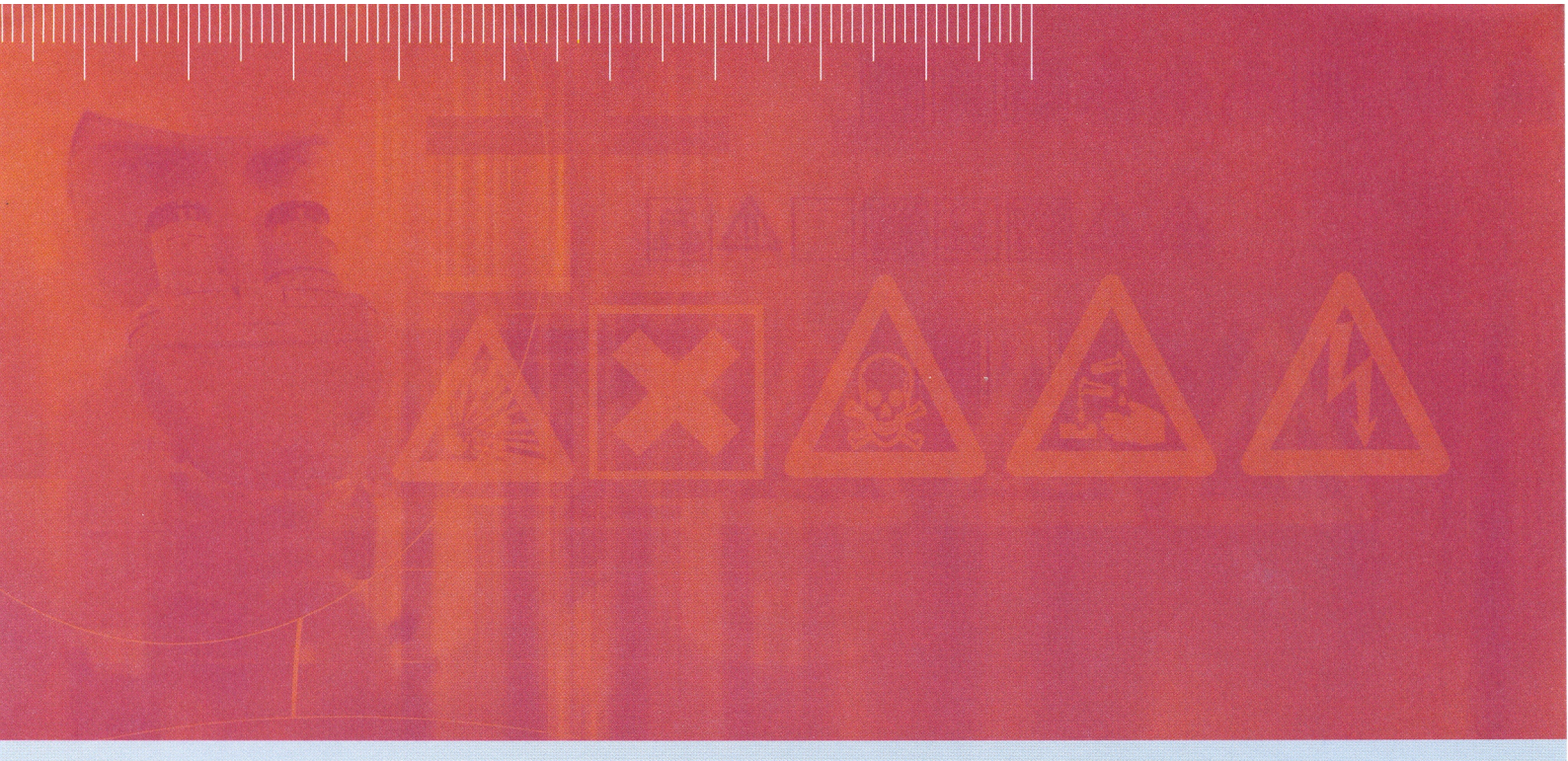

RAPPORT Juin 2016

INERIS-DRC-15-149870-12457C

# LES SUBSTANCES DANGEREUSES POUR LE MILIEU AQUATIQUE DANS LES REJETS INDUSTRIELS

## Action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les installations classées (RSDE) – Seconde phase

### SYNTHESE DES RESULTATS DE SURVEILLANCE INITIALE

INERIS

maîtriser le risque
pour un développement durable

# LES SUBSTANCES DANGEREUSES POUR LE MILIEU AQUATIQUE DANS LES REJETS INDUSTRIELS

## Action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les installations classées (RSDE) – Seconde phase

SYNTHESE DES RESULTATS DE SURVEILLANCE INITIALE

Rapport réalisé pour le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer

Liste des personnes ayant participé à l'étude : Hervé Barré, Rodolphe Gaucher, Philippe Jouglet, Bénédicte Lepot, Christophe Lescot, François Lestremau, Caroline Marchand, Nathalie Marescaux.

**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** | Emmanuelle UGHETTO | Lauriane GREAUD | Martine RAMEL |
| **Qualité** | Ingénieur de l'Unité Technologies et Procédés Propres et Durables | Déléguée Appui à l'Administration Direction des Risques Chroniques | Responsable du Pôle Risques et Technologies Durables |
| **Visa** | | | |

# AVANT-PROPOS

Les résultats de la première phase de l'action (RSDE1) ont été publiés en 2007 (Rapport INERIS-DRC-07-82615-13836C).

Le présent rapport a été établi sur la base des données saisies et disponibles dans une base de données nationale RSDE, gérée par l'INERIS pour le compte du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, dans le cadre de la seconde phase de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuse dans l'eau par les installations classées (RSDE2).

Ce rapport est le rapport final de cette seconde phase de l'action (RSDE2), en conséquence, il **ANNULE** et **REMPLACE** tous les rapports intermédiaires et communications qui ont été diffusés précédemment.

# SOMMAIRE

**RESUME** ..... **11**

**ABSTRACT** ..... **12**

**SYNTHESE OPERATIONNELLE** ..... **13**

**INTRODUCTION** ..... **17**

**PARTIE 1 : PRESENTATION DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE** ..... **18**

**1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE** ..... **18**
1.1 Contexte ..... 18
1.2 Objectifs de l'étude ..... 19

**2. L'ACTION NATIONALE RSDE** ..... **20**
2.1 Objectifs de l'action RSDE ..... 20
2.2 Cadrage de l'action RSDE2 ..... 21
2.3 Surveillance initiale ..... 22
2.3.1 Installations et effluents concernés ..... 22
2.3.2 Substances recherchées ..... 22
2.3.3 Listes sectorielles ..... 26
2.3.4 Prescriptions techniques pour les opérations de prélèvements et d'analyses ..... 27
2.4 Surveillance pérenne et études de réduction ..... 27

**3. COMPARABILITE – FIABILITE DES RESULTATS** ..... **29**
3.1 Constitution et suivi qualité de la base de données RSDE ..... 29
3.2 Contrôle du respect des prescriptions techniques pour les opérations de prélèvements et d'analyses ..... 30
3.3 Retour d'expérience des contrôles réalisés sur le plan métrologique ..... 32
3.3.1 Incertitudes liées aux opérations de prélèvement ..... 33
3.3.2 Incertitudes liées aux analyses ..... 36
3.3.3 Incertitudes liées à la mesure du débit de rejet ..... 38
3.3.4 Conclusions sur les aspects métrologiques ..... 39
3.4 Vérifications / corrections complémentaires des données bancarisées ..... 39
3.5 Sélection des données d'étude ..... 42
3.5.1 Période de saisie des données ..... 42
3.5.2 Données utilisées pour l'étude ..... 43
3.5.3 Nombre de prélèvements réalisés par site ..... 44
3.6 Conclusion de la section 3. Comparabilité – fiabilité des résultats ..... 44

**4. METHODES DE CALCULS ET D'AGREGATION DES DONNEES** ..... **45**
4.1 Calcul de la concentration moyenne pondérée par les débits (CMP) ..... 45
4.2 Calcul du flux moyen journalier (FMJ) ..... 46

**PARTIE 2 : RESULTATS DE L'ETUDE** ..... **47**

**1. ANALYSE DESCRIPTIVE DU JEU DE DONNEES** ..... **47**
1.1 Répartition sectorielle des sites ..... 47

1.2 Répartition géographique des sites ..... 50
1.3 Nombre de substances mesurées ..... 50

**2. SYNTHESE DES RESULTATS DE LA SURVEILLANCE INITIALE ..... 52**
2.1 Présence des substances dans les rejets ..... 52
2.1.1 Substances les plus fréquemment quantifiées ..... 52
2.1.2 Substances les moins fréquemment quantifiées ..... 54
2.2 Niveaux de rejets ..... 55
2.2.1 Répartition des concentrations moyennes (CMP) ..... 55
2.2.2 Répartition des flux moyens (FMJ) ..... 60
2.3 Flux dépassant les seuils d'action de surveillance pérenne et d'études de réduction ..... 61
2.3.1 Flux dépassant les seuils d'action par substance ..... 61
2.3.2 Flux dépassant les seuils d'action par secteur ..... 66
2.4 Cartographie des substances en fonction de leur fréquence de quantification et des niveaux de rejet ..... 70
2.5 Part des rejets des sites dépassant les seuils d'étude de réduction sur les flux totaux mesurés dans le cadre de l'action RSDE2 ..... 74

**3. ANALYSES DETAILLEES DES RESULTATS SUR CERTAINES SUBSTANCES OU FAMILLES DE SUBSTANCES ..... 77**
3.1 Métaux ..... 78
3.1.1 Zinc ..... 81
3.1.2 Cuivre ..... 86
3.1.3 Nickel ..... 89
3.1.4 Chrome ..... 92
3.1.5 Arsenic ..... 96
3.1.6 Plomb ..... 100
3.1.7 Cadmium ..... 104
3.1.8 Mercure ..... 106
3.2 Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV) ..... 108
3.2.1 Chloroforme ..... 109
3.3 BTEX ..... 112
3.4 Alkylphénols ..... 113
3.4.1 Nonylphénols ..... 115
3.5 Diphényléthers bromés (BDE) ..... 118
3.5.1 Décabromodiphényléther (BDE 209) ..... 119
3.6 Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ..... 120

**CONCLUSION ..... 123**

**LISTE DES ANNEXES ..... 127**

# LISTE DES ABREVIATIONS

| | |
|---|---|
| AQUAREF | Laboratoire national de référence de l'eau et des milieux aquatiques |
| BDE | BromoDiphényls Ethers – Diphényléthers bromés |
| BREF | Best Reference Document – Document de référence sur les meilleures techniques disponibles |
| BTEX | Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes |
| CMP | Concentration moyenne pondérée par le débit sur l'ensemble des prélèvements réalisés |
| COHV | Composés Organiques Halogénés Volatils |
| COT | Carbone Organique Total |
| DCE | Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) |
| DCO | Demande Chimique en Oxygène |
| DD | Déchets Dangereux |
| DEHP | Di(2-éthylhexyl) phtalate |
| DGPR | Direction Générale de la Prévention des Risques |
| DND | Déchets Non Dangereux |
| EDILABO | Échange de données informatisé entre commanditaires et prestataires (préleveurs et laboratoires d'analyses) du domaine de l'eau |
| FMJ | Flux moyen journalier sur l'ensemble des prélèvements réalisés |
| GEREP | Gestion Electronique du Registre des Emissions Polluantes |
| HAP | Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques |
| ICPE | Installation Classée pour la protection de l'Environnement |
| IED | Industrial Emissions Directive – Directive relative aux émissions industrielles (2010/75/UE) |
| INERIS | Institut national de l'Environnement industriel et des RISques |
| ISDND | Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux |
| LQ | Limite de Quantification |
| MES | Matières en Suspension |
| MTD | Meilleures Techniques Disponibles |
| NEA-MTD | Niveaux d'émission associés aux meilleures techniques disponibles |
| PNAR | Plan national d'action contre la pollution des milieux aquatiques |
| REACH | Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances (réglementation européenne) |
| RSDE | Recherche et Réduction des Rejets de Substances Dangereuses dans l'Eau |
| SANDRE | Service d'Administration National des Données et Référentiels sur l'Eau |
| SDAGE | Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux |
| STEU | Station de Traitement des Eaux Usées |
| SVHC | Substance of Very High Concern : Substance extrêmement préoccupantes |
| VLE | Valeur Limite d'Émission |

# LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Processus de qualification des données ..... 31
Figure 2 : Nombre d'inscriptions sur le site RSDE par mois ..... 42
Figure 3 : Nombre d'analyses par secteurs d'activité (secteurs représentant plus de 80 % des analyses) ..... 49
Figure 4 : Répartition géographique des sites ..... 50
Figure 5 : Nombre de mesures réalisées par familles de substances ..... 51
Figure 6 : Nombre de mesures réalisées par catégories de substances ..... 51
Figure 7 : Substances quantifiées au moins 3 fois dans 10 % ou plus des sites ..... 53
Figure 8 : Par catégorie de substances, nombre de substances ou groupes de substances rejetés à des niveaux de flux dépassant ou non les seuils de surveillance pérenne (figure de gauche) et d'étude de réduction (figure de droite) ..... 63
Figure 9 : Nombre de dépassement des seuils de surveillances pérennes et études de réduction par substance ..... 65
Figure 10 : Nombre total et répartition du nombre de dépassement des seuils de surveillances pérennes selon les secteurs d'activité ..... 66
Figure 11 : Nombre total et répartition du nombre de dépassement des seuils d'études de réduction selon les secteurs d'activité ..... 67
Figure 12 : Niveaux d'émission de zinc sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 82
Figure 13 : Niveaux d'émission de zinc sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 83
Figure 14 : Niveaux d'émission de zinc sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction (débits moyens en fonction des concentrations moyennes pondérées) ..... 84
Figure 15 : Niveaux d'émission de cuivre sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 86
Figure 16 : Niveaux d'émission de cuivre sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 87
Figure 17 : Niveaux d'émission de nickel sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 89
Figure 18 : Niveaux d'émission de nickel sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 90
Figure 19 : Niveaux d'émission de chrome sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 92
Figure 20 : Niveaux d'émission de chrome sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 94
Figure 21 : Niveaux d'émission d'arsenic sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 96

Figure 22 : Niveaux d'émission d'arsenic sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 98
Figure 23 : Niveaux d'émission de plomb sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 100
Figure 24 : Niveaux d'émission de plomb sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 102
Figure 25 : Niveaux d'émission de cadmium sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 104
Figure 26 : Niveaux d'émission de mercure sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 106
Figure 27 : Niveaux d'émission de chloroforme sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 109
Figure 28 : Niveaux d'émission de nonylphénols sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens) ..... 115

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Catégories de substances recherchées ..... 24
Tableau 2 : Données retenues pour l'étude ..... 43
Tableau 3 : Nombre de prélèvements réalisés par site ..... 44
Tableau 4 : Concentrations retenues pour les calculs de concentrations moyennes en fonction des codes remarque ..... 45
Tableau 5 : Répartition sectorielle des sites ..... 48
Tableau 6 : Niveaux de rejet : répartition des concentrations moyennes pondérées de l'ensemble des points de rejet ..... 55
Tableau 7 : Niveaux de rejet : répartition des concentrations moyennes pondérées de l'ensemble des points de rejet pour les substances dangereuses prioritaires ..... 57
Tableau 8 : Niveaux de rejet : répartition des concentrations moyennes pondérées et comparaison aux NQE ..... 59
Tableau 9 : Répartition des débits moyens de l'ensemble des points de rejet ..... 60
Tableau 10 : Niveaux de rejet : répartition des flux moyens de l'ensemble des points de rejet ..... 60
Tableau 11 : Par catégorie de substances, nombre de substances ou groupes de substances rejetées à des niveaux de flux dépassant ou non les seuils de surveillance pérenne ou d'étude de réduction ..... 62
Tableau 12 : Nombre de dépassement des seuils de surveillances pérennes et d'études de réduction par catégorie de substances ..... 63
Tableau 13 : Nombre de dépassement des seuils de surveillances pérennes et d'études de réduction par familles chimiques de substances ..... 64
Tableau 14 : Nombre et proportion de sites dont les rejets dépassent les seuils de surveillance pérenne ou d'étude de réduction pour au moins une substance, pour chaque secteur d'activité ..... 68
Tableau 15 : Répartition des substances (dangereuses prioritaires, prioritaires et polluants spécifiques de l'état écologique recherchés) selon la fréquence de quantification et le flux total (flux cumulé) par l'ensemble des sites, par classes ..... 71
Tableau 16 : Répartition des substances pertinentes selon la fréquence de quantification et le flux total (flux cumulé) par l'ensemble des sites, par classes ..... 72
Tableau 17 : Part des rejets des sites dépassant les seuils d'études de réduction sur les flux totaux de substances dangereuses prioritaires ..... 74
Tableau 18 : Part des rejets des sites dépassant les seuils d'études de réduction sur les flux totaux de substances prioritaires et des 4 polluants spécifiques de l'état écologique recherchés ..... 75
Tableau 19 : Part des rejets des sites dépassant les seuils d'études de réduction sur les flux totaux de substances pertinentes ..... 76
Tableau 20 : Répartition des concentrations moyennes pondérées pour les métaux ..... 78
Tableau 21 : Répartition des flux moyens et nombre de surveillances pérennes et études de réduction pour les métaux ..... 79

# RESUME

L'action de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau (RSDE) par les installations classées soumises à autorisation ou à enregistrement, menée en France au niveau national entre 2009 et 2015, s'inscrit dans les objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) en matière de réduction progressive et suppression des rejets respectivement des substances prioritaires et des substances dangereuses prioritaires dans l'eau.

