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
26761-40-0	Di-isodecylphtalate	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
28553-12-0	Di-isononylphtalate	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
38640-62-9	Diisopropylnaphthalene	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
60-51-5	Diméthoate	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	42	42,40
23754-87-2	Dimethyl thiophosphate	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
624-49-7	Dimethylfumarate	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
57583-35-4	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
753-73-1	Dichlorure de diméthyletain (DMTC)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
84-74-2	Di-n-butylphthalate (DBP)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
84-75-3	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
3542-36-7	Di-octylétain (dichlorure)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
124-38-9	Dioxide de carbone	385479	800000000	0,54	433600000	445479452	433985479,45	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
10102-44-0	Dioxyde d'azote	*	3060274	*	*	*	3060273,97	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7446-09-5	Dioxyde de Soufre	*	830137	*	*	1060447	830136,99	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
90640-86-1	Distillats (goudron de houille), huiles lourdes	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
295-313-4	Distillats (goudrons de houille), brai, fraction pyrène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
298-04-4	Disulfoton	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
75-15-0	Disulfure de carbone	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
330-54-1	Diuron	*	*	*	*	*	0,00	0,00	1	8,74E-02	1	1,56E-02	1	*	1,98	0	*	3,05E-01	0,30
115-29-7	Endosulfan	*	*	*	*	*	0,00	0,00	4,59E-01	0	4,59E-01	0	1,49E-01	*	0,61	*	*	*	0,00
72-20-8	Endrine	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
106-89-8	Epichlorohydrine	3,42E-01	*	*	*	*	0,34	0,00	26	0	26	0	0	*	25,60	*	*	*	0,00
53-16-7	Estrone	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7440-31-5	Etain (inorganique)	0	*	*	*	*	0,00	4,99	*	*	*	*	*	*	0,00	0	*	*	0,00
100-41-4	Ethylbenzene	*	*	*	*	*	0,00	0,00	1	0	1	5,05E-03	11	*	12,36	*	*	*	0,00
107-21-1	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
-	F-BPA : l'acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque ;	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
122-14-5	Fenitrothion	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	1,73E-02	0,02
158062-67-0	Flonicamid	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	18	18,08
101463-69-8	Flufenoxuron	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	12	12,14
206-44-0	Fluoranthène	*	*	*	*	6	6,35	0,00	2,33E-01	1,82E-01	4,15E-01	3,26E-04	2,71E-02	*	0,44	*	3	*	3,15
86-73-7	Fluorene	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
16984-48-8	Fluorures inorganiques	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
133-07-3	Folpet	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	4284	4284,16
50-00-0	Formaldéhyde	399	*	*	*	*	399,26	0,00	8	*	*	*	*	*	7,98	0	*	2,34E-01	0,23
75-12-7	Formamide	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
110-00-9	Furane	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
123-19-3	GBL	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
1071-83-6	Glyphosate	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	19615	19614,95
76-44-8	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
25637-99-4	Hexabromocyclododecane (HBCD)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
3194-55-6	Hexabromocyclododécane (HBCDD)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
118-74-1	Hexachlorobenzène	*	4,16E-02	0,66	2,75E-02	*	0,00	0,00	1,45E-03	1,08E-01	1,10E-01	0	2,71E-01	*	0,38	*	*	*	0,00
87-68-3	Hexachlorobutadiène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	35	0	35	0	0	*	35,29	*	*	*	0,00
608-73-1	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	4,19E-01	7,14E-03	4,26E-01	4,33E-01	2,58E-01	*	1,12	*	*	*	0,00
110-54-3	Hexane	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
302-01-2	Hydrazine	1	*	*	*	*	1,13	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7783-06-4	Sulfure d'hydrogène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
53949-53-4	1-hydroxy ibuprofène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
193-39-5	Indeno(1,2,3-CD)Pyrène	0	13	*	*	5,84E-02	13,07	0,00	2,11E-02	2,04E-03	2,31E-02	3,26E-04	1,36E-02	*	0,04	0	*	*	0,00
857259	Isobutyl-paraben	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
465-73-6	Isodrine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
34123-59-6	Isoproturon	*	*	*	*	*	0,00	0,00	3	1	4	0	1	*	4,72	*	*	3615	3614,93
330-55-2	Linuron	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	78	78,04
7439-96-5	Manganèse	91	*	*	*	185	276,83	3,56	*	*	*	*	*	*	0,00	106	*	*	105,81
93-65-2	Mecoprop (MCPP)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	115	115,33
85535-85-9	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7439-97-6	Mercure et ses composés	7	11	0,05	4,81E-001	16	24,09	0,00	3	0	3	8,60E-02	5	4,00E-01	11,30	1	6	*	6,96
80-62-6	Méthacrylate de méthyle	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
72-43-5	Méthoxychlore	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
1000766	Methyl triclosan	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
2 682-20-4	Methylisothiazolinone	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
75-56-9	Méthyloxirane ou oxyde de propylène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
139528-85-1	Metosulam	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	2	1,59

101043-37-2	Microcystine-LR	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
2385-85-5	Mirex	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
57583-34-3	MMT (EHMA))	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
78763-54-9	Monobutylétain (ion et dérivés)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	3,09E-01	9,11E-02	4,00E-01	1,14E-03	1	*	1,08	*	*	*	0,00
3091-25-6	Mono-octylétain (trichlorure)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
630-08-0	Monoxyde de carbone	532329	10824658	0,64	6960255	4779721	7492583,56	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
127-19-5	N,N-dimethylacetamide (DMAC)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
68-12-2	N,N-diméthylformamide (DMF)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
91-20-3	Naphtalène	5	*	*	*	*	5,07	0,00	3,54E-01	9,18E-03	3,64E-01	1,79E-02	6,79E-02	*	0,45	*	*	*	0,00
2687-91-4	N-éthyl-pyrrolidone	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7440-02-0	Nickel et ses composés	143	25	0,05	1	*	144,41	0,00	111	175	286	2	73	3,80E-01	498,07	17	126	*	143,45
84145-82-4	Nitrates	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
25154-52-3	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)	*	*	*	*	*	0,00	0,03	1	*	*	*	*	*	1,03	*	*	13	13,13
9016-45-9	Nonylphénols éthoxylés	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
32536-52-0	Octabromodiphényle éther	*	*	*	*	*	0,00	0,00	1,21E-02	5,27E-02	6,48E-02	3,91E-05	2,71E-02	*	0,09	*	*	*	0,00
556-67-2	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
5466-77-3	Octinoxate	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
140-66-9	Octylphenols	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
54464-57-2	OTNE	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
19666-30-9	Oxadiazon	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	237	237,35
111-44-4	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
1634-04-4	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
75-21-8	Oxyde d'éthylène	59	*	*	*	*	59,18	0,04	2	*	*	*	*	*	2,23	*	*	*	0,00
85535-84-8	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,51	*	*	*	0,00
4685-14-7	Paraquat	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
35693-99-3	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB	*	7,60E-04	*	*	*	7,60E-04	3,80E-05	3,52E-02	*	*	*	*	*	3,52E-02	5,24E-04	*	*	5,24E-04
37680-73-2	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5PeCB	*	7,60E-04	*	*	*	7,60E-04	3,80E-05	2,63E-02	*	*	*	*	*	2,63E-02	5,24E-04	*	*	5,24E-04
35065-28-2	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB	*	7,60E-04	*	*	*	7,60E-04	3,80E-05	3,43E-02	*	*	*	*	*	3,43E-02	5,24E-04	*	*	5,24E-04
35065-29-3	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB	*	7,60E-04	*	*	*	7,60E-04	3,80E-05	6,76E-02	*	*	*	*	*	6,76E-02	5,24E-04	*	*	5,24E-04
7012-37-5	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB	*	7,60E-04	*	*	*	7,60E-04	3,80E-05	1,47E-02	*	*	*	*	*	1,47E-02	5,24E-04	*	*	5,24E-04
35065-27-1	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB	*	7,60E-04	*	*	*	7,60E-04	3,80E-05	3,10E-02	*	*	*	*	*	3,10E-02	5,24E-04	*	*	5,24E-04
35822-46-9	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	2,20E-05	1,43E-06	0,26	3,79E-07	*	2,24E-05	4,54E-06	1,44E-07	*	*	*	*	*	1,44E-07	*	*	*	0,00
39227-28-6	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD	2,20E-05	1,43E-06	0,26	3,79E-07	*	2,24E-05	4,54E-06	1,44E-07	*	*	*	*	*	1,44E-07	*	*	*	0,00
36088-22-9	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD	2,20E-05	1,43E-06	0,26	3,79E-07	*	2,24E-05	4,54E-06	1,44E-07	*	*	*	*	*	1,44E-07	*	*	*	0,00
3268-87-9	PCDD : octaCDD	2,20E-05	1,43E-06	0,26	3,79E-07	*	2,24E-05	4,54E-06	1,44E-07	*	*	*	*	*	1,44E-07	*	*	*	0,00
1746-01-6	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD	2,20E-05	1,43E-06	0,26	3,79E-07	*	2,24E-05	4,54E-06	1,44E-07	*	*	*	*	*	1,44E-07	*	*	*	0,00
67562-39-4	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	2,20E-05	1,43E-06	0,26	3,79E-07	*	2,24E-05	4,54E-06	1,44E-07	*	*	*	*	*	1,44E-07	*	*	*	0,00
57653-85-7	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF	2,20E-05	1,43E-06	0,26	3,79E-07	*	2,24E-05	4,54E-06	1,44E-07	*	*	*	*	*	1,44E-07	*	*	*	0,00
57117-31-4	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF	2,20E-05	1,43E-06	0,26	3,79E-07	*	2,24E-05	4,54E-06	1,44E-07	*	*	*	*	*	1,44E-07	*	*	*	0,00
51207-31-9	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF	2,20E-05	1,43E-06	0,26	3,79E-07	*	2,24E-05	4,54E-06	1,44E-07	*	*	*	*	*	1,44E-07	*	*	*	0,00
39001-02-0	PCDFurannes : OctaCDF	2,20E-05	1,43E-06	0,26	3,79E-07	*	2,24E-05	4,54E-06	1,44E-07	*	*	*	*	*	1,44E-07	*	*	*	0,00
119-47-1	P-Cresol, 2,2methylenebis(6-tert- butyl-	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
32534-81-9	Pentabromodiphényle éther	*	*	*	*	*	0,00	0,00	0	1,00E-01	1,00E-01	3,26E-04	2,71E-02	*	0,13	*	*	*	0,00
608-93-5	Pentachlorobenzène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	4,59E-01	0	4,59E-01	0	0	*	0,46	*	*	*	0,00
87-86-5	Pentachlorophénol	*	*	*	*	*	0,00	0,00	2	0	2	1,12E-02	1	*	2,06	*	*	*	0,00
7790-98-9	Perchlorate d'ammonium	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
1763-23-1	Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
335-67-1	Acide perfluorooctanoïque (PFOA)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
52645-53-1	Perméthrine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	7,19E-03	0,01
85-01-8	Phénanthrène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
108-95-2	Phenol	1075	*	*	*	*	1075,01	385,13	64	*	*	*	*	*	64,25	0	*	*	0,00
77-09-8	Phénolphtaléine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
27083-27-8	PHMB	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7723-14-0	Phosphore total	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	189041	*	189041,10
117-81-7	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	3,37E-001	*	*	*	*	0,34	0,00	151	899	1049	2	159	*	1210,06	*	*	*	0,00
85-68-7	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
117-84-0	Phtalate de dioctyle	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7439-92-1	Plomb et ses composés	93	195	0,28	54	254	147,36	0,00	37	12	50	1,90E-01	7	1,10E-01	62,81	80	504	*	584,01
36355-01-8	Polybromobiphényle (hexa)	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
88497-56-7	Polystyrène bromé	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
129-00-0	Pyrène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
124495-18-7	Quinoxyfène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	50	50,38
10043-92-2	Radon	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
92061-94-4	Résidus (goudron de houille), distillation de brai	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7782-49-2	Sélénium	*	32	*	*	36	31,51	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7631-86-9	Silices (BPD)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
122-34-9	Simazine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	3,29E-001	5,10E-03	3,34E-01	5,70E-03	1	*	1,25	*	*	*	0,00
100-42-5	Styrene	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
723-46-6	Sulfamethoxazole	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
64-67-5	Sulfate de diéthyle	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
77-78-1	Diméthylsulfate (DMS)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7757-83-7	Sulfite de sodium	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
79-94-7	Terabromobisphénol A (TBBPA)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
26140-60-3	Terphenyl	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
61788-32-7	Terphenyl, hydrogenated	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
81-15-2	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
1461-25-2	Tétrabutylétain	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
95-94-3	Tétrachlorobenzène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	0	0	0	0	0	*	0,00	*	*	*	0,00

79-34-5	TETRACHLOROETHANE (1,1,2,2-)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	57	0	57	0	0	*	57,08	*	*	*	0,00
127-18-4	Tétrachloroethylene	943	*	*	*	*	942,99	0,00	7	4,28E-02	7	1	106	*	114,38	*	*	*	0,00
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	52	*	*	*	*	52,16	0,00	4	0	4	9,12E-03	72	*	76,77	*	*	*	0,00
97-99-4	Tetrahydrofurfuryl Alcohol	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
85394-19-0	TNPP	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
108-88-3	Toluene	*	*	*	*	*	0,00	0,00	1	2	3	3,05E-02	6	*	8,85	*	*	*	0,00
8001-35-2	Toxaphène	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	
118-79-6	Tribromophénol	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
688-73-3	Tributylétain (hydrure et dérivés)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	3,84E-02	0	3,84E-02	0	2	*	1,90	*	*	*	0,00
52-68-6	Trichlorfon	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
12002-48-1	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)	4,19E-01	*	*	*	*	0,42	0,00	17	0	17	24	1	*	41,86	*	*	*	0,00
79-01-6	Trichloroéthylène	332	*	*	*	*	332,05	0,00	9	0	9	1	266	*	276,63	*	*	*	0,00
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	312	*	*	*	*	311,60	0,00	30	0	30	1,08E-01	8,07E-05	*	29,66	*	*	*	0,00
993-16-8	Trichloromethylstannane (MMTC)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
3380-34-5	Triclosan	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
1582-09-8	Trifluraline	*	*	*	*	*	0,00	0,00	0	0	0	0	2,71E-03	*	0,00	*	*	3,71E-01	0,37
135991-29-3	Triflusulfuron	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	18	18,32
2279-76-7	Tri-n-propyltin (TPrT)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
101-02-0	Triphenyl phosphate	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
668-34-8	Triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	4,10E-01	0	4,10E-01	0	0	*	0,40	*	*	*	0,00
603-35-0	Triphenylphosphine	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
115-96-8	Tris(2-chloroethyl)phosphate	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
7440-62-2	Vanadium	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
50471-44-8	Vinclozoline	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
108-05-4	Acétate de vinyle	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
1330-20-7	Xylenes	*	*	*	*	*	0,00	0,00	8	3,50E-02	8	2,77E-02	9	*	16,46	0	*	*	0,00
7440-66-6	Zinc et composés	3109	416	0,28	115	549	3772,70	0,00	588	1548	2136	8,53E-05	282	2,00E-01	2901,27	603	1890	*	2492,94
6192-52-5	Acide paratoluènesulfonique (APTS)	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
95-49-8	Ortho-chlorotoluene	*	*	*	*	*	0,00	0,00	1,97	0	1,97	0	0	*	1,97	*	*	*	0,00
106-43-4	Para-chlorotoluene	*	*	*	*	*	0,00	0,00	0,12	0	0,12	0	0	*	0,12	*	*	*	0,00
99-99-0	4-Nitrotoluène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00
118-96-7	2,4,6-Trinitrotoluène	*	*	*	*	*	0,00	0,00	*	*	*	*	*	*	0,00	*	*	*	0,00