Cette étude présente les résultats de l'exploitation des données de la « surveillance initiale » conduite dans le cadre de l'action RSDE2, par 3722 installations classées réparties dans 41 sous-secteurs d'activités, sur 112 substances recherchées.

Les résultats de cette étude permettent d'éclairer sur :

- la présence des substances dans les rejets à des concentrations quantifiables ;
- les niveaux de rejet (en concentrations et en flux) de ces substances ;
- la proportion de sites dont les rejets dépassent les seuils d'actions de surveillance pérenne et études de réduction, sur quelles substances et dans quels secteurs d'activité ;
- des substances d'intérêt global ou pour lesquelles des actions ciblées pourraient être engagées et sur les réductions potentielles des rejets de ces substances.

Ces résultats ont été analysés de manière globale et sectorielle, et des analyses détaillées pour certaines substances sont présentées dans ce rapport. L'ensemble des résultats pour chaque substance et chaque secteur d'activité spécifiquement sont également fournis dans deux documents annexés au présent rapport (Rapports INERIS-DRC-16-149870-01979B et INERIS-DRC-16-149870-01981B).

Mots clés : substances dangereuses, substances prioritaires, directive cadre eau, rejets aqueux des industriels, ICPE, émissions industrielles, analyses chimiques, mesures de réduction.

# ABSTRACT

Progressive reduction of emissions of hazardous substances to water bodies and achieving "good status" for all water bodies are two objectives of the Water Framework Directive. To contribute to these objectives, a national inventory of hazardous substances in industrial emissions to water bodies (called “action RSDE”) has been carried out in France between 2009 and 2015 on a national scale.

This study presents the results of the analysis of data gathered from “initial monitoring” conducted during this inventory, by 3722 industrial sites from 41 industrial sectors, on 112 substances searched.

These results focus on:

- the substances identified in quantifiable concentrations in industrial wastewater;
- the flow and concentration levels measured for these substances;
- the proportion of sites whose flows measured exceed “regulatory” thresholds implying the need of studying solutions for the reduction of theses emissions;
- the substances considered of global interest or for which dedicated actions could be engaged and on possible reductions of these substances emissions.

These results were analysed on global and sectorial scales and detailed analysis for some substances are presented in this report. The whole results for each substance and each industrial sector specifically are given in two reports annexed to the present document (Reports INERIS-DRC-16-149870-01979B and INERIS-DRC-16-149870-01981B).

Key words: dangerous substances, priority substances, water framework directive, industrial wastewater/discharges, industrial emissions, chemical analysis, reduction measures.

# SYNTHESE OPERATIONNELLE

Pour contribuer à l'atteinte des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE, directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000) sur le territoire français (atteinte du bon état des eaux et réduction voire suppression des rejets des substances dangereuses pour les milieux aquatiques), une action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau (RSDE) par les installations classées a été lancée en 2002 par la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du Ministère en charge de l'Environnement. L'objectif est d'identifier la contribution de l'industrie à ces émissions et le cas échéant, de prendre les mesures de gestion nécessaires. Cette action, inscrite au plan national micropolluants[1], s'intègre dans une politique plus globale de protection des milieux aquatiques qui vise également d'autres sources potentielles d'émissions : urbaines, agricoles, …

Au global, 112 substances ont été recherchées dans les rejets, dont les substances visées au niveau européen par la Directive Cadre sur l'Eau et des substances jugées pertinentes à surveiller au niveau national (organiques ou minérales : métaux et métalloïdes, composés organiques halogénés volatils (COHV), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), etc.).

La première phase de cette action (dite RSDE1) s'est déroulée de 2003 à 2007. Il s'agissait d'une phase prospective menée sur environ 2650 installations industrielles qui a fait l'objet d'un bilan global publié début 2008. Sur la base de ces premiers résultats, une seconde phase (dite RSDE2) a été initiée et formalisée par circulaire en 2009.

L'objectif de cette seconde phase est l'extension aux installations classées identifiées comme à enjeux en termes de rejets aqueux, qu'elles soient soumises à autorisation ou à enregistrement. Elle a consisté en la réalisation, par les exploitants de chaque site, de 6 campagnes de quantification des flux de substances, définies par secteurs d'activité. En fonction des résultats de cette surveillance initiale, une surveillance pérenne, voire des études de réduction des rejets, ont été prescrites à ces ICPE par arrêté préfectoral selon l'importance des rejets comparativement à des critères nationaux (valeurs de flux seuils définis pour chaque substance) ou locaux (en fonction de l'impact sur la masse d'eau).

Les opérations de prélèvements et d'analyses des substances considérées ont été effectuées selon des prescriptions techniques définies pour assurer la fiabilité et la comparabilité des données recueillies. Les résultats des campagnes de mesures ont été restitués, d'une part dans un rapport de surveillance initiale rendu à l'inspection des installations classées, et d'autre part, via un outil de saisie en ligne afin d'être bancarisés dans une base de données gérée par l'INERIS.

Le cadrage de l'action en amont de son lancement, accompagné d'un certain nombre d'actions et de contrôles réalisés au cours du recueil des données et en aval, avant leur exploitation, ont permis d'améliorer sensiblement la fiabilité des données. Le pourcentage de données correctes en base était de 6,5 % en juin 2010, lors du premier bilan de validation des données, pour atteindre 95% à partir de juillet 2011. Une foire aux questions a également été mise à disposition sur le site internet dédié à l'action RSDE.

Par ailleurs, une analyse du retour d'expérience des contrôles réalisés sur les données sur le plan métrologique a permis de mettre en exergue les précautions à prendre lors de l'interprétation des résultats sur certaines substances.

[1] Plan national micropolluants pour préserver la qualité des eaux et la biodiversité 2015-2021.

Le présent rapport constitue une synthèse des résultats de la surveillance initiale menée dans ce cadre, sur 3722 sites retenus après validation des données, répartis dans 41 sous-secteurs d'activité, au niveau national. Ce nombre de sites est du même ordre de grandeur que celui du nombre de sites « déclarants Eau » dans GEREP, outil de déclaration annuelle des émissions polluantes, sur un total d'environ 50 000 Installations Classées soumises à autorisation ou enregistrement. Le jeu de données peut être considéré, globalement, comme représentatif des principaux contributeurs aux rejets aqueux industriels au niveau national.

Les résultats de cette étude permettent d'éclairer sur :

- la présence des substances dans les rejets à des concentrations quantifiables (en l'état actuel des techniques disponibles) ;
- les niveaux de rejet (en concentrations et en flux) de ces substances ;
- la proportion de sites dont les rejets dépassent les seuils d'actions de surveillance pérenne et études de réduction, sur quelles substances et dans quels secteurs d'activité ;
- des substances d'intérêt global ou pour lesquelles des actions ciblées pourraient être engagées et sur les réductions potentielles des rejets de ces substances.

Ces résultats ont été analysés de manière globale et sectorielle, et des analyses détaillées pour certaines substances sont présentées dans ce rapport. L'ensemble des résultats pour chaque substance et chaque secteur d'activité spécifiquement sont également fournis dans deux documents annexés au présent rapport (Rapports INERIS-DRC-16-149870-01979B et INERIS-DRC-16-149870-01981B).

55 substances sont quantifiées au moins 3 fois par plus de 10% des sites. Les substances les plus fréquemment quantifiées sont le zinc, le cuivre et les nonylphénols, ainsi que les octylphénols, 3 autres métaux (chrome, nickel et plomb), le décabromodiphényléther (BDE 209), le chloroforme, 2 HAP (fluoranthène et naphtalène), 2 chlorophénols (2,4,6-trichlorophénol et 2-chlorophénol), le monobutylétain cation, le tributylphosphate et le biphényle.

Les substances ayant les niveaux d'émission les plus élevés, en percentile 90 (i.e. valeur au-dessus de laquelle se situent les 10 % des rejets les plus élevés), autant en concentrations moyennes qu'en flux, sont 6 métaux parmi les 8 recherchés (zinc, cuivre, nickel, chrome, plomb, arsenic), des COHV (chloroforme et chlorure de méthylène), des BTEX (xylènes et toluène) et les nonylphénols.

Sur les substances dangereuses prioritaires, visées à terme par l'objectif de suppression des émissions de la Directive Cadre sur l'Eau, on constate que ces substances sont retrouvées en concentrations quantifiables par une minorité de sites, à l'exception notable des nonylphénols.

55 substances ou groupes de substances sont rejetées (par au moins un site) à des niveaux de flux dépassant les seuils de surveillance pérenne. Parmi celles-ci, 44 dépassent également les seuils d'étude de réduction[2].

Les familles les plus concernées par les actions de surveillance pérenne et d'étude de réduction sont les métaux majoritairement, ainsi que les COHV et les alkylphénols. Les substances les plus concernées dans ces familles sont le zinc, le nickel, les nonylphénols et le chloroforme.

A l'opposé, des substances sont peu fréquemment quantifiées et rejetées globalement en faibles quantités par l'ensemble des sites (ex : des pesticides, le tributylétain cation, etc.).

[2] Les seuils de surveillance pérenne et d'étude de réduction ont été prédéfinis dans la note du 27/04/2011 du Ministère en charge de l'Environnement.

Par ailleurs, les résultats montrent que les rejets des sites dépassant les seuils d'étude de réduction représentent plus de 60% des flux totaux émis par l'ensemble des sites de l'étude pour la majorité des substances, voire plus de 80% pour 28 substances.

Pour ce qui concerne les 3722 sites retenus dans le cadre de cette étude (en août 2014, après validation des données) parmi les 4821 sites sur lesquels la surveillance initiale a été prescrite (à octobre 2015) :

- 897 sites (soit environ 24 %) ont des rejets dépassant les seuils de surveillance pérenne pour une ou plusieurs substances ;
- 358 sites (soit environ 10 %) ont des rejets dépassant les seuils d'étude de réduction pour une ou plusieurs substances.

Il s'agit d'estimations du nombre d'actions de surveillance et de réduction (sur la base des résultats disponibles en base de données), obtenues par comparaison aux critères de flux journaliers seuils déclenchant ces actions uniquement. Au niveau local, d'autres critères relatifs à l'impact des rejets sur le milieu récepteur sont appliqués et ont pour conséquence la prescription d'actions supplémentaires sur le terrain expliquant notamment l'écart constaté avec les données remontées par l'inspection des installations classées. Parmi ces critères définis par la note DGPR du 27 avril 2011, les exploitants ont la possibilité de soustraire aux flux journaliers émis par un site les flux « importés » par les eaux prélevées dans le cas où le rejet s'effectue dans le même milieu[3].

Sur la base des indicateurs remontés par l'inspection des installations classées, le bilan présenté par la DGPR en octobre 2015[4] est le suivant :

- 1730 sites (soit environ 36 %) sont concernés par au moins une surveillance pérenne pour une ou plusieurs substances ;
- 640 sites (soit environ 13 %) sont concernés par au moins une étude de réduction pour une ou plusieurs substances.

Les écarts entre les chiffres présentés dans cette étude et ceux remontés par l'inspection des installations classées, en termes de proportion de sites concernés par des actions de surveillance pérenne et/ou études de réduction, peuvent s'expliquer notamment par la prise en compte de critères d'impact local des rejets sur le milieu récepteur dans la prescription de ces actions. Ces critères ont été cadrés au niveau national et appliqués sur le terrain au niveau local, mais ne peuvent pas être pris en compte dans la présente étude car ils ne sont pas renseignés dans la base de données utilisée.

Ces analyses des résultats confirment l'intérêt de l'approche choisie dans le cadrage de l'action RSDE, dont l'objectif est de quantifier les émissions sur l'ensemble des sites, puis de cibler les efforts de réduction sur les principaux contributeurs industriels nationaux (contribution aux objectifs de réduction nationaux découlant de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau) et en direction des milieux les plus directement dégradés par les rejets des ICPE (contribution aux objectifs de bon état des masses d'eau de la DCE).

L'ensemble des résultats permet d'éclairer, selon les substances, dans quelle mesure les rejets de ces substances constituent une problématique industrielle, et s'ils concernent un ou plusieurs secteurs d'activité, permettant ainsi de cibler les actions les plus pertinentes au niveau national (actions collectives, ou ciblées sur quelques sites majoritairement contributeurs aux émissions).

---

[3] Le calcul de ce flux journalier importé n'a pas pu être réalisé de façon automatique en base de données, les flux concernés n'ont donc pas été corrigés dans le cadre de cette étude.

[4] Source : Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, sur la base des indicateurs remontés par l'inspection des installations classées dans le logiciel de gestion des installations classées S3IC à octobre 2015.

Rappelons par ailleurs que les ICPE ne sont pas seules contributrices aux émissions de substances dangereuses vers les milieux aquatiques. Dans les stratégies de réduction des émissions de substances dangereuses dans l'eau élaborées au niveau national, des actions concernent également d'autres familles de contributeurs aux rejets (ex : artisanat, ruissellement, agriculture…).

Plus largement, la mise en œuvre de l'action nationale RSDE a également permis :

- d'améliorer les pratiques pour le prélèvement et l'analyse des substances dangereuses, et donc la qualité des données ;
- d'appuyer la définition des mesures de gestion des émissions au niveau local (au niveau des bassins hydrographiques[5], site par site…) ;
- d'alimenter les études RSDE menées par plusieurs branches industrielles sur leurs secteurs d'activité sur la base des résultats ;
- de fournir un apport significatif et de qualité à la démarche d'inventaire (et du rapportage associé) des émissions, rejets et pertes des substances prioritaires vers les eaux de surface exigée par la DCE dans son article 5, sur les rejets ponctuels des installations classées d'une part, et des stations de traitement des eaux urbaines[6] d'autre part ;
- de contribuer, sur le périmètre des ICPE, à la politique nationale de lutte contre les émissions de substances dangereuses dans l'eau mise en œuvre pour répondre aux objectifs de la DCE.

Ces résultats et les enseignements apportés au fil de l'eau par les études de réduction sont actuellement valorisés :

- d'une part dans le cadre de l'élaboration des documents de référence relatifs aux meilleures techniques disponibles (BREF) afin de mettre à profit au niveau européen les acquis de la démarche,
- d'autre part, dans le cadre de la réflexion engagée par le Ministère en charge de l'Environnement concernant la possible révision des valeurs limites d'émission opposables[7] aux installations classées à la lumière de ces résultats.

[5] Le présent rapport constitue une synthèse des résultats au niveau national, les résultats au niveau de chaque bassin pouvant comporter des spécificités.

[6] Une action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau (RSDE) a également été lancée sur les stations de traitement des eaux usées urbaines. Les résultats de cette action sont disponibles dans le rapport INERIS intitulé « Les substances dangereuses pour le milieu aquatique dans les rejets des stations de traitement des eaux usées urbaines – Bilan de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les stations de traitement des eaux usées urbaines (RSDE) – Synthèse des résultats de surveillance initiale », Partaix H., Référence INERIS-DRC-15-136871-11867E, Convention ONEMA - INERIS, 2016.

[7] Définies par arrêtés ministériels.

# INTRODUCTION

L'objectif de cette introduction est de présenter la structure de ce rapport et le contenu de chacune de ses parties afin d'en guider sa lecture.

Le rapport présente les résultats de l'étude de la surveillance initiale des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les installations classées, dans le cadre de l'action RSDE.

Pour ce faire, il est constitué de 2 grandes parties :

- la **partie 1** présente **l'étude et la méthodologie de travail** ;
- la **partie 2** comprend les **résultats de l'étude**.

Enfin, des **résultats détaillés** par substances et secteurs d'activité sont disponibles dans **deux documents annexés** à ce rapport (Rapports INERIS-DRC-16-149870-01979B et INERIS-DRC-16-149870-01981B).

Le contenu plus détaillé de chacune des parties et sections du rapport est le suivant :

- Partie 1 : présentation de l'étude et de la méthodologie de travail :
    - Les sections 1 et 2 présentent le contexte et les objectifs de la présente étude ainsi que l'action nationale RSDE, ses objectifs et son cadrage ;
    - La section 3 constitue une discussion concernant la comparabilité et la fiabilité des résultats présentés. Elle décrit les travaux menés et le cadrage mis en œuvre afin de garantir la qualité des données utilisées, notamment sur les aspects suivants :
        - bancarisation des données,
        - contrôle des données sur le plan métrologique,
        - vérifications / corrections complémentaires des données bancarisées.

      Le retour d'expérience tiré de ces contrôles et les incertitudes relatives aux données utilisées sont à chaque fois discutés, afin de donner toutes les clés au lecteur pour apprécier les limites des résultats présentés.
    - Enfin, la section 4 décrit les méthodes de calculs et d'agrégation des données utilisées pour présenter les résultats.

**Les éléments présentés dans cette partie 1 sont détaillés afin de donner une présentation précise de l'étude, la méthodologie de travail et les limites associées aux résultats. Ainsi, cette partie du rapport peut être lue en détail pour les lecteurs initiés et/ou désireux d'approfondir ces aspects, nécessaires à la compréhension complète de l'étude. Les lecteurs souhaitant accéder plus rapidement aux résultats pourront se diriger plus rapidement vers la partie 2 du rapport.**

- Partie 2 : Résultats de l'étude :
    - La section 1 donne une analyse descriptive du jeu de données (nombre de sites concernés et répartition par secteurs d'activité et par région, substances recherchées, …).
    - La section 2 présente une synthèse des résultats de la surveillance initiale selon divers angles d'analyse : présence des substances dans les rejets, niveaux de rejet, etc.
    - La section 3 présente des analyses détaillées des résultats sur certaines substances ou familles de substances.

# PARTIE 1 : PRESENTATION DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE

## 1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

### 1.1 CONTEXTE

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE)[8] établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle rappelle et renforce les orientations communautaires relatives au bon état des écosystèmes aquatiques. En particulier, l'article 16 de cette directive vise à renforcer la protection de l'environnement aquatique par des mesures spécifiques conçues pour réduire ou supprimer progressivement les rejets de substances dites prioritaires dans l'eau.

Pour contribuer à l'atteinte des objectifs de la DCE sur le territoire français (atteinte du bon état des eaux et réduction voire suppression des rejets des substances dangereuses pour les milieux aquatiques), une action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau (RSDE) par les installations classées a été lancée en 2002 par la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du Ministère en charge de l'Environnement. L'objectif est d'identifier la contribution de l'industrie à ces émissions et le cas échéant, de prendre les mesures de gestion nécessaires. Cette action s'inscrit dans une politique plus globale de protection des milieux aquatiques qui vise également d'autres sources potentielles d'émissions : urbaines, agricoles, ….

La première phase de cette action (dite RSDE1) s'est déroulée de 2003 à 2007. Il s'agissait d'une phase prospective menée sur environ 2650 installations industrielles qui a fait l'objet d'un bilan global publié début 2008[9]. Sur la base de ces premiers résultats, une seconde phase (dite RSDE2) a été initiée et formalisée par circulaire en 2009.

L'objectif de cette seconde phase est l'extension aux installations classées soumises à autorisation ou à enregistrement identifiées comme à enjeux en termes de rejets aqueux. Elle a consisté en la surveillance et la quantification des flux de substances dangereuses sur des listes de substances ciblées, définies par secteur d'activité, afin de caractériser précisément et d'estimer au mieux les rejets industriels au niveau national. Consécutivement voire conjointement à ces actions de surveillance, des actions visant à la réduction de ces flux ont été mises en œuvre, sur la base des résultats de cette surveillance.

Les substances visées sont des micropolluants, c'est-à-dire un ensemble de substances indésirables détectables dans l'environnement à très faible concentration (microgramme par litre voire nanogramme par litre). Leur présence est, au moins en partie, due à l'activité humaine (procédés industriels, pratiques agricoles ou activités quotidiennes) et peut, à ces très faibles concentrations, engendrer des effets négatifs sur les organismes vivants et l'homme en raison de leur toxicité, de leur persistance et de leur bioaccumulation. Elles peuvent être organiques ou minérales (ex : métaux et métalloïdes, composés organiques halogénés volatils (COHV), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), etc.).

[8] Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

[9] Rapport INERIS, « Les substances dangereuses pour le milieu aquatique dans les rejets industriels et urbains – Bilan de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les installations classées et autres installations », Gréaud L., Référence DRC-07-8261513836C, 2008.

Cette action nationale RSDE s'inscrit dans le plan national d'action contre la pollution des milieux aquatiques (PNAR) publié par l'arrêté du 30 juin 2005 puis dans le plan national d'actions 2010-2013 contre la pollution des milieux aquatiques par les micropolluants du 13 octobre 2010. L'importance de cette action est réaffirmée dans le cadre de l'élaboration du plan national micropolluants pour préserver la qualité des eaux et la biodiversité 2015-2021.

L'INERIS apporte son appui technique au Ministère en charge de l'Environnement sur l'ensemble de la démarche : encadrement de la réalisation des prélèvements et analyses, bancarisation et vérification de la qualité des données de surveillance initiale et enfin, exploitation et analyse de ces données en vue d'améliorer la connaissance des rejets et d'accompagner la phase de réduction des émissions.

## 1.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'étude réalisée par l'INERIS vise à proposer une synthèse nationale des résultats de la surveillance menée dans le cadre de l'action RSDE2, sur la base de l'analyse des données recueillies et rendues disponibles via le développement et la maintenance d'une base de données dédiée.

L'exploitation des données réalisée et présentée dans le cadre de ce rapport s'inscrit dans les objectifs opérationnels poursuivis par l'action de surveillance à savoir :

- améliorer la connaissance des rejets de substances dangereuses par les ICPE sur les aspects suivants :
    - présence des substances dans les rejets à des concentrations quantifiables (en l'état actuel des techniques disponibles) ;
    - niveaux de rejet (en concentrations et en flux) ;
- mettre en évidence des flux considérés comme significatifs (c'est-à-dire les flux dépassant les seuils d'action de surveillance pérenne ou étude de réduction), et identifier les substances, le nombre de sites et les secteurs d'activité concernés ;
- identifier des substances d'intérêt global ou pour lesquelles des actions ciblées pourraient être engagées et apporter un éclairage sur les réductions potentielles des rejets de substances dangereuses par les ICPE, au regard d'objectifs de réduction fixés au niveau national visant l'ensemble des sources potentielles d'émissions.

# 2. L'ACTION NATIONALE RSDE

## 2.1 OBJECTIFS DE L'ACTION RSDE

L'objectif de cette action est de mieux connaître les émissions industrielles afin d'identifier et de prioriser le cas échéant les réductions, voire les suppressions des émissions vers le milieu aquatique de certaines substances dangereuses, identifiées par la Directive Cadre sur l'eau (DCE)[10] dans ses annexes VIII et X, et dans sa transposition nationale.

Cette action ciblée sur les installations classées s'inscrit dans une démarche plus globale d'identification et de réduction des pressions (toutes sources confondues) sur le milieu aquatique, en tenant compte des échéances suivantes :

- **2015** (voire 2021 ou 2027 en cas de dérogation identifiée dans les SDAGE) : atteinte de l'objectif du bon état chimique et respect du principe de non-dégradation des masses d'eau superficielles, traduits dans les orientations des SDAGE approuvés fin 2009.
- **2021** (voire 2028 pour certaines substances) : respect des objectifs nationaux de réduction, voire de suppression, imposés par la DCE, également déclinés dans les SDAGE.

Pour l'atteinte de l'ensemble de ces objectifs, l'action RSDE visait à hiérarchiser les actions à entreprendre (surveillance et réduction des émissions), en direction à la fois des principaux émetteurs (au niveau national), mais aussi des milieux les plus sensibles (au niveau local).

Rappelons que les outils réglementaires existants permettant de maîtriser les émissions industrielles restent applicables, à savoir notamment les valeurs limites d'émission (VLE) définies dans la réglementation nationale encadrant les installations classées ainsi que les niveaux d'émission associés aux meilleures techniques disponibles (NEA-MTD) concernant les sites soumis à la directive relative aux émissions industrielles (IED)[11]. Des VLE et NEA-MTD existent déjà sur certaines substances inclues dans l'action RSDE. Une réflexion a été engagée par le Ministère en charge de l'Environnement concernant la possible révision des VLE opposables aux installations classées à la lumière des résultats de cette action. Par ailleurs, ceux-ci sont également valorisés dans le cadre de l'élaboration des documents de référence relatifs aux meilleures techniques disponibles (BREF) afin de mettre à profit au niveau européen les acquis de la démarche.

Par ailleurs, la mise en œuvre de cette action permet également :

- d'améliorer les pratiques pour le prélèvement et l'analyse des substances dangereuses ;
- de fournir un apport significatif et de qualité à la démarche d'inventaire (et du rapportage associé) des émissions, rejets et pertes des substances prioritaires vers les eaux de surface exigée par la DCE dans son article 5 ;
- de contribuer, sur le périmètre des ICPE, à la politique nationale de lutte contre les émissions de substances dangereuses dans l'eau mise en œuvre pour répondre aux objectifs de la DCE.

[10] Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

[11] Directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution).

## 2.2 CADRAGE DE L'ACTION RSDE2

Les textes encadrant la mise en œuvre de l'action RSDE2 au niveau national sont les suivants :

- Circulaire du 5 janvier 2009[12] ;
- Notes du 23 mars 2010, du 27 avril 2011[13] et du 19 septembre 2011[14].

Ces instructions ont été déclinées au niveau de chaque ICPE concernée par arrêté préfectoral pris par l'inspection des installations classées. Les autorisations de rejet d'eaux industrielles des installations classées concernées ont ainsi été complétées avec un volet surveillance et réduction des rejets de substances dangereuses dans le milieu aquatique.

La mise en œuvre de l'action nationale RSDE a débuté par une première phase de surveillance des rejets sur chaque ICPE, dite surveillance initiale. En fonction des résultats de cette surveillance, une phase de surveillance pérenne, voire des études de réduction des rejets, ont pu être prescrites à ces ICPE par arrêté préfectoral selon l'importance des rejets comparativement à des critères nationaux (seuils définis dans la note du 27 avril 2011) ou locaux (en fonction de l'impact sur la masse d'eau).

- **Surveillance initiale** : campagne de 6 mesures au pas de temps mensuel portant sur une liste de substances, déterminées en fonction des activités du site (cf. section 2.3) ;
- **Surveillance pérenne** : maintien de la surveillance, avec une mesure par trimestre, sur les substances rejetées en quantité jugée significative ou présentant un impact pour le milieu (cf. section 2.4) ;
- **Études de réduction** décrivant les possibilités de réduction voire de suppression des flux de substances dangereuses jugés significatifs, avec un échéancier précis des mesures de réduction envisagées (cf. section 2.4).

En parallèle, le maintien d'une substance en surveillance <u>pérenne</u> se traduit par l'obligation qui est faite à l'exploitant de remplir une déclaration annuelle d'émission polluante pour cette substance (prévue par l'arrêté ministériel du 31 janvier 2008).

La mise en place d'une surveillance <u>pérenne</u> de substances dangereuses sur un site doit par ailleurs s'accompagner de l'utilisation de l'outil GIDAF (Gestion Informatisée des Données d'Autosurveillance Fréquente) pour la collecte des données relatives à ce site.

[12] Circulaire du 5 janvier 2009 relative à la mise en œuvre de la deuxième phase de l'action nationale de recherche et de réduction des substances dangereuses pour le milieu aquatique présentes dans les rejets des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation (Ministère en charge de l'Environnement).

[13] Notes du 23 mars 2010 et du 27 avril 2011 : adaptations des conditions de mise en œuvre de la circulaire du 5 janvier 2009 relative aux actions de recherche et de réduction des substances dangereuses dans les rejets aqueux des installations classées (Ministère en charge de l'Environnement).

[14] Note du 19 septembre 2011 : Trame de l'étude technico-économique prévue dans le cadre de la mise en œuvre de la deuxième phase de l'action RSDE (Recherche de Substances Dangereuses dans l'Eau) (Ministère en charge de l'Environnement).

## 2.3 SURVEILLANCE INITIALE

### 2.3.1 INSTALLATIONS ET EFFLUENTS CONCERNES

La circulaire du 5 janvier 2009, partie 1.2.1, prévoit la mise en œuvre de l'action RSDE2 pour les ICPE *« soumises à autorisation dont les rejets sont dirigés vers le milieu naturel, directement ou via une station d'épuration (sur site ou hors du site), […] ayant une activité visée à l'annexe 1* (de cette même circulaire – cf. partie 2.3.2) *et disposant d'une autorisation de rejet d'eaux industrielles »*.

La circulaire, partie 1.2.2, cible également les effluents concernés par l'action RSDE2, à savoir les *« eaux issues du procédé industriel et les eaux pluviales ou de refroidissement susceptibles d'être souillées du fait de l'activité industrielle (par exemple les lixiviats de décharge ou les eaux pluviales issues des zones d'activité extérieures en contact avec les installations industrielles). Sont exclues de ce périmètre, les eaux pluviales issues des voies de circulation ou recueillies sur les toitures et sur des surfaces non affectées par l'activité industrielle de l'établissement. Les eaux brutes*[15] *épandues rentrent également dans le champ (de l'action RSDE2) »*.

Enfin, la circulaire, partie 1.3, a fixé des priorités pour la prescription de la surveillance initiale, comme suit :

- ICPE relevant du champ de la directive relative aux émissions industrielles (IED) disposant d'une autorisation de rejet concernant les eaux industrielles ;
- ICPE nouvelles ou faisant l'objet d'arrêtés préfectoraux complémentaires ;
- ICPE figurant sur les listes des sites à enjeux établies au niveau régional en raison des critères relatifs à la pollution des eaux de surface et pour lesquels les rejets d'eaux industrielles sont réglementés par un arrêté préfectoral ou ministériel ainsi que tout autre site identifié au niveau local en raison de ses rejets d'eaux industrielles et pour lequel la démarche a été estimée prioritaire ;
- Cas des masses d'eau déclassées : parallèlement aux priorités définies ci-dessus, dans le cas du non-respect d'une norme de qualité pour une substance qui peut entraîner localement le déclassement d'une masse d'eau et si le programme de mesures du SDAGE prévoit la réalisation d'une action généralisée sur ce bassin versant pour permettre le retour de cette masse d'eau au bon état, l'ensemble des ICPE susceptibles d'émettre via leurs rejets aqueux la ou les substances concernées doivent être rapidement soumises à surveillance.

### 2.3.2 SUBSTANCES RECHERCHEES

Les substances visées sont des micropolluants (ex : métaux et métalloïdes, composés organiques halogénés volatils (COHV), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), etc.).

L'annexe 1 présente la liste de l'ensemble des substances recherchées ainsi que les familles chimiques associées.

En parallèle, la demande chimique en oxygène (DCO) ou le carbone organique total (COT) et les matières en suspension (MES), paramètres « classiques » de suivi de la pollution, doivent être mesurés dans chacun des rejets. L'objectif est, par comparaison avec les données connues sur ces paramètres, de vérifier la représentativité de l'activité de l'entreprise lors des prélèvements.

[15] « Eaux brutes » : eaux usées non traitées.

Les substances recherchées sont classées en « catégories » selon les enjeux en termes de dangerosité des substances et des objectifs de qualité des masses d'eau et de réduction ou suppression des rejets de ces substances (objectifs DCE), comme décrit dans le Tableau 1[16].

[16] Les catégories des substances indiquées dans le présent rapport sont celles qui ont été indiquées dans la circulaire du 5 janvier 2009. Toutefois, ces catégories ont été modifiées pour certaines substances par la directive 2013/39/UE, modifiant la directive cadre sur l'eau 2000/60/CE (par exemple, certaines substances classées auparavant comme « prioritaires » sont désormais classées « substances dangereuses prioritaires », comme les diphényléthers bromés suivants : BDE 47, BDE 153, BDE 154).

*Tableau 1 : Catégories de substances recherchées*

| Enjeu | Catégorie de substances | Substances concernées | Enjeu pour l'évaluation de l'état des masses d'eau |
|---|---|---|---|
| Substances d'intérêt européen | **Substances dangereuses prioritaires** | Issues de **l'annexe X de la DCE**[17] et de la directive 2008/105/CE[18] modifiant la DCE | Etat chimique |
| | **Autres substances dangereuses prioritaires**[19] | Issues de la **liste I de la directive 2006/11/CE**[20] (anciennement directive 76/464/CEE) et ne figurant pas à l'annexe X de la DCE | |
| | **Substances prioritaires** | Issues de **l'annexe X de la DCE** | |
| Substances d'intérêt national | **Polluants Spécifiques de l'Etat Ecologique** | Seulement une partie de ces polluants<br>Issus de l'arrêté du 25 janvier 2010[21] | Etat écologique |
| | **Autres substances pertinentes** | Autres substances relevant du plan national d'action contre la pollution des milieux aquatiques (PNAR) (arrêté du 30 juin 2005[22]) | Respect des NQE nationales |
| | **Autres substances RSDE** | Autres substances mesurées dans le cadre de l'opération RSDE depuis 2009 | - |

Les substances dangereuses prioritaires, les substances prioritaires et les polluants spécifiques de l'état écologique sont listés au sein de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié.

Des substances supplémentaires identifiées dans le plan national d'action contre la pollution des milieux aquatiques (PNAR), également prises en compte dans le cadre de l'action RSDE, sont listées au sein de l'arrêté du 30 juin 2005.

[17] Directive Cadre sur l'Eau (DCE) : Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

[18] Directive 2008/105/CE du Parlement européen et du Conseil établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau, modifiant et abrogeant les directives du Conseil 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE et modifiant la directive 2000/60/CE.

[19] Ces substances sont assimilées à des substances dangereuses prioritaires (elles ont en effet les mêmes objectifs de suppression des émissions et elles qualifient également l'état chimique des masses d'eau).

[20] Directive Européenne n°2006-11 du 15 février 2006 du Parlement européen et du Conseil concernant la pollution causée par certaines substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique de la Communauté (version codifiée).

[21] Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

[22] Arrêté du 30 juin 2005 relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses.

Les objectifs de réduction ou suppression des rejets de ces substances ont été définis, en application de la DCE, dans la circulaire du 7 mai 2007. Ceux-ci ont été mis à jour pour le second cycle DCE dans la note technique du 11 juin 2015[23].

Pour l'ensemble du rapport, les substances sont présentées selon le code couleur utilisé dans le tableau ci-dessus, relatif à la catégorie de la substance.

Des règles de comptage du nombre de substances et d'affectation aux différentes catégories ont été définies. Elles peuvent varier selon l'objectif poursuivi. Ces règles sont les suivantes :

- les critères de déclenchement des actions de surveillance pérenne ou études de réduction portent, dans certains cas, sur des groupes de substances (éthoxylates de nonylphénols, éthoxylates d'octylphénols, diphényléthers bromés, PCB, hexachlorocyclohexane). Lorsque l'on travaille sur ce type d'indicateurs dans le présent rapport (cf. section 2.3), les groupes de substances en question sont comptabilisés, mais pas les substances individuelles concernées. Le nombre total de groupes de substances à considérer est de 98 (dont 21 substances dangereuses prioritaires, 24 substances prioritaires, 4 polluants spécifiques de l'état écologique et 49 substances pertinentes) ;
- en revanche, lorsque l'on travaille sur des indicateurs relatifs à chaque substance (par exemple la fréquence de quantification – cf. section 2.1), les substances sont comptabilisées individuellement. Le nombre total de substances à considérer est de 112 (dont 25 substances dangereuses prioritaires, 28 substances prioritaires, 4 polluants spécifiques de l'état écologique et 55 substances pertinentes) ;
- les éthoxylates de nonylphénols sont comptabilisés comme substances dangereuses prioritaires et les éthoxylates d'octylphénols comme substances prioritaires (mêmes catégories que les nonylphénols et octylphénols respectivement).