Identification		Données de concentration dans les eaux de surface RCS(mg/L)	Données de concentration dans les sols RMQS (mg/kg)	Doses calculées par EUSES			Indice de risque individuel (IRI) -calculé à partir de la modélisation EUSES				Poids													Note qualité poids		Indice de risque collectif calculé à partir de EUSES (calculé à partir de IRI ing°+ IRI inh°)
CAS-Nr.	Name			Regional daily dose through air (mg.kg-1.d-1)	Regional total daily intake via food (mg.kg-1.d-1)	Regional total daily intake (mg.kg-1.d-1)	IRI (ing°+ inh°)	IRI ing°	IRI inh°	IRI ing°+ IRI inh°	Débit d'émission (T/an)	Note de poids débit d'émission	T1/2 eau (j)	Note poids T1/2eau	T1/2OH (j)	T1/2 photolyse (j)	Note Pds T1/2OH/photolyse	Caractère dispersif	Note pds Caractère dispersif	Nb Sector of Use (ou IC IUCLID)	Nb Product Category (ou UC IUCLID)	Note pds PC-SU	Poids / Population concernée	POIDS FINAL RETENU	Nb valeurs par défaut	QS Poids (/2)	
CAS	SUBSTANCE																									
5989-27-5	(d)-Limonene	*	*	0,00E+000	0,00E+000	0,00E+000	0,00E+00	0,00E+00	*	0,00E+00	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	5	>9	2	3	3	4	0	0,00E+00
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	2,50E-04	*	6,20E-005	7,30E-006	6,93E-005	2,43E-04	3,65E-06	2,17E-04	2,21E-04	84	2	*	0	*	*	0	e at Industrial s	1	1	0	0	3	3	2	1	6,62E-04
79-00-5	1,1,2-Trichloroéthane	2,50E-04	*	2,62E-005	5,40E-006	3,16E-005	2,28E-01	3,89E-02	1,47E-01	1,86E-01	27	2	85	1	82	*	1	e at Industrial s	1	2	1	0	5	5	0	2	9,28E-01
75-34-3	1,1-Dichloroéthane	2,50E-04	*	1,30E-006	8,67E-006	9,97E-006	5,68E-03	5,68E-03	4,86E-03	1,05E-02	5	1	22265	1	103	*	1	-	1	-	-	0	4	4	2	1	4,22E-02
95-50-1	1,2 Dichlorobenzènes	2,50E-04	*	1,08E-005	6,76E-005	7,84E-005	8,71E-04	7,51E-04	6,30E-05	8,14E-04	134	3	13	0	38	*	1	de dispersive u	3	2	1	0	7	7	0	2	5,70E-03
288-36-8	1,2,3-Triazole	*	*	7,64E-010	7,53E-009	8,30E-009	1,99E-07	1,81E-07	*	1,81E-07	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	1,81E-07
96-18-4	1,2,3-Trichloropropane	1,00E-04	*	2,85E-009	6,56E-007	6,59E-007	1,98	1,97	3,33E-05	1,97	0	0	*	0	31	*	1	e at Industrial s	1	4	1	1	3	3	2	1	5,90E+00
288-88-0	1,2,4-Triazole	*	*	4,65E-014	3,30E-008	3,30E-008	2,15E-07	2,15E-07	*	2,15E-07	0	0	*	0	160	*	1	de dispersive u	3	4	6	1	5	5	2	1	1,08E-06
71888-89-6	Diestersalkyliques en C6-8 ramifiés de l'acide 1,2-benzèn	*	*	1,43E-010	1,77E-007	1,77E-007	2,50E-07	2,50E-07	*	2,50E-07	0	0	1241	1	1	*	0	-	1	-	-	0	2	2	3	0,5	5,01E-07
68515-42-4	Diestersalkyliques en C7-11 ramifiés et linéaires de l'acid	*	*	1,88E-010	1,12E-007	1,12E-007	4,71E-03	6,72E-07	7,88E-06	8,55E-06	0	0	*	0	0	*	0	-	1	-	-	0	1	1	4	0	8,55E-06
106-93-4	1,2-Dibromoéthane	2,50E-04	*	3,89E-010	1,99E-006	2,00E-006	0,00	2,22E-04	1,51E-07	2,22E-04	0	0	10	0	*	infini	0	de dispersive u	1	4	7	2	3	3	2	1	6,65E-04
107-06-2	1,2-Dichloroéthane	2,50E-04	*	2,79E-005	8,20E-006	3,61E-005	3,29E-01	7,46E-02	3,32E-02	1,08E-01	474	3	*	0	73	*	1	de dispersive u	3	5	>9	2	9	9	1	1,5	9,70E-01
541-73-1	1,3-Dichlorobenzènes	2,50E-04	*	1,04E-006	2,11E-005	2,21E-005	1,11E-03	1,05E-03	*	1,05E-03	7	1	*	0	38	*	1	e at Industrial s	1	2	1	0	3	3	1	1,5	3,16E-03
1222-05-5	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexaméthylcyclopenta-(g)-2-benzopyrane (musc synthétique)	*	*	9,29E-010	2,02E-006	2,03E-006	4,05E-06	4,05E-06	*	4,05E-06	0	1	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	>6	>9	2	5	5	2	1	2,02E-05
106-99-0	1,3-Butadiène	*	*	6,56E-007	2,35E-003	2,35E-003	10,69	*	2,98E-03	0,00	62	2	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	4	2	1	5	10	0	2	2,98E-02
106-46-7	1,4 Dichlorobenzènes	2,50E-04	*	1,34E-008	6,97E-005	6,97E-005	3,76E-002	3,76E-002	5,86E-08	3,76E-02	5	1	360	1	50	*	1	de dispersive u	3	6	6	1	7	9,734	0	2	3,66E-01
123-91-1	1,4-Dioxane	*	*	4,23E-009	8,77E-009	1,30E-008	1,30E-04	8,77E-05	4,94E-09	8,77E-05	1	1	180	1	1	*	0	de dispersive u	2	6	0	1	5	5	0	2	4,39E-04
57-63-6	17-alpha-Ethinylestradiol	*	*	3,50E-012	4,15E-007	4,16E-007	9,97E-04	9,97E-04	*	9,97E-04	0	1	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	2	2	5	0	1,99E-03
100-00-5	1-Chloro-4-Nitrobenzène	2,50E-05	*	6,42E-009	1,58E-006	1,59E-006	5,67E-04	3,17E-04	2,29E-06	3,19E-04	2	1	*	0	62	*	1	e at Industrial s	1	2	1	0	3	3	1	1,5	9,57E-04
-	1-Hydroxynaphtol	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	1,66E-07
5315-79-7	1-Hydroxypyrène	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	1,66E-07
872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidone	*	*	4,10E-011	3,12E-008	3,12E-008	1,87E-05	2,67E-08	2,46E-08	5,13E-08	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	7	4	2	4	4	2	1	2,05E-07
111-77-3	2-(2-methoxyethoxy)ethanol	*	*	2,46E-012	5,76E-009	5,76E-009	5,71E-09	1,92E-09	2,44E-12	1,92E-09	0	0	*	0	1	*	0	de dispersive u	2	4	>9	2	4	4	2	1	7,69E-09
101-14-4	2,2-Dichloro-4,4methylenedianiline (MOCA)	*	*	5,49E-015	8,38E-009	8,39E-009	1,26E-03	2,79E-06	8,26E-10	2,80E-06	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	5	3	1	2	2	3	0,5	5,59E-06
39635-31-9	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (PCB 189) DL	5,00E-09	*	2,62E-012	3,66E-007	3,66E-007	7,32E-02	7,32E-02	9,17E-08	7,32E-02	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	7,32E-01
38380-08-4	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL	5,00E-08	*	3,13E-011	3,38E-006	3,38E-006	6,76E-01	6,76E-01	1,10E-06	6,76E-01	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	6,76E+00
31508-00-6	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL	2,00E-06	*	7,02E-008	3,98E-005	3,99E-005	7,98E+00	7,97E+00	2,46E-03	7,97E+00	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	7,97E+01
121-14-2	2,4-Dinitritoluène	2,50E-04	*	7,47E-011	1,81E-006	1,82E-006	5,65E-02	9,07E-04	2,33E-06	9,10E-04	0	0	1000000	1	71	48	1	e at Industrial s	1	-	-	0	3	3	2	1	2,73E-03
111-76-2	2-Butoxyethanol	*	*	4,95E-011	4,89E-009	4,94E-009	7,05E-08	6,98E-08	1,08E-10	6,99E-08	0	0	56	0	1	*	0	de dispersive u	2	6	4	1	3	3	1	1,5	2,10E-07
126-99-8	2-Chlorobuta-1,3-diène	2,50E-04	*	3,03E-007	1,46E-005	1,49E-005	1,56	*	3,18E-02	3,18E-02	100	2	360	1	1	infini	0	e at Industrial s	0	2	1	0	3	3	0	2	9,54E-02
110-80-5	2-Ethoxyethanol	*	*	7,07E-011	5,07E-009	5,15E-009	2,57E-07	*	3,53E-09	3,53E-09	0	0	15	0	1	infini	0	de dispersive u	2	>6	3		2	2	1	1,5	7,07E-09
-	2-Hydroxynaphtol	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	1,66E-07
90-04-0	2-Methoxyaniline-Anisidine	*	*	1,52E-011	5,55E-009	5,57E-009	7,79E-05	7,77E-05	2,12E-07	7,79E-05	0	0	*	0	0	*	0	e at Industrial s	1	1	1	0	1	1	2	1	7,79E-05
109-86-4	2-Méthoxyéthanol	*	*	1,55E-010	3,36E-009	3,51E-009	6,14E-07	2,68E-10	2,70E-08	2,73E-08	0	0	28	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	>9	2	3	3	2	1	8,19E-08
88-72-2	2-Nitrotoluène	2,50E-04	*	9,10E-007	1,55E-005	1,64E-005	1,09E-04	1,03E-04	*	1,03E-04	67	2	40	0	*	*	1	de dispersive use		3	2	0	3	3	1	1,5	3,10E-04
32774-16-6	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL	5,00E-07	*	3,96E-012	2,75E-005	2,75E-005	5,50	5,50	1,39E-07	5,50	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	5,50E+01
1336-36-3	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL	*	*	3,73E-011	3,63E-009	3,67E-009	7,34E-04	7,27E-04	1,31E-06	7,28E-04	0	0	*	0	11	*	1	-	1	-	-	0	2	10	0	2	7,28E-03
32598-13-3	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL	5,00E-07	*	8,82E-012	3,44E-005	3,44E-005	6,88	6,88	3,09E-07	6,88	0	0	*	0	*	<0,625	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	6,88E+01
-	3-BPA (acide 3-phénoxybenzoïque)	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	1,66E-07
13466-78-9	3-Carene	*	*	4,65E-009	1,13E-008	1,59E-008	5,99E-08	4,24E-08	*	4,24E-08	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	3	>9	2	4	4	2	1	1,70E-07
107-05-1	3-Chloropropène	1,50E-04	*	1,80E-011	2,18E-006	2,18E-006	7,63E-03	6,30E-08	4,36E-03	4,36E-03	0	0	12	0	0	*	0	de dispersive u	2	4	1	1	3	3	0	2	1,31E-02
101-77-9	4,4-Méthylènedianiline (MDA)	*	*	3,08E-014	7,60E-008	7,61E-008	1,22E-02	1,22E-02	4,95E-09	1,22E-02	0	0	*	0	1	*	0	de dispersive u	2	2	2	0	2	2	2	1	2,43E-02
95-80-7	4-Méthyl-m-phenylènediamine	*	*	6,06E-014	3,79E-008	3,80E-008	1,46E-02	1,44E-02	2,33E-08	1,44E-02	0	0	infini	1	0	*	0	e at Industrial s	0	2	2	0	1	1	2	1	1,44E-02
98-54-4	4-Tert-butylphénol	2,00E-05	*	1,09E-010	4,52E-006	4,52E-006	2,71E-05	2,71E-05	*	2,71E-05	2	1	50	0	0	*	0	de dispersive u	2	0	3	0	3	3	0	2	8,14E-05
100-40-3	4-Vinyl-cyclohexene	*	*	2,96E-007	9,00E-009	3,05E-007	1,83E-07	5,40E-09	*	5,40E-09	0	0	*	0	0	*	0	-	1	-	-	0	1	1	4	0	5,40E-09
1506-02-1	7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle-1,2,3,4-tetrahydronaph	*	*	0,00E+000	0,00E+000	0,00E+000	0,00E+00	0,00E+00	*	0,00E+00	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	1	4	0	1	1	3	0,5	0,00E+00
83-32-9	Acénaphthène	5,00E-06	*	1,51E-009	1,05E-005	1,05E-005	1,75E-04	1,75E-04	*	1,75E-04	0	0	204	1	0	*	0	e at Industrial s	0	1	1	0	1	1	0	2	1,75E-04
208-96-8	Acénaphtylène	5,00E-06	*	1,57E-009	3,18E-006	3,18E-006	1,59E-02	1,59E-02	*	1,59E-02	0	0	120	1	0	*	0	-	1	-	-	0	2	2	3	0,5	3,18E-02
75-07-0	Acétaldéhyde	*	*	3,19E-007	3,00E-008	3,49E-007	2,69E-04	*	2,46E-04	2,46E-04	85	2	3	0	0	*	0	e at Industrial s	0	3	1	0	2	9,978	0	2	2,45E-03
111-15-9	Acétate de 2-éthoxyéthyle	*	*	4,92E-011	4,66E-009	4,71E-009	5,50E-08	*	5,74E-10	5,74E-10	0	0	15	0	1	infini	0	de dispersive u	2	IC >6	UC = 5	2	4	4	1	1,5	2,30E-09
110-49-6	Acétate de 2-méthoxyéthyle	*	*	1,16E-010	4,38E-009	4,50E-009	1,75E-07	*	4,50E-09	4,50E-09	0	0	*	0	1	*	0	e at Industrial s	1	3	0	0	1	1	2	1	4,50E-09
67-64-1	Acétone	*	*	2,25E-010	1,71E-009	1,94E-009	2,15E-09	1,90E-09	*	1,90E-09	0	0	7	0	31	2	1	de dispersive u	2	2	9	1	4	4	1	1,5	7,60E-09
75-05-8	Acetonitrile	*	*	1,82E-010	2,34E-009	2,52E-009	6,30E-07	*	4,54E-08	4,54E-08	0	0	28	0	60	*	1	de dispersive u	3	>6	8	2	6	6	1	1,5	2,72E-07
94-75-7	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)	1,00E-05	*	3,39E-010	4,10E-006	4,10E-006	8,20E-05	8,20E-05	*	8,20E-05	548	3	180	1	*	13	1	de dispersive u	3	IC = 1	UC = 1	0	8	8	0	2	6,56E-04
94-74-6	Acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)	1,00E-05	*	6,13E-007	3,36E-004	3,37E-004	6,74E-01	6,73E-01	*	6,73E-01	764	3	*	0	*	25	1	de dispersive u	3	IC = 1	UC = 1	0	7	7	1	1,5	4,71E+00
1066-51-9	Acide aminométhylphosphonique (AMPA)	5,20E-05	*	5,54E-009	9,66E-007	9,72E-007	2,33E-05	2,32E-05	*	2,32E-05	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	2,32E-05
60-00-4	Acide éthylène diamine tétracétique (EDTA)	2,50E-03	*	5,01E-015	1,18E-005	1,18E-005	7,09E-06	7,09E-06	*	7,09E-06	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	>9	2	3	3	3	0,5	2,13E-05
7601-90-3	Acide perchlorique (ion perchlorate)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	*
74070-46-5	Aclonifen	2,50E-05	*	3,07E-008	4,02E-004	4,02E-004	5,74E-03	5,74E-03	*	5,74E-03	1007	3	*	0	1	*	0	de dispersive u	2	-	-	0	5	5	2	1	2,87E-02
107-02-8	Acroléine	*	*	8,33E-010	1,60E-007	1,61E-007	1,78E-03	3,19E-04	9,25E-06	3,29E-04	0	0	11	0	1	10	1	e at Industrial s	1	1	2	0	2	9,5612	0	2	3,14E-03
79-06-1	Acrylamide	*	*	7,02E-011	4,88E-009	4,95E-009	4,79E-06	4,72E-06	4,10E-08	4,76E-06	0	0	*	0	*	365	1	e at Industrial s	1	1	1	0	2	10	0	2	4,76E-05
79-10-7	Acide acrylique	*	*	3,05E-011	5,05E-009	5,09E-009	1,78E-05	1,01E-08	1,07E-07	1,17E-07	0	0	18	0	2	*	0	e at Industrial s	1	1	0	0	1	1	1	1,5	1,17E-07
107-13-1	Acrylonitrile	*	*	5,81E-007	1,65E-008	5,97E-007	5,97E-02	1,65E-03	1,02E-03	2,67E-03	0	0	150	1	5	*	1	e at Industrial s	1	>6	2	2	5	5	1	1,5	1,33E-02
15972-60-8	Alachlor	1,00E-05	*	3,32E-013	1,11E-006	1,11E-006	1,11E-05	1,11E-05	*	1,11E-05	2	1	24	0	0	239	1	de dispersive u	3	IC = 2	UC = 0	0	5	5	0	2	5,55E-05
309-00-2	Aldrine	5,00E-06	*	0,00E+000	6,63E-007	6,63E-007	6,63E-03	6,63E-03	0,00E+00	6,63E-03	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	6,63E-03
80-56-8	Alpha-pinène	*	*	4,77E-007	4,50E-009	4,82E-007	8,50E-07	*	8,42E-07	8,42E-07	0	0	*	0	0	0	0	de dispersive u	2	3	>9		2	2	2	1	1,68E-06
7429-90-5	ALUMINUM et composés	0,13	*	*	*	*	*	*	*	*	13123	3	*	0	2	2	1	de dispersive u	3	>6	>9	2	9	10	0	2	*
92-67-1	Amino-4-diphényle	*	*	2,46E-013	8,16E-008	8,16E-008	0	*	5,17E-07	5,17E-07	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	5,17E-07
7664-41-7	Ammoniac	*	*	8,75E-004	4,49E-001	4,50E-001	16	*	3,06E-02	3,06E-02	173997	3	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	>9	2	6	6	2	1	1,84E-01
77521-29-0	AMPA	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	1,66E-07
64285-06-9	Anatoxine-a	*	*	1,61E-012	3,60E-008	3,60E-008	2,16E-07	2,16E-07	*	2,16E-07	0	0	21	0	0	0	0	-	1	-	-	0	1	1	3	0,5	2,16E-07
632-79-1	Anhydride tetrabromophtalique	*	*	4,32E-014	9,18E-009	9,18E-009	4,82E-06	1,84E-09	2,27E-11	1,86E-09	0	0	*	0	0	0	0	e at Industrial s	1	2	1	0	1	1	2	1	1,86E-09
62-53-3	Aniline	*	*	1,87E-011	6,30E-007	6,30E-007	2,21E-03	3,59E-04	6,55E-08	3,59E-04	4	0	15	0	0	*	0	de dispersive u	2	2	2	0	2	2	1	1,5	7,18E-04
120-12-7	Anthracène	2,50E-06	*	3,00E-010	1,25E-005	1,25E-005	4,17E-05	4,17E-05	*	4,17E-05	0	0	907	1	0	0	0	de dispersive u	2	2	2	0	3	10	0	2	4,17E-04
7440-36-0	Antimoine et composés	5,00E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	3	1	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	6	2	4	10	0	2	*
7440-38-2	Arsenic inorganique et ses composés	1,00E-03	*	*	*	*	*	*	*	*	25	2	*	0	infini	*	0	-	1	-	-	0	3	9,65	0	2	*
29122-68-7	Aténolol	*	*	2,09E-016	3,30E-008	3,30E-008	1,98E-07	1,98E-07	*	1,98E-07	0	0	920	1	*	*	0	-	1	IC = 2	UC = 1	0	2	2	3	0,5	3,96E-07

1912-24-9	Atrazine	1,00E-05	*	4,48E-018	4,83E-007	4,83E-007	9,66E-05	9,66E-05	*	9,66E-05	1	0	335	1	0	335	1	de dispersive u	3	1	1	0	5	5	0	2	4,83E-04
7440-39-3	Baryum	3,27E-02	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	*
39291-64-0	Batazine	*	*	1,67E-012	1,42E-007	1,42E-007	1,80E-06	*	2,12E-11	2,12E-11	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	2,12E-11
25057-89-0	Bentazone	1,00E-05	*	1,43E-011	3,48E-007	3,48E-007	1,16E-05	1,16E-05	*	1,16E-05	245	3	*	0	98	*	1	de dispersive u	3	-	-	0	7	7	2	1	8,12E-05
71-43-2	Benzène	2,50E-04	*	2,42E-006	8,88E-006	1,13E-005	3,96E-02	3,11E-02	5,08E-03	3,62E-02	470	3	720	1	22	infini	1	de dispersive u	3	4	3	1	9	9,758	0	2	3,53E-01
92-87-5	Benzidine	5,00E-05	*	6,23E-014	9,60E-007	9,60E-007	22,51	22,08	1,46E-06	22,08	0	0	16	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	4	0	2,21E+01
56-55-3	Benzo(a)anthracène	5,00E-06	*	2,82E-011	1,03E-004	1,03E-004	3,97	0,02	1,09E-06	0,02	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	2,06E-01
50-32-8	Benzo(a)pyrene	2,50E-06	*	9,32E-009	3,85E-004	3,85E-004	148,23	7,70	3,59E-03	7,70	5	1	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	2	10	0	2	7,70E+01
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	2,50E-06	*	1,50E-008	1,85E-004	1,85E-004	7,12	3,70	5,78E-04	3,70	5	1	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	2	10	0	2	3,70E+01
191-24-2	Benzo(g,h,i)perylene	2,50E-06	*	1,60E-010	2,39E-004	2,39E-004	7,97E-03	7,97E-03	*	7,97E-03	0	0	1314	1	0	*	0	-	1	-	-	0	2	10	0	2	7,97E-02
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	2,50E-06	*	2,52E-008	4,08E-004	4,08E-004	15,71	0,08	9,70E-04	0,08	5	1	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	2	10	0	2	8,26E-01
7440-41-7	Béryllium et composes	9,00E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	6	1	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	2	2	4	4	2	1	*
127-91-3	Bêta-pinène	*	*	1,14E-009	3,48E-009	4,62E-009	1,74E-08	8,96E-09	4,30E-09	1,33E-08	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	3	>9	2	4	4	2	1	5,30E-08
82657-04-3	Bifenthrine	1,00E-05	*	2,89E-008	1,94E-003	1,94E-003	1,29E-01	1,29E-01	*	1,29E-01	13	2	555	1	*	255	1	de dispersive u	3	-	-	0	7	7	1	1,5	9,05E-01
92-52-4	Biphényle	1,00E-05	*	1,38E-009	3,42E-006	3,42E-006	2,74E-05	2,73E-05	*	2,73E-05	1	0	14	0	0	0	0	de dispersive u	2	2	3	0	2	2	0	2	5,47E-05
111-96-6	Bis(2-methoxyethyl) ether	*	*	9,24E-012	2,04E-008	2,04E-008	3,06E-08	3,06E-08	4,78E-12	3,06E-08	0	0	*	0	0	0	0	de dispersive u	2	>6	3	2	4	4	2	1	1,22E-07
117-82-8	Bis(2-methoxyethyl) phthalate	*	*	4,67E-012	6,60E-008	6,60E-008	1,10E-07	1,10E-07	*	1,10E-07	0	0	*	0	0	*	0	-	1	-	-	0	1	1	4	0	1,10E-07
1163-19-5	Bis(pentabromophenyl)ether	6,56E-02	*	0,00E+000	0,00E+000	0,00E+000	0,00E+00	0,00E+00	*	0,00E+00	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	>9	2	3	3	3	0,5	0,00E+00
56-35-9	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)	*	*	1,31E-010	8,45E-008	8,46E-008	2,82E-04	2,82E-04	*	2,82E-04	0	0	*	0	0	*	0	e at Industrial s	1	1	1	0	1	1	2	1	2,82E-04
80-05-7	Bisphenol A = 4,4'-Isopropylidènediphénol	5,00E-05	*	7,70E-014	1,04E-006	1,04E-006	2,08E-05	2,08E-05	*	2,08E-05	0	0	15	0	*	infini	0	de dispersive u	1	4	6	1	2	2	2	1	4,16E-05
7440-42-8	Bore et composés (dont acide borique)	2,29E-02	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	*
7789-41-5	Br2CA : acide cis-3-(2,2-dibromo-vinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	*	*	3,47E-010	5,70E-008	5,73E-008	1,15E-06	1,14E-06	*	1,14E-06	0	0	*	0	*	*	0	e at Industrial s	1	4	3	1	2	2	3	0,5	2,28E-06
15541-45-4	Bromate	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	*
548-62-9	Violet de gentiane	*	*	2,24E-008	1,35E-009	2,37E-008	5,69E-06	3,24E-07	*	3,24E-07	0	0	*	0	*	*	0	e at Industrial s	1	1	1	0	1	1	3	0,5	3,24E-07
69669-44-9	C10-C14-LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate)	*	*	7,74E-014	8,70E-008	8,70E-008	3,07E-07	3,07E-07	*	3,07E-07	0	0	*	0	infini	infini	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	3,07E-07
7440-43-9	Cadmium et ses composés	1,00E-04	2,30E-01	*	*	*	*	*	*	*	62	2	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	9	2	5	10	0	2	*
63-25-2	Carbaryl	1,00E-05	*	2,42E-017	8,44E-007	8,44E-007	2,95E-04	1,13E-04	8,47E-15	1,13E-04	0	0	60	1	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	2	2	2	1	2,25E-04
57-74-9	Chlordane (mélange)	5,00E-06	*	5,32E-009	1,66E-004	1,66E-004	29,05	3,32E-01	9,31E-04	3,33E-01	0	0	103	1	*	infini	0	de dispersive u	1	-	-	0	2	2	3	0,5	6,66E-01
143-50-0	Chlordécone	5,00E-06	*	0,00E+000	0,00E+000	0,00E+000	0,00	0,00	0,00E+00	0,00	0	0	*	0	*	infini	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	0,00E+00
7782-50-5	Chlore et ses composés	12,70	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	>6	>9	2	4	4	2	1	*
79-07-2	Chloroacétamide	*	*	5,39E-012	7,72E-009	7,73E-009	1,85E-06	1,85E-06	*	1,85E-06	0	0	*	0	5	*	1	de dispersive u	3	-	-	0	4	4	3	0,5	7,41E-06
108-90-7	Chlorobenzène	*	*	1,23E-004	3,61E-002	3,62E-002	1,81	1,80	8,61E-04	1,80	931	3	300	1	17	*	1	de dispersive u	3	2	4	0	8	8	0	2	1,44E+01
2921-88-2	Chlorpyrifos	1,00E-05	*	1,30E-007	2,80E-004	2,80E-004	2,80E-02	2,80E-02	*	2,80E-02	98	2	73	1	29200	29200	1	de dispersive u	3	-	-	0	7	7	1	1,5	1,96E-01
15545-48-9	Chlortoluron	1,00E-05	*	1,93E-012	8,83E-007	8,83E-007	2,21E-05	2,21E-05	*	2,21E-05	1311	3	>1200	1	>1200	*	1	de dispersive u	3	-	-	0	8	8	1	1,5	1,77E-04
75-01-4	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)	2,50E-04	*	1,70E-003	0,00	1,70E-003	46,41	0,00	46,41	46,41	284	3	2850	1	3	infini	1	de dispersive u	3	3	2	0	8	8	0	2	3,71E+02
7440-47-3	Chrome (III) , composés du	1,00E-03		*	*	*	*	*	*	*	3019	3	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	>9	2	6	10	0	2	*
7440-47-3	Chrome (VI), composés du	1,00E-03	4,59E+01	*	*	*	*	*	*	*	2974	3	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	>9	2	6	10	0	2	*
218-01-9	Chrysène	2,50E-06	*	3,21E-010	4,21E-007	4,22E-007	5,06E-03	5,05E-03	1,24E-06	5,06E-03	0	0	2000	1	0	*	0	de dispersive u	2	-	-	0	3	3	2	1	1,52E-02
68359-37-5	Cis-Cl2CA : acide cis-3-(2,2dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	*	*	0,00E+000	0,00E+000	0,00E+000	0,00E+00	0,00E+00	*	0,00E+00	0	0	>365	1	*	*	0	-	1	-	-	0	2	2	4	0	0,00E+00
81103-11-9	clarithromycine	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	1,66E-07
7440-48-4	Cobalt	1,50E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	10	1	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	>9	2	4	10	0	2	*
8001-58-9	Créosote, résidus contenant	*	*	6,32E-005	0,00E+000	6,32E-005	0	0,00	*	0,00	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	0,00E+00
7440-50-8	Cuivre	1,00E-03	1,29E+01	*	*	*	*	*	*	*	568	3	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	>9	2	6	10	0	2	*
98-82-8	Cumene (1-methylethylbenzene)	*	*	5,42E-008	5,40E-009	5,96E-008	5,96E-07	5,40E-08	4,74E-07	5,28E-07	0	0	16	0	2	5	1	de dispersive u	3	1	0	0	4	4	1	1,5	2,11E-06
57-12-5	Cyanure et composés	5,00E-05	*	1,03E-009	1,25E-007	1,26E-007	2,09E-04	2,08E-04	1,44E-07	2,08E-04	0	0	3	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	3	0,5	2,08E-04
294-62-2	Cyclododecane	*	*	1,86E-008	4,25E-007	4,44E-007	8,88E-07	8,51E-07	*	8,51E-07	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	2	1	0	1	1	3	0,5	8,51E-07
110-82-7	Cyclohexane	2,50E-03	*	6,27E-009	8,47E-005	8,48E-005	4,94E-05	*	3,66E-09	3,66E-09	0	0	360	1	2	*	1	de dispersive u	3	>6	>9	2	7	7	1	1,5	2,56E-08
13121-70-5	Cyhexatin	5,00E-05	*	0,00E+000	5,76E-006	5,76E-006	1,92E-03	1,92E-03	*	1,92E-03	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	1,92E-03
72-54-8	DDD, P,P	5,00E-06	*	0,00E+000	0,00E+000	0,00E+000	0,00	0,00	0,00E+00	0,00	0	0	11426	1	7	*	1	de dispersive u	3	-	-	0	5	5	2	1	0,00E+00
72-55-9	DDE, P,P	5,00E-06	*	0,00E+000	0,00E+000	0,00E+000	0,00	0,00	0	0,00	0	0	11426	1	2	*	1	de dispersive u	3	-	-	0	5	5	2	1	0,00E+00
50-29-3	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)	5,00E-06	*	0,00E+000	2,29E-004	2,29E-004	7,77	0,02	0,00E+00	0,02	0	0	350	1	5	*	1	de dispersive u	3	-	-	0	5	5	2	1	1,15E-01
1163-19-5	Décabromodiphényléther (decaBDE)	1,00E-05	*	1,26E-009	2,74E-006	2,74E-006	2,74E-01	2,74E-01	*	2,74E-01	0	0	*	0	94	*	1	de dispersive u	3	>6	>9	2	6	6	1	1,5	1,64E+00
541-02-6	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)	*	*	7,74E-008	6,03E-008	1,38E-007	1,25E-07	1,81E-08	7,03E-08	8,84E-08	0	0	*	0	7	*	1	de dispersive u	3	>6		2	6	6	2	1	5,30E-07
51481-10-8	Deoxynivalénol (DON)	*	*	4,55E-014	3,06E-008	3,06E-008	3,06E-05	3,06E-05	*	3,06E-05	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	3,06E-05
6190-65-4	Desethylatrazine (DEA)	1,00E-05	*	2,81E-014	9,10E-008	9,11E-008	5,46E-07	5,46E-07	*	5,46E-07	0	0	*	0	1	*	0	de dispersive u	2	-	-	0	2	2	3	0,5	1,09E-06
30125-63-4	Desethylterbutylazine	1,00E-05	*	5,54E-009	1,86E-007	1,92E-007	4,61E-05	4,48E-05	*	4,48E-05	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	4,48E-05
333-41-5	Diazinon	1,00E-05	*	9,62E-012	4,53E-007	4,53E-007	2,27E-03	2,26E-03	3,37E-09	2,26E-03	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	IC = 2	UC = 1	0	1	1	2	1	2,26E-03
53-70-3	Dibenzo(a,h)anthracène	2,50E-06	*	1,06E-010	6,69E-005	6,69E-005	28,10	0,13	4,45E-05	0,13	0	0	1854	1	1	1	0	-	1	-	-	0	2	10	0	2	1,34E+00
1002-53-5	Dibutylétain (hydrure et dérivés)	1,96E-06	*	3,58E-009	2,26E-007	2,30E-007	1,38E-06	1,36E-06	*	1,36E-06	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	3	0,5	1,36E-06
95-76-1	Dichloroaniline (3,4-)	2,50E-05	*	2,25E-010	3,94E-007	3,95E-007	4,60E-02	5,91E-04	2,63E-05	6,18E-04	0	0	*	0	0	18	0	e at Industrial s	1	1	1	0	1	1	2	1	6,18E-04
91-94-1	Dichlorobenzidine	5,00E-05	*	1,36E-011	2,67E-006	2,67E-006	0,32	1,62E-06	0,12	0,12	0	0	0	0	*	0	0	-	1	-	-	0	1	1	3	0,5	1,20E-01
75-09-2	Dichlorométhane	2,50E-03	*	9,24E-005	2,01E-004	2,93E-004	0,00	0,00	2,94E-04	0,00	768	3	*	0	365	365	1	de dispersive u	3	2	2	0	7	7	1	1,5	2,55E-02
120-83-2	Dichlorophénol	5,00E-05	*	3,97E-008	7,68E-006	7,72E-006	2,57E-03	2,56E-03	*	2,56E-03	120	3	0	0	4	0	1	e at Industrial s	1	1	0	0	5	5	0	2	1,28E-02
62-73-7	Dichlorvos	5,00E-06	*	1,31E-012	1,53E-007	1,53E-007	4,44E-03	3,82E-05	3,81E-08	3,83E-05	0	0	1	0	1	infini	1	de dispersive u	2	-	-	0	3	3	1	1,5	1,15E-04
15307-86-5	Diclofenac	*	*	2,22E-011	9,08E-009	9,11E-009	5,46E-08	5,45E-08	*	5,45E-08	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	-	-	0	2	2	3	0,5	1,09E-07
115-32-2	DICOFOL	1,00E-05	*	1,25E-011	1,33E-004	1,33E-004	6,65E-02	6,65E-02	*	6,65E-02	0	0	38	0	*	38	1	de dispersive u	3	-	-	0	4	4	1	1,5	2,66E-01
60-57-1	Dieldrine	5,00E-06	*	0,00E+000	2,68E-005	2,68E-005	2,68E-01	2,68E-01	0,00E+00	2,68E-01	0	0	2160	1	2	2	1	de dispersive u	2	1	1	0	4	4	1	1,5	1,07E+00
2 682-20-4	Di-éthylphtalate	5,00E-05	*	8,46E-011	4,90E-007	4,91E-007	2,45E-06	2,45E-06	*	2,45E-06	0	0	112	1	100	100	1	e at Industrial s	1	-	-	0	3	3	2	1	7,36E-06
84-69-5	Diisobutyl Phthalate (DIBP)	5,00E-04	*	4,59E-010	3,67E-005	3,68E-005	2,12E-05	2,12E-05	*	2,12E-05	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	4	1	1	2	2	3	0,5	4,24E-05
584-84-9	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène	*	*	6,84E-008	9,15E-009	7,76E-008	2,59E-06	3,05E-07	6,72E-07	9,77E-07	0	0	*	0	2	*	0	de dispersive u	2	3	1	0	2	2	2	1	1,95E-06
26761-40-0	Di-isodecylphtalate	*	*	2,76E-010	1,43E-004	1,43E-004	2,87E-03	2,87E-03	*	2,87E-03	0	0	50	0	2	*	0	de dispersive u	2	IC = 4	UC = 5	1	3	3	1	1,5	8,60E-03
28553-12-0	Di-isononylphtalate	6,18E-03	*	2,19E-010	8,23E-004	8,24E-004	2,79E-03	2,79E-03	4,60E-10	2,79E-03	0	0	50	0	1	*	0	de dispersive u	2	>6	8	2	4	4	1	1,5	1,12E-02
38640-62-9	Diisopropylnaphthalene	*	*	1,44E-008	3,53E-006	3,54E-006	6,25E-06	6,22E-06	*	6,22E-06	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	>6	>9	2	4	4	2	1	2,49E-05
60-51-5	Diméthoate	1,00E-05	*	5,92E-016	3,19E-007	3,19E-007	3,19E-04	3,19E-04	*	3,19E-04	15	2	100	1	2	infini	0	de dispersive u	2	IC = 3	UC = 2	0	5	5	0	2	1,59E-03
23754-87-2	Dimethyl thiophosphate	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	1,66E-07
624-49-7	Dimethylfumarate	*	*	4,92E-010	1,57E-008	1,62E-008	3,89E-07	3,77E-07	*	3,77E-07	0	0	*	0	2	*	1	de dispersive u	1	-	-	0	2	2	3	0,5	7,54E-07
57583-35-4	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)	*	*	4,37E-009	1,07E-004	1,07E-004	4,95E-02	4,95E-02	*	4,95E-02	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	2	1	0	2	2	2	1	9,90E-02
753-73-1	Dichlorure de diméthyletain (DMTC)	*	*	5,15E-012	3,31E-008	3,32E-008	9,95E-06	9,94E-06	*	9,94E-06	0	0	*	0	8	*	1	-	1	-	-	0	2	2	4	0	1,99E-05
84-74-2	Di-n-butylphthalate (DBP)	2,50E-04	*	2,67E-010	1,08E-005	1,08E-005	1,08E-04	1,08E-04	*	1,08E-04	0	0	23	0	1	*	0	de dispersive u	2	1	0	0	2	2	1	1,5	2,17E-04
84-75-3	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)	5,00E-04	*	2,60E-010	1,54E-006	1,55E-006	1,13E-02	6,18E-07	1,89E-06	2,51E-06	0	0	*	0	2	*	1	-	1	-	-	0	2	2	4	0	5,02E-06
3542-36-7	Di-octylétain (dichlorure)	*	*	2,90E-010	4,92E-006	4,92E-006	7,03E-03	7,03E-03	*	7,03E-03	0	0	*	0	0	*	0	e at Industrial s	1	2	1	0	1	1	2	1	7,03E-03
124-38-9	Dioxide de carbone	*	*	222,00	1,00	223,00	104,07	*	103,60	103,60	158404700	3	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	4	4	3	0,5	4,14E+02
10102-44-0	Dioxyde d'azote	*	*	2,16E-001	0,00E+000	2,17E-001	1,62	*	1,61	1,61	1117000	3	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	4	10	0	2	1,61E+01
7446-09-5	Dioxyde de Soufre	*	*	1,30E-001	0,00E+000	1,30E-001	15,17	*	15,17	15,17	303000	3	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6		2	6	10	0	2	1,52E+02
90640-86-1	Distillats (goudron de houille), huiles lourdes	*	*	4,95E-010	1,50E-009	2,00E-009	9,52E-08	3,75E-08	2,36E-08	6,11E-08	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6		2	3	3	3	0,5	1,83E-07
295-313-4	Distillats (goudrons de houille), brai, fraction pyrène	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	1,66E-07
298-04-4	Disulfoton	1,00E-05	*	0,00E+000	7,68E-006	7,68E-006	1,34E-01	2,56E-02	0,00E+00	2,56E-02	0	0	1174	1	4	*	1	de dispersive u	3	-	-	0	5	5	2	1	1,28E-01
75-15-0	Disulfure de carbone	*	*	8,19E-010	5,45E-010	1,36E-009	1,36E-08	5,45E-09	3,58E-09	9,03E-09	0	0	*	0	*	*	0	e at Industrial s	1	4	6	1	2	2	3	0,5	1,81E-08
330-54-1	Diuron	1,00E-05	*	8,83E-017	3,19E-007	3,19E-007	4,56E-05	4,56E-05	*	4,56E-05	1	0	90	1	2180	*	1	de dispersive u	3	3	1	0	5	5	0	2	2,28E-04
115-29-7	Endosulfan	5,00E-06	*	6,61E-011	4,17E-006	4,17E-006	6,95E-04	6,95E-04	*	6,95E-04	0	0	15	0	0	0	0	de dispersive u	2	IC = 3	UC = 1	0	2	2	0	2	1,39E-03
72-20-8	Endrine	2,50E-06	*	0,00E+000	4,27E-005	4,27E-005	2,14E-01	2,14E-01	*	2,14E-01	0	1	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	2	2	4	0	4,27E-01
106-89-8	Epichlorohydrine	2,50E-04	*	1,31E-008	8,11E-006	8,12E-006	6,50E-02	6,49E-02	4,59E-05	6,49E-02	9	1	56	0	24	*	1	de dispersive u	3	6	2	1	6	6	0	2	3,89E-01
53-16-7	Estrone	*	*	1,59E-009	3,29E-008	3,45E-008	2,07E-07	1,97E-07	*	1,97E-07	0	1	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	4	1	1	3	3	3	0,5	5,92E-07

7440-31-5	Etain (inorganique)	1,00E-03	*	*	*	*	*	*	*	*	2	1	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6		1	3	9,74	0	2	*
100-41-4	Ethylbenzene	2,50E-04	*	1,64E-008	4,11E-005	4,11E-005	4,52E-02	4,52E-02	1,44E-05	4,52E-02	5	1	228	1	2	infini	1	e at Industrial s	1	3	1	0	4	9,852	0	2	4,45E-01
107-21-1	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)	*	*	5,94E-013	8,13E-009	8,13E-009	7,11E-08	1,02E-08	5,20E-12	1,02E-08	0	1	24	0	1	646	0	de dispersive u	3	>6	>9	2	6	6	1	1,5	6,10E-08
-	F-BPA : l'acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque ;	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	1	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	2	2	5	0	3,31E-07
122-14-5	Fenitrothion	5,00E-06	*	1,87E-012	3,75E-006	3,75E-006	7,50E-04	7,50E-04	*	7,50E-04	0	0	*	0	3	*	1	de dispersive u	3	-	-	0	4	4	2	1	3,00E-03
158062-67-0	Flonicamid	*	*	1,79E-019	7,47E-007	7,47E-007	3,06E-05	3,06E-05	*	3,06E-05	7	1	204	1	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	3	3	2	1	9,18E-05
101463-69-8	Flufenoxuron	2,50E-05	*	1,22E-007	3,10E-006	3,22E-006	3,22E-04	3,10E-04	*	3,10E-04	4	1	5	0	2	2	0	de dispersive u	2	-	-	0	3	3	1	1,5	9,29E-04
206-44-0	Fluoranthène	5,00E-06	*	1,11E-008	1,91E-005	1,91E-005	6,69E-03	4,77E-04	3,89E-06	4,81E-04	4	1	879	1	0	0	0	-	1	-	-	0	3	3	2	1	1,44E-03
86-73-7	Fluorene	2,50E-06	*	8,58E-010	1,40E-006	1,40E-006	3,49E-05	3,49E-05	*	3,49E-05	0	1	*	0	1	*	0	e at Industrial s	0	1	0	0	1	10	0	2	3,49E-04
16984-48-8	Fluorures inorganiques	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	1	*	0	*	*	0						1	1	*	2	*
133-07-3	Folpet	2,50E-06	*	8,35E-009	2,14E-006	2,15E-006	2,15E-05	2,14E-05	*	2,14E-05	1564	3	0	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	4	4	2	1	8,57E-05
50-00-0	Formaldéhyde	2,50E-03	*	6,00E-007	8,28E-005	8,34E-005	3,24E-02	4,14E-04	2,33E-04	6,47E-04	149	3	14	0	3	*	1	de dispersive u	3	1	0	0	7	8,995	0	2	5,82E-03
75-12-7	Formamide	*	*	4,71E-013	5,80E-009	5,81E-009	1,52E-03	2,90E-08	1,24E-07	1,53E-07	0	0	>365	1	8	5366	1	de dispersive u	3	>6	4	2	7	7	1	1,5	1,07E-06
110-00-9	Furane	*	*	3,18E-008	1,35E-009	3,32E-008	3,32E-05	1,35E-06	*	1,35E-06	0	0	112	1	0	*	0	-	1	-	-	0	2	2	3	0,5	2,70E-06
123-19-3	GBL	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	7,96E-07	6,63E-07	*	6,63E-07	0	0	*	0	1	*	0	-	1	-	-	0	1	1	4	0	6,63E-07
1071-83-6	Glyphosate	5,00E-05	*	8,59E-016	1,47E-006	1,47E-006	1,47E-05	1,47E-05	*	1,47E-05	7159	3	30	0	*	77	1	de dispersive u	3	IC = 2	UC = 1	0	7	7	0	2	1,03E-04
76-44-8	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)	5,00E-06	*	0,00E+000	1,70E-004	1,70E-004	77,35	1,70	0,00E+00	1,70	0	0	5	0	0	0	0	de dispersive u	2	-	-	0	2	2	2	1	3,40E+00
25637-99-4	Hexabromocyclododecane (HBCD)	*	*	5,94E-010	4,51E-006	4,52E-006	1,35E-06	1,35E-06	*	1,35E-06	0	0	60	1	2	*	1	de dispersive u	3	>6	3	2	7	10	0	2	1,35E-05
3194-55-6	Hexabromocyclododécane (HBCDD)	*	*	3,90E-010	8,52E-007	8,52E-007	2,56E-07	2,55E-07	*	2,55E-07	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	2,55E-07
118-74-1	Hexachlorobenzène	3,50E-06	*	5,46E-009	1,01E-004	1,01E-004	16,26	1,26E-01	8,79E-04	1,27E-01	0	0	4161	1	633	*	1	-	1	-	-	0	3	3	2	1	3,81E-01
87-68-3	Hexachlorobutadiène	5,00E-05	*	1,17E-005	5,15E-004	5,27E-004	4,11	4,02	9,01E-02	4,11	13	1	364	1	119	*	1	-	1	-	-	0	4	4	2	1	1,64E+01
608-73-1	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)	2,50E-03	*	3,65E-007	8,06E-003	8,06E-003	1438,71	1,61	6,52E-02	1,68	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	3	0,5	1,68E+00
110-54-3	Hexane	2,50E-03	*	6,71E-008	3,13E-004	3,14E-004	1,34E-03	*	2,87E-07	2,87E-07	0	1	*	0	2	*	0	de dispersive u	2	>6	>9	2	5	5	2	1	1,44E-06
302-01-2	Hydrazine	*	*	1,51E-009	9,39E-009	1,09E-008	1,87E-02	2,82E-03	2,59E-03	5,41E-03	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	>6	8	2	4	4	1	1,5	2,16E-02
7783-06-4	Sulfure d'hydrogène	*	*	3,45E-009	3,45E-010	3,80E-009	6,64E-06	*	6,04E-06	6,04E-06	0	1	*	0	*	*	0	e at Industrial s	1	2	1	0	2	2	3	0,5	1,21E-05
53949-53-4	1-hydroxy ibuprofène	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	1	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	2	2	4	0	3,31E-07
193-39-5	Indeno(1,2,3-CD)Pyrène	5,00E-06	*	8,57E-009	8,93E-005	8,93E-005	3,44	0,02	3,30E-04	0,02	5	1	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	2	10	0	2	1,82E-01
857259	Isobutyl-paraben	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	0	*	0	1	*	0	de dispersive u	2	-	-	0	2	2	3	0,5	3,31E-07
465-73-6	Isodrine	2,50E-06	*	9,30E-010	2,32E-005	2,33E-005	5,58E-02	5,58E-02	*	5,58E-02	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	-	-	0	2	2	3	0,5	1,12E-01
34123-59-6	Isoproturon	1,00E-05	*	3,85E-013	3,47E-007	3,47E-007	2,31E-05	2,31E-05	*	2,31E-05	1321	3	61	1	88	*	1	de dispersive u	3	IC = 1	UC = 1	0	8	8	0	2	1,85E-04
330-55-2	Linuron	1,00E-05	*	1,11E-008	9,32E-006	9,33E-006	3,11E-03	3,11E-03	*	3,11E-03	28	2	*	0	49	*	1	de dispersive u	3	IC = 2	UC = 1	0	6	6	1	1,5	1,86E-02
7439-96-5	Manganèse	1,50E-02	*	*	*	*	*	*	*	*	141	3	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	5	2	6	10	0	2	*
93-65-2	Mecoprop (MCPP)	1,00E-05	*	2,80E-013	3,43E-007	3,43E-007	2,57E-05	2,57E-05	*	2,57E-05	42	2	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	IC = 1	UC = 1	0	3	3	2	1	7,72E-05
85535-85-9	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)	*	*	4,01E-010	4,27E-005	4,28E-005	4,28E-04	4,27E-04	*	4,27E-04	0	0	*	0	21	42	1	de dispersive u	3	>6	>9	2	6	6	1	1,5	2,56E-03
7439-97-6	Mercure et ses composés	5,00E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	15	2	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	4	2	5	10	0	2	*
80-62-6	Méthacrylate de méthyle	*	*	2,43E-010	1,90E-009	2,15E-009	1,07E-08	1,36E-09	1,22E-09	2,57E-09	0	0	56	0	1	*	0	de dispersive u	2	>6		2	4	4	1	1,5	1,03E-08
72-43-5	Méthoxychlore	1,00E-05	*	4,32E-010	5,86E-007	5,87E-007	5,87E-06	5,86E-06	*	5,86E-06	0	0	365	1	0	0	0	de dispersive u	2	-	-	0	3	3	2	1	1,76E-05
1000766	Methyl triclosan	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	1,66E-07
2 682-20-4	Methylisothiazolinone	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	0	*	0	0	0	0	de dispersive u	2	-	-	0	2	2	3	0,5	3,31E-07
75-56-9	Méthyloxirane ou oxyde de propylène	*	*	8,12E-010	4,63E-009	5,45E-009	1,31E-04	1,11E-04	1,05E-06	1,12E-04	0	0	22	0	32	*	1	de dispersive u	3	6	>9	2	6	6	1	1,5	6,74E-04
139528-85-1	Metosulam	2,50E-05	*	1,02E-023	1,72E-006	1,72E-006	3,44E-05	3,44E-05	*	3,44E-05	1	0	30	0	2	2	0	de dispersive u	2	-	-	0	2	2	1	1,5	6,88E-05
101043-37-2	Microcystine-LR	*	*	2,61E-010	8,71E-009	8,97E-009	5,38E-08	5,23E-08	*	5,23E-08	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	5,23E-08
2385-85-5	Mirex	1,00E-05	*	4,44E-010	1,80E-005	1,80E-005	32,13	0,09	7,93E-04	0,09	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	9,08E-02
57583-34-3	MMT (EHMA))	*	*	1,31E-009	9,55E-004	9,56E-004	1,91E-03	1,91E-03	*	1,91E-03	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	1	1	0	1	1	3	0,5	1,91E-03
78763-54-9	Monobutylétain (ion et dérivés)	1,00E-05	*	3,21E-009	1,16E-006	1,16E-006	6,96E-06	6,94E-06	*	6,94E-06	0	0	*	0	0	*	0	-	1	-	-	0	1	1	3	0,5	6,94E-06
3091-25-6	Mono-octylétain (trichlorure)	*	*	1,10E-008	1,43E-009	1,24E-008	5,81E-07	6,68E-08	*	6,68E-08	0	1	*	0	1	*	0	e at Industrial s	0	2	1	0	1	1	2	1	6,68E-08
630-08-0	Monoxyde de carbone	*	*	0,01	0,00	0,02	7,67E-03	*	4,20E-03	4,20E-03	2734793	3	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	>9	2	6	6	2	1	2,52E-02
127-19-5	N,N-dimethylacetamide (DMAC)	*	*	3,45E-011	2,19E-008	2,19E-008	2,56E-07	1,09E-07	4,03E-10	1,10E-07	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	>6	4	2	4	4	2	1	4,39E-07
68-12-2	N,N-diméthylformamide (DMF)	*	*	2,93E-011	5,93E-009	5,96E-009	6,95E-07	*	3,41E-09	3,41E-09	0	0	50	0	0	50	0	e at Industrial s	1	1	1	0	1	1	1	1,5	3,41E-09
91-20-3	Naphtalène	1,00E-05	*	8,23E-009	7,29E-006	7,30E-006	8,69E-02	3,65E-04	9,79E-05	4,63E-04	2	1	23	0	1	*	0	de dispersive u	2	3	3	0	3	3	0	2	1,39E-03
2687-91-4	N-éthyl-pyrrolidone	*	*	2,45E-012	5,77E-009	5,78E-009	1,73E-08	1,73E-08	*	1,73E-08	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	>6	>9	2	4	4	2	1	6,93E-08
7440-02-0	Nickel et ses composés	2,00E-03	1,89E+01	*	*	*	*	*	*	*	287	3	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	7	2	6	10	0	2	*
84145-82-4	Nitrates	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	*
25154-52-3	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)	5,00E-05	*	1,30E-008	1,06E-004	1,06E-004	3,53E-03	3,53E-03	*	3,53E-03	5	1	150	1	0	*	0	de dispersive u	2	IC = 5	UC = 8	1	5	5	0	2	1,77E-02
9016-45-9	Nonylphénols éthoxylés	*	*	1,77E-013	8,05E-007	8,06E-007	4,83E-06	4,83E-06	*	4,83E-06	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	4	0	4,83E-06
32536-52-0	Octabromodiphényle éther	5,00E-06	*	4,60E-011	1,55E-006	1,55E-006	5,17E-04	5,17E-04	*	5,17E-04	0	0	*	0	76	*	1	e at Industrial s	1	IC = 1	UC = 1	0	2	2	1	1,5	1,03E-03
556-67-2	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)	*	*	2,21E-005	1,05E-006	2,31E-005	2,31E-03	*	2,21E-05	2,21E-05	0	0	45	0	9	*	1	de dispersive u	3	>6	>9	2	6	6	1	1,5	1,32E-04
5466-77-3	Octinoxate	*	*	4,26E-010	5,26E-007	5,27E-007	3,51E-07	3,51E-07	*	3,51E-07	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	1	1	0	2	2	2	1	7,01E-07
140-66-9	Octylphenols	2,50E-05	*	1,38E-012	9,40E-005	9,40E-005	1,25E-03	1,25E-03	*	1,25E-03	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	0	4	0	2	2	1	1,5	2,51E-03
54464-57-2	OTNE	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	0	*	0	0	*	0	-	1	-	-	0	1	1	4	0	1,66E-07
19666-30-9	Oxadiazon	1,00E-05	*	6,47E-008	1,34E-004	1,34E-004	2,68E-02	2,68E-02	*	2,68E-02	87	2	12	0	12	*	1	de dispersive u	3	-	-	0	6	6	1	1,5	1,61E-01
111-44-4	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)	*	*	1,61E-007	0,00E+000	1,61E-007	1,85E-02	0,00E+00	1,85E-02	1,85E-02	0	0	*	0	5	*	1	-	1	-	-	0	2	2	4	0	3,71E-02
1634-04-4	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)	2,50E-04	*	3,02E-009	1,16E-006	1,17E-006	2,10E-04	2,10E-04	2,74E-07	2,10E-04	0	0	0	0	6	infini	1	de dispersive u	3	3	3	0	4	4	1	1,5	8,39E-04
75-21-8	Oxyde d'éthylène	*	*	9,73E-008	4,87E-008	1,46E-007	4,53E-03	1,51E-03	3,00E-03	4,51E-03	22	2	12	0	*	*	0	de dispersive u	1	4	4	1	4	4	1	1,5	1,80E-02
85535-84-8	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	2,00E-04	*	2,47E-010	2,50E-003	2,50E-003	7,50E-03	7,50E-03	*	7,50E-03	0	0	*	0	7	*	1	de dispersive u	3	1	3	0	4	4	2	1	3,00E-02
4685-14-7	Paraquat	5,00E-05	*	0,00E+000	1,45E-006	1,45E-006	3,63E-04	3,63E-04	*	3,63E-04	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	3,63E-04
35693-99-3	PCB-NDL 52 2,2',5,5'TeCB	2,50E-06	*	1,58E-010	7,29E-005	7,29E-005	7,29	7,29	*	7,29	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	7,29E+01
37680-73-2	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5'PeCB	2,00E-06	*	9,78E-011	1,28E-004	1,28E-004	12,80	12,80	*	12,80	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	1,28E+02
35065-28-2	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB	2,50E-06	*	4,43E-011	1,72E-004	1,72E-004	17,20	17,20	*	17,20	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	1,72E+02
35065-29-3	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB	1,30E-06	*	3,42E-011	7,71E-005	7,71E-005	7,71	7,71	*	7,71	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	7,71E+01
7012-37-5	PCB-NDL 28 2,4,4'TriCB	1,00E-06	*	1,07E-008	2,88E-005	2,88E-005	2,88	2,88	*	2,88	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	2,88E+01
35065-27-1	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB	2,50E-06	*	2,59E-011	1,71E-004	1,71E-004	17,10	17,10	*	17,10	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	1,71E+02
35822-46-9	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	1,60E-09	*	1,43E-014	4,58E-007	4,58E-007	1,97	1,97	*	1,97	9,90E-06	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	19,66
39227-28-6	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD	2,50E-10	*	2,01E-014	1,36E-007	1,36E-007	180,88	5,84	2,67E-05	5,84	9,90E-06	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	58,37
36088-22-9	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD	*	*	1,88E-014	1,90E-009	1,90E-009	0,82	0,82	*	0,82	9,90E-06	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	8,15
3268-87-9	PCDD : octaCDD	6,00E-09	*	1,52E-010	1,53E-006	1,53E-006	2,03	0,66	2,02E-04	0,66	9,90E-06	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	6,57
1746-01-6	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD	1,00E-10	*	2,67E-014	1,09E-008	1,09E-008	144,97	4,68	3,55E-04	4,68	9,90E-06	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	46,78
67562-39-4	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	7,00E-10	*	1,48E-014	3,37E-008	3,37E-008	44,82	0,14	1,97E-05	0,14	9,90E-06	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	1,45
57653-85-7	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF	2,50E-10	*	1,17E-013	3,67E-008	3,67E-008	16,70	1,58	5,32E-05	1,58	9,90E-06	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	15,75
57117-31-4	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF	5,00E-10	*	1,17E-013	8,94E-010	8,94E-010	5,95	0,19	7,78E-04	0,19	9,90E-06	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	1,93
51207-31-9	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF	1,00E-10	*	2,34E-014	1,84E-009	1,84E-009	0,14	*	1,76E-06	0,14	9,90E-06	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	1,38
39001-02-0	PCDFurannes : OctaCDF	1,00E-05	*	1,79E-014	8,84E-006	8,84E-006	11,76	3,79	2,38E-08	3,79	9,90E-06	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	10	0	2	37,94
119-47-1	P-Cresol, 2,2methylenebis(6-tert- butyl-	*	*	1,36E-010	2,37E-005	2,37E-005	5,60E-04	5,60E-04	*	5,60E-04	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	>6	8	2	4	4	2	1	2,24E-03
32534-81-9	Pentabromodiphényle éther	2,50E-06	*	3,47E-011	1,07E-004	1,07E-004	6,24E-02	5,35E-02	2,02E-08	5,35E-02	0	0	*	0	13	*	1	-	1	-	-	0	2	2	3	0,5	1,07E-01
608-93-5	Pentachlorobenzène	2,50E-06	*	1,66E-008	6,63E-005	6,63E-005	0,08	0,08	*	0,08	0	0	*	0	467	467	1	de dispersive u	3	-	-	0	4	4	2	1	3,31E-01
87-86-5	Pentachlorophénol	2,00E-05	*	1,10E-013	7,66E-006	7,66E-006	1,37E-02	2,55E-04	1,96E-10	2,55E-04	1	0	*	0	*	5	1	de dispersive u	3	-	-	0	4	4	2	1	1,02E-03
7790-98-9	Perchlorate d'ammonium	*	*	4,08E-010	1,35E-008	1,39E-008	1,98E-05	1,92E-05	*	1,92E-05	0	0	*	0	*	*	0	e at Industrial s	1	3	1	0	1	1	3	0,5	1,92E-05
1763-23-1	Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)	1,00E-04	*	2,24E-012	6,99E-005	6,99E-005	0,47	0,47	*	0,47	0	0	*	0	114	1350	1	-	1	-	-	0	2	2	4	0	9,32E-01
335-67-1	Acide perfluorooctanoïque (PFOA)	*	*	2,12E-010	1,60E-005	1,61E-005	1,07E-02	1,07E-02	*	1,07E-02	0	0	*	0	130	*	1	-	1	-	-	0	2	2	4	0	2,14E-02
52645-53-1	Perméthrine	1,00E-05	*	1,25E-013	9,00E-006	9,00E-006	1,80E-04	1,80E-04	*	1,80E-04	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	3	0,5	1,80E-04
85-01-8	Phénanthrène	5,00E-06	*	1,50E-009	1,62E-006	1,62E-006	4,05E-05	4,05E-05	*	4,05E-05	0	0	400	1	0	*	0	de dispersive u	2	-	-	0	3	10	0	2	4,05E-04
108-95-2	Phenol	*	*	8,43E-007	2,84E-005	2,92E-005	5,11E-04	9,45E-05	1,48E-05	1,09E-04	556	3	7	0	1	*	0	de dispersive u	2	4	2	1	6	6	0	2	6,56E-04
77-09-8	Phénolphtaléine	*	*	1,10E-011	1,24E-008	1,24E-008	3,39E-07	3,39E-07	*	3,39E-07	0	0	*	0	0	*	0	de dispersive u	2	>6	8	2	4	4	2	1	1,36E-06
27083-27-8	PHMB	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	1,66E-07
7723-14-0	Phosphore total	0,08	*	*	*	*	*	*	*	*	69000	3	*	0	*	*	0	e at Industrial s	1	>6	4	2	6	6	2	1	*
117-81-7	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	5,00E-04	*	1,68E-007	2,36E-003	2,36E-003	3,30	3,30	1,41E-04	3,30	442	3	*	0	1	*	0	de dispersive u	2	>6	5	2	7	7	1	1,5	2,31E+01