Concernant les éthoxylates d'alkylphénols, rappelons les éléments suivants :

Seuls les alkylphénols sont visés par la DCE. Toutefois, les alkylphénols en eux-mêmes n'ont que peu d'applications directes majeures en formulation industrielle ou détergente. Ils servent d'intermédiaires dans la fabrication des agents tensioactifs, des résines phénoliques, etc. La plus grande partie des alkylphénols est utilisée pour produire des éthoxylates, qui sont ensuite incorporés dans des formulations. Par ailleurs, les éthoxylates d'alkylphénols ne sont pas stables dans l'environnement et sont rapidement dégradés en alkylphénols. Ils constituent donc à terme une source d'alkylphénols dans l'environnement. Pour ces raisons, il a été jugé pertinent de procéder à la recherche dans les rejets aqueux des installations classées à la fois des alkylphénols et des éthoxylates. La présence des éthoxylates peut être mise en évidence de manière indicative par la recherche des deux premiers homologues d'éthoxylates, c'est-à-dire les composés mono-éthoxylés et di-éthoxylés, notés NP1EO, NP2EO, OP1EO et OP2EO[24]. Ces éthoxylates d'alkylphénols, bien que n'étant pas visés par la DCE, ont donc été intégrés dans les listes de substances à rechercher.

[23] Note technique du 11 juin 2015 relative aux objectifs nationaux de réduction des émissions, rejets et pertes de substances dangereuses dans les eaux de surface et à leur déclinaison dans les SDAGE 2016 – 2021.

[24] La note INERIS-DRC-08-94591-06911C décrit ces éléments en détail.

### 2.3.3 LISTES SECTORIELLES

Les listes de substances à rechercher ont été définies en fonction des secteurs d'activité en annexe 1 de la circulaire du 5 janvier 2009[25]. Ces listes sectorielles ont été élaborées sur la base des résultats de la première phase de l'action RSDE, pour laquelle 106 substances ont été recherchées systématiquement dans les rejets des 2650 sites. Des listes restreintes de substances ont pu alors être établies pour 41 secteurs ou sous-secteurs en collaboration avec les représentants professionnels concernés.

La liste des substances dangereuses à surveiller pour une ICPE donnée doit être établie à partir de ces listes sectorielles et à partir des éléments fournis par l'exploitant à l'inspection des installations classées[26].

Certaines substances dangereuses ont été traitées, en tout ou partie, hors des listes sectorielles (cf. circulaire du 5 janvier 2009, partie 3, concernant le DEHP, 5 HAP dangereux prioritaires, les chloroalcanes et les PCB) :

- DEHP :

*« Non traité par la surveillance initiale dans les rejets mais par une action en amont sur l'identification des sources de ce polluant »*. Dans les cas de déclassement ou risque de déclassement des masses d'eau, la surveillance du DEHP peut être imposée sur les sites où une surveillance pérenne est mise en place sur une autre substance (cf. note du 27 avril 2011, partie 2.2.3).

- 5 HAP dangereux prioritaires[27] :

*« Présents dans un grand nombre de rejets industriels mesurés dans le cadre de RSDE1 mais où l'activité industrielle ne constitue sans doute pas la source majoritaire comparée à d'autres types de sources et notamment les émissions atmosphériques liées à la combustion et au transport routier. Cependant, les émissions de ces 5 substances par certains secteurs industriels utilisant des produits les contenant méritent d'être quantifiées de manière plus précise »*. Elles ont ainsi été inscrites dans certaines listes sectorielles.

- Chloroalcanes $C_{10}$-$C_{13}$ :

*« Absence de méthode normalisée pour l'analyse des chloroalcanes dans les eaux. Néanmoins, les chloroalcanes, ou paraffines chlorées, peuvent encore être utilisés en France dans l'usinage du métal comme huile de coupe, comme plastifiant et retardateur de flamme dans des peintures, des revêtements et du caoutchouc, comme solution de trempage dans l'industrie du cuir, dans des mastics, et comme agent imprégnant dans l'industrie du textile. Il est donc demandé, pour les sites de ces secteurs qui n'auraient pas pu justifier de l'impossibilité de rejet de chloroalcanes $C_{10}$-$C_{13}$, d'évaluer de manière qualitative ces émissions (par exemple par le biais de bilan matière) ».*

Les résultats présentés dans le présent document sur les chloroalcanes $C_{10}$-$C_{13}$ sont donc à prendre avec précaution et ne constituent que des évaluations qualitatives des rejets (ces résultats sont pris en compte et présentés uniquement en annexes).

---

[25] Circulaire du 5 janvier 2009, Annexe 1 : Listes par secteurs d'activité industrielle des substances dangereuses potentiellement présentes dans les rejets aqueux des établissements exerçant cette activité industrielle.

[26] Les substances recherchées par des ICPE d'un même secteur d'activité peuvent varier en fonction des éléments fournis par les exploitants, ainsi que des conditions locales (dans l'arrêté préfectoral d'une ICPE donnée, des substances ont ainsi pu être ajoutées ou supprimées par rapport aux listes sectorielles).

[27] Benzo(a)pyrène, benzo(k)fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-cd)pyrène.

- PCB :

*« […] Les PCB ne figurent […] en gras dans aucune liste sectorielle. D'autres actions de l'inspection menées concomitamment visent à s'assurer du respect de la réglementation relative à l'élimination des équipements contenant des PCB ».*

### 2.3.4 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES POUR LES OPERATIONS DE PRELEVEMENTS ET D'ANALYSES

La réalisation des opérations de prélèvements et d'analyses de substances dangereuses dans l'eau doit être effectuée selon les prescriptions techniques spécifiées dans l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009[28]. Ces prescriptions ont été rédigées avec la collaboration de l'INERIS, membre du laboratoire national de référence pour la surveillance des milieux aquatiques (AQUAREF)[29], dont la mission est de diffuser des guides / bonnes pratiques pour le prélèvement et l'analyse des micropolluants.

En particulier, les limites de quantification à respecter lors de l'analyse de chacune des substances dangereuses sont définies dans l'annexe 5.2.

La réalisation des prélèvements peut être faite par les exploitants eux-mêmes ou par des prestataires. En revanche, les analyses doivent être réalisées par des laboratoires accrédités selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 pour la matrice « eaux résiduaires ».

Les résultats doivent ensuite être restitués, d'une part dans un rapport de surveillance initiale rendu à l'inspection des installations classées, et d'autre part, par la saisie des résultats via un outil en ligne pour ensuite être bancarisés dans une base de données gérée par l'INERIS (cf. section 3.1).

## 2.4 SURVEILLANCE PERENNE ET ETUDES DE REDUCTION

La note du 27 avril 2011 a précisé les conditions de mise en œuvre de l'action RSDE, les étapes ultérieures et les suites à donner à l'étape de surveillance initiale.

Les substances sont à classer en 3 catégories :

- *« Les substances analysées lors de la surveillance initiale dont il n'est pas utile de maintenir la surveillance au vu des faibles niveaux de rejet constatés : substances à abandonner ;*
- *Les substances dont les quantités sont suffisamment importantes pour qu'une surveillance pérenne de ces émissions soit maintenue : substances à surveiller ;*
- *Parmi ces substances à surveiller, celles pour lesquelles les quantités rejetées ne sont pas suffisamment faibles pour dispenser l'exploitant d'une réflexion approfondie sur les moyens à sa disposition pouvant permettre d'obtenir des réductions voire des suppressions : substances devant faire en sus de la surveillance l'objet d'un programme d'actions. »*

Les critères permettant d'aboutir à ce classement sont détaillés ensuite (en partie 2 de la note).

En particulier, le premier critère consiste en la **comparaison des niveaux de flux à des seuils de flux journaliers moyens pour chaque substance**, définis en annexe 2 de la note du 27 avril 2011[30]. Le dépassement d'un premier niveau de seuil de flux journalier (seuils de la « colonne A ») implique le maintien des substances en surveillance pérenne, et le

[28] Circulaire du 5 janvier 2009, Annexe 5 : Prescriptions techniques applicables aux opérations de prélèvements et d'analyses.

[29] Les 5 établissements publics membres d'AQUAREF sont : BRGM, IFREMER, IRSTEA, LNE et INERIS.

[30] L'ensemble des valeurs seuils de flux journaliers définies en annexe 2 de la note du 27 avril 2011 est repris dans l'annexe 1 donnant la liste des substances de l'action RSDE2.

dépassement d'un second niveau de seuil de flux journalier (seuils de la « colonne B ») implique la nécessité d'études de réduction (cf. partie 2.1.1 et partie 2.2.2 de la note).

**La note indique que « la fixation de tels critères de flux répond au besoin de hiérarchiser les actions à entreprendre en direction des ICPE les plus contributrices ».** Ce critère est applicable aux rejets raccordés et non raccordés.

On peut également noter le fait que ces seuils de flux ont été fixés en tenant compte des catégories des substances recherchées. En effet, plus la « dangerosité » des substances est élevée (substances dangereuses prioritaires, puis substances prioritaires, …), plus les seuils ont été fixés à des valeurs basses[31].

D'autres critères sont également définis[32] dans la note du 27 avril 2011, notamment :

- la « prise en compte du milieu » pour les rejets directs au milieu naturel pour le maintien en surveillance pérenne des substances dont la quantité rejetée est à l'origine d'un impact local (partie 2.1.2) ainsi que leur ajout en étude de réduction (partie 2.2.2) ;
- le maintien de la surveillance pour les substances dont les mesures ont été qualifiées d'incorrectes rédhibitoires (parties 2.1.0 et 1.1) ;
- pour les cas particuliers des épandages d'effluents : un dispositif allégé par rapport à l'application du critère de comparaison au flux seuil de déclenchement des études de réduction (critère de la colonne B) peut être mis en place en fonction de surveillances piézométriques de la masse d'eau souterraine concernée (partie 2.2.4).

**Ainsi, l'objectif est de cibler les efforts de réduction sur les principaux contributeurs industriels nationaux (contribution aux objectifs de réduction nationaux découlant de la mise en œuvre de la DCE) et en direction des milieux les plus directement dégradés par les rejets des ICPE (contribution aux objectifs de bon état des masses d'eau).**

Enfin, la démarche et le contenu attendu pour les études de réduction (programmes d'actions et/ou études technico-économiques) sont également définis dans les notes du 27 avril 2011 et du 19 septembre 2011.

[31] La note du 27 avril 2011, partie 2.2.2., indique que « les valeurs seuils ont été déterminées à partir de la connaissance […] des rejets (au moment de l'élaboration de la note) et des valeurs de toxicité propres à chaque substance ».

[32] Ces critères n'ont pas été pris en compte dans le présent rapport (notamment dans la section 2.3).

# 3. COMPARABILITE – FIABILITE DES RESULTATS

Le retour d'expérience de la première phase de l'action RSDE a permis d'apporter des améliorations dans la seconde phase de cette action RSDE concernant la qualité des données recueillies.

Un cadrage précis de l'action en amont de son lancement, via l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009[33], ainsi qu'un certain nombre de contrôles réalisés en cours d'action et avant l'exploitation des résultats ont permis d'améliorer la fiabilité des données. Ces éléments ont principalement porté sur les aspects ci-après (certains d'entre eux étant plus détaillés dans les parties suivantes) :

- **Représentativité** :
  - réalisation de six campagnes de mesures pour la surveillance initiale RSDE2 au lieu d'une seule pour RSDE1, afin de prendre en compte la variabilité temporelle des rejets d'un site et d'assurer une meilleure représentativité de ces derniers ;
  - l'action RSDE2, encadrée réglementairement, a concerné plus de sites (environ 4800 sites industriels[34]) que l'action RSDE1, menée sur la base du volontariat (environ 2650 sites industriels), permettant ainsi d'acquérir plus de données par secteur d'activité ;
- **Cadrage métrologique pour la réalisation des prélèvements et analyses sur le terrain**, selon les prescriptions techniques spécifiées dans l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009 (cf. section 2.3.4). En particulier, les limites de quantifications à respecter par les laboratoires d'analyses ont été définies pour chaque substance[35] ;
- **Cadrage du recueil et de la bancarisation des données** (cf. section 3.1) ;
- **Qualification des données saisies en base** : contrôle du respect des prescriptions techniques pour les opérations de prélèvement et d'analyse (cf. section 3.2).
- **Vérification / corrections** des données saisies en base préalablement à leur exploitation pour l'élaboration de la synthèse des résultats dans le présent rapport (cf. section 3.4).

## 3.1 CONSTITUTION ET SUIVI QUALITE DE LA BASE DE DONNEES RSDE

Afin de réaliser la collecte et la bancarisation des données de la surveillance initiale de l'action RSDE2, l'INERIS a mis en place un système d'information dédié, constitué d'une base de données et d'une application Internet de collecte. La saisie des résultats est assurée par le site Internet dont l'accès est nominatif et sécurisé pour les industriels (la validation des inscriptions ayant fait l'objet de contrôles de cohérence).

Le principe général est décrit ci-après.

Le site internet permet aux exploitants des Installations Classées de saisir leurs résultats d'analyses de surveillance initiale : description de chaque point de prélèvement, des prélèvements, des échantillons, puis détail des analyses de chaque substance mesurée.

---

[33] Circulaire du 5 janvier 2009, Annexe 5 « Prescriptions techniques applicables aux opérations de prélèvements et d'analyses ».

[34] Source : Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, sur la base des indicateurs remontés par l'inspection des installations classées dans le logiciel de gestion des installations classées S3IC à octobre 2015.

[35] Les limites de quantifications qui ont définies correspondaient à la valeur que 50 % des laboratoires étaient capables d'atteindre le plus fréquemment à l'issue de l'action RSDE1.

Dans l'objectif d'exploiter les informations collectées, l'application permet une saisie « dirigée » en demandant aux utilisateurs de choisir entre des valeurs définies plutôt qu'en remplissant des zones libres. Ces nombreuses listes déroulantes sont la plupart du temps issues de nomenclatures officielles et notamment celles du SANDRE[36] (ex : liste des paramètres, des fractions sur lesquelles portent les analyses, méthodes, codes remarques ou encore unités de mesures). L'application Internet a été conçue de manière à pouvoir effectuer de nombreux contrôles de cohérence au fur et à mesure de la saisie, permettant ainsi de rendre cohérentes et exhaustives les déclarations.

Dans le même esprit, mais également pour simplifier la saisie, l'utilisateur peut télécharger directement un fichier au format EDILABO. Ce fichier XML prescrit par le SANDRE permet une saisie cadrée des données, dont certaines ont été rendues obligatoires en vue de l'exploitation des données[37]. Une fois téléchargé et pour s'assurer de sa validité, le fichier est soumis automatiquement aux contrôles du SANDRE, ce qui permet par ailleurs d'obtenir un certificat de conformité attestant du bon respect des règles. Preuve de son intérêt auprès des utilisateurs, ce mode de renseignement a été utilisé par plus de 85 % des sites.

## 3.2 CONTROLE DU RESPECT DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES POUR LES OPERATIONS DE PRELEVEMENTS ET D'ANALYSES

Chaque donnée saisie, ainsi que le contexte de la mesure analytique, ont été contrôlés au fil de l'eau. Ainsi, chaque donnée mise en base a le statut initial de donnée brute non qualifiée. Elles ont ensuite été qualifiées, par contrôle automatique, basé sur des critères de qualité reposant sur les exigences imposées dans l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009. Les données ont ainsi été **qualifiées** selon trois catégories :

- « **correcte** » : conforme et utilisable ;
- « **incertaine** » : non conforme mais avec un impact faible sur les résultats analytiques, données utilisables ;
- « **incorrecte** » : non conforme avec un impact fort sur le résultat.

Cette première qualification est dite de niveau 1. Elles ont ensuite été soumises à avis d'expert (qualification de niveau 2), pour confirmer ou infirmer ce classement. A l'issue de cette étape, le statut des données est soit de niveau 2 « correcte » ou « incertaine », soit de donnée brute « incorrecte » pour correction. Le statut de niveau 2 est le niveau final de qualification des données. Le détail du circuit de contrôle des données est présenté en Figure 1 ci-après.

[36] SANDRE : Service d'Administration National des Données et Référentiels sur l'Eau.