85-68-7	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)	2,50E-05	*	2,30E-010	2,88E-006	2,88E-006	5,76E-06	5,76E-06	*	5,76E-06	0	0	*	0	2	infini	0	de dispersive u	2	3	0	0	2	2	2	1	1,15E-05
117-84-0	Phtalate de dioctyle	2,00E-05	*	1,52E-010	7,95E-006	7,95E-006	1,99E-05	1,99E-05	*	1,99E-05	0	0	365	1	*	0	0	-	1	-	-	0	2	2	3	0,5	3,97E-05
7439-92-1	Plomb et ses composés	5,00E-04	2,78E+01	*	*	*	*	*	*	*	290	3	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	6	2	6	10	0	2	*
36355-01-8	Polybromobiphényle (hexa)	*	*	0,00E+000	0,00E+000	0,00E+000	0,00E+00	0,00E+00	*	0,00E+00	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	0,00E+00
88497-56-7	Polystyrène bromé	*	*	2,00E-009	2,04E-005	2,04E-005	5,56E-06	5,56E-06	*	5,56E-06	0	0	*	0	13	*	1	-	1	-	-	0	2	2	4	0	1,11E-05
129-00-0	Pyrène	4,00E-06	*	2,57E-007	6,86E-006	7,12E-006	0,00	0,00	*	0,00	0	0	3650	1	*	*	0	e at Industrial s	1	1	1	0	2	10	0	2	2,29E-03
124495-18-7	Quinoxyfène	1,25E-05	*	1,75E-008	2,05E-001	2,05E-001	1,03	1,02	*	1,02	18	2	365	1	*	1	0	-	1	-	-	0	4	4	2	1	4,10E+00
10043-92-2	Radon	*	*	9,42E-002	0,00E+000	9,42E-002	0,57	0,00	*	0,00	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	0,00E+00
92061-94-4	Résidus (goudron de houille), distillation de brai	*	*	4,02E-010	2,82E-008	2,87E-008	4,30E-08	4,24E-08	*	4,24E-08	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	4,24E-08
7782-49-2	Sélénium	5,00E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	12	2	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	3	3	4	0	*
7631-86-9	Silices (BPD)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6		2	3	3	3	0,5	*
122-34-9	Simazine	1,00E-05	*	2,56E-016	3,02E-007	3,02E-007	6,04E-05	6,04E-05	*	6,04E-05	0	0	77	1	1	100	0	de dispersive u	3	IC = 3	UC = 1	0	4	4	0	2	2,42E-04
100-42-5	Styrene	1,00E-04	*	4,95E-010	5,47E-007	5,48E-007	2,74E-06	2,74E-06	1,93E-09	2,74E-06	0	0	210	1	0	*	0	e at Industrial s	0	1	0	0	1	9,676	0	2	2,65E-05
723-46-6	Sulfamethoxazole	*	*	5,67E-014	7,93E-008	7,94E-008	1,90E-06	1,90E-06	*	1,90E-06	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	1,90E-06
64-67-5	Sulfate de diéthyle	*	*	1,34E-010	3,99E-009	4,13E-009	9,90E-06	9,58E-06	*	9,58E-06	0	0	1	0	2	*	0	e at Industrial s	1	3	1	0	1	1	1	1,5	9,58E-06
77-78-1	Diméthylsulfate (DMS)	*	*	3,62E-011	4,88E-009	4,92E-009	1,99E-06	*	1,46E-08	1,46E-08	0	0	*	0	*	*	0	e at Industrial s	1	1	0	0	1	1	3	0,5	1,46E-08
7757-83-7	Sulfite de sodium	*	*	1,59E-010	3,61E-009	3,77E-009	1,08E-08	1,03E-08	*	1,03E-08	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	>9	2	3	3	3	0,5	3,09E-08
79-94-7	Terabromobisphénol A (TBBPA)	*	*	4,49E-011	9,21E-007	9,21E-007	2,76E-07	2,76E-07	2,62E-12	2,76E-07	0	0	150	1	2	infini	1	de dispersive u	3	6	3	1	6	6	1	1,5	1,66E-06
26140-60-3	Terphenyl	*	*	4,50E-010	6,33E-006	6,33E-006	1,90E-04	5,43E-06	1,35E-08	5,44E-06	0	0	*	0	1	1	0	-	1	-	-	0	1	1	4	0	5,44E-06
61788-32-7	Terphenyl, hydrogenated	*	*	1,32E-009	9,35E-007	9,36E-007	2,34E-05	2,34E-05	1,38E-08	2,34E-05	0	0	365	1	*	*	0	de dispersive u	1	4	6	1	3	3	2	1	7,01E-05
81-15-2	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)	5,00E-05	*	2,37E-010	5,46E-005	5,46E-005	6,55E-04	6,55E-04	*	6,55E-04	0	0	*	0	13	13	1	de dispersive u	3	-	-	0	4	4	3	0,5	2,62E-03
1461-25-2	Tétrabutylétain	2,94E-06	*	7,38E-010	4,74E-004	4,74E-004	2,19E-02	2,19E-02	*	2,19E-02	0	0	7	0	*	*	0	e at Industrial s	1	3	3	0	1	1	2	1	2,19E-02
95-94-3	Tétrachlorobenzène	1,00E-05	*	1,02E-007	4,23E-007	5,25E-007	1,75E-04	1,41E-04	*	1,41E-04	0	0	360	1	32	32	1	-	1	-	-	0	3	3	2	1	4,23E-04
79-34-5	TETRACHLOROETHANE (1,1,2,2-)	2,50E-04	*	4,57E-007	1,25E-005	1,30E-005	2,64E-01	2,51E-01	9,28E-03	2,60E-01	21	2	0	0	63	*	1	de dispersive u	3	-	-	0	6	6	1	1,5	1,56E+00
127-18-4	Tétrachloroethylene	1,00E-04	*	4,52E-004	6,00E-006	4,58E-004	0,96	1,26E-02	3,96E-02	5,22E-02	386	2	*	0	96	*	1	de dispersive u	3	0	0	0	6	8,316	0	2	4,34E-01
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	*	*	4,01E-005	4,20E-006	4,43E-005	3,10E-01	2,94E-02	3,69E-02	6,63E-02	47	2	5	0	infini	*	0	de dispersive u	1	5	3	1	4	4	1	1,5	2,65E-01
97-99-4	Tetrahydrofurfuryl Alcohol	*	*	3,93E-011	1,74E-008	1,74E-008	1,31E-07	1,30E-07	*	1,30E-07	0	0	5	0	1	*	0	-	1	-	-	0	1	1	3	0,5	1,30E-07
85394-19-0	TNPP	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	1,99E-07	1,66E-07	*	1,66E-07	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	1,66E-07
108-88-3	Toluene	2,50E-04	*	1,14E-008	4,05E-005	4,05E-005	5,06E-04	5,06E-04	1,33E-07	5,06E-04	3	1	30	0	2	infini	1	de dispersive u	3	>6		0	5	9,99	0	2	5,06E-03
8001-35-2	Toxaphène	*	*	0,00E+000	0,00E+000	0,00E+000	0,00	0,00	0,00E+00	0,00	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	4	0	0,00E+00
118-79-6	Tribromophénol	*	*	3,42E-010	4,29E-007	4,29E-007	4,50E-06	8,57E-07	3,59E-09	8,61E-07	0	0	*	0	23	*	1	e at Industrial s	1	1	1	0	2	2	2	1	1,72E-06
688-73-3	Tributylétain (hydrure et dérivés)	5,00E-08	*	1,57E-008	4,06E-006	4,08E-006	9,79E-04	9,79E-04	*	9,79E-04	1	0	*	0	*	infini	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	3	0,5	9,79E-04
52-68-6	Trichlorfon	*	*	3,08E-015	6,96E-009	6,96E-009	3,48E-06	3,48E-06	*	3,48E-06	0	0	25	0	4	4	1	de dispersive u	3	-	-	0	4	4	1	1,5	1,39E-05
12002-48-1	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)	*	*	4,15E-008	1,01E-004	1,01E-004	6,06E-04	6,06E-04	*	6,06E-04	15	2	150	1	24	24	1	-	1	-	-	0	5	5	2	1	3,03E-03
79-01-6	Trichloroéthylène	1,00E-04	*	1,26E-004	5,00E-006	1,31E-004	6,03E-001	2,30E-002	2,21E-001	2,44E-001	222	3	1653	1	7	*	1	de dispersive u	3	0	1	0	8	10	0	2	2,44E+00
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	2,50E-04	*	2,15E-005	9,00E-006	3,05E-005	9,46E-02	2,79E-02	1,19E-02	3,98E-02	125	3	infini	1	105	22	1	de dispersive u	3	5	4	1	9	9	1	1,5	3,59E-01
993-16-8	Trichloromethylstannane (MMTC)	*	*	3,48E-011	3,06E-008	3,06E-008	9,18E-07	9,17E-07	*	9,17E-07	0	0	*	0	16	*	1	-	1	-	-	0	2	2	4	0	1,83E-06
3380-34-5	Triclosan	*	*	1,19E-010	9,81E-008	9,83E-008	8,97E-07	3,93E-07	*	3,93E-07	0	0	*	0	1	1	0	e at Industrial s	1	2	1	0	1	1	2	1	3,93E-07
1582-09-8	Trifluraline	*	*	7,82E-011	3,58E-008	3,59E-008	2,39E-06	2,39E-06	*	2,39E-06	0	0	13	0	1	0	0	de dispersive u	2	IC = 2	UC = 0		2	2	0	2	4,78E-06
135991-29-3	Triflusulfuron	*	*	1,85E-007	9,35E-007	1,12E-006	6,72E-06	5,61E-06	*	5,61E-06	7	1	36	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	2	2	2	1	1,12E-05
2279-76-7	Tri-n-propyltin (TPrT)	*	*	5,54E-009	2,76E-008	3,32E-008	7,96E-06	6,63E-06	*	6,63E-06	0	0	*	0	1	1	0	-	1	-	-	0	1	1	3	0,5	6,63E-06
101-02-0	Triphenyl phosphate	*	*	4,83E-010	1,24E-007	1,24E-007	2,49E-06	2,48E-06	*	2,48E-06	0	0	*	0	1	1	0	de dispersive u	2	>6	6	2	4	4	1	1,5	9,91E-06
668-34-8	Triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)	*	*	1,35E-008	2,01E-007	2,14E-007	1,28E-06	1,20E-06	*	1,20E-06	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	-	-	0	1	1	3	0,5	1,20E-06
603-35-0	Triphenylphosphine	*	*	5,27E-010	2,76E-006	2,76E-006	1,38E-04	1,38E-04	7,68E-10	1,38E-04	0	0	*	0	3	*	1	de dispersive u	3	6	1	1	5	5	2	1	6,90E-04
115-96-8	Tris(2-chloroethyl)phosphate	*	*	2,97E-013	7,32E-008	7,32E-008	2,44E-07	2,44E-07	*	2,44E-07	0	0	*	0	1	infini	0	de dispersive u	2	2	1	0	2	2	2	1	4,88E-07
7440-62-2	Vanadium	1,00E-03	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	>9	2	3	10	0	2	*
50471-44-8	Vinclozoline	1,00E-05	*	5,15E-011	2,64E-007	2,64E-007	5,28E-05	5,28E-05	*	5,28E-05	0	0	*	0	1	1	0	de dispersive u	2	-	-	0	2	2	3	0,5	1,06E-04
108-05-4	Acétate de vinyle	*	*	2,55E-010	1,77E-009	2,03E-009	3,54E-08	*	4,46E-09	4,46E-09	0	0	15	0	1	*	0	de dispersive u	2	4	2	1	3	3	1	1,5	1,34E-08
1330-20-7	Xylenes	5,00E-04	*	2,10E-008	1,95E-005	1,95E-005	6,83E-04	9,74E-05	7,35E-07	9,81E-05	6	1	150	1	2	2	0	de dispersive u	2	>6	>9	2	6	10	0	2	9,81E-04
7440-66-6	Zinc et composés	6,00E-03	5,86E+01	*	*	*	*	*	*	*	3346	3	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	1	2	0	4	10	0	2	*
6192-52-5	Acide paratoluènesulfonique (APTS)	*	*	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	*	0,00E+00	0	0	*	0	*	*	0	-	1	-	-	0	1	1	5	0	0,00E+00
95-49-8	Ortho-chlorotoluene	*	*	3,90E-07	3,34E-07	7,24E-07	3,62E-05	1,67E-05	*	1,67E-05	1	0	5	0	*	*	0	e at Industrial s	1	2	2	0	1	1	2	1	1,67E-05
106-43-4	Para-chlorotoluene	*	*	2,08E-08	1,85E-08	3,93E-08	1,18E-03	5,55E-04	*	5,55E-04	0	0	5	0	9	*	1	de dispersive u	3	3	2	0	4	4	0	2	2,22E-03
99-99-0	4-Nitrotoluène	*	*	5,97E-10	8,01E-09	8,61E-09	2,05E-07	1,91E-07	*	1,91E-07	0,00	1	*	0	21	*	1	de dispersive u	3	3	2	0	5	5	1	1,5	9,54E-07
118-96-7	2,4,6-Trinitrotoluène	*	*	1,52E-11	4,80E-08	4,80E-08	9,60E-05	9,60E-05	*	9,60E-05	0	0	*	0	*	*	0	de dispersive u	1	>6	2	2	3	3	3	0,5	2,88E-04

Identification		Mesures d'exposition																					
		Expo par ingestion								Expo par inhalation – rapport bruit de fond – Données air ambiant						Campagne logement OQAI				Données air - Fiches de données Toxicologiques et environnementales INERIS	
CAS-Nr.	Name	Dose ingérée (mg/kgpc/j)	Dose ingerée sous hypothèse haute UB (mg/kgpc/j)	Dose ingerée sous hypothèse basse LB(mg/kgpc/j	Moyenne LB-UB (mg/kgpc/j)	DJA (mg/kgpc/j)	% DJA hypothèse haute UB	% DJA Hypothèse basse	%DJA moyen UB-LB (mg.kgpc/j)	nb valeurs-urbain	moyenne valeurs urbain (mg/m3)	nb valeurs rural	Moyenne valeurs rural (mg/m3)	Dose inhalée (mg/m3)	Dose inhalée (mg/kgpc/j)	concentration intérieur (mg/m3)	Dose inhalée à l'intérieur (mg/kgpc/j)	concentration extérieur (mg/m3)	dose inhaléeà l'extérieur (mg/kgpc/j)	Concentration dans l'air (mg/m3)	Dose inhalée (mg/kgpc/j)
CAS	SUBSTANCE																						
5989-27-5	(d)-Limonene	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79-00-5	1,1,2-Trichloroéthane	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
75-34-3	1,1-Dichloroéthane	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
95-50-1	1,2 Dichlorobenzènes	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
288-36-8	1,2,3-Triazole	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
96-18-4	1,2,3-Trichloropropane	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
288-88-0	1,2,4-Triazole	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
71888-89-6	Diestersalkyliques en C6-8 ramifiés de l'acide 1,2-benz	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
68515-42-4	Diestersalkyliques en C7-11 ramifiés et linéaires de l'ac	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
106-93-4	1,2-Dibromoéthane	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
107-06-2	1,2-Dichloroéthane	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,00E-07	2,86E-08	
541-73-1	1,3-Dichlorobenzènes	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1222-05-5	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexaméthylcyclopenta-(g)-2-benzopyrane (musc synthétique)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
106-99-0	1,3-Butadiène	*	*	*	*	*	*	*	*	6	3,67E-03	*	*	2,82E-03	8,07E-04	*	*	*	*	2,00E-04	5,71E-05		
106-46-7	1,4 Dichlorobenzènes	*	*	*	*	*	*	*	*	2	7,00E-03	*	*	5,39E-03	1,54E-03	4,20E-03	1,20E-03	1,80E-03	5,14E-04	*	*		
123-91-1	1,4-Dioxane	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
57-63-6	17-alpha-Ethinylestradiol	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
100-00-5	1-Chloro-4-Nitrobenzène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
-	1-Hydroxynaphtol	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5315-79-7	1-Hydroxypyrène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidone	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
111-77-3	2-(2-methoxyethoxy)ethanol	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
101-14-4	2,2-Dichloro-4,4methylenedianiline (MOCA)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
39635-31-9	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (PCB 189) DL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38380-08-4	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31508-00-6	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
121-14-2	2,4-Dinitritoluène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
111-76-2	2-Butoxyethanol	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,60E-03	4,57E-04	4,00E-04	1,14E-04	*	*		
126-99-8	2-Chlorobuta-1,3-diène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
110-80-5	2-Ethoxyethanol	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
-	2-Hydroxynaphtol	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
90-04-0	2-Methoxyaniline-Anisidine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
109-86-4	2-Méthoxyéthanol	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
88-72-2	2-Nitrotoluène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32774-16-6	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1336-36-3	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32598-13-3	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
-	3-BPA (acide 3-phénoxybenzoïque)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13466-78-9	3-Carene	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
107-05-1	3-Chloropropène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
101-77-9	4,4-Méthylènedianiline (MDA)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
95-80-7	4-Méthyl-m-phenylènediamine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
98-54-4	4-Tert-butylphénol	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
100-40-3	4-Vinyl-cyclohexene	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1506-02-1	7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle-1,2,3,4-tetrahydronap	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
83-32-9	Acénaphthène	*	*	*	*	*	*	*	*	1	2,00E-07	*	*	1,54E-07	4,41E-08	*	*	*	*	1,00E-05	2,86E-06		
208-96-8	Acénaphtylène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
75-07-0	Acétaldéhyde	*	*	*	*	*	*	*	*	3	2,17E-02	*	*	1,67E-02	4,77E-03	1,16E-02	3,31E-03	1,30E-03	3,71E-04	1,90E-03	5,43E-04		
111-15-9	Acétate de 2-éthoxyéthyle	*	*	*	*	*	*	*	*	1	4,00E-03	*	*	3,08E-03	8,80E-04	*	*	*	*	*	*		
110-49-6	Acétate de 2-méthoxyéthyle	*	*	*	*	*	*	*	*	1	4,00E-03	*	*	3,08E-03	8,80E-04	*	*	*	*	*	*		
67-64-1	Acétone	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
75-05-8	Acetonitrile	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
94-75-7	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)	*	*	*	*	5,00E-02	0,00	0,00	0,00E+00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
94-74-6	Acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1066-51-9	Acide aminométhylphosphonique (AMPA)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
60-00-4	Acide éthylène diamine tétracétique (EDTA)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7601-90-3	Acide perchlorique (ion perchlorate)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
74070-46-5	Aclonifen	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
107-02-8	Acroléine	*	*	*	*	*	*	*	*	1	6,00E-04	*	*	4,62E-04	1,32E-04	1,10E-03	3,14E-04	3,00E-04	8,57E-05	*	*		
79-06-1	Acrylamide	4,30E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

79-10-7	Acide acrylique	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
107-13-1	Acrylonitrile	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
15972-60-8	Alachlor	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
309-00-2	Aldrine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,05E-06	5,86E-07	
80-56-8	Alpha-pinène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
7429-90-5	ALUMINUM et composés	4,03E-02	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9,25E-07	2,64E-07	
92-67-1	Amino-4-diphényle	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
7664-41-7	Ammoniac	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
77521-29-0	AMPA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
64285-06-9	Anatoxine-a	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
632-79-1	Anhydride tetrabromophtalique	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
62-53-3	Aniline	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
120-12-7	Anthracène	*	3,50E-09	4,30E-09	3,90E-09	*	*	*	*	2	4,93E-06	*	*	3,79E-06	1,08E-06	*	*	*	*	1,00E-07	2,86E-08	
7440-36-0	Antimoine et composés	*	4,04E-05	2,77E-05	3,41E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5,00E-07	1,43E-07	
7440-38-2	Arsenic inorganique et ses composés	7,84E-04	*	*	*	*	*	*	*	15	9,54E-06	2	7,00E-06	8,96E-06	2,56E-06	*	*	*	*	4,00E-06	1,14E-06	
29122-68-7	Aténolol	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
1912-24-9	Atrazine	*	*	*	*	5,00E-03	1,10	0,00	2,75E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
7440-39-3	Baryum	6,40E-03	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
39291-64-0	Batazine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
25057-89-0	Bentazone	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
71-43-2	Benzène	*	*	*	*	*	*	*	*	France	2,00E-03	1	8,50E-04	1,74E-03	4,96E-04	2,10E-03	6,00E-04	1,10E-03	3,14E-04	1,00E-03	2,86E-04	
92-87-5	Benzidine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
56-55-3	Benzo(a)anthracène	3,70E-07	*	*	*	*	*	*	*	7	5,21E-06	*	*	4,01E-06	1,15E-06	*	*	*	*	*	*	
50-32-8	Benzo(a)pyrene	3,70E-07	*	*	*	*	*	*	*	14	6,55E-06	1	2,50E-06	5,62E-06	1,60E-06	*	*	*	*	1,00E-08	2,86E-09	
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	3,70E-07	*	*	*	*	*	*	*	8	8,76E-06	*	*	6,75E-06	1,93E-06	*	*	*	*	5,00E-08	3,57E-11	
191-24-2	Benzo(g,h,i)perylene	*	3,50E-09	4,30E-09	3,90E-09	*	*	*	*	5	9,12E-06	*	*	7,02E-06	2,01E-06	*	*	*	*	1,00E-07	2,86E-08	
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	*	3,50E-09	4,30E-09	3,90E-09	*	*	*	*	8	4,93E-06	*	*	3,80E-06	1,09E-06	*	*	*	*	5,00E-07	1,43E-07	
7440-41-7	Béryllium et composes	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
127-91-3	Bêta-pinène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
82657-04-3	Bifenthrine	*	*	*	*	1,50E-02	1,00	0,00	7,50E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
92-52-4	Biphényle	*	6,70E-05	*	*	1,25E-01	0,10	0,00	6,25E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
111-96-6	Bis(2-methoxyethyl) ether	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
117-82-8	Bis(2-methoxyethyl) phthalate	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
1163-19-5	Bis(pentabromophenyl)ether	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
56-35-9	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
80-05-7	Bisphenol A = 4,4'-Isopropylidènediphénol	3,30E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
7440-42-8	Bore et composés (dont acide borique)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
7789-41-5	Br2CA : acide cis-3-(2,2-dibromo-vinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
15541-45-4	Bromate	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
548-62-9	Violet de gentiane	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
69669-44-9	C10-C14-LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
7440-43-9	Cadmium et ses composés	1,57E-04	*	*	*	*	*	*	*	15	3,81E-06	2	2,75E-06	3,57E-06	1,02E-06	*	*	*	*	3,00E-06	8,57E-07	
63-25-2	Carbaryl	*	1,32E-04	2,00E-08	6,60E-05	7,50E-03	1,80	0,00	6,75E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
57-74-9	Chlordane (mélange)	*	8,10E-05	*	*	5,00E-04	16,20	0,00	4,05E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8,85E-07	2,53E-07	
143-50-0	Chlordécone	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
7782-50-5	Chlore et ses composés	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
79-07-2	Chloroacétamide	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
108-90-7	Chlorobenzène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
2921-88-2	Chlorpyrifos	*	1,41E-04	1,30E-05	7,70E-05	1,00E-02	1,40	0,10	7,50E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
15545-48-9	Chlortoluron	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
75-01-4	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,00E-05	2,86E-06	
7440-47-3	Chrome (III) , composés du	3,96E-06	*	*	*	*	*	*	*	3	3,17E-06	2	1,35E-06	2,75E-06	7,85E-07	*	*	*	*	1,00E-05	2,86E-06	
7440-47-3	Chrome (VI), composés du	3,96E-06	*	*	*	*	*	*	*	3	3,48E-07	2	1,49E-07	3,02E-07	8,64E-08	*	*	*	*	1,00E-05	2,86E-06	
218-01-9	Chrysène	3,70E-07	*	*	*	*	*	*	*	5	9,34E-06	*	*	7,19E-06	2,05E-06	*	*	*	*	5,00E-08	1,43E-08	
68359-37-5	Cis-Cl2CA : acide cis-3-(2,2dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
81103-11-9	clarithromycine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
7440-48-4	Cobalt	1,80E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,20E-06	3,43E-07	
8001-58-9	Créosote, résidus contenant	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
7440-50-8	Cuivre	2,77E-02	*	*	*	*	*	*	*	1	2,79E-05	1	4,50E-06	2,25E-05	6,43E-06	*	*	*	*	1,00E-05	2,86E-06	
98-82-8	Cumene (1-methylethylbenzene)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
57-12-5	Cyanure et composés	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
294-62-2	Cyclododecane	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
110-82-7	Cyclohexane	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
13121-70-5	Cyhexatin	*	8,00E-06	*	*	3,00E-03	0,30	0,00	4,50E-06	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
72-54-8	DDD, P,P	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
72-55-9	DDE, P,P	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
50-29-3	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)	*	2,88E-04	*	*	1,00E-02	2,90	0,00	1,45E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
1163-19-5	Décabromodiphényléther (decaBDE)	*	5,50E-07	5,40E-07	5,45E-07	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
541-02-6	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
51481-10-8	Deoxynivalénol (DON)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
6190-65-4	Desethylatrazine (DEA)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
30125-63-4	Desethylterbutylazine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
333-41-5	Diazinon	*	1,34E-04	2,00E-08	6,70E-05	2,00E-04	66,70	0,00	6,67E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
53-70-3	Dibenzo(a,h)anthracène	*	3,50E-07	4,30E-07	3,90E-07	*	*	*	*	7	1,13E-06	*	*	8,69E-07	2,48E-07	*	*	*	*	5,00E-07	1,43E-07	
1002-53-5	Dibutylétain (hydrure et dérivés)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
95-76-1	Dichloroaniline (3,4-)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
91-94-1	Dichlorobenzidine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

75-09-2	Dichlorométhane	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,00E-04	5,71E-05
120-83-2	Dichlorophénol	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
62-73-7	Dichlorvos	*	3,02E-04	0	1,51E-04	4,00E-03	7,50	0,00	1,50E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15307-86-5	Diclofenac	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
115-32-2	DICOFOL	*	2,35E-04	*	*	2,00E-03	11,80	0,00	1,18E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
60-57-1	Dieldrine	*	2,85E-04	*	*	1,00E-04	284,60	0,00	1,42E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,70E-06	4,86E-07
2 682-20-4	Di-éthylphtalate	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
84-69-5	Diisobutyl Phthalate (DIBP)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
584-84-9	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26761-40-0	Di-isodecylphtalate	1,00E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4,20E-03	*	1,73E-03	*	*
28553-12-0	Di-isononylphtalate	1,00E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8,30E-03	*	1,00E-03	*	*
38640-62-9	Diisopropylnaphthalene	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
60-51-5	Diméthoate	*	1,24E-03	1,80E-05	6,29E-04	1,00E-03	123,90	1,80	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23754-87-2	Dimethyl thiophosphate	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
624-49-7	Dimethylfumarate	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
57583-35-4	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
753-73-1	Dichlorure de diméthyletain (DMTC)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
84-74-2	Di-n-butylphthalate (DBP)	2,70E-02	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3,59E-04	*	*	*	*	*	*
84-75-3	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3542-36-7	Di-octylétain (dichlorure)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
124-38-9	Dioxide de carbone	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10102-44-0	Dioxyde d'azote	*	*	*	*	*	*	*	*	France	2,40E-02	France	9,00E-03	2,06E-02	5,87E-03	*	*	*	*	*	*
7446-09-5	Dioxyde de Soufre	*	*	*	*	*	*	*	*	France	4,00E-03	3	3,33E-02	1,07E-02	3,07E-03	*	*	*	*	3,00E-03	8,57E-04
90640-86-1	Distillats (goudron de houille), huiles lourdes	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
295-313-4	Distillats (goudrons de houille), brai, fraction pyrène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
298-04-4	Disulfoton	*	1,74E-04	*	*	3,00E-04	58,00	0,00E+00	8,70E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
75-15-0	Disulfure de carbone	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
330-54-1	Diuron	*	*	*	*	7,00E-03	0,30	0,00E+00	1,05E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
115-29-7	Endosulfan	*	4,15E-04	1,00E-06	2,08E-04	6,00E-03	6,90	0,00E+00	2,07E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
72-20-8	Endrine	*	1,12E-04	*	*	2,00E-04	56,00	0,00E+00	5,60E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
106-89-8	Epichlorohydrine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
53-16-7	Estrone	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7440-31-5	Etain (inorganique)	3,90E-03	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
100-41-4	Ethylbenzene	*	*	*	*	*	*	*	*	10	9,00E-03	*	*	6,93E-03	1,98E-03	2,30E-03	6,57E-04	1,00E-03	2,86E-04	2,00E-03	5,71E-04
107-21-1	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
-	F-BPA : l'acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque ;	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
122-14-5	Fenitrothion	*	1,39E-04	0,00E+00	6,95E-05	5,00E-03	2,80	0,00E+00	7,00E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
158062-67-0	Flonicamid	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
101463-69-8	Flufenoxuron	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
206-44-0	Fluoranthène	*	3,50E-10	4,30E-10	3,90E-10	*	*	*	*	3	2,10E-05	*	*	1,62E-05	4,62E-06	*	*	*	*	1,00E-06	2,86E-07
86-73-7	Fluorene	*	*	*	*	*	*	*	*	1	1,30E-06	*	*	1,00E-06	2,86E-07	*	*	*	*	5,00E-06	1,43E-06
16984-48-8	Fluorures inorganiques	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
133-07-3	Folpet	*	2,91E-04	1,00E-06	1,46E-04	1,00E-01	0,30	0,00E+00	1,50E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
50-00-0	Formaldéhyde	*	*	*	*	*	*	*	*	4	3,00E-02	1	1,06E-03	2,33E-02	6,67E-03	1,96E-02	5,60E-03	1,90E-03	5,43E-04	*	*
75-12-7	Formamide	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
110-00-9	Furane	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
123-19-3	GBL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1071-83-6	Glyphosate	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
76-44-8	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)	*	2,65E-04	*	*	1,00E-04	264,90	0,00E+00	1,32E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25637-99-4	Hexabromocyclododecane (HBCD)	*	2,11E-07	1,65E-07	1,88E-07	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3194-55-6	Hexabromocyclododécane (HBCDD)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
118-74-1	Hexachlorobenzène	*	1,03E-04	0,00E+00	5,15E-05	8,00E-04	12,90	0,00E+00	5,16E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7,00E-07	2,00E-07
87-68-3	Hexachlorobutadiène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
608-73-1	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)	*	1,76E-04	1,00E-06	8,85E-05	5,00E-03	3,50	0,00E+00	8,75E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
110-54-3	Hexane	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
302-01-2	Hydrazine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7783-06-4	Sulfure d'hydrogène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
53949-53-4	1-hydroxy ibuprofène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
193-39-5	Indeno(1,2,3-CD)Pyrène	*	3,50E-08	4,30E-08	3,90E-08	*	*	*	*	8	6,16E-06	*	*	4,74E-06	1,35E-06	*	*	*	*	5,00E-08	1,43E-08
857259	Isobutyl-paraben	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
465-73-6	Isodrine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34123-59-6	Isoproturon	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
330-55-2	Linuron	*	*	*	*	3,00E-03	1,70	0,00	2,55E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7439-96-5	Manganèse	3,09E-02	*	*	*	*	*	*	*	1	8,50E-06	1	3,80E-06	7,42E-06	2,12E-06	*	*	*	*	*	*
93-65-2	Mecoprop (MCPP)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
85535-85-9	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)	4,69E-03	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7439-97-6	Mercure et ses composés	*	1,99E-04	2,30E-05	1,11E-04	*	*	*	*	France	2,85E-06	France	1,50E-06	2,54E-06	7,26E-07	*	*	*	*	*	*
80-62-6	Méthacrylate de méthyle	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
72-43-5	Méthoxychlore	*	*	*	*	1,00E-01	0,10	0,00	5,00E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1000766	Methyl triclosan	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2 682-20-4	Methylisothiazolinone	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
75-56-9	Méthyloxirane ou oxyde de propylène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
139528-85-1	Metosulam	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
101043-37-2	Microcystine-LR	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2385-85-5	Mirex	*	*	*	*	2,00E-04	20,30	0,00	2,03E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
57583-34-3	MMT (EHMA))	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
78763-54-9	Monobutylétain (ion et dérivés)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3091-25-6	Mono-octylétain (trichlorure)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
630-08-0	Monoxyde de carbone	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,31E-01	*	*	*	*

127-19-5	N,N-dimethylacetamide (DMAC)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
68-12-2	N,N-diméthylformamide (DMF)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
91-20-3	Naphtalène	*	*	*	*	*	*	*	*	2	4,90E-05	*	*	3,77E-05	1,08E-05	*	*	*	*	*	*	*	*
2687-91-4	N-éthyl-pyrrolidone	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7440-02-0	Nickel et ses composés	2,33E-03	*	*	*	*	*	*	*	14	2,74E-05	2	5,86E-05	3,45E-05	9,87E-06	*	*	*	*	*	*	*	*
84145-82-4	Nitrates	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25154-52-3	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9016-45-9	Nonylphénols éthoxylés	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32536-52-0	Octabromodiphényle éther	*	3,03E-08	2,89E-08	2,96E-08	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
556-67-2	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5466-77-3	Octinoxate	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
140-66-9	Octylphenols	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
54464-57-2	OTNE	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19666-30-9	Oxadiazon	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
111-44-4	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1634-04-4	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
75-21-8	Oxyde d'éthylène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
85535-84-8	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	7,18E-03	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4685-14-7	Paraquat	*	*	*	*	4,00E-03	0,10	0,00	2,00E-06	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35693-99-3	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB	3,05E-07	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
37680-73-2	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5PeCB	3,05E-07	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35065-28-2	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB	3,05E-07	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35065-29-3	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB	3,05E-07	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7012-37-5	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB	3,05E-07	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35065-27-1	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB	3,05E-07	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35822-46-9	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,00E-10	2,86E-11
39227-28-6	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,00E-10	2,86E-11
36088-22-9	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,00E-10	2,86E-11
3268-87-9	PCDD : octaCDD	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,00E-10	2,86E-11
1746-01-6	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,00E-10	2,86E-11
67562-39-4	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,00E-10	2,86E-11
57653-85-7	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,00E-10	2,86E-11
57117-31-4	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,00E-10	2,86E-11
51207-31-9	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,00E-10	2,86E-11
39001-02-0	PCDFurannes : OctaCDF	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,00E-10	2,86E-11
119-47-1	P-Cresol, 2,2methylenebis(6-tert- butyl-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32534-81-9	Pentabromodiphényle éther	*	2,89E-08	3,03E-08	2,96E-08	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
608-93-5	Pentachlorobenzène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
87-86-5	Pentachlorophénol	*	*	*	*	3,00E-02	0,10	0,00	1,50E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7790-98-9	Perchlorate d'ammonium	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1763-23-1	Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)	*	6,60E-07	4,00E-08	3,50E-07	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
335-67-1	Acide perfluorooctanoïque (PFOA)	*	7,40E-07	1,00E-08	3,75E-07	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
52645-53-1	Perméthrine	*	*	*	*	5,00E-02	0,80	0,00	2,00E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
85-01-8	Phénanthrène	*	*	*	*	*	*	*	*	3	4,92E-05	*	*	3,79E-05	1,08E-05	*	*	*	*	*	*	*	*
108-95-2	Phenol	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
77-09-8	Phénolphtaléine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27083-27-8	PHMB	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7723-14-0	Phosphore total	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
117-81-7	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4,40E-03	*	1,73E-03	*	*	*	*
85-68-7	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)	3,00E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3,20E-05	*	2,20E-04	*	*	*	*
117-84-0	Phtalate de dioctyle	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7439-92-1	Plomb et ses composés	2,01E-04	*	*	*	*	*	*	*	France	3,00E-08	2	9,02E-05	2,08E-05	5,93E-06	*	*	*	*	1,00E-07	2,86E-08		
36355-01-8	Polybromobiphényle (hexa)	*	1,70E-08	1,00E-09	9,00E-09	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
88497-56-7	Polystyrène bromé	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
129-00-0	Pyrène	3,70E-07	*	*	*	*	*	*	*	3	1,63E-05	*	*	1,26E-05	3,61E-06	*	*	*	*	*	*	*	*
124495-18-7	Quinoxyfène	*	*	*	*	2,00E-01	0,10	0,00	1,00E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10043-92-2	Radon	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
92061-94-4	Résidus (goudron de houille), distillation de brai	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7782-49-2	Sélénium	9,20E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7631-86-9	Silices (BPD)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
122-34-9	Simazine	*	*	*	*	5,00E-03	0,90	0,00	2,25E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
100-42-5	Styrene	*	*	*	*	*	*	*	*	2	4,00E-03	*	*	3,08E-03	8,80E-04	1,00E-03	2,86E-04	4,00E-04	1,14E-04	*	*		
723-46-6	Sulfamethoxazole	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
64-67-5	Sulfate de diéthyle	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
77-78-1	Diméthylsulfate (DMS)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7757-83-7	Sulfite de sodium	*	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79-94-7	Terabromobisphénol A (TBBPA)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26140-60-3	Terphenyl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
61788-32-7	Terphenyl, hydrogenated	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
81-15-2	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1461-25-2	Tétrabutylétain	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
95-94-3	Tétrachlorobenzène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79-34-5	TETRACHLOROETHANE (1,1,2,2-)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3,00E-06	8,57E-07		
127-18-4	Tétrachloroethylene	*	*	*	*	*	*	*	*	2	7,00E-03	*	*	5,49E-03	1,57E-03	1,40E-03	4,00E-04	1,20E-03	3,43E-04	*	*		
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7,50E-04	2,14E-04		
97-99-4	Tetrahydrofurfuryl Alcohol	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
85394-19-0	TNPP	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
108-88-3	Toluene	*	*	*	*	*	*	*	*	13	4,48E-02	*	*	3,45E-02	2,46E-05	1,22E-02	3,49E-03	3,50E-03	1,00E-03	*	*		
8001-35-2	Toxaphène	*	1,00E-05	*	*	3,30E-05	30,30	0,00	5,00E-06	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
118-79-6	Tribromophénol	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