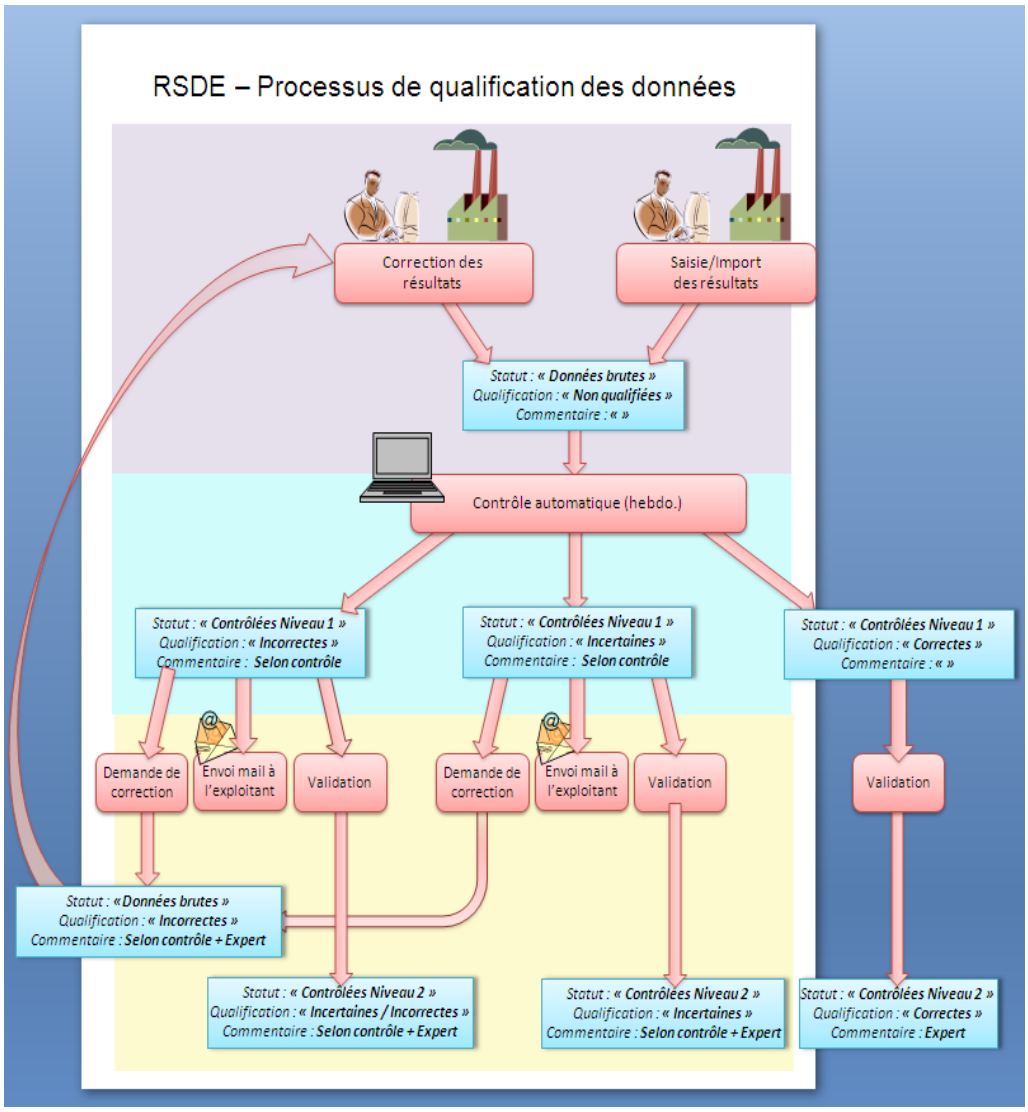


*Figure 1 : Processus de qualification des données*

Le Tableau 2 précise les principaux critères qualité non respectés conduisant à une qualification « incertaine » ou « incorrecte » de la donnée.

*Tableau 2 : Principales incertitudes et incorrections relevées lors de la qualification des données*

| Principales erreurs constatées | Qualification associée |
|---|---|
| Lors du transport des échantillons : délai d'acheminement au laboratoire après le prélèvement non respecté. | incertaine |
| Non-respect du délai pour le début du processus analytique < 15 J. | incertaine |
| Non-respect du délai pour le début du processus analytique ≥15 J. | incorrecte |
| L'analyse n'a pas été réalisée sous accréditation. | incorrecte |
| Pour les rejets ≥ 250 mg/l, le paramètre n'a pas été rendu dans les 3 phases : eau brute, eau filtrée, phase particulaire. | incorrecte |
| Pour les rejets ≥ 250 mg/l, $LQ_{labo}$ > $LQ_{imposée}$ et aucune demande de dérogation pour dépassement de la LQ n'a été demandée. | incorrecte puis incertaine depuis 03/2015 |
| Pour les rejets < 250 mg/l, $LQ_{labo}$ > $LQ_{imposée}$ et aucune demande de dérogation pour dépassement de la LQ n'a été demandée. | incorrecte |

Les contrôles automatiques et avis d'expert mis en œuvre ont permis de faire évoluer le pourcentage de données correctes au niveau 2. Ainsi, le pourcentage de données correctes en base était à 6,5 % en juin 2010, lors du premier bilan de validation des données pour s'élever à 95% à partir de juillet 2011. La mise en place de ces procédures de contrôles, basées sur des critères explicitement définis a permis de consolider cette base de données pour leur exploitation. Seules les données correctes et incertaines au niveau 2 ont été sélectionnées pour la présente étude.

## 3.3 RETOUR D'EXPERIENCE DES CONTROLES REALISES SUR LE PLAN METROLOGIQUE

Les résultats présentés doivent être interprétés en ayant à l'esprit les incertitudes liées à la détermination des débits et des concentrations. Ces deux grandeurs interviennent dans le calcul des flux émis.

On entend par incertitude, des sources d'erreur, biais ou approximations possibles. Il ne s'agit pas d'une estimation des incertitudes au sens statistique du terme.

La circulaire du 5 janvier 2009 a défini un cadre spécifique pour la mesure des débits et la réalisation des opérations de prélèvement et d'analyse afin de garantir au mieux la qualité des données produites et limiter les disparités entre les pratiques des prestataires pour s'assurer de la comparabilité des résultats.

En complément de ces prescriptions techniques, une foire aux questions sur le site internet RSDE de l'INERIS a été mise à disposition des organismes de prélèvement et des laboratoires afin de fournir des précisions utiles à la réalisation des prélèvements et des analyses.

La fiabilité du jeu de données utilisé dans le rapport dépend donc du respect de ces exigences et des précautions qui ont été prises lors des opérations de prélèvement et d'analyse.

### 3.3.1 INCERTITUDES LIEES AUX OPERATIONS DE PRELEVEMENT

Le prélèvement d'échantillons en vue de l'analyse des micropolluants nécessite de prendre plus de précautions que l'autosurveillance de paramètres « classiques » (paramètres indiciaires ou généraux) mise en œuvre par les industriels. Par ailleurs, bien que la circulaire du 5 janvier 2009 définisse des exigences sur les opérations de prélèvement, celle-ci n'impose pas le recours à des organismes de prélèvement accrédités, condition offrant un gage de qualité de la donnée produite supplémentaire.

Ainsi, le processus de prélèvement a été examiné à chacune de ses étapes et les différents paramètres pouvant impacter la représentativité des résultats ont été discutés, comme suit :

- expérience des préleveurs ;
- types d'échantillonnage (choix des matériaux utilisés dans les systèmes de prélèvement et
- conditions de prélèvement ;
- gestion des phénomènes de contamination des échantillons ;
- homogénéisation du volume collecté ;
- conditions de conservation lors du transport.

#### 3.3.1.1 EXPERIENCE DES PRELEVEURS

Dans le cadre de la surveillance initiale, les prélèvements ont été réalisés par les exploitants eux-mêmes pour 87 sites, ce qui représente 2,3 % de la totalité des sites. L'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009 a laissé cette possibilité (cf. 3.1 de cette circulaire) dans la mesure où celui-ci doit prouver « […] qu'il dispose de procédures démontrant la fiabilité et la reproductibilité de ses pratiques de prélèvement et de mesure de débit ». Ces procédures doivent intégrer les prérequis indiqués dans cette annexe et relatifs aux conditions générales du prélèvement, à la mesure du débit, au type d'échantillonnage, à la conservation des échantillons ainsi qu'aux blancs de prélèvement ; et doivent démontrer que la traçabilité de ces opérations est assurée. Dans ces conditions, et sous réserve du respect des exigences de la circulaire, il apparaît que les précautions requises ont été prises pour limiter les incertitudes liées aux prélèvements.

Pour tous les autres sites, les investigations ont été réalisées par des organismes de prélèvement indépendants, soumis aux mêmes exigences que les exploitants.

#### 3.3.1.2 TYPES D'ECHANTILLONNAGE

Le **choix des appareils de prélèvement et des conditions de prélèvement** (prélèvement asservi au débit de rejet du site, au temps ou ponctuel) peut avoir une influence sur le résultat.

Concernant le choix des appareils de prélèvement, le risque a été limité car des recommandations faites par AQUAREF ont été émises dès le lancement de l'action (sur le site internet RSDE de l'INERIS) : ligne d'échantillonnage en téflon, flacon collecteur en verre, tuyau d'écrasement en silicone en cas de recours à une pompe péristaltique, …

Concernant les conditions de prélèvement, il est stipulé dans l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009 que le prélèvement doit être **asservi au débit** de rejet du site et réalisé sur une période représentative de l'activité normale du site (soit en général sur 24h), afin d'optimiser la représentativité de l'échantillon prélevé. Ce type de prélèvement a pu être réalisé pour **76 % des rejets prélevés**.

Ces conditions ne sont toutefois pas applicables dans toutes les situations. Ainsi, **14 % des prélèvements** ont été réalisés sur **24 heures et asservis au temps**, conformément aux alternatives proposées dans la circulaire. Ce type de prélèvement est choisi lorsque le débit n'est pas assez important ou lorsqu'il n'est pas possible d'installer un débitmètre dans le canal de sortie des effluents.

**Dans 10 % des cas,** seul un prélèvement **ponctuel** a pu être mis en œuvre. Ce recours est autorisé si la nature des effluents le justifie. Il s'agit par exemple de prélèvements d'effluents stockés ou en lagune, pour lesquels le débit journalier des effluents n'a pu être qu'estimé impliquant une représentativité plus limitée de l'échantillon.

#### 3.3.1.3 GESTION DES PHENOMENES DE CONTAMINATION DES ECHANTILLONS

La contamination de l'échantillon prélevé, due à un résidu de pollution issue d'une campagne précédente ou à des interactions avec les matériaux du système de prélèvement et de stockage des échantillons, est un facteur à prendre en considération. Outre les procédures de nettoyage et de prévention de la contamination, les blancs sont les seuls contrôles permettant de garantir une non-contamination de l'échantillon. C'est pourquoi, la circulaire du 5 janvier 2009 recommande fortement aux exploitants de réaliser un blanc de système de prélèvement afin de vérifier l'absence de contamination liée aux matériaux (flacons, tuyaux) utilisés ou de contamination croisée entre prélèvements successifs. Celui-ci doit être fait obligatoirement sur une période de 3 heures minimum. Il peut être réalisé en laboratoire en faisant circuler de l'eau exempte de micropolluants dans le système de prélèvement. Il appartient au préleveur de mettre en œuvre les dispositions permettant de démontrer l'absence de contamination car la transmission des résultats vaut validation et l'exploitant sera donc réputé émetteur de toutes les substances retrouvées dans son rejet, aux teneurs correspondantes. Il appartient donc à l'exploitant de contrôler cette absence de contamination.

Les **principales contaminations observées** lors des études AQUAREF ou connues dans le domaine du prélèvement concernent les paramètres suivants :

- **métaux**, avec parmi les plus sensibles le cuivre et le zinc, composants des matériaux plastiques de type polychlorure de vinyle (PVC) pouvant être utilisé dans les organes de prélèvement ;
- **composés organiques volatils (COV**) ;
- **phtalates** ;
- **alkylphénols** ;
- **hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** (pour des concentrations très faibles recherchées).

Un **contrôle qualité du système de prélèvement** (blanc) a été réalisé pour 30 % des opérations. Les concentrations observées dans ces cas ne peuvent pas être surestimées. En revanche, pour les 70 % restants, il est impossible d'objectiver une quelconque contamination, qui pourrait entraîner une surestimation des résultats associés.

#### 3.3.1.4 HOMOGENEISATION DU VOLUME COLLECTE

L'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009 indique qu'un système d'homogénéisation du volume collecté doit être mis en œuvre systématiquement, afin d'obtenir des sous-échantillons homogènes pour les différents types d'analyses à réaliser. En effet, les prélèvements étant effectués sur 24 heures, des phénomènes de décantation de phases ou de sédimentation des matières en suspension (MES) sont possibles, pouvant conduire à une sous-estimation ou une surestimation des substances recherchées.

En revanche, la circulaire n'impose pas de méthode d'homogénéisation spécifique. Or, les travaux menés dans le cadre d'AQUAREF[38] (2011) ont mis en évidence que les différentes méthodes d'homogénéisation ne sont pas toutes aussi performantes. Ainsi, en cours d'action, il a été préconisé d'avoir recours à une homogénéisation mécanique à l'aide d'une pale répondant à des critères spécifiques. De ce fait, les données recueillies avant cette préconisation peuvent pour certaines, être associées à des incertitudes plus importantes.

Dans le cas de rejets chargés en MES, cette problématique est d'autant plus sensible que la charge est importante, les phénomènes de sédimentation étant accrus. Sur l'ensemble de l'action, **19 % des rejets présentent un taux de MES important** (≥ 250 mg/l), pour lesquels, la **quantification des substances hydrophobes** (par exemple métaux, certains HAP, PCB, …) **a pu être impactée par un défaut d'homogénéisation**.

37 secteurs d'activité sont concernés par des effluents dont la teneur en MES est supérieure à 250 mg/l, dont 8 secteurs pour lesquels ils représentent au moins 30 % des rejets : abattoirs (54 %) ; installations de séchage de prunes (50 %) ; industrie agroalimentaire (produits d'origine animale) (45 %) ; industrie du traitement des cuirs et peaux (37 %) ; préparation de pâte non chimique (36 %) ; industrie agroalimentaire (produits d'origine végétale) hors activité vinicole (33 %) ; fabrication de colles et adhésifs (30 %) ; activité vinicole (30 %).

#### 3.3.1.5 CONDITIONS DE CONSERVATION LORS DU TRANSPORT

Les mauvaises conditions de conservation entre l'opération de prélèvement et l'arrivée au laboratoire sont des facteurs également à prendre en considération. Celles-ci concernent :

- le délai d'acheminement des échantillons entre la fin du prélèvement et l'arrivée au laboratoire ;
- la température de réfrigération des enceintes de prélèvement et de transport jusqu'à la réception au laboratoire.

Les organismes de prélèvement ont respecté à **97 % le délai de 48 heures maximum** exigé par la circulaire entre le début du prélèvement et la réception au laboratoire. Dans 3 % des cas, ce délai est supérieur. Pour ces rejets, une absence de substances ou une sous-estimation de certaines substances est possible car les échantillons ont pu évoluer au cours de l'acheminement vers le laboratoire (dégradation et perte des substances du fait d'une activité bactérienne, réchauffement de l'échantillon).

Au regard des données sur la température à réception des échantillons, **90,5 % des échantillons** ont été réceptionnés à une température < 8°C, conformément aux exigences de l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009. Pour les 9,5 % cas restants, le non-respect de la température met en évidence un dysfonctionnement du système de réfrigération au niveau du système de prélèvement ou l'utilisation d'enceintes de transport non adaptées (nombre insuffisant de blocs eutectiques ou coque de l'enceinte pas suffisamment étanche aux températures externes).

Des échantillons peuvent provenir d'effluents riches en activité bactérienne ou en matières en suspension et dans ces cas précis le non-respect des 24 à 48 heures pour l'acheminement des échantillons au laboratoire ou le non-respect des 5 ± 3°C peut avoir des conséquences sur le résultat analytique.

[38] Guide technique opérationnel AQUAREF : « Pratiques d'échantillonnage et de conditionnement en vue de la recherche de micropolluants prioritaires et émergents en assainissement collectif et industriel », première version, Eymery F., Choubert JM., 2011.

### 3.3.2 INCERTITUDES LIEES AUX ANALYSES

Les prescriptions techniques à respecter pour l'analyse sont détaillées en section 4 de l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009. Contrairement au prélèvement, elles précisent que **les prestataires d'analyse doivent être accrédités selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 pour la matrice « eaux résiduaires »**, pour une liste définie de substance à analyser. Ces critères de sélection permettent de fournir des garanties quant à la qualité des résultats produits. Au total, 184 prestataires ont réalisé des opérations d'analyses au niveau national.

Malgré ce cadre métrologique établi, certains points de vigilance méritent tout de même d'être commentés, en accompagnement à l'interprétation des résultats, des difficultés techniques devant encore être levées.

#### 3.3.2.1 CAS DES MATRICES COMPLEXES

Sont considérées comme matrice complexe, des rejets chargés en matières en suspension (MES) et/ou contenant des interférents, des graisses (formation d'émulsions), ...

Concernant les matrices uniquement chargées en MES, la circulaire impose pour l'étape d'analyse, en complément des préconisations relatives au prélèvement de ces rejets, de procéder à une séparation des phases dissoutes et particulaires pour les échantillons destinés à l'analyse des substances hydrophobes organiques, dont la teneur en MES est supérieure à 250 mg/l. Dans le cas contraire, des études antérieures ont mis en évidence que les rendements d'extraction des substances hydrophobes organiques à analyser sont insuffisants. L'ensemble des résultats présentés dans ce rapport s'appuie sur des données conformes à cette prescription. Il convient toutefois de souligner que ce seuil de 250 mg/l fait l'objet de nombreuses discussions techniques, afin de savoir s'il doit être abaissé (il a déjà été divisé par deux entre RSDE1 et cette action RSDE2).

En revanche, si les rejets contiennent des interférents et/ou des émulsions seules, associés ou non à une forte teneur en MES, les laboratoires d'analyse rencontrent régulièrement des problèmes dans le prétraitement de l'échantillon. C'est par exemple le cas des graisses formant des émulsions lors de l'analyse (secteurs des abattoirs, de l'agroalimentaire, …), des interférents tels que les encres (secteur des tanneries), … qui perturbent l'extraction des micropolluants. Le pourcentage de rejets correspondant à ce cas de figure n'est pas quantifiable aux vues des informations saisies en base de données.

#### 3.3.2.2 PERFORMANCES ANALYTIQUES ET DEROGATIONS

Afin d'évaluer l'aptitude des laboratoires à quantifier une substance, des exigences relatives aux limites de quantification (LQ) à atteindre ont été fixées dans l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009. Selon la norme NF T 90-210, la LQ correspond à la plus petite grandeur d'un analyte à examiner dans un échantillon pouvant être déterminée quantitativement dans des conditions expérimentales décrites dans la méthode avec une exactitude définie. En d'autres termes, il s'agit de la valeur au-dessous de laquelle il est difficile de quantifier une substance avec une incertitude acceptable.

Lorsque la LQ imposée n'est pas respectée pour une substance, une demande de dérogation justifiant cet écart doit être faite à l'INERIS (on parlera alors ci-après de « substances dérogées »). Le non-respect d'une limite de quantification peut être lié :

- à une contamination qui a pu avoir lieu lors du processus d'analyses ;
- à un effet de la matrice échantillonnée ;
- à des problèmes analytiques (étapes sensibles de la méthode).

Au niveau du résultat, **le non-respect de la LQ peut impliquer lors de l'exploitation des données :**

- **une sous-estimation de la fréquence de quantification** ;
- **une surestimation des flux de rejets, qui sera proportionnelle au delta entre la LQ effectivement atteinte et la LQ imposée.** En effet, en cas de résultat < LQ, le calcul du flux potentiellement rejeté est réalisé à partir de la valeur LQ/2 (cf. section 5).

Pour lister les substances les plus dérogées, le ratio entre le nombre de fois où la LQ a été dépassée pour la substance sur le nombre d'analyses réalisées a été calculé (et est reporté entre parenthèses en % ci-après). Ainsi, parmi les données bancarisées de niveau 2 « correcte » ou « incertaine », les substances les plus dérogées sont les suivantes : **p-octylphénols** (mélange) (31 %) et **nonylphénols linéaire ou ramifiés** (16 %). Pour toutes les autres substances, ce ratio est inférieur ou égal à 5 %, impliquant de fait des difficultés analytiques ponctuelles et un impact restreint sur les résultats.

Concernant les nonylphénols et octylphénols (famille chimique des **alkylphénols**), qui font également partie des substances les plus quantifiées, plusieurs aspects sont à prendre en compte et sont détaillés dans les paragraphes ci-après.

En lien direct avec les non-respects de LQ observés, des problèmes de blancs analytiques sont fréquemment rencontrés car les alkylphénols sont présents dans beaucoup de matériaux utilisés dans les laboratoires. Toutefois, il convient de préciser que dans 90 % des cas, la LQ atteinte par les laboratoires pour les alkylphénols est au maximum 2 fois supérieure à la LQ imposée, impliquant un impact mineur sur les résultats.

La quantification des nonylphénols peut également s'avérer difficile car c'est un mélange d'isomères qui est analysé (ce qui n'est pas le cas des octylphénols) et ils éluent sous forme de couple d'isomères en chromatographie. Ainsi, il existe un risque d'intégrer certains interférents en même temps que les composés recherchés, d'où des possibles surdosages.

Par ailleurs, d'autres difficultés analytiques, en marge des exigences sur les LQ, sont à signaler. Tout d'abord, des erreurs d'identité de l'étalon à utiliser pour la quantification des nonylphénols sont possibles. Mais au-delà, des différences entre la pureté affichée dans les étalons vendus et la pureté effective des étalons sont également possibles (10 à 15 % d'impureté effective, sur la base des données disponibles), pouvant dans ce cas conduire à une sous-estimation des concentrations[39].

Enfin, des incohérences au niveau de la codification Sandre ont pu fausser les résultats relatifs aux nonylphénols et octylphénols. En effet, initialement, seuls les nonylphénols à chaînes linéaires (code sandre 1957) et les octylphénols à chaînes linéaires (code sandre 1920) devaient être recherchés. Cependant, ces formes d'alkylphénols ne sont pas pertinentes à rechercher car biodégradables dans l'environnement et non représentatives des alkylphénols industriels. Ainsi, en cours d'action (juin 2010), deux nouvelles substances (nonylphénols à chaînes ramifiées de code sandre 1958 et octylphénols à chaînes ramifiées, code sandre 1959), plus pertinentes pour la problématique, ont été intégrées à la liste initiale. L'intégration officielle de ces substances au sein des nouveaux arrêtés préfectoraux complémentaires a été réalisée rapidement, mais dans le cas des campagnes de mesures déjà engagées, la prise en compte de ces nouvelles substances a été plus lente.

[39] Rapport « Considérations sur certains aspects métrologiques liés à la mesure du 4-nonylphénol - Etat de l'art, évaluation de la pureté des étalons, de l'exactitude de mesure et des perspectives sur leur mesure », Chatellier C., Lestremau F., Référence INERIS - DRC-15-136908-00571C, partenariat ONEMA – AQUAREF, 2014.

Une note est en cours de rédaction (parution au 2nd semestre 2016) pour compléter le panorama des difficultés liées à l'analyse des nonylphénols.

La restitution a été faite sous le code sandre 6598 (code regroupant les codes sandre 1957 et 1958) pour les nonylphénols et sous le code sandre 6660 (code regroupant les codes sandre 1920 et 1959) pour les octylphénols[40]. Ces éléments sont résumés dans le tableau ci-après :

| Code Sandre / N° CAS | Nom du paramètre (en base de données) |
|---|---|
| 1957 / 25154-52-3 | nonylphénols :<br>**<u>mélange</u> d'isomères** de chaîne **linéaire** toutes positions |
| 1958 / 84852-15-3 | 4-nonylphénols :<br>**<u>mélange</u> d'isomères** de chaîne **ramifiée** en position para |
| **6598 = 1957 + 1958** | **nonylphénols linéaire ou ramifiés** :<br>mélange d'isomères |
| | |
| 1920 / 1806-26-4 | 4-n-octylphénol :<br>**isomère linéaire** en position para (p) |
| 1959 / 140-66-9 | 4-ter-octylphénol :<br>**isomère ramifié** en position para (p) |
| **6600 = 1920 + 1959** | **p-octylphénols (mélange)** :<br>linéaire ou ramifié |

**L'ensemble des résultats présentés dans le présent rapport porte uniquement sur les paramètres restitués sous les codes sandre somme : 6598 - nonylphénols linéaire ou ramifiés et 6660 - p-octylphénols linéaire ou ramifié. Ces paramètres sont simplement désignés par « nonylphénols » et « octylphénols » ou « p-octylphénols (mélange) » dans la suite de ce rapport.**

Ainsi, ces résultats ont pu être sous-estimés en début d'action, avant l'introduction des formes ramifiées. Par ailleurs, pour les nonylphénols, les résultats (sandre 6598) ont pu être surestimés dans la suite de l'action car des résultats rendus sous la forme 1957 peuvent en fait correspondre à la forme 1958. Le code 6598 correspondrait dans ce cas à 2 fois la forme pertinente (1958) à rechercher, impliquant des niveaux de concentration plus importants que la réalité étant donné que la forme 1957 n'est a priori pas présente dans l'environnement. En revanche, il n'est pas possible, en l'état actuel de l'exploitation des données, d'estimer sur quelle proportion des données cette erreur d'imputation a pu être commise.

### 3.3.3 INCERTITUDES LIEES A LA MESURE DU DEBIT DE REJET

En complément des incertitudes liées à la détermination des concentrations des substances, la mesure de débit est primordiale pour calculer le flux de chaque substance rejetée. Une erreur lors de cette mesure peut conduire à une valeur de flux biaisée. Pour limiter ce risque, l'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009 impose aux exploitants de s'assurer de la qualité de fonctionnement du système de mesure. Pour cela, il est demandé de réaliser des contrôles métrologiques périodiques du système avant le démarrage de la première campagne de mesures, ou à l'occasion de la première mesure, avant d'être renouvelé à un rythme annuel. Plus les contrôles sont distants à la date du prélèvement plus les risques sont élevés.

[40] Extrait des FAQ du site internet RSDE de l'INERIS.

L'analyse des données montre que plus de **81 %** des contrôles des systèmes de mesure ont été réalisés moins d'un an avant la date du premier prélèvement. Dans 1,2 % des cas, ces contrôles ont été réalisés plus de cinq ans avant la date du premier prélèvement.

### 3.3.4 CONCLUSIONS SUR LES ASPECTS METROLOGIQUES

L'ensemble de l'analyse métrologique montre que plusieurs aspects des processus de prélèvement et d'analyse peuvent impacter les concentrations mesurées : compétences des préleveurs, type d'échantillonnage (prélèvement asservi au débit de rejet du site sur 24 heures), absence de blancs de prélèvement pour se prémunir de contamination liées aux organes de prélèvement, homogénéisation du volume de collecte, respect des consignes de transport et d'acheminement des échantillons, performances sur les limites de quantification.

A ceci, s'ajoute la maîtrise de la mesure du débit de rejet qui impacte directement le calcul des flux.

L'annexe 5 de la circulaire du 5 janvier 2009 ainsi que les notes techniques et les foires aux questions mises à disposition ont donné un cadre spécifique et des recommandations précises pour limiter au maximum ces incertitudes. La réalisation de 6 campagnes de mesures dans le cadre de la surveillance initiale conforte également les conclusions quant à la présence ou non d'une substance dans les rejets d'un site, du fait d'une représentativité améliorée des résultats par rapport à RSDE1.

Malgré l'ensemble de ces précautions, les données relatives aux **alkylphénols** et aux **matrices complexes** doivent être **interprétées avec prudence**, certains aspects métrologiques devant être encore améliorés ou mieux maîtrisés.

## 3.4 VERIFICATIONS / CORRECTIONS COMPLEMENTAIRES DES DONNEES BANCARISEES

Préalablement à l'exploitation des données pour l'élaboration de la synthèse des résultats dans le présent rapport, un travail de vérification et de correction des données saisies en base a été mené. En effet, un certain nombre d'erreurs potentielles de saisie ont été identifiées et il est apparu la nécessité d'exclure certaines données.

Le processus de vérification des données saisies a été conçu de la même façon que pour les contrôles réalisés sur la qualité des données d'un point de vue métrologique :

- mise en place d'un contrôle automatique des données,
- puis validation, correction si possible ou exclusion des données manuellement par « avis d'expert ». Cette étape a été réalisée par l'inspection des installations classées ou par l'INERIS lorsque cela n'a pas été possible.

Les vérifications ont porté sur les débits, les sites ayant plusieurs points de prélèvement, les sites ayant les flux les plus élevés et les secteurs d'activité auxquels sont rattachés les sites. Ces vérifications sont détaillées dans les paragraphes ci-après.

➢ <u>Débits :</u>

- vérification des valeurs de débits élevées (débits supérieurs à 2000 $m^3$/j) ;
- exclusion des prélèvements pour lesquels le débit saisi est nul (débit égal à 0 $m^3$/j) ;
- vérification des débits lorsque des écarts importants sont détectés entre les différentes valeurs de débits saisies lors de l'ensemble des campagnes de mesures (écart supérieur à 10 entre les valeurs de débit maximum et minimum) ;
- les débits erronés ont été corrigés lorsque cela est possible. Dans le cas contraire, l'ensemble des résultats associés a été exclu du jeu de données[41].

[41] Il faut ainsi garder en mémoire que certaines de ces données exclues du jeu de données utilisé dans le présent rapport concernent possiblement des sites émettant des quantités de micropolluants au-dessus des seuils de surveillance pérenne ou d'études de réduction.

➢ Sites ayant plusieurs points de prélèvement :

Certains sites ont réalisé des campagnes de mesures sur plusieurs points de prélèvement. Pour certains sites, il s'agit de plusieurs points de rejet (c'est le cas sur certains sites chimiques par exemple). Toutefois, dans d'autres cas, il peut s'agir d'effluents autres que les rejets de type effluent industriel (ex : eaux pluviales, effluents de tours aéroréfrigérantes, …) ou de points de prélèvement réalisés au sein du site (afin de déterminer l'origine de certaines substances par exemple).

- vérification des points de prélèvement pour les sites ayant saisi plus de 5 points de prélèvement : exclusion de points si possibilité d'identifier qu'il ne s'agit pas de rejet d'effluent industriel sortant du site (ex : point de prélèvement au sein du site) ;
- exclusion des points de prélèvement concernant des effluents autres que les rejets de type effluent industriel, notamment : eaux amont[42], eaux pluviales, effluents de tours aéroréfrigérantes, blancs de prélèvement, données de surveillance pérenne[43], données de surveillance initiale des stations de traitement des eaux usées urbaines[44] (par recherche de mots-clés sur les champs « point de prélèvement » et « prélèvement »).

Après vérification et exclusion, dans la mesure du possible, de ces points de prélèvement, on constate qu'environ 90% des sites ont saisi un seul point de prélèvement, un peu moins de 10 % ont saisi 2 points de prélèvement (dont une grande partie sont des sites chimiques) et seulement quelques sites ont plus de 2 points de prélèvement.

➢ Sites ayant les flux les plus élevés :

Par ailleurs, avant exploitation des données, une vérification des sites présentant les flux les plus importants a été menée, afin d'identifier, sur la base de la connaissance de l'inspection des installations classées et de l'INERIS, ceux qui présentent des flux anormaux. Par ce biais, quelques valeurs de concentrations ou de débits ont pu être corrigées (mais dans une moindre mesure).

➢ Secteurs d'activité auxquels sont rattachés les sites :

Certaines précautions sont à prendre dans l'interprétation des résultats concernant le secteur d'activité auquel chaque site est rattaché. En effet, le secteur d'activité tel que défini dans l'opération RSDE correspond, normalement, à l'activité polluante susceptible d'émettre des substances dangereuses et pas forcément à l'activité principale du site. Ce classement de chaque site a été réalisé par l'exploitant lors de la saisie des résultats en base de données RSDE INERIS. Le respect de cette définition lors du classement de chaque site au sein d'un secteur d'activité est difficilement vérifiable.

Les « croisements d'activités » les plus probables sont :

- entre les secteurs de la métallurgie (14.1 à 14.4), de la mécanique (20) et du traitement de surface (21) ;
- entre les secteurs « spécifiques » de la chimie (7 à 11) avec le secteur général de la chimie (6).

[42] Certains sites ont effectué des analyses sur les eaux amont, c'est-à-dire les eaux d'alimentation de leur site (cf. paragraphe sur le « flux journalier importé » ci-dessous).

[43] Certains sites ont saisi, par erreur, en base de données de surveillance initiale, des résultats d'analyse réalisés dans le cadre de leur surveillance pérenne.

[44] Des stations de traitement des eaux usées urbaines ont saisi, par erreur, en base de données des installations classées, des résultats d'analyse réalisés dans le cadre de leur surveillance initiale RSDE (gérés par ailleurs).

Des travaux de vérification ont été conduits par les représentants des secteurs industriels concernant des sites inscrits dans certains secteurs afin de corriger une grande partie des erreurs d'affectation.

- Flux journalier importé :

Dans les cas où le rejet et le prélèvement sont réalisés dans le même milieu, et si des mesures de concentration des substances ont été effectuées dans le milieu à l'amont du prélèvement de l'ICPE, la note du 27 avril 2011 prévoit la possibilité de soustraire au flux moyen journalier émis par un site le flux « importé »[45] par les eaux prélevées dans le milieu. Le calcul de ce flux journalier importé n'a pas pu être réalisé de façon automatique en base de données, les flux concernés n'ont donc pas été corrigés. En conséquence, ces éventuelles déductions n'ont pas été prises en compte dans les données utilisées dans le cadre de cette étude. En revanche, elles sont prises en compte, sur le terrain, par les exploitants et l'inspection des installations classées pour chaque site concerné.

[45] Règle de calcul exacte décrite dans la note du 27 avril 2011, partie 1.2.3.

## 3.5 SELECTION DES DONNEES D'ETUDE

Seules les données suivantes ont été sélectionnées dans le jeu de données analysées dans le présent rapport :

- **données qualifiées correctes et incertaines** suite à la phase de contrôle de respect des prescriptions techniques pour les opérations de prélèvements et d'analyses d'une part (cf. section 3.2), et suite à la phase de vérification des données saisies d'autre part (cf. section 3.4) ;
- **résultats d'analyses portant sur les substances faisant partie des listes sectorielles uniquement**. Sur certains sites, les analyses réalisées sur des substances ne faisant pas partie de la liste sectorielle du secteur d'activité dans lequel ils sont classés ont été exclues. En effet, il a été considéré que, bien que potentiellement pertinentes à analyser sur certains sites particuliers, ces substances peuvent ne pas être représentatives pour le secteur dans son ensemble. Les analyses réalisées sur les substances faisant partie des listes sectorielles et sur celles n'en faisant pas partie ont donc été distinguées. Seules les analyses réalisées sur les substances faisant partie des listes ont ainsi été utilisées pour les résultats, présentés de manière globale ou sectorielle dans le présent rapport.

### 3.5.1 PERIODE DE SAISIE DES DONNEES

Le graphique suivant (Figure 2) recense le nombre d'inscriptions au cours du temps depuis le lancement du site de saisie des données RSDE2. Bien que le site ait été ouvert en avril 2009, peu d'inscriptions ont été validées jusqu'à l'été 2010. En revanche, on constate une « montée en charge » assez brutale sur neuf mois : de 265 sites inscrits en juillet 2010, le site en comptait 1 084 en mars 2011 (+ 300 %). Une diminution progressive du nombre d'inscriptions mensuelles est observée depuis, avec en 2015, en moyenne, encore une vingtaine de sites faisant une demande d'ouverture de compte chaque mois.