688-73-3	Tributylétain (hydrure et dérivés)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
52-68-6	Trichlorfon	*	*	*	*	2,00E-03	1,60	0,00	1,60E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12002-48-1	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79-01-6	Trichloroéthylène	*	*	*	*	*	*	*	*	2	2,55E-02	*	*	1,97E-02	5,62E-03	1,00E-03	2,86E-04	1,00E-03	2,86E-04	*	*
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,00E-04	5,71E-05
993-16-8	Trichloromethylstannane (MMTC)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3380-34-5	Triclosan	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1582-09-8	Trifluraline	*	*	*	*	1,50E-02	0,60	0,00	4,50E-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
135991-29-3	Triflusulfuron	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2279-76-7	Tri-n-propyltin (TPrT)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
101-02-0	Triphenyl phosphate	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
668-34-8	Triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)	*	5,00E-06	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
603-35-0	Triphenylphosphine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
115-96-8	Tris(2-chloroethyl)phosphate	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7440-62-2	Vanadium	8,63E-04	*	*	*	*	*	*	*	1	7,50E-06	1	1,50E-06	6,12E-06	1,75E-06	*	*	*	*	*	*
50471-44-8	Vinclozoline	*	2,53E-04	5,00E-06	1,29E-04	5,00E-03	5,10	0,10	1,30E-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
108-05-4	Acétate de vinyle	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1330-20-7	Xylenes	*	*	*	*	*	*	*	*	8	5,38E-02	*	*	4,14E-02	1,18E-02	3,95E-02	1,13E-02	1,75E-02	5,00E-03	1,50E-03	4,29E-04
7440-66-6	Zinc et composés	1,13E-01	*	*	*	*	*	*	*	3	4,64E-04	1	2,33E-05	3,62E-04	1,04E-04	*	*	*	*	*	*
6192-52-5	Acide paratoluènesulfonique (APTS)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
95-49-8	Ortho-chlorotoluene	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
106-43-4	Para-chlorotoluene	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
99-99-0	4-Nitrotoluène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
118-96-7	2,4,6-Trinitrotoluène	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Identification		Doses ingérée/inhalée – données des mesures d'expo			Indice de risque individuel (IRI) – calculé à partir des mesures d'expo				Note qualité expo			
CAS-Nr.	Name	Regional daily dose through air (mg.kg-1.d-1)	Regional total daily intake via food (mg.kg-1.d-1)	Regional total daily intake (mg.kg-1.d-1)	IRI (ing°+inh°)	IRI ing°	IRI inh°	IRI ing°+ IRI inh°	Q exposition (/5)	IRC calculé à partir des mesures d'expo (calculé à partir de IRI ing°+ IRI inh°)	Note qualité (/10)	Indicateur de percepton sociétale
CAS	SUBSTANCE											
5989-27-5	(d)-Limonene	*	*	*	*	*	*	*	2	*	3,25	4,5
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	*	*	*	*	*	*	*	4,7	*	8,2	4
79-00-5	1,1,2-Trichloroéthane	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	8,65	4
75-34-3	1,1-Dichloroéthane	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	7,4	5
95-50-1	1,2 Dichlorobenzènes	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	8,9	4
288-36-8	1,2,3-Triazole	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0,5	4
96-18-4	1,2,3-Trichloropropane	*	*	*	*	*	*	*	3,5	*	7	3
288-88-0	1,2,4-Triazole	*	*	*	*	*	*	*	2	*	4	4
71888-89-6	Diestersalkyliques en C6-8 ramifiés de l'acide 1,2-benzè	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	4	1
68515-42-4	Diestersalkyliques en C7-11 ramifiés et linéaires de l'aci	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	3,5	1
106-93-4	1,2-Dibromoéthane	*	*	*	*	*	*	*	3,8	*	7,3	3
107-06-2	1,2-Dichloroéthane	2,86E-08	8,20E-06	8,23E-06	7,49E-02	7,46E-02	3,40E-05	7,47E-02	4,75	0,67	9,25	3,5
541-73-1	1,3-Dichlorobenzènes	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	8,15	4
1222-05-5	1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexaméthylcyclopenta-(g)-2-benzopyrane (musc synthétique)	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5	0
106-99-0	1,3-Butadiène	8,07E-04	2,35E-03	3,16E-03	14	*	4	4	4	36,71	8,5	3
106-46-7	1,4 Dichlorobenzènes	7,55E-04	6,97E-05	8,24E-04	4,45E-01	3,76E-02	3,30E-03	4,09E-02	4,5	0,40	9,25	4
123-91-1	1,4-Dioxane	*	*	*	*	*	*	*	4	*	8,5	4
57-63-6	17-alpha-Ethinylestradiol	*	*	*	*	*	*	*	2	*	2	6,25
100-00-5	1-Chloro-4-Nitrobenzène	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	6,9	2,5
-	1-Hydroxynaphtol	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	1
5315-79-7	1-Hydroxypyrène	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	1
872-50-4	1-Methyl-2-pyrrolidone	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5	3
111-77-3	2-(2-methoxyethoxy)ethanol	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	4,5	3
101-14-4	2,2-Dichloro-4,4methylenedianiline (MOCA)	*	*	*	*	*	*	*	2	*	4,5	2
39635-31-9	2,3,3',4,4',5,5-HpCB (PCB 189) DL	*	*	*	*	*	*	*	4,1	*	8,1	5
38380-08-4	2,3,3',4,4',5-HxCB (PCB 156) DL	*	*	*	*	*	*	*	4,1	*	8,1	6
31508-00-6	2,3',4,4',5-PeCB (PCB 118) DL	*	*	*	*	*	*	*	4,1	*	8,1	6
121-14-2	2,4-Dinitritoluène	*	*	*	*	*	*	*	3,8	*	7,05	4
111-76-2	2-Butoxyethanol	3,89E-04	4,89E-09	3,89E-04	5,55E-03	6,98E-08	8,50E-04	8,50E-04	4	2,55E-03	8	3,5
126-99-8	2-Chlorobuta-1,3-diène	*	*	*	*	*	*	*	3,5	*	7,75	1
110-80-5	2-Ethoxyethanol	*	*	*	*	*	*	*	3	*	6,5	3
-	2-Hydroxynaphtol	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	1
90-04-0	2-Methoxyaniline-Anisidine	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	5,25	1
109-86-4	2-Méthoxyéthanol	*	*	*	*	*	*	*	1,5	*	5	3

88-72-2	2-Nitrotoluène	*	*	*	*	*	*	*	4	*	6,5	3
32774-16-6	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL	*	*	*	*	*	*	*	4,1	*	8,1	5,5
1336-36-3	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL	*	*	*	*	*	*	*	3,5	*	7,5	6
32598-13-3	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL	*	*	*	*	*	*	*	4,1	*	8,1	5
-	3-BPA (acide 3-phénoxybenzoïque)	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	5,75
13466-78-9	3-Carene	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	4,5	3,5
107-05-1	3-Chloropropène	*	*	*	*	*	*	*	4,1	*	8,35	1
101-77-9	4,4-Méthylènedianiline (MDA)	*	*	*	*	*	*	*	3	*	6	1,5
95-80-7	4-Méthyl-m-phenylènediamine	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5,75	2
98-54-4	4-Tert-butylphénol	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	7,4	2
100-40-3	4-Vinyl-cyclohexene	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	3,5	2
1506-02-1	7-Acétyl-1,1,3,4,4,6-hexaméthyle-1,2,3,4-tetrahydronap	*	*	*	*	*	*	*	3	*	4,5	0
83-32-9	Acénaphthène	4,41E-08	1,05E-05	1,05E-05	1,76E-04	1,75E-04	*	1,75E-04	4,5	1,75E-04	9	5,25
208-96-8	Acénaphtylène	*	*	*	*	*	*	*	2,6	*	4,85	4,75
75-07-0	Acétaldéhyde	3,17E-03	3,00E-08	3,17E-03	2	*	2	2	4,5	2,43E+01	9	5,5
111-15-9	Acétate de 2-éthoxyéthyle	8,80E-04	4,66E-09	8,80E-04	1,03E-02	*	1,03E-02	1,03E-02	4	4,11E-02	7,25	2
110-49-6	Acétate de 2-méthoxyéthyle	8,80E-04	4,38E-09	8,80E-04	3,42E-02	*	3,08E-03	3,42E-02	3,5	3,42E-02	6,25	3
67-64-1	Acétone	*	*	*	*	*	*	*	3	*	7	7,5
75-05-8	Acetonitrile	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	6,25	3
94-75-7	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)	3,39E-10	0,00E+00	3,39E-10	6,78E-09	0	*	0	4,5	0,00E+00	8,75	5,5
94-74-6	Acide 4-chloro-o-tolyloxyacétique (2,4 MCPA)	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	8,15	5
1066-51-9	Acide aminométhylphosphonique (AMPA)	*	*	*	*	*	*	*	2	*	2,5	6,25
60-00-4	Acide éthylène diamine tétracétique (EDTA)	*	*	*	*	*	*	*	2,9	*	4,4	6,5
7601-90-3	Acide perchlorique (ion perchlorate)	*	*	*	*	*	*	*	0	*	1,5	2
74070-46-5	Aclonifen	*	*	*	*	*	*	*	3,8	*	6,8	5,5
107-02-8	Acroléine	1,09E-04	1,60E-07	1,09E-04	1	3,19E-04	1	1	4	1,16E+01	9	4,5
79-06-1	Acrylamide	7,02E-11	4,30E-04	4,30E-04	0,42	0,42	4,10E-08	0,42	3,5	4,16E+00	8	9
79-10-7	Acide acrylique	*	*	*	*	*	*	*	3	*	6,75	4
107-13-1	Acrylonitrile	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	6,75	4,5
15972-60-8	Alachlor	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	7,4	6,25
309-00-2	Aldrine	0,00E+00	6,63E-07	6,63E-07	6,63E-03	6,63E-03	0,00E+00	6,63E-03	4	6,63E-03	6,75	7
80-56-8	Alpha-pinène	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5	4
7429-90-5	ALUMINUM et composés	2,64E-07	4,03E-02	4,03E-02	2,82E-01	2,82E-01	*	2,82E-01	5	2,82E+00	9,5	8,5
92-67-1	Amino-4-diphényle	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	4,25	3
7664-41-7	Ammoniac	*	*	*	*	*	*	*	3	*	6,5	8
77521-29-0	AMPA	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	5,5
64285-06-9	Anatoxine-a	*	*	*	*	*	*	*	1	*	1,5	3
632-79-1	Anhydride tetrabromophtalique	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	4,5	3,25
62-53-3	Aniline	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	6,5	7
120-12-7	Anthracène	1,08E-06	3,90E-09	1,09E-06	3,62E-06	1,30E-08	*	1,30E-08	5	1,30E-07	9,25	7,25
7440-36-0	Antimoine et composés	1,43E-07	3,41E-05	3,42E-05	5,98E-01	5,68E-03	*	5,68E-03	5	5,68E-02	9,25	8
7440-38-2	Arsenic inorganique et ses composés	2,56E-06	7,84E-04	7,87E-04	91	2,61E-01	2,96E-01	5,57E-01	5	5,37E+00	9,75	7,25
29122-68-7	Aténolol	*	*	*	*	*	*	*	1,5	*	2	6,75
1912-24-9	Atrazine	4,48E-18	2,75E-05	2,75E-05	0	5,50E-03	*	5,50E-03	4,75	2,75E-02	9,75	9,5
7440-39-3	Baryum	*	6,40E-03	6,40E-03	7	3,20E-02	*	3,20E-02	2,5	3,20E-01	6,75	5,5
39291-64-0	Batazine	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	3,5	5
25057-89-0	Bentazone	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	7,65	6,75
71-43-2	Benzène	5,61E-04	8,88E-06	5,70E-04	2	3,11E-002	1,18E+000	1,21E+000	4,5	1,18E+01	9,5	6,25
92-87-5	Benzidine	*	*	*	*	*	*	*	3,8	*	6,3	3,5
56-55-3	Benzo(a)anthracène	1,15E-06	3,70E-07	1,52E-06	5,83E-02	7,40E-05	4,41E-02	4,42E-02	5	4,42E-01	8,75	5,75
50-32-8	Benzo(a)pyrene	1,60E-06	3,70E-07	1,97E-06	1	7,40E-03	1	1	5	6,25E+00	9	5,75

205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	1,93E-06	3,70E-07	2,30E-06	8,85E-02	7,40E-03	7,42E-02	8,16E-02	5	8,16E-01	8,75	5,75
191-24-2	Benzo(g,h,i)perylene	2,01E-06	3,90E-09	2,01E-06	6,70E-05	1,30E-07	*	1,30E-07	5	1,30E-06	8,75	5,25
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	1,09E-06	3,90E-09	1,09E-06	0	7,80E-07	4,18E-02	4,18E-02	5	4,18E-01	8,75	5,75
7440-41-7	Béryllium et composes	*	*	*	*	*	*	*	2,6	*	6,1	7,5
127-91-3	Bêta-pinène	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5	3
82657-04-3	Bifenthrine	2,89E-08	7,50E-05	7,50E-05	5,00E-03	5,00E-03	*	5,00E-03	4	3,50E-02	7,75	6
92-52-4	Biphényle	1,38E-09	6,25E-05	6,25E-05	5,00E-04	5,00E-04	*	5,00E-04	4,5	1,00E-03	8,75	5
111-96-6	Bis(2-methoxyethyl) ether	*	*	*	*	*	*	*	1,5	*	3,5	2
117-82-8	Bis(2-methoxyethyl) phthalate	*	*	*	*	*	*	*	1	*	2	5
1163-19-5	Bis(pentabromophenyl)ether	*	*	*	*	*	*	*	3	*	6	3,75
56-35-9	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)	*	*	*	*	*	*	*	3	*	6,5	2,75
80-05-7	Bisphenol A = 4,4'-Isopropylidènediphénol	7,70E-14	3,30E-05	3,30E-05	6,60E-04	6,60E-04	*	6,60E-04	3,5	1,32E-03	6,75	9,5
7440-42-8	Bore et composés (dont acide borique)	*	*	*	*	*	*	*	2	*	4,5	5,5
7789-41-5	Br2CA : acide cis-3-(2,2-dibromo-vinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	*	*	*	*	*	*	*	0	*	1,5	4,75
15541-45-4	Bromate	*	*	*	*	*	*	*	0	*	2,25	4
548-62-9	Violet de gentiane	*	*	*	*	*	*	*	1,5	*	2	3
69669-44-9	C10-C14-LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate)	*	*	*	*	*	*	*	2	*	3	2
7440-43-9	Cadmium et ses composés	1,02E-06	1,57E-04	1,58E-04	100	4,40E-01	1	1	5	10,82	10	10
63-25-2	Carbaryl	2,42E-17	6,68E-05	6,68E-05	2,34E-02	8,90E-03	8,47E-15	8,90E-03	4,25	1,78E-02	7,5	7
57-74-9	Chlordane (mélange)	2,53E-07	4,05E-05	4,08E-05	7	8,10E-02	4,43E-02	1,25E-01	5	2,51E-01	8	8,25
143-50-0	Chlordécone	*	*	*	*	*	*	*	2	*	4,5	8,75
7782-50-5	Chlore et ses composés	*	*	*	*	*	*	*	2	*	5,25	5,5
79-07-2	Chloroacétamide	*	*	*	*	*	*	*	2	*	3	6
108-90-7	Chlorobenzène	*	*	*	*	*	*	*	4	*	9	4,5
2921-88-2	Chlorpyrifos	1,30E-07	7,60E-05	7,61E-05	7,61E-03	7,60E-03	*	7,60E-03	4,75	5,32E-02	8,5	7
15545-48-9	Chlortoluron	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	7,9	6
75-01-4	Chlorure de vinyle (chloroéthylène)	2,86E-06	0,00E+00	2,86E-06	0	0,00E+00	7,80E-02	0	4,75	6,24E-01	9,5	6,5
7440-47-3	Chrome (III) , composés du	7,85E-07	3,96E-06	4,74E-06	2,77E-04	2,64E-06	0,00E+00	2,64E-06	2,5	2,64E-05	6,5	3
7440-47-3	Chrome (VI), composés du	8,64E-08	3,96E-06	4,04E-06	57	1,98E-01	1,21	1	2,5	14,07	6,75	7,25
218-01-9	Chrysène	2,05E-06	3,70E-07	2,42E-06	2,91E-02	4,44E-03	7,91E-03	1,24E-02	5	3,71E-02	7,75	5,5
68359-37-5	Cis-Cl2CA : acide cis-3-(2,2dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-carboxylique ;	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5,5	4,75
81103-11-9	clarithromycine	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	6
7440-48-4	Cobalt	3,43E-07	1,80E-04	1,80E-04	6	1,13E-01	1,20E-02	1,25E-01	5	1,25	9,5	7
8001-58-9	Créosote, résidus contenant	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0,5	3,5
7440-50-8	Cuivre	6,43E-06	2,77E-02	2,77E-02	97	1,98E-01	2,25E-02	2,20E-01	5	2,20	9	9,25
98-82-8	Cumene (1-methylethylbenzene)	*	*	*	*	*	*	*	3	*	6,75	2
57-12-5	Cyanure et composés	*	*	*	*	*	*	*	3,8	*	6,8	6
294-62-2	Cyclododecane	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	4	3
110-82-7	Cyclohexane	*	*	*	*	*	*	*	3,8	*	7,55	6,5
13121-70-5	Cyhexatin	0,00E+00	4,50E-06	4,50E-06	1,50E-03	1,50E-03	*	1,50E-03	2,5	1,50E-03	4,5	3
72-54-8	DDD, P,P	*	*	*	*	*	*	*	2	*	5,25	6,25
72-55-9	DDE, P,P	*	*	*	*	*	*	*	2	*	5,25	6,25
50-29-3	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)	0,00E+00	1,45E-04	1,45E-04	5	1,45E-02	0,00E+00	1,45E-02	4	7,25E-02	7,5	8
1163-19-5	Décabromodiphényléther (decaBDE)	1,26E-09	5,45E-07	5,46E-07	5,46E-02	5,45E-02	*	5,45E-02	4,25	3,27E-01	8,25	4,25
541-02-6	Decamethylcyclopentasiloxane (D5)	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5	1
51481-10-8	Deoxynivalénol (DON)	*	*	*	*	*	*	*	1	*	3,25	3
6190-65-4	Desethylatrazine (DEA)	*	*	*	*	*	*	*	1,5	*	2	5,75
30125-63-4	Desethylterbutylazine	*	*	*	*	*	*	*	2	*	2,5	5,25
333-41-5	Diazinon	9,62E-12	6,69E-05	6,69E-05	3,34E-01	3,34E-01	3,37E-09	3,34E-01	4,25	3,34E-01	7,5	8
53-70-3	Dibenzo(a,h)anthracène	2,48E-07	3,90E-07	6,38E-07	0	7,80E-04	1,04E-01	1,05E-01	5	1,05	9	5,25

1002-53-5	Dibutylétain (hydrure et dérivés)	*	*	*	*	*	*	*	2,6	*	3,1	2,75
95-76-1	Dichloroaniline (3,4-)	*	*	*	*	*	*	*	3,5	*	5,5	3
91-94-1	Dichlorobenzidine	*	*	*	*	*	*	*	3,5	*	6,25	2
75-09-2	Dichlorométhane	5,71E-05	2,01E-04	2,58E-04	0	0	1,82E-04	0	4,5	2,47E-02	8,75	3
120-83-2	Dichlorophénol	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	8,9	4
62-73-7	Dichlorvos	1,31E-12	1,51E-04	1,51E-04	4	0	3,81E-08	0	4,5	1,13E-01	8,25	7,75
15307-86-5	Diclofenac	*	*	*	*	*	*	*	2	*	2,5	7,25
115-32-2	DICOFOL	1,25E-11	1,18E-04	1,18E-04	5,90E-02	5,90E-02	*	*	4,5	2,36E-01	8	7
60-57-1	Dieldrine	0,00E+00	1,42E-04	1,42E-04	1	1	0,00E+00	1	5	5,69	9,25	6,5
2 682-20-4	Di-éthylphtalate	*	*	*	*	*	*	*	3,8	*	6,8	5
84-69-5	Diisobutyl Phthalate (DIBP)	*	*	*	*	*	*	*	3,8	*	5,3	5
584-84-9	Diisocyanate de 4-méthyl-m-phénylène	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	4,5	2
26761-40-0	Di-isodecylphtalate	3,71E-03	1,00E-04	3,81E-03	7,61E-02	2,00E-03	*	2,00E-03	4	6,00E-03	6,5	5
28553-12-0	Di-isononylphtalate	1,66E-03	1,00E-04	1,76E-03	5,96E-03	*	3,49E-03	3,49E-03	4	1,39E-02	6,5	5
38640-62-9	Diisopropylnaphthalene	*	*	*	*	*	*	*	2	*	4	4,75
60-51-5	Diméthoate	5,92E-16	6,29E-04	6,29E-04	1	1	*	1	4,5	3,14	8,75	6,75
23754-87-2	Dimethyl thiophosphate	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	1
624-49-7	Dimethylfumarate	*	*	*	*	*	*	*	1,5	*	2,5	3,5
57583-35-4	Dimethyltin bis(2-ethylhexylmercaptoacetate) (DMT EHMA)	*	*	*	*	*	*	*	2	*	4	2,25
753-73-1	Dichlorure de diméthyletain (DMTC)	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	3,5	2,75
84-74-2	Di-n-butylphthalate (DBP)	3,59E-04	2,70E-02	2,74E-02	0,27	0,27	*	0,27	5	5,40E-01	9	5
84-75-3	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)	*	*	*	*	*	*	*	3,5	*	4,5	5
3542-36-7	Di-octylétain (dichlorure)	*	*	*	*	*	*	*	2	*	4	2,25
124-38-9	Dioxide de carbone	*	*	*	*	*	*	*	1	*	2	9
10102-44-0	Dioxyde d'azote	5,87E-03	0,00E+00	5,87E-03	4,37E-02	*	4,37E-02	4,37E-02	3,5	4,37E-01	7,25	8
7446-09-5	Dioxyde de Soufre	3,07E-03	0,00E+00	3,07E-03	3,58E-01	*	3,58E-01	3,58E-01	3,75	3,58	8,25	7
90640-86-1	Distillats (goudron de houille), huiles lourdes	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	4	1
295-313-4	Distillats (goudrons de houille), brai, fraction pyrène	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	1
298-04-4	Disulfoton	0,00E+00	8,70E-05	8,70E-05	2	2,90E-01	0,00E+00	2,90E-01	4	1,45	7,25	6,25
75-15-0	Disulfure de carbone	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	5,25	3,5
330-54-1	Diuron	8,83E-17	1,05E-05	1,05E-05	1,50E-03	1,50E-03	*	1,50E-03	4,75	7,50E-03	9	7,75
115-29-7	Endosulfan	6,61E-11	2,08E-04	2,08E-04	3,46E-02	3,46E-02	*	3,46E-02	4,5	6,92E-02	9	8,75
72-20-8	Endrine	0,00E+00	5,60E-05	5,60E-05	2,80E-01	2,80E-01	*	2,80E-01	4	5,60E-01	6,5	6,25
106-89-8	Epichlorohydrine	*	*	*	*	*	*	*	4,1	*	8,35	1,5
53-16-7	Estrone	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0,5	6
7440-31-5	Etain (inorganique)	*	3,90E-03	3,90E-03	1,30E-02	1,30E-02	*	1,30E-02	3	1,27E-01	7,25	8,25
100-41-4	Ethylbenzene	7,52E-04	4,11E-05	7,93E-04	1	4,52E-02	6,58E-01	7,03E-01	4,25	6,93	8,75	5,5
107-21-1	Ethylene glycol (1,2-ethanediol)	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	6,25	8
-	F-BPA : l'acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque ;	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	4,75
122-14-5	Fenitrothion	1,87E-12	6,98E-05	6,98E-05	1,40E-02	1,40E-02	*	1,40E-02	4,5	5,58E-02	7,5	6,75
158062-67-0	Flonicamid	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5	6
101463-69-8	Flufenoxuron	*	*	*	*	*	*	*	2,6	*	6,1	6
206-44-0	Fluoranthène	4,62E-06	3,90E-10	4,62E-06	1,62E-03	9,75E-09	1,62E-03	1,62E-03	5	4,85E-03	8,25	5,75
86-73-7	Fluorene	2,86E-07	1,40E-06	1,68E-06	4,20E-05	3,49E-05	*	3,49E-05	4	3,49E-04	8,5	5,75
16984-48-8	Fluorures inorganiques	*	*	*	*	*	*	*	0	*	2	2
133-07-3	Folpet	*	*	*	*	*	*	*	4,1	*	7,35	6,25
50-00-0	Formaldéhyde	5,20E-03	8,28E-05	5,28E-03	2	4,14E-04	2	2	4,75	18,20	9,25	7,5
75-12-7	Formamide	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	5	7
110-00-9	Furane	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	5,25	5,5
123-19-3	GBL	*	*	*	*	*	*	*	0	*	1	3
1071-83-6	Glyphosate	*	*	*	*	*	*	*	4,1	*	8,35	9,5

76-44-8	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)	0,00E+00	1,32E-04	1,32E-04	60	1	0,00E+00	1	4	2,65	7,5	6
25637-99-4	Hexabromocyclododecane (HBCD)	5,94E-10	1,88E-07	1,89E-07	5,66E-08	5,66E-08	*	5,66E-08	3,75	5,66E-07	6,75	5
3194-55-6	Hexabromocyclododécane (HBCDD)	*	*	*	*	*	*	*	2	*	3	5
118-74-1	Hexachlorobenzène	2,00E-07	5,16E-05	5,18E-05	8	6,44E-02	3,22E-02	9,66E-02	5	2,90E-01	9	8
87-68-3	Hexachlorobutadiène	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	7,9	2,5
608-73-1	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)	3,65E-07	8,80E-05	8,84E-05	16	1,76E-02	6,52E-02	8,28E-02	5	8,28E-02	8	7,25
110-54-3	Hexane	*	*	*	*	*	*	*	3,5	*	7	7,5
302-01-2	Hydrazine	*	*	*	*	*	*	*	3,5	*	7,5	7
7783-06-4	Sulfure d'hydrogène	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	5,5	4,5
53949-53-4	1-hydroxy ibuprofène	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	6
193-39-5	Indeno(1,2,3-CD)Pyrène	1,35E-06	3,90E-08	1,39E-06	0	7,80E-06	5,22E-02	5,22E-02	5	5,22E-01	8,75	5,25
857259	Isobutyl-paraben	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0,5	2
465-73-6	Isodrine	*	*	*	*	*	*	*	2,6	*	3,6	6
34123-59-6	Isoproturon	*	*	*	*	*	*	*	4,7	*	8,7	6,75
330-55-2	Linuron	2,55E-05	9,32E-06	3,48E-05	1,16E-02	3,11E-03	*	3,11E-03	4,5	1,86E-02	8,25	6,5
7439-96-5	Manganèse	2,12E-06	3,09E-02	3,09E-02	2700	2,20E-01	1,85E-01	4,06E-01	5	4,06	9,5	7
93-65-2	Mecoprop (MCPP)	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	6,4	1
85535-85-9	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)	4,01E-10	4,69E-03	4,69E-03	0	0	*	0	3,75	2,81E-01	6,25	1
7439-97-6	Mercure et ses composés	7,26E-07	1,11E-04	1,12E-04	2	0	1,27E-02	0	5	4,98E+00	10	9,75
80-62-6	Méthacrylate de méthyle	*	*	*	*	*	*	*	3	*	7	2,5
72-43-5	Méthoxychlore	4,32E-10	5,00E-05	5,00E-05	5,00E-04	5,00E-04	*	5,00E-04	4	1,50E-03	7,5	6
1000766	Methyl triclosan	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	5,75
2 682-20-4	Methylisothiazolinone	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0,5	1
75-56-9	Méthyloxirane ou oxyde de propylène	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	6,5	1,5
139528-85-1	Metosulam	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	7,9	6,5
101043-37-2	Microcystine-LR	*	*	*	*	*	*	*	1	*	1	3
2385-85-5	Mirex	4,44E-10	2,03E-05	2,03E-05	36	0	7,93E-04	0	3,5	1,02E-01	5,5	6,5
57583-34-3	MMT (EHMA))	*	*	*	*	*	*	*	2	*	3,5	2,75
78763-54-9	Monobutylétain (ion et dérivés)	*	*	*	*	*	*	*	2,6	*	3,1	2,25
3091-25-6	Mono-octylétain (trichlorure)	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5	2,25
630-08-0	Monoxyde de carbone	1,31E-01	0,00E+00	1,31E-01	0	*	*	0	3,75	2,76E-01	6,75	7
127-19-5	N,N-dimethylacetamide (DMAC)	*	*	*	*	*	*	*	2	*	4	4,5
68-12-2	N,N-diméthylformamide (DMF)	*	*	*	*	*	*	*	3	*	7	3
91-20-3	Naphtalène	1,08E-05	7,29E-06	1,81E-05	2,15E-01	3,65E-04	1,28E-01	1,29E-01	4,75	3,86E-01	9	7
2687-91-4	N-éthyl-pyrrolidone	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	4,5	2
7440-02-0	Nickel et ses composés	9,87E-06	2,33E-03	2,34E-03	314	1,06E-01	1	1	5	14,32	10	8,75
84145-82-4	Nitrates	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	10
25154-52-3	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)	*	*	*	*	*	*	*	4,25	*	8,5	3,5
9016-45-9	Nonylphénols éthoxylés	*	*	*	*	*	*	*	2	*	2	2
32536-52-0	Octabromodiphényle éther	4,60E-11	2,96E-08	2,96E-08	9,87E-06	9,86E-06	*	9,86E-06	4,25	1,97E-05	8,25	3,25
556-67-2	Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5,5	1
5466-77-3	Octinoxate	*	*	*	*	*	*	*	2	*	4	2
140-66-9	Octylphenols	*	*	*	*	*	*	*	2,6	*	5,1	2
54464-57-2	OTNE	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	2
19666-30-9	Oxadiazon	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	8,15	6,5
111-44-4	Oxyde de bis (2-chloroéthyle)	*	*	*	*	*	*	*	1,5	*	4	1
1634-04-4	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)	*	*	*	*	*	*	*	3,8	*	7,8	3
75-21-8	Oxyde d'éthylène	*	*	*	*	*	*	*	3	*	6,5	5,5
85535-84-8	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)	2,47E-10	7,18E-03	7,18E-03	2,15E-02	2,15E-02	*	2,15E-02	4,25	8,62E-02	6,25	2
4685-14-7	Paraquat	0,00E+00	2,00E-06	2,00E-06	5,00E-04	5,00E-04	*	5,00E-04	4	5,00E-04	6	8
35693-99-3	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB	1,58E-10	3,05E-07	3,05E-07	3,05E-02	3,05E-02	*	3,05E-02	4,25	3,05E-01	8,25	5
37680-73-2	PCB-NDL 101 2,2',4,5,5PeCB	9,78E-11	3,05E-07	3,05E-07	3,05E-02	3,05E-02	*	3,05E-02	4,25	3,05E-01	8,25	5

35065-28-2	PCB-NDL 138 2,2',3,4,4',5HxCB	4,43E-11	3,05E-07	3,05E-07	3,05E-02	3,05E-02	*	3,05E-02	4,25	3,05E-01	8,25	5
35065-29-3	PCB-NDL 180 2,2',3,4,4',5,5HpCB	3,42E-11	3,05E-07	3,05E-07	3,05E-02	3,05E-02	*	3,05E-02	4,25	3,05E-01	8,25	5
7012-37-5	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB	1,07E-08	3,05E-07	3,16E-07	3,16E-02	3,05E-02	*	3,05E-02	4,25	3,05E-01	8,25	5
35065-27-1	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB	2,59E-11	3,05E-07	3,05E-07	3,05E-02	3,05E-02	*	3,05E-02	4,25	3,05E-01	8,25	5
35822-46-9	PCDD : 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	8,4	4,75
39227-28-6	PCDD : 1,2,3,4,7,8-hexaCDD	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	8,65	4,75
36088-22-9	PCDD : 1,2,3,7,8-pentaCDD	*	*	*	*	*	*	*	3,5	*	7,5	4,75
3268-87-9	PCDD : octaCDD	*	*	*	*	*	*	*	5	*	9,25	4,75
1746-01-6	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	8,65	4,75
67562-39-4	PCDFurannes : 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	*	*	*	*	*	*	*	4,7	*	8,95	3,75
57653-85-7	PCDFurannes : 1,2,3,4,7,8-HxCDF	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	8,9	4,25
57117-31-4	PCDFurannes : 2,3,4,7,8-PeCDF	*	*	*	*	*	*	*	4,1	*	8,35	3,75
51207-31-9	PCDFurannes : 2,3,7,8-TeCDF	*	*	*	*	*	*	*	4,1	*	8,35	3,75
39001-02-0	PCDFurannes : OctaCDF	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	8,65	3,25
119-47-1	P-Cresol, 2,2methylenebis(6-tert- butyl-	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	4,5	1
32534-81-9	Pentabromodiphényle éther	3,47E-11	2,96E-08	2,96E-08	1,73E-05	1,48E-05	2,02E-08	1,48E-05	4,25	2,96E-05	7,25	4,25
608-93-5	Pentachlorobenzène	*	*	*	*	*	*	*	4,7	*	7,95	3
87-86-5	Pentachlorophénol	1,10E-13	1,50E-05	1,50E-05	2,68E-02	5,00E-04	1,96E-10	5,00E-04	4	2,00E-03	7,75	6,75
7790-98-9	Perchlorate d'ammonium	*	*	*	*	*	*	*	0	*	2,75	3
1763-23-1	Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)	2,24E-12	3,50E-07	3,50E-07	2,33E-03	2,33E-03	*	2,33E-03	3,75	4,67E-03	5,75	3
335-67-1	Acide perfluorooctanoïque (PFOA)	2,12E-10	3,75E-07	3,75E-07	2,50E-04	2,50E-04	*	2,50E-04	3,5	5,00E-04	5,5	2
52645-53-1	Perméthrine	1,25E-13	2,00E-04	2,00E-04	4,00E-03	4,00E-03	*	4,00E-03	4,25	4,00E-03	7,25	7
85-01-8	Phénanthrène	1,08E-05	1,62E-06	1,24E-05	3,11E-04	4,05E-05	*	4,05E-05	4	4,05E-04	7,75	5,25
108-95-2	Phenol	*	*	*	*	*	*	*	4	*	8,25	7
77-09-8	Phénolphtaléine	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	4,5	2
27083-27-8	PHMB	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	2,5
7723-14-0	Phosphore total	*	*	*	*	*	*	*	2,6	*	6,1	9
117-81-7	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	3,87E-03	2,36E-03	6,23E-03	8,72	3,30	3,25	6,55	4,75	45,86	9,25	7,5
85-68-7	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)	6,96E-05	3,00E-04	3,70E-04	7,39E-04	6,00E-04	*	6,00E-04	5	1,20E-03	8,5	6,5
117-84-0	Phtalate de dioctyle	*	*	*	*	*	*	*	3,5	*	6,25	6
7439-92-1	Plomb et ses composés	5,93E-06	2,01E-04	2,07E-04	1,45E+00	4,02E-01	4,15E-02	4,44E-01	5	4,44	9,25	9,75
36355-01-8	Polybromobiphényle (hexa)	0,00E+00	9,00E-09	9,00E-09	1,80E-05	1,80E-05	*	1,80E-05	3,5	1,80E-05	4,5	3,25
88497-56-7	Polystyrène bromé	*	*	*	*	*	*	*	1,5	*	2,5	4,25
129-00-0	Pyrène	3,61E-06	3,70E-07	3,98E-06	1,33E-04	1,23E-05	*	1,23E-05	4	1,23E-04	8,25	7,25
124495-18-7	Quinoxyfène	1,75E-08	1,00E-04	1,00E-04	5,00E-04	5,00E-04	*	5,00E-04	4	2,00E-03	7	6
10043-92-2	Radon	*	*	*	*	*	*	*	1	*	1	7
92061-94-4	Résidus (goudron de houille), distillation de brai	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	3,5	1
7782-49-2	Sélénium	*	9,20E-04	9,20E-04	1,84E-01	1,84E-01	*	1,84E-01	3	0,55	5,25	9
7631-86-9	Silices (BPD)	*	*	*	*	*	*	*	0	*	2,25	5,5
122-34-9	Simazine	2,56E-16	2,25E-05	2,25E-05	4,50E-03	4,50E-03	*	4,50E-03	4,5	1,80E-02	8,75	7,5
100-42-5	Styrene	3,28E-04	5,47E-07	3,29E-04	1,64E-03	2,74E-06	1,28E-03	1,28E-03	4	1,24E-02	8,75	5
723-46-6	Sulfamethoxazole	*	*	*	*	*	*	*	3,8	*	4,3	7,5
64-67-5	Sulfate de diéthyle	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	4,5	3
77-78-1	Diméthylsulfate (DMS)	*	*	*	*	*	*	*	2	*	3,5	2
7757-83-7	Sulfite de sodium	1,59E-10	1,65E-01	1,65E-01	4,71E-01	4,71E-01	*	4,71E-01	3,75	1,41	6,5	4
79-94-7	Terabromobisphénol A (TBBPA)	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5,5	3,75
26140-60-3	Terphenyl	*	*	*	*	*	*	*	2	*	3	3
61788-32-7	Terphenyl, hydrogenated	*	*	*	*	*	*	*	2	*	4	2
81-15-2	Tert-butyl-2,4,6- trinitro-m-xylène (Musc-xylène)	*	*	*	*	*	*	*	3,5	*	5	1
1461-25-2	Tétrabutylétain	*	*	*	*	*	*	*	3,8	*	5,8	2,75
95-94-3	Tétrachlorobenzène	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*	7,9	1
79-34-5	TETRACHLOROETHANE (1,1,2,2-)	8,57E-07	1,25E-05	1,34E-05	0	2,51E-01	1,74E-02	2,68E-01	4,25	1,61	8,75	2,5

127-18-4	Tétrachloroethylene	5,11E-04	6,00E-06	5,17E-04	1	1,26E-02	4,47E-02	5,73E-02	4,25	0,48	9,25	5
56-23-5	Tétrachlorure de carbone	2,14E-04	4,20E-06	2,18E-04	2	2,94E-02	1,97E-01	2,27E-01	4,5	0,91	9	3
97-99-4	Tetrahydrofurfuryl Alcohol	*	*	*	*	*	*	*	3	*	4,5	2
85394-19-0	TNPP	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0	2
108-88-3	Toluene	2,89E-03	4,05E-05	2,93E-03	0	5,06E-04	3,37E-02	3,42E-02	4,5	0,34	9,25	5,75
8001-35-2	Toxaphène	0,00E+00	5,00E-06	5,00E-06	1	1,52E-01	0,00E+00	1,52E-01	4	0,15	6,25	6,75
118-79-6	Tribromophénol	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5	1
688-73-3	Tributylétain (hydrure et dérivés)	*	*	*	*	*	*	*	4,1	*	5,1	4,75
52-68-6	Trichlorfon	3,08E-15	1,60E-05	1,60E-05	0	8,00E-03	*	8,00E-03	4	0,03	7,5	6,5
12002-48-1	Trichlorobenzène (dont 1,2,4- 120-82-1)	*	*	*	*	*	*	*	4,5	*	5,5	2
79-01-6	Trichloroéthylène	8,19E-04	5,00E-06	8,24E-04	4	2,30E-02	1,43	1	4,75	14,56	9,75	6
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	5,71E-05	9,00E-06	6,61E-05	0	2,79E-02	3,17E-02	0	4,75	0,54	9	2,5
993-16-8	Trichloromethylstannane (MMTC)	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	3,5	2,75
3380-34-5	Triclosan	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5	8
1582-09-8	Trifluraline	7,82E-11	4,50E-05	4,50E-05	3,00E-03	3,00E-03	*	3,00E-03	4,75	6,00E-03	9	6
135991-29-3	Triflusulfuron	*	*	*	*	*	*	*	1	*	2	6
2279-76-7	Tri-n-propyltin (TPrT)	*	*	*	*	*	*	*	0	*	1	2,25
101-02-0	Triphenyl phosphate	*	*	*	*	*	*	*	2	*	4,5	2,5
668-34-8	Triphenylétain (fentine), (ion et dérivés)	1,35E-08	5,00E-06	5,01E-06	3,01E-05	3,00E-05	*	3,00E-05	3	3,00E-05	3,5	2,75
603-35-0	Triphenylphosphine	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5	2
115-96-8	Tris(2-chloroethyl)phosphate	*	*	*	*	*	*	*	3	*	6,25	2
7440-62-2	Vanadium	1,75E-06	8,63E-04	8,65E-04	30	8,65E-02	6,12E-02	1,48E-01	5	1,48	9,25	5,5
50471-44-8	Vinclozoline	5,15E-11	1,30E-04	1,30E-04	2,59E-02	2,59E-02	*	2,59E-02	3,75	5,18E-02	6,5	7,25
108-05-4	Acétate de vinyle	*	*	*	*	*	*	*	3	*	7	3,5
1330-20-7	Xylenes	1,52E-05	1,95E-05	3,47E-05	0	9,74E-05	5,32E-04	6,29E-04	4,5	6,29E-03	9,5	5,25
7440-66-6	Zinc et composés	1,04E-04	1,13E-01	1,13E-01	3,78E-01	3,78E-01	*	3,78E-01	5	3,78	10	9
6192-52-5	Acide paratoluènesulfonique (APTS)	*	*	*	*	*	*	*	0	*	0,5	1
95-49-8	Ortho-chlorotoluene	*	*	*	*	*	*	*	4	*	7,25	2
106-43-4	Para-chlorotoluene	*	*	*	*	*	*	*	4	*	7	2
99-99-0	4-Nitrotoluène	*	*	*	*	*	*	*	3	*	5,5	3
118-96-7	2,4,6-Trinitrotoluène	*	*	*	*	*	*	*	2,5	*	4	3,5

Annexe 38 : Positionnement dans la liste IRC des substances de l'annexe XIV du règlement REACH et des produits chimiques considérés comme gravement préoccupants pour la sante publique par l'OMS.

Le *Tableau 27* présente les substances soumises à autorisation dans le cadre du règlement REACH[200], ainsi que leur positionnement dans la liste IRC.

Tableau 27 : positionnement dans la lkiste IRC des substances soumises à autorisation selon le règlement REACH

Substances	Rang liste IRC
5-tert-butyl-2,4,6-trinitro-m-xylène (Musc-xylène)	141
4,4'-diaminodiphénylméthane (MDA)	113
Hexabromocyclododécane (HBCD) ; alpha-hexabromocyclododécane ; bêta-hexabromocyclododécane ; gamma-hexabromocyclododécane	244
Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)	6
Phtalate de benzyle et de butyle (PBB)	153
Phtalate de dibutyle (DBP)	58
Phtalate de diisobutyle (DIBP)	192
Trioxyde de diarsenic	29
Pentaoxyde de diarsenic	
Chromate de plomb	32
Jaune de sulfochromate de plomb	
Rouge de chromate, de molybdate et de sulfate de plomb	
Phosphate de tris(2-chloroé-thyle) (TCEP)	248

L'ensemble des substances de l'annexe XIV fait partie de l'univers de substances. Leur positionnement est variable dans la liste IRC, du rang 6 au rang 248.

Les ¾ de ces substances font partie de la première moitié de la liste IRC.

Dans le cadre de son programme sur la sécurité chimique (IPCS[201]), l'OMS a identifié dix substances « gravement préoccupantes pour la santé publique ». Le *Tableau 28* présente les substances considérées *comme gravement préoccupantes pour la santé publique* par l'OMS, ainsi que leur positionnement dans la liste IRC.

[200] C'est-à-dire inscrites dans l'annexe XIV à la date de rédaction du présent rapport.

[201] http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/chemicals_phc/en/index.html

Tableau 28 : positionnement dans la liste IRC des substances considérées comme gravement préoccupantes pour la santé publique *par l'OMS*

Substances	**Rang liste IRC**
Polluants atmosphériques	-
Arsenic	29
Amiante	-
Benzène	19
Cadmium	21
Dioxines et substances de type dioxine, dont PCB-dl	1 et +
Fluorures (inadéquat ou en excès)	Pas d'IRC calculable
Plomb	32
Mercure	30
Pesticides hautement dangereux[202]	28 et +

Si l'on excepte la catégorie *polluants atmosphériques*, catégorie non définie par des substances individuelles, les fluorures en excès, qui correspondent à un cas spécifique d'exposition, et l'amiante, dont les effets de type physique ne font pas partie du champ de l'étude, les substances de l'OMS se trouvent parmi les 30 premiers rangs de la liste IRC.

[202] Cf. http://www.who.int/ipcs/features/hazardous_pesticides.pdf

Annexe 39 : Analyse de sensibilité des résultats de l'analyse multicritère

Analyse de sensibilité :

L'étude de sensibilité a pour objectif d'évaluer si une variation à un paramètre du modèle ou à une donnée d'entrée modifie de façon significative les résultats. Dans cette étude, deux éléments seront testés : la sensibilité aux pondérations et la sensibilité aux performances des critères.

Selon Ben Mena, 2001a, lors de l'analyse de sensibilité on vérifiera si lors d'une variation de paramètres, les résultats restent ou pas dans la solution de base. Pour cela, il est fondamental que, entre autres, des actions entre lesquelles il existe un surclassement très fort, conservent les mêmes positions relatives. Il importe de plus de tenter de déterminer le sens d'évolution du résultat (notamment des incomparabilités) en fonction du sens d'évolution de chaque paramètre.

Une étude de sensibilité complète et exhaustive pourrait être menée dans le cadre d'un projet plus étendu que celui-ci. Elle permettrait en particulier d'étudier la sensibilité à plus d'une modification à la fois (Maystre et al., 1994). Toutefois, cela impliquerait ici de faire 3^8 hiérarchisations (6165) pour tester uniquement la sensibilité aux performances. Cela n'est pas envisageable dans le cadre de ce projet et une approche simplifiée sera suivie.
Tout au long de cette analyse, la sélection de critères de base est G1. Quatre substances « virtuelles » sont ajoutées à la liste des substances. Elles sont construites pour être utilisées comme des repères dans la hiérarchisation. Elles sont définies ci-dessous.

Figure 1 : Performance des quatre substances virtuelles utilisées comme repères dans l'analyse de sensibilité.

	1-Sources anthropiques / naturelles	2- Dispersion de l'exposition	3- Enjeu groupe sensible	4- Risque pour l'Environnement	5- Risque sanitaire	6- Permanence de l'Imprégnation dans les Milieux	7- Danger intrinsèque pour la santé	8- Coût et difficulté technique de la réduction des émissions	Rang dans G1
Sdef	**4**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**59**
Smin	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**70**
Smoy	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**3**	**4**	**16**
Smax	**4**	**3**	**4**	**3**	**4**	**6**	**6**	**8**	**1**

Smax et Smin prennent pour chaque critère respectivement la valeur maximun et la valeur minimum des performances de ce critère. Smoy prend une valeur moyenne (ou proche de la moyenne). Sdef prend la valeur attribuée par défaut quand les connaissances sont insuffisantes pour déterminer la performance d'une substance sur un critère.

Sensibilités aux performances d'une substance pour chacun des critères

L'analyse conduite ici consiste à faire varier les performances d'une substance (c'est-à-dire la valeur qu'on lui attribue sur chaque critère). Dans l'idéal, il serait nécessaire de faire varier les performances pour chaque critère un à un, puis deux à deux, puis trois à trois, etc. En donnant à chaque performance 3 valeurs (min, max, moyenne par exemple) pour les 8 critères, cela conduirait à réaliser 3^8 = 6165 hiérarchisations. De plus, pour identifier des groupes de substances dont les comportements seraient semblables, il serait utile de conduire l'analyse en utilisant les distillations ascendantes et descendantes (Maystre et al., 1994).

De façon à satisfaire aux contraintes de temps du présent projet, ces tests seront réduits à 16 hiérarchisations, en faisant varier les performances d'une substance une à une. La substance choisie (arbitrairement) est la bifenthrine (un insecticide autorisé sur le marché français) car elle est classée au 15ème rang (sur 70) avec le jeu de pondération G1, c'est-à-dire dans la toute première partie de la hiérarchisation. Il y a 49 substances classées avant la bifenthrine.

Les diverses performances testées sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Pour chaque critère, la valeur de référence est remplacée par la valeur minimum et la valeur maximum, ou si la valeur de référence est la valeur maximum, une valeur intermédiaire. Les variations de rangs observées sont comparées au rang 15, obtenu avec les valeurs de référence.