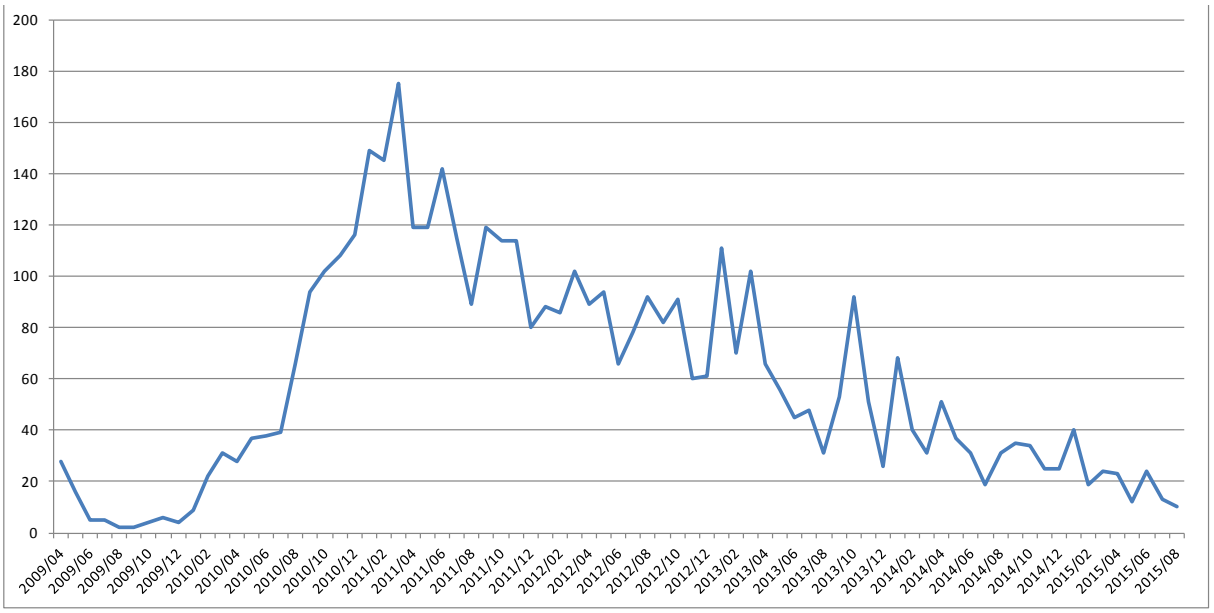


*Figure 2 : Nombre d'inscriptions sur le site RSDE par mois*

**Les données utilisées dans le cadre de la présente étude sont celles extraites de la base de données RSDE à août 2014. Les données saisies après cette date ne sont pas inclues[46].**

Environ 200 sites se sont inscrits sur le site depuis septembre 2014, soit environ 5 % du nombre total de sites inscrits en base.

### 3.5.2 DONNEES UTILISEES POUR L'ETUDE

Le Tableau 2 compare le nombre d'informations saisies sur le site RSDE et ce qui a été retenu pour cette étude (après qualification).

*Tableau 2 : Données retenues pour l'étude*

| | Saisies sur le site RSDE | Utilisées pour l'étude |
|---|---|---|
| Nombre de sites : | 4 240 | 3722 (88%) |
| Nombre de point de prélèvement : | 5 611 | 4320 (77%) |
| Nombre d'analyses : | 893 263 | 644 379 (72%)<br>dont 519 332 utilisées[47] (58%) |

[46] En effet, une phase de vérification / correction des données ayant été nécessaire avant leur exploitation, il a été décidé de travailler sur une extraction de la base de données à un instant t pour pouvoir réaliser ce travail de vérification. Un contrôle par sondages a été réalisé par la suite, en mars 2015 sur les données supplémentaires saisies dans cette période, pour identifier l'impact qu'auraient pu avoir ces données sur les résultats. Il n'a pas été détecté d'éléments pouvant laisser penser que la prise en compte de ces données supplémentaires pourrait modifier de façon notable les résultats présentés dans ce rapport (i.e. le nombre de surveillances pérennes ou études de réduction serait bien sûr augmenté (en absolu), mais dans les mêmes proportions globalement que celles présentées ici).

Toutefois, il est à noter que des sites ayant versé des données après août 2014 ou n'ayant pas saisi leurs résultats en base de données INERIS peuvent représenter des flux émis importants et ne sont pas inclus dans le jeu de données utilisé dans le présent rapport.

[47] Parmi les analyses disponibles, seules les analyses réalisées dans le cadre des substances faisant partie des listes sectorielles ont été sélectionnées pour l'ensemble des résultats présentés dans le présent rapport (cf. section 3.5). Parmi les 125 000 analyses environ réalisées sur des substances hors listes sectorielles, environ 48 000 analyses (38 %) portent sur les paramètres classiques (DCO, MES, COT).

### 3.5.3 NOMBRE DE PRELEVEMENTS REALISES PAR SITE

Le Tableau 3 suivant présente la répartition des sites selon le nombre de prélèvements réalisés.

*Tableau 3 : Nombre de prélèvements réalisés par site*

| Nombre de prélèvements réalisés par site | Nombre de sites | % de sites |
|---|---|---|
| 1 | 255 | 7 % |
| 2 | 110 | 3 % |
| 3 | 480 | 13 % |
| 4 | 200 | 5 % |
| 5 | 275 | 7 % |
| 6 | 2330 | 63 % |
| 7 | 43 | 1 % |
| 8 | 6 | 0,16 % |
| 9 | 5 | 0,13 % |
| 10 | 4 | 0,11 % |
| 11 | 2 | 0,05 % |
| 12 | 9 | 0,24 % |
| 13 | 1 | 0,03 % |
| 15 | 1 | 0,03 % |
| 16 | 1 | 0,03 % |
| Total général | 3722 | 100 % |

On constate que pour 35 % des sites, le nombre de prélèvements réalisé est inférieur à 6 prélèvements par campagne de surveillance initiale, tel qu'exigé par les circulaires de cadrage de l'action RSDE. Pour 2 % des sites, le nombre de prélèvements est supérieur : plusieurs points par site, eaux amont… (cf. section 3.4).

## 3.6 CONCLUSION DE LA SECTION 3. COMPARABILITE – FIABILITE DES RESULTATS

**L'ensemble des travaux de qualification et vérification des données détaillés en section 3 a permis d'améliorer la qualité des données saisies en base et sélectionnées pour l'analyse des résultats synthétisés dans le présent rapport. Si ce travail a conduit à restreindre le jeu de données, il en a amélioré la qualité dans une perspective d'image plus fidèle de la réalité des rejets.**

# 4. METHODES DE CALCULS ET D'AGREGATION DES DONNEES

Des résultats portant sur les concentrations moyennes pondérées par les débits et les flux moyens journaliers des sites sont présentés en partie 2. Ceux-ci ont été calculés selon les modalités de calcul décrites dans la note du 27 avril 2011[48].

Ils ont été calculés pour chaque point de prélèvement (ou point de rejet), à partir de l'ensemble des concentrations et débits mesurés au cours de chacun des prélèvements et saisis en base de données.

## 4.1 CALCUL DE LA CONCENTRATION MOYENNE PONDEREE PAR LES DEBITS (CMP)

$$CMP = \frac{C1 \times D1 + C2 \times D2 + \ldots + Ci \times Di}{D1 + D2 + \ldots + Di}$$

Avec :

- CMP : concentration moyenne pondérée par les débits en µg/l
- Di : Débit mesuré lors du prélèvement i (i$^{ème}$ campagne de mesures) en m$^3$/j
- Ci : Concentration mesurée lors du prélèvement i (i$^{ème}$ campagne de mesures) en µg/l

Pour chaque valeur de concentration Ci :

La note du 27 avril 2011 formule la règle suivante : *« lorsque le résultat, pour certaines des concentrations, est indiqué comme inférieur à la limite de quantification à laquelle a travaillé le laboratoire, la valeur à prendre en compte dans le calcul de la moyenne est égale à la moitié de la valeur de la limite de quantification indiquée par le laboratoire »*. Cette règle a été prise en compte dans les calculs appliqués, et complétée par d'autres, comme décrit dans le Tableau 4.

Celui-ci indique les valeurs de concentration retenues pour les calculs en fonction des codes remarque Sandre[49].

*Tableau 4 : Concentrations retenues pour les calculs de concentrations moyennes en fonction des codes remarque*

| Code remarque [50] | Concentration retenue |
|---|---|
| 1 / Domaine de validité Résultat *(i.e. > LQ)* | Résultat saisi |
| 2 / < seuil de détection | 0 |
| 3 / > seuil de saturation | Résultat saisi [51] |
| 7 / Traces | Si Résultat saisi = LQ alors Résultat saisi / 2 ; sinon Résultat saisi |
| 10 / < seuil de quantification *(i.e. < LQ)* | Résultat saisi / 2 (i.e. LQ atteinte par le laboratoire / 2) |

[48] Note du 27 avril 2011, partie 1.2.1 Mesures des concentrations et partie 1.2.2 Calcul du flux journalier moyen.

[49] Les « codes remarque », définis dans le Sandre, permettent d'apporter des précisions sur un résultat d'analyse en indiquant si le résultat obtenu est inférieur à un seuil, ou qu'il y a présence de traces.

[50] Pour les analyses de code remarque 2, 7 et 10, la valeur du résultat rendue par l'exploitant doit normalement correspondre à la valeur du seuil de détection ou de la LQ.

[51] Un seul cas a été recensé dans les données.

## 4.2 CALCUL DU FLUX MOYEN JOURNALIER (FMJ)

$$FMJ = 10^{-3} \times \frac{C1 \times D1 + C2 \times D2 + \ldots + Ci \times Di}{i}$$

Avec :

- FMJ : flux moyen journalier en g/j
- Di : Débit mesuré lors du prélèvement i (i$^{ème}$ campagne de mesures) en m$^3$/j
- Ci : Concentration mesurée lors du prélèvement i (i$^{ème}$ campagne de mesures) (mêmes règles que celles-ci citées ci-dessus) en µg/l
- i : nombre de prélèvement (campagne de mesures)

Toutefois, la note du 27 avril 2011 indique la règle suivante : *« en cas de concentration moyenne inférieure à la LQ, le flux journalier moyen est considéré comme nul »*. Ainsi, si la CMP associée, calculée comme décrit ci-dessus, est inférieure à la « LQ prescrite », c'est-à-dire aux limites de quantification définies en annexe 5.2 de la circulaire du 5 janvier 2009[52], alors le FMJ calculé est pris égal à 0.

➢ <u>Calcul du flux moyen journalier d'un site ayant plusieurs points de rejet :</u>

Certains sites ont plusieurs points de rejet. Ils ont donc réalisé leur campagne de mesures sur plusieurs points de prélèvement. Dans ces cas, le flux moyen journalier, au niveau du site, est calculé en faisant la somme des flux moyens journaliers de chaque point de rejet. C'est cette valeur de flux total qui est ensuite comparée aux flux seuils de déclenchement des actions de surveillance et de réduction (cf. section 2.3).

Comme expliqué dans la section 3.4 précédente, certains points supplémentaires ont été exclus du jeu de données étudié (lorsque ceux-ci concernent des points réalisés au sein des sites et s'ils concernent des effluents autres que les rejets de type effluent industriel), mais cela n'a pas toujours été possible. Dans ces derniers cas, le flux total calculé peut être surestimé par rapport au flux réel au rejet du site. Le pourcentage de sites concerné par ces surestimations potentielles étant faible (un peu moins de 10 % des sites ont saisi 2 points de prélèvement et seulement quelques sites ont plus de 2 points de prélèvement), l'impact de cet aspect sur les résultats globaux présentés dans ce rapport est considéré comme faible.

➢ <u>Conversion des débits :</u>

Les débits utilisés dans les calculs doivent être en m$^3$/j. Toutefois, les valeurs de débit saisies par les exploitants pouvant être renseignées dans des unités différentes (m$^3$/s ou m$^3$/h), elles ont été converties en m$^3$/j pour la suite des calculs.

Cette conversion a pu induire un biais pour certains sites travaillant en batch et non en continu, ou ne travaillant pas 24h/24.

[52] Circulaire du 5 janvier 2009, Annexe 5.2 : Limites de quantification à atteindre.

# PARTIE 2 : RESULTATS DE L'ETUDE

## 1. ANALYSE DESCRIPTIVE DU JEU DE DONNEES

Les résultats présentés dans cette étude sont basés sur un jeu de données **sélectionné** portant sur 3722 sites (et non sur l'ensemble des données disponibles, cf. section 3.5.2). Par ailleurs, le cadrage donné par les circulaires nationales (qui portait sur l'ensemble des ICPE soumises à autorisation et enregistrement, soit environ 50 000 installations) a pu être **adapté** par les services de l'Administration en fonction de chaque contexte local.

En conséquence, ce jeu de données et les résultats présentés ne portent pas sur la totalité des ICPE.

Ce nombre de sites est du même ordre de grandeur que celui des «déclarants Eau » dans GEREP, outil de déclaration annuelle des émissions polluantes. Le jeu de données peut être considéré, globalement, comme **représentatif** des principaux contributeurs aux rejets aqueux industriels au niveau national.

### 1.1 REPARTITION SECTORIELLE DES SITES

Le Tableau 5 ci-après indique la répartition par secteur ou sous-secteur d'activité des 3722 sites concernés par cette étude, par ordre décroissant de représentation.

Certains secteurs sont plus largement représentés :

- Le secteur ayant le plus de sites est l'industrie agroalimentaire - produits d'origine animale, avec à lui seul, 16 % des installations.
- 12 sous-secteurs d'activité représentent plus de 80 % des sites concernés par ce bilan.
- Parmi eux, les 5 premiers sous-secteurs d'activité couvrent plus de la moitié des sites (54% exactement) : industrie agroalimentaire - produits d'origine animale et produits d'origine végétale hors activité vinicole, industrie du traitement et revêtement de surface, industrie de la chimie et industrie du travail mécanique des métaux.

A l'inverse, certains secteurs sont moins largement représentés :

- 21 sous-secteurs d'activité (la moitié) représentent seulement 10% des sites.
- Parmi eux, 8 secteurs comportent moins de 10 sites.

*Tableau 5 : Répartition sectorielle des sites*

| Secteurs / Sous-secteurs d'activités | Nombre d'établissement | |
|---|---|---|
| 17 Industrie agroalimentaire (Produits d'origine animale) | 598 | |
| 21 Industrie du traitement, revêtement de surface | 396 | |
| 18.2 Industrie agroalimentaire (Produits d'origine végétale) hors activité vinicole | 383 | |
| 6 Industrie de la chimie | 341 | |
| 20 Industrie du travail mécanique des métaux | 282 | 54% |
| 1 Abattoirs | 195 | |
| 3.2 Installations de stockage de déchets non dangereux | 186 | |
| 12.2 Blanchisseries | 157 | |
| 18.1 Activité vinicole | 146 | |
| 3.1 Regroupement, prétraitement ou traitement des déchets dangereux | 99 | |
| 13.3 Fabrication de papiers/cartons | 93 | 80% |
| 3.5 Autres sites de traitement de déchets non dangereux | 90 | |
| 12.1 Ennoblissement | 70 | |
| 10 Industrie du plastique | 63 | |
| 14.4 Production et/ou transformation des métaux non ferreux | 59 | |
| 3.3 Unité d'incinération d'ordures ménagères | 49 | |
| 15 Industrie pharmaceutique : Formulation galénique de produits pharmaceutiques | 45 | |
| 14.1 Sidérurgie | 40 | |
| 3.4 Lavage de citernes | 39 | |
| 2.2 Dépôts et terminaux pétroliers | 37 | |
| 4.3 Autres activités de l'industrie du verre | 35 | |
| 5 Centrales thermiques de production d'électricité | 33 | |
| 14.3 Fonderies de métaux non ferreux | 33 | |
| 4.1 Fusion du verre | 32 | |
| 11 Industrie du caoutchouc | 30 | |
| 22 Industrie du bois | 27 | |
| 19 Industrie du traitement des cuirs et peaux | 24 | |
| 25 Installations de séchage de prunes | 20 | |
| 23 Industrie de la céramique et des matériaux réfractaires | 18 | |
| 16 Industrie de l'imprimerie | 18 | |
| 14.2 Fonderies de métaux ferreux | 17 | |
| 24 Industries du traitement des sous-produits animaux | 17 | |
| 2.1 Raffinage | 14 | |
| 8 Fabrication de peintures | 9 | |
| 7 Fabrication de colles et adhesifs | 6 | |
| 9 Fabrication de pigments | 5 | |
| 13.1 Préparation de pâte chimique | 4 | |
| 2.3 Industries pétrolières : sites de mélanges et de conditionnement de produits pétroliers | 4 | |
| 13.2 Préparation de pâte non chimique | 3 | |
| 2.4 Industries pétrolières : sites de synthèse ou de transformation de produits pétroliers (hors pétrochimie) | 3 | 10% |
| 4.2 Cristalleries | 2 | |
| **TOTAL des 41 secteurs / sous-secteurs activités** | **3722** | |

Il faut garder en mémoire cette répartition sectorielle lors de l'interprétation des résultats, notamment sur les enseignements tirés au niveau sectoriel (par exemple lors de la comparaison de la contribution des différents secteurs, en section 2.3.2 et en section 3 notamment).

La présentation du nombre d'analyses par secteur d'activité modifie légèrement le « classement » puisque le secteur chimie représente le plus d'analyses (14 % des analyses environ). Ce grand nombre d'analyses s'explique en partie par le fait qu'il n'a pas été établi de liste sectorielle pour ce secteur et que certains sites ont mesuré l'ensemble des substances (plus d'une centaine) au moins une fois.