Tableau 1: Les valeurs des différents critères modifiées pour l'étude de la sensibilité du modèle aux valeurs des performances de la bifenthrine et les rangs obtenus.

performance bifenthrine	1-Sources anthropiques / naturelles	2- Dispersion de l'exposition	3- Enjeu groupe sensible	4- Risque pour l'Environnement	5- Risque sanitaire	6- Permanence de l'Imprégnation dans les Milieux	7- Danger intrinsèque pour la santé	8- Coût et difficulté technique de la réduction des émissions	Rang
Référence Bifenthrine	4	2	3	3	1	4	3	2	**15**
Source0	0	2	3	3	1	4	3	2	**26**
Source2	2	2	3	3	1	4	3	2	**25**
Disp0	4	0	3	3	1	4	3	2	**13**
Disp3	4	3	3	3	1	4	3	2	**16**
Gsens0	4	2	0	3	1	4	3	2	**31**
Gsens4	4	2	4	3	1	4	3	2	**11**
Renv0	4	2	3	0	1	4	3	2	**23**
Renv4	4	2	3	4	1	4	3	2	**14**
Rsan0	4	2	3	3	0	4	3	2	**16**
Rsan4	4	2	3	3	4	4	3	2	**11**
impr0	4	2	3	3	1	0	3	2	**17**
impr6	4	2	3	3	1	6	3	2	**15**
dsant1	4	2	3	3	1	4	1	2	**28**
dsant6	4	2	3	3	1	4	6	2	**6**
Techéco0	4	2	3	3	1	4	3	0	**27**
Techéco8	4	2	3	3	1	4	3	8	**3**

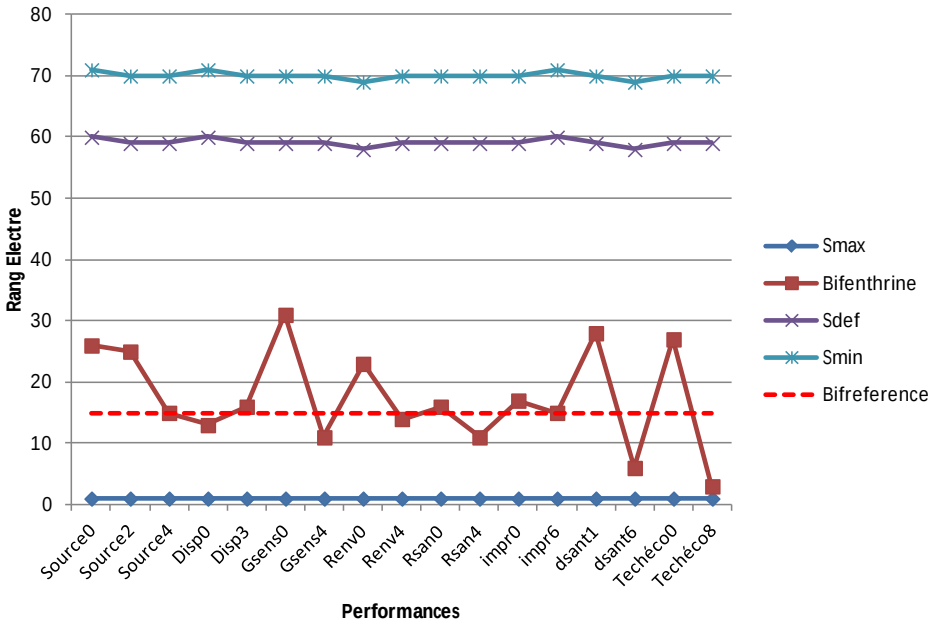


Figure 2: Variation des rangs de la bifenthrine en fonction des performances minimum et maximum des différents critères. Les rangs des substances virtuelles Smax, Smin et Sdef sont données pour référence.

Les variations entre le rang obtenu avec la note maximum et le rang obtenu avec la note minimum varient selon le critère. Pour les 3 critères sur lesquels les pondérations sont les plus élevées (3- enjeu groupe sensible, 7- danger intrinsèque pour la santé, 8- coût et difficulté technique de la réduction des émissions), ces variations sont de l'ordre de 20 rangs. Pour les autres critères, elles sont inférieures à 10 rangs. Pour le critère « 1- sources anthropiques / naturelles » cette variation est de 10 rangs. Elle est inférieure à 10 rangs pour les autres critères.

Sensibilité aux pondérations :

Les jeux de pondérations sont normalisés par Electre avant leur utilisation. En conséquence, augmenter la valeur d'un seul poids modifie de fait la valeur des autres poids utilisés lors de la hiérarchisation. Aussi, plutôt que de modifier un seul poids à la fois, nous avons choisi de modifier l'ensemble des poids de façon aléatoire, d'au maximum 20%, à partir de la sélection de base G1. Les valeurs obtenues ont été ensuite normalisées de façon à ce que les pondérations utilisées (Tableau 1) soient aussi celles utilisées par Electre. Les différences entre les pondérations de G1 et celles des 8 scénarios utilisés sont données dans le Tableau 2 sont décrits dans le tableau ci-dessous. Ces variations de pondérations simulent des erreurs qui auraient pu être faites sur leur évaluation.

Tableau 2 : Pondérations des 8 scénarios utilisés pour tester la sensibilité du modèle aux pondérations.

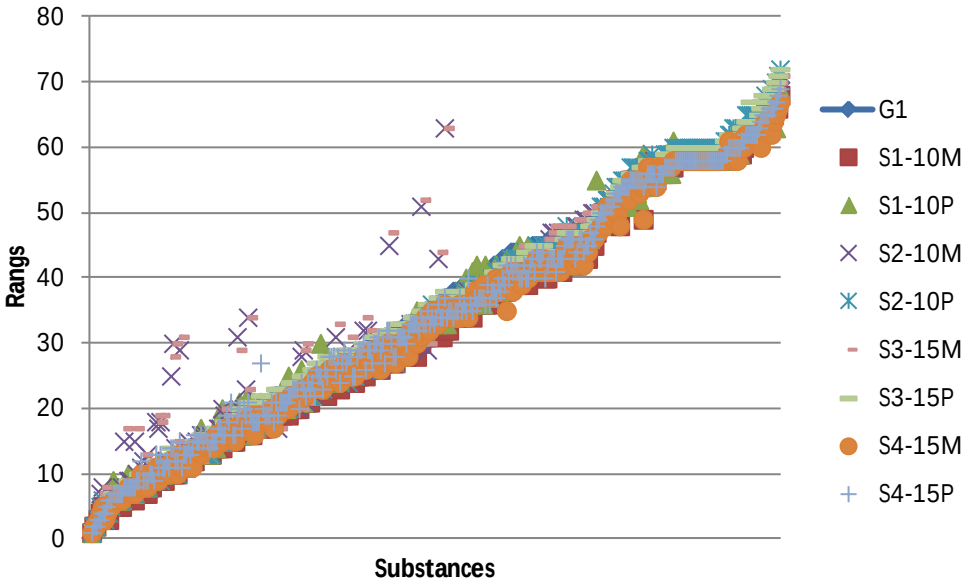
	G1	S1-S10P	S1-S10M	S2-S10P	S2-S10M	S3-S15P	S3-S15M	S4-S15P	S4-S15M
1- sources anthropiques / naturelles	14%	15,61	12,14	13,35	14,79	13,82	14,22	13,95	14,06
2- dispersion de l'exposition	3%	3,06	2,93	2,93	3,09	2,77	3,28	2,83	3,22
3- enjeu groupe sensible	19%	19,01	18,99	17,80	20,45	18,46	19,67	21,80	15,49
4- risque pour l'environnement	8%	7,77	8,27	8,61	7,27	7,90	8,13	7,60	8,50
5- risque sanitaire	5%	4,91	5,10	5,00	5,00	4,72	5,35	5,34	4,57
6- permanence de l'imprégnation dans les milieux	5%	4,90	5,12	4,90	5,12	4,78	5,28	4,99	5,01

7- danger intrinsèque pour la santé	30%	29,13	31,00	29,93	30,09	29,11	31,09	28,43	31,97
8- coût et difficulté technique de la réduction des émissions	16%	15,62	16,44	17,49	14,20	18,44	12,99	15,06	17,18

Tableau 3 : pourcentage de différences entre les pondérations de G1 et celles des 8 scénarios utilisés pour l'analyse de sensibilité.

	G1	S1-S10P	S1-S10M	S2-S10P	S2-S10M	S3-S15P	S3-S15M	S4-S15P	S4-S15M
1- sources anthropiques / naturelles	0	11,49	-13,27	-4,64	5,62	-1,26	1,56	-0,34	0,43
2- dispersion de l'exposition	0	1,95	-2,25	-2,48	2,99	-7,54	9,30	-5,81	7,30
3- enjeu groupe sensible	0	0,03	-0,04	-6,31	7,63	-2,84	3,50	14,72	-18,49
4- risque pour l'environnement	0	-2,90	3,35	7,59	-9,18	-1,30	1,61	-4,98	6,26
5- risque sanitaire	0	-1,76	2,03	-0,03	0,04	-5,69	7,02	6,81	-8,56
6- permanence de l'imprégnation dans les milieux	0	-2,02	2,33	-1,97	2,38	-4,47	5,51	-0,17	0,21
7- danger intrinsèque pour la santé	0	-2,89	3,34	-0,23	0,28	-2,96	3,65	-5,22	6,56
8- coût et difficulté technique de la réduction des émissions	0	-2,41	2,78	9,29	-11,24	15,26	-18,82	-5,88	7,39

Les hiérarchisations pour l'ensemble de la base de données sont présentées sur la figure ci-dessous. On constate que pour la majorité des cas testés, il y a peu de différences entre la sélection de pondération G1 et les autres sélections. Il y a deux cas où des différences importantes sur certaines substances sont observées : S2-10M et S3-15M. Les deux jeux de pondération ont des effets sur les mêmes substances, avec des écarts de classifications d'un maximum de 26 rangs. On constate que ces deux jeux de pondération ont une différence négative forte (> -10%) sur le critère 8 (coût et difficulté technique de la réduction des émissions). On constate également que les substances dont le rang est le plus modifié ont des performances élevées (>4) pour ce critère.



Une substance sera d'autant plus sensible à une variation de pondération que sa performance est élevée sur le critère dont la pondération initialement forte est baissée. Dans le cas présent, la

sensibilité est forte pour les substances qui ont une performance élevée sur le critère technico-économique. Toutefois, l'incertitude de cette performance, quand elle est élevée, est faible.

Globalement, l'approche suivie ici suggère que les hiérarchisations sont peu sensibles à des modifications de pondérations qui seraient dues à de petites erreurs sur l'évaluation des poids.

Conclusions de l'analyse de sensibilité

Cette rapide étude de sensibilité montre (sans surprise) l'importance des critères sur lesquels la pondération est élevée. Sur ces critères là, une substance dont la note serait variée de la valeur minimale à la valeur maximale changerait d'au maximum 26 rangs sur 70 dans la hiérarchisation. Elle montre également que de petites erreurs sur les poids appliqués aux différents critères laissent les classifications globalement inchangées.

En pratique il est peu probable qu'une substance initialement jugée préoccupante soient déclassée de façon aussi importante puisque les notes élevées sont celles sur lesquelles le degré de confiance est fort.

En revanche, il est possible que des substances pour lesquelles les connaissances sont incomplètes apparaissent préoccupantes si leurs performances, une fois mieux connues, se révélaient plus élevées, en particulier pour les 4 critères sur lesquels les pondérations sont élevées.

En conséquence, cette analyse suggère que l'outil proposé est peu susceptible de fournir de faux positifs (Toutes les substances classées comme préoccupantes dans cette analyse le sont effectivement selon les critères choisis) mais il pourrait fournir de faux négatifs (des substances classées peu préoccupantes alors qu'elles devraient être classées préoccupantes) du fait d'un manque de connaissances sur ces substances.

Références

Ben Mena, S. (2001). Méthodes de surclassement et analyse de robustesse. Biotechnology, Agronomy, Society and Environment, 5, 1, 37-41.

Maystre, L. Y., Pictet, J., and Simos, J. (1994). "Méthodes multicritères ELECTRE. Description, conseils pratiqueset cas d'application à la gestion environnementale.," Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, Suisse, 323 p.

Annexe 40 : personnes ayant participé à l'étude

Annexe 40 : personnes ayant participé à l'étude

Anne Christine Le Gall, Céline Boudet, Philippe Hubert, Bénédicte Pécassou, Sandrine Andres, Michèle Bisson, Nathalie Guitard, Florence Gournet, Flore Rebischung, Philippe Hubert, Vincent Grammont, Aurélien Gouzy, Fabrice Richez, Julien Dalvai, Jean-Luc Volatier, Denis Zmirou-Navier, George Salines, Corinne Mandin, Denis Belleville, Julien Caudeville, membres du groupe de travail « GT INERIS - Hiérarchisation des Substances – PNSE2 », membres du Comité de Pilotage du projet, membres de la Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise (CORE) de l'INERIS, membres du groupe de travail *Révélation de Préférences*[203].

L'INERIS remercie chaleureusement chaque contributeur.

[203] L'ensemble des membres des groupes de travail est présenté en *Annexe 9*.

Annexe 41 : substances prioritaires et dangereuses prioritaires de la Directive Cadre sur l'Eau européenne : rangs respectifs au sein des trois ordres générés lors de l'exercice du PNSE3

CAS	SANDRE	Substances	Directive 2000/60/CE - Annexe X / Directive 2008/105/CE : substances dangereuses prioritaires (SDP)	Directive 2000/60/CE - Annexe X / Directive 2008/105/CE : substances prioritaires (SP)	G1	G2	IRC	Commentaires
50-32-8	1115	benzo[a]pyrène	x		1	10	26	
207-08-9	1117	benzo[k]fluoranthène	x		119	82	64	
205-99-2	1116	benzo(b)fluoranthène	x		126	90	52	
7439-97-6	1387	mercure	x		7	3	30	
118-74-1	1199	hexachlorobenzène	x		10	22	79	
120-12-7	1458	anthracène	x		141	64	279	
87-68-3	1652	hexachlorobuta-1,3-diène	x		168	255	13	
193-39-5	1204	indéno[1,2,3-cd]pyrène	x		147	135	60	
7440-43-9	1388	cadmium	x		7	7	21	
115-29-7	1743	endosulfan	x		35	82	97	
608-73-1	5537	hexachlorocyclohexane	x		35	22	95	
191-24-2	1118	benzo[ghi]perylène	x		315	269	234	
25154-52-3	1957	nonylphénol	x		35	18	120	
608-93-5	1888	pentachlorobenzène	x		113	97	70	
85535-84-8	1955	alcanes en C10-13, chloro-	x		57	60	94	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)
36643-28-4	2879	tributylétain cation	x		173	64	155	
32534-81-9	1921	oxyde de diphényle, dérivé pentabromé	x		119	109	196	Pentabromodiphényle éther - même CAS
104-40-5	5474	p-nonylphénol	x		*	*	*	Dans UdS : Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3) et

CAS	SANDRE	Substances	Directive 2000/60/CE - Annexe X / Directive 2008/105/CE : substances dangereuses prioritaires (SDP)	Directive 2000/60/CE - Annexe X / Directive 2008/105/CE : substances prioritaires (SP)	G1	G2	IRC	Commentaires
								Nonylphénols éthoxylés
		Polyaromatic Hydrocarbons (PAHs)	x					Dans UdS : une quinzaine de représentants, le BaP étant le plus haut classé
688-73-3	1820	hydrure de tri-n-butyletain	x		173	64	155	
91-20-3	1517	naphtalène		x	141	115	67	
67-66-3	1135	chloroforme		x	30	38	59	
107-06-2	1161	1,2-dichloroéthane		x	213	85	54	
1582-09-8	1289	trifluraline		x	10	16	132	
87-86-5	1235	pentachlorophénol		x	21	10	146	
75-09-2	1168	dichlorométhane		x	41	38	112	
1912-24-9	1107	atrazine		x	15	30	111	
122-34-9	1263	simazine		x	15	30	118	
71-43-2	1114	benzène		x	3	3	19	
12002-48-1		trichlorobenzène		x	102	135	139	
206-44-0	1191	fluoranthène		x	156	163	135	
7439-92-1	1382	plomb		x	15	16	32	
7440-02-0	1386	nickel		x	106	64	17	
34123-59-6	1208	isoproturon		x	76	54	176	

CAS	SANDRE	Substances	Directive 2000/60/CE - Annexe X / Directive 2008/105/CE : substances dangereuses prioritaires (SDP)	Directive 2000/60/CE - Annexe X / Directive 2008/105/CE : substances prioritaires (SP)	G1	G2	IRC	Commentaires
140-66-9	1959	4-tert-Octylphenol		x	141	97	143	Dans UdS : Octylphenols
2921-88-2	1083	chlorpyriphos		x	*	*	*	
330-54-1	1177	8.1.1 diuron		x	30	22	127	
15972-60-8	1101	alachlore		x	97	115	190	
470-90-6	1464	chlorfenvinphos		x	*	*	*	
1806-26-4	1920	p-octylphénol		x	141	97	143	Dans UdS : Octylphenols
117-81-7	1461	Di(2-ethylhexyl)phthalate		x	1	5	6	
				rang le plus bas SDP	**315**	**269**	**279**	
				rang le plus haut SDP	**1**	**3**	**13**	
				rang moy SDP	**99**	**81**	**102**	
				rang le plus bas SP	**213**	**163**	**190**	
				rang le plus haut SP	**1**	**3**	**6**	
				rang moy SP	**71**	**60**	**101**	

Annexe 42 : Substances figurant sur les listes européennes COM(2001) 262 final*,* UE/SEC(2004)1372 *et* SEC(2007)1635*, portant sur les effets perturbateurs endocriniens – rang au sein des ordres G1, G2 et IRC*

Rang G1	Substances
1	Benzo(a)pyrene
1	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)
4	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD
5	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)
5	Di-n-butylphthalate (DBP)
10	Hexachlorobenzène
10	Trifluraline
15	Atrazine
15	Simazine
21	Bisphenol A (4,4-Isopropylidènediphénol)
21	N,N-diméthylformamide (DMF)
21	Pentachlorophénol (PCP)
27	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL
35	1,2-Dibromoéthane
35	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)
35	Nonylphénols éthoxylés
35	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)
41	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)
45	Benzo(a)anthracène
45	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)
49	Bifenthrine
49	Diisobutyl Phthalate (DIBP)
49	Linuron
49	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)
49	Phénolphtaléine
49	Vinclozoline
57	Disulfure de carbone
57	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)

Rang G1	Substances
62	4-Tert-butylphénol
76	Di-isodecylphtalate
76	Epichlorohydrine
76	Paraquat
81	2,3,3’,4,4’,5-HxCB (PCB 156) DL
81	2,3’,4,4’,5-PeCB (PCB 118) DL
81	Styrene
85	Acétate de vinyle
85	Chlordécone
85	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)
92	Toxaphène
97	Alachlore
97	Mirex
97	Phtalate de dioctyle
102	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)
106	Carbaryl
106	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB
106	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB
106	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB
113	Pentachlorobenzène
119	Di-isononylphtalate
130	Chlordane (mélange)
130	Méthoxychlore
130	Trichlorfon
136	Diméthoate
141	Dicofol
141	Octylphenols
153	Octinoxate
156	Fenitrothion
161	Dichloroaniline (3,4-)
161	Di-éthylphtalate
166	Tétrabutylétain
168	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)
168	Tri-n-propyltin (TPrT)
173	Perméthrine

Rang G1	Substances
173	Tributylétain (hydrure et dérivés)
178	Diazinon
195	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)
213	Dibutylétain (hydrure et dérivés)
229	Dichlorophénol
233	3,3',4,4',5,5HxCB (PCB 169) DL
233	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77) DL

Rang G2	Substances
1	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD
2	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloro ethane)
5	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)
10	Benzo(a)pyrene
10	Chlordécone
10	Di-n-butylphthalate (DBP)
10	Pentachlorophénol (PCP)
16	Trifluraline
18	Chlordane (mélange)
18	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)
18	Phtalate de butyle et de benzyle (PBB)
22	3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126) DL
22	Hexachlorobenzène
22	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)
22	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)
30	1,2-Dibromoéthane
30	Atrazine
30	Simazine

Rang G2	Substances
38	Epichlorohydrine
38	Linuron
38	Phénolphtaléine
38	Vinclozoline
46	4-Tert-butylphénol
50	Benzo(a)anthracène
50	Bifenthrine
50	Bisphenol A (4,4-Isopropylidènediphénol)
54	Nonylphénols éthoxylés
54	Oxyde de tert-butyle et de méthyle (MTBE)
60	Dicofol
60	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)
64	Acétate de vinyle
64	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4 D)
64	Diisobutyl Phthalate (DIBP)
64	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)
64	Tributylétain (hydrure et dérivés)
72	Paraquat
78	2,3,3’,4,4’,5-HxCB (PCB 156) DL
78	2,3’,4,4’,5-PeCB (PCB 118) DL
78	Fenitrothion
85	Méthoxychlore
85	N,N-diméthylformamide (DMF)
85	Trichlorfon
90	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB
90	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB
90	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB
90	Phtalate de dioctyle
97	Octylphenols
97	Pentachlorobenzène

Rang G2	Substances
97	Toxaphène
102	Diméthoate
102	Mirex
109	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)
109	Carbaryl
109	Di-isodecylphtalate
109	Octinoxate
115	Alachlore
115	Styrene
125	Di-isononylphtalate
125	Disulfure de carbone
135	Dichlorophénol
150	Di-éthylphtalate
155	Di-n-hexyl phthalate (DnHP)
155	Tri-n-propyltin (TPrT)
182	Perméthrine
191	Diazinon
191	Dichloroaniline (3,4-)
203	Tétrabutylétain
214	Dibutylétain (hydrure et dérivés)
224	3,3’,4,4’,5,5HxCB (PCB 169) DL
224	3,3’,4,4’-TeCB (PCB 77) DL

Rang IRC	Substances
1	2,3’,4,4’,5-PeCB (PCB 118) DL
2	3,3’,4,4’-TeCB (PCB 77) DL
4	3,3’,4,4’,5,5HxCB (PCB 169) DL
5	PCDdioxine : 2,3,7,8-tétraCDD
6	Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP)
24	2,3,3’,4,4’,5-HxCB (PCB 156) DL
26	Benzo(a)pyrene
37	Diméthoate

Rang IRC	Substances
39	Heptachlore (dont heptachlore époxyde)
58	Di-n-butylphthalate (DBP)
62	Benzo(a)anthracène
66	Epichlorohydrine
69	Diazinon
70	Pentachlorobenzène
73	PCB-NDL 52 2,2',5,5TeCB
77	PCB-NDL 28 2,4,4TriCB
78	PCB-NDL153 2,2',4,4',5,5HxCB
79	Hexachlorobenzène
80	Paraffines chlorées à chaîne moyenne (MCCP)
82	Chlordane (mélange)
83	DICOFOL
86	Toxaphène
91	Mirex
94	Paraffines chlorées à chaîne courte (SCCP)
95	Hexachlorocyclohexane (dont Lindane 58-89-9)
96	DDT, P,P (4,4Dichlorodiphenyltrichloroethane)
99	Fenitrothion
101	Vinclozoline
106	Bifenthrine
108	Trichlorfon
111	Atrazine
114	Tétrabutylétain
116	Linuron
118	Simazine
119	Carbaryl
120	Nonylphénols (dont 4- : CAS 84852-15-3)
122	Di-isononylphtalate
125	Dichlorophénol
126	Styrene