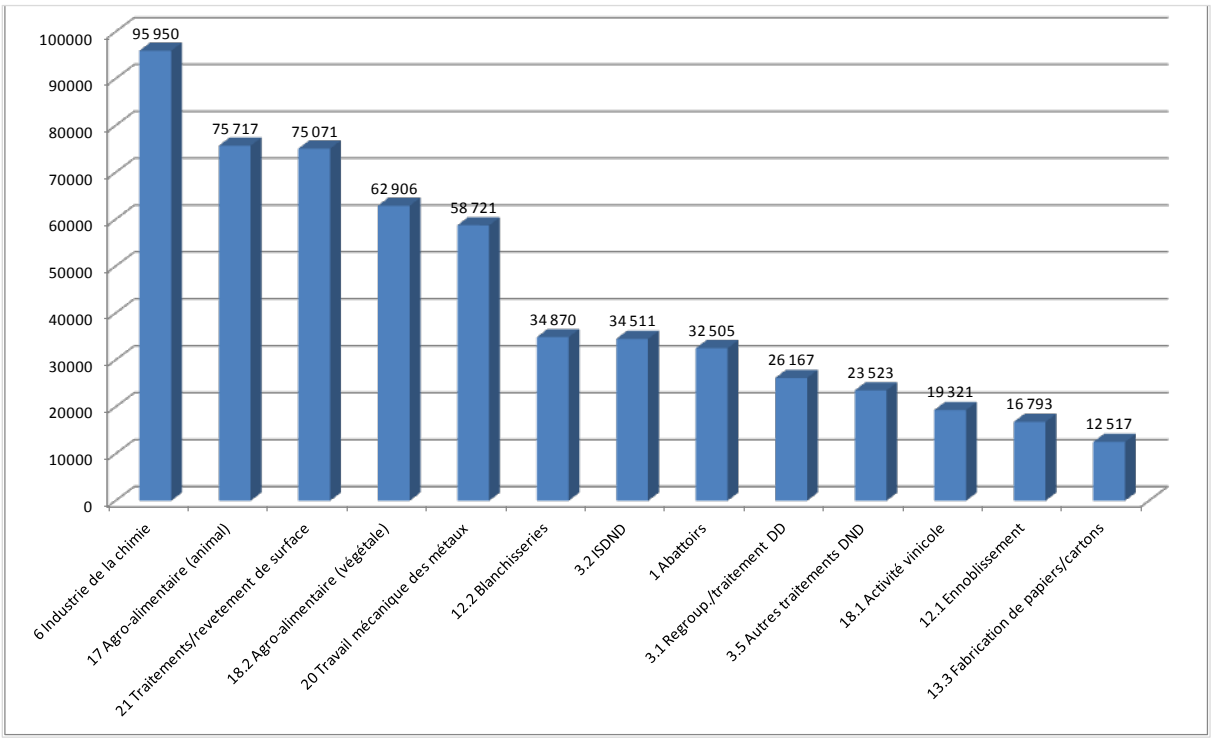


*Figure 3 : Nombre d'analyses par secteurs d'activité (secteurs représentant plus de 80 % des analyses)*

## 1.2 REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES SITES

La carte suivante (Figure 4) représente la répartition géographique des sites sur le territoire. Les régions avec le plus grand nombre de sites sont Rhône-Alpes, puis Nord-Pas-de-Calais, l'Ile-de-France et les régions de l'ouest de la France.

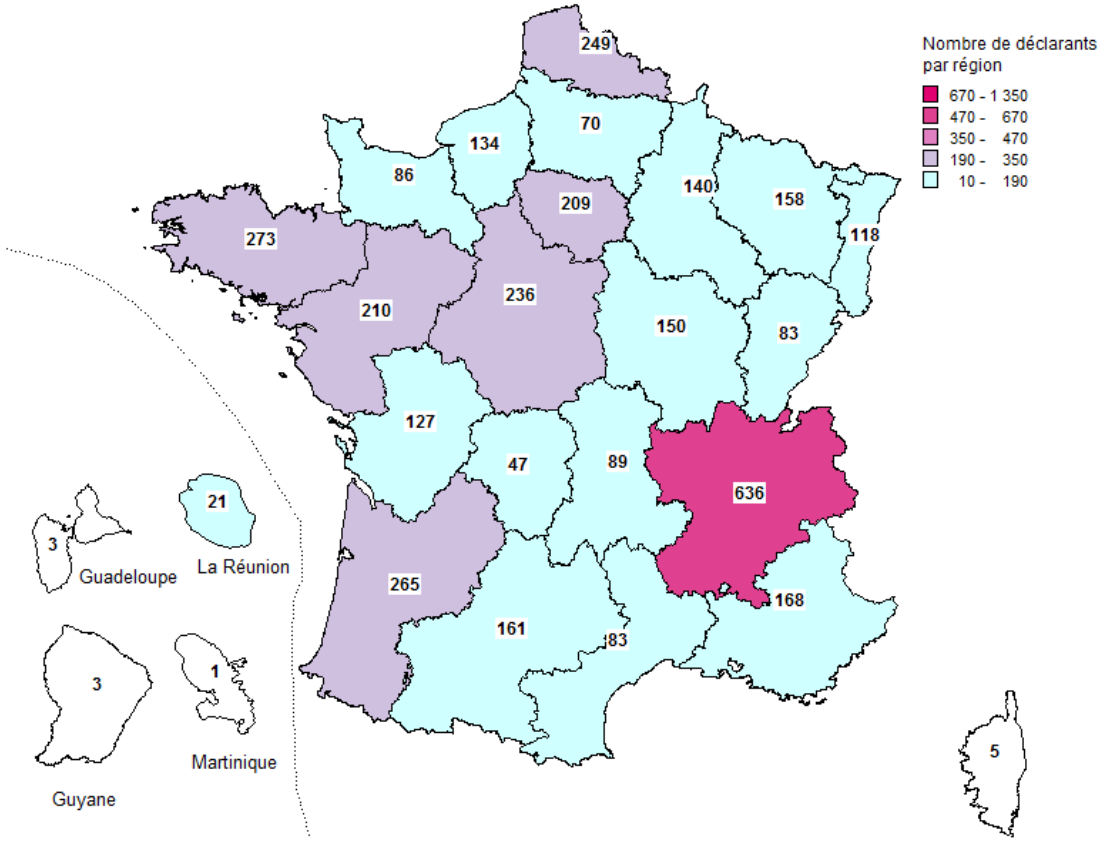


*Figure 4 : Répartition géographique des sites*

## 1.3 NOMBRE DE SUBSTANCES MESUREES

En moyenne, 29 substances ont été mesurées à chaque prélèvement.

Les deux graphiques suivants montrent le nombre d'analyses réalisées sur les différentes familles de substances, puis sur les différentes catégories de substances.

Dans les deux cas, les répartitions observées sont directement liées aux listes sectorielles définies dans la circulaire du 5 janvier 2009 qui prescrit les substances à rechercher (les familles ou catégories de substances qui ressortent comme le plus analysées sont celles qui ont été prescrites dans le plus grand nombre de listes sectorielles).

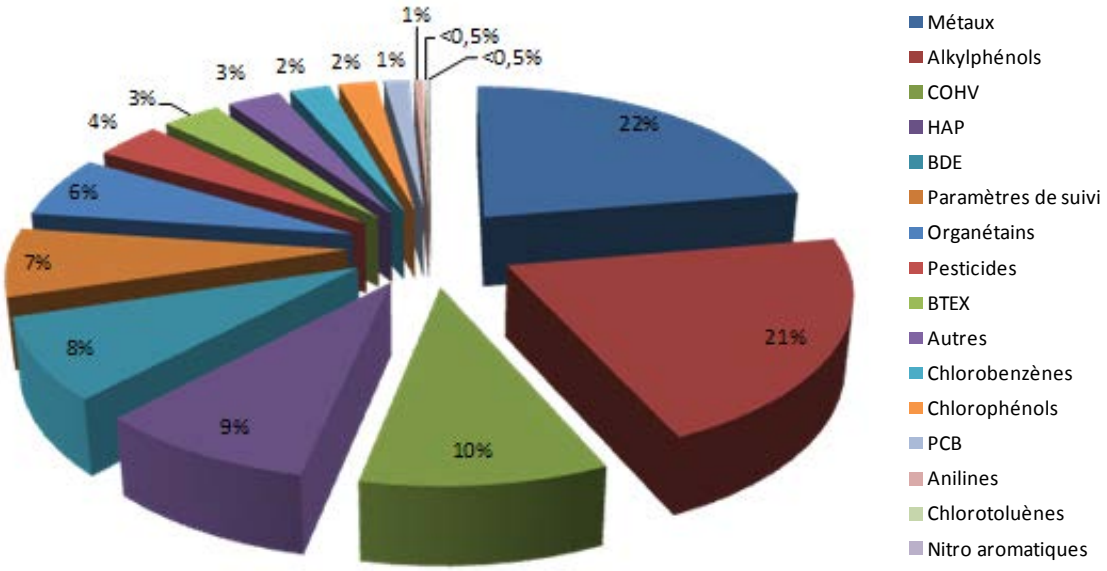


*Figure 5 : Nombre de mesures réalisées par familles de substances*

Toutes les familles de substances ont été mesurées mais les métaux et les alkylphénols sont les plus représentés.

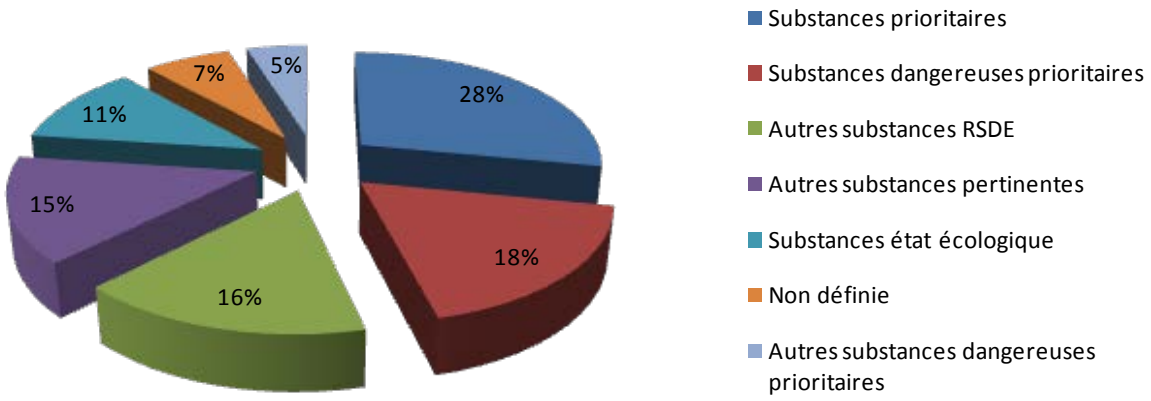


*Figure 6 : Nombre de mesures réalisées par catégories de substances*[53]

Les analyses réalisées sur les substances dangereuses prioritaires et les substances prioritaires représentent 51 % des analyses réalisées (28 %, 5 % et 18 %).

[53] Les catégories de substances recherchées sont expliquées dans la section 2.3.2. Il est rappelé que les catégories des substances indiquées dans le présent rapport sont celles qui ont été indiquées dans la circulaire du 5 janvier 2009. Toutefois, ces catégories ont été modifiées pour certaines substances par la directive 2013/39/UE, modifiant la directive cadre sur l'eau 2000/60/CE (par exemple, certaines substances classées auparavant comme « prioritaires » sont désormais classées « substances dangereuses prioritaires », comme les diphényléthers bromés suivants : BDE 47, BDE 153, BDE 154).

# 2. SYNTHESE DES RESULTATS DE LA SURVEILLANCE INITIALE

L'objectif de cette partie est de présenter une synthèse des principaux résultats pour l'ensemble des substances et des sites retenus dans cette étude.

Des analyses plus détaillées sur certaines substances ou familles de substances sont présentées dans la section 3.

Enfin, les résultats détaillés sur l'ensemble des substances et des secteurs sont disponibles dans deux documents annexés au présent rapport (Rapports INERIS-DRC-16-149870-01979B et INERIS-DRC-16-149870-01981B).

## 2.1 PRESENCE DES SUBSTANCES DANS LES REJETS

Au global, sur l'ensemble des substances, 30 % des analyses réalisées environ aboutissent à un résultat quantifié.

### 2.1.1 SUBSTANCES LES PLUS FREQUEMMENT QUANTIFIEES

Afin d'apporter un éclairage sur la présence récurrente d'une substance donnée dans les rejets aqueux des sites, il est proposé d'étudier les sites ayant **quantifié la substance au moins 3 fois** sur l'ensemble de leur campagne de surveillance initiale, c'est-à-dire les sites pour lesquels la substance a été quantifiée dans au moins 50 % des prélèvements. On compare ensuite ce nombre de sites au nombre total de sites ayant réalisé **au moins 3 mesures** afin d'obtenir le pourcentage de sites dans lesquels la substance a été quantifiée (appelé par la suite fréquence de quantification).

Le graphique ci-dessous présente, pour chaque substance, le pourcentage de sites ayant quantifié au moins 3 fois la substance, par ordre décroissant et lorsque ce pourcentage est d'au moins 10 %.

Note : Il est rappelé que **les 112 substances n'ont pas été systématiquement recherchées par chaque site** (cf. 2.3.3 sur les listes sectorielles). Les résultats détaillés, indiquant également les nombres de sites ayant quantifié et recherché au moins 3 fois chaque substance sont disponibles en annexe 2.

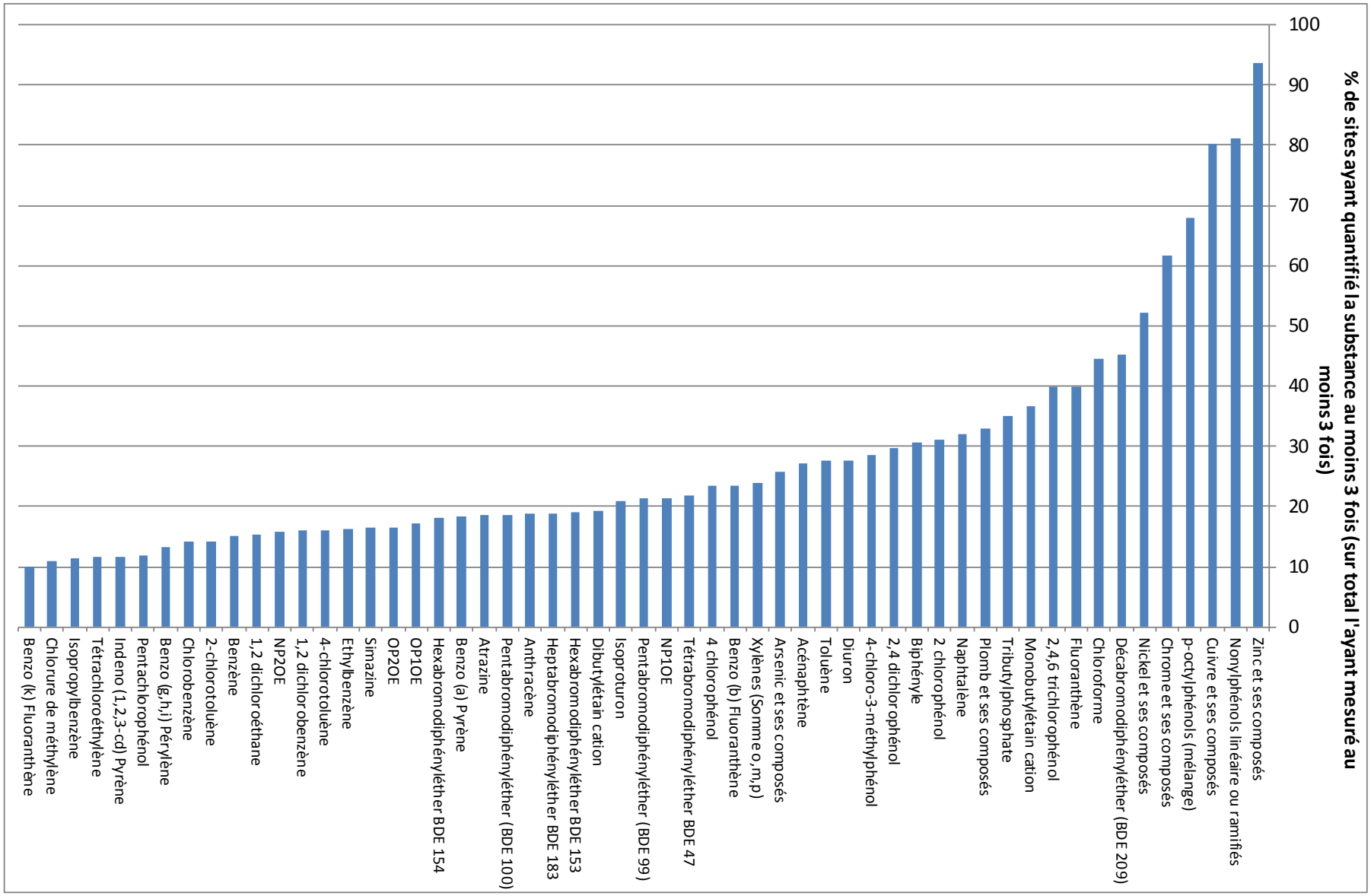


*Figure 7 : Substances quantifiées au moins 3 fois dans 10 % ou plus des sites*

On constate que :

- **55 substances** (sur 112), dont 12 substances dangereuses prioritaires, 21 substances prioritaires, les 4 polluants spécifiques de l'état écologiques recherchés et 18 substances pertinentes, sont quantifiées au moins 3 fois par plus de 10% des sites.
- Le **zinc**, les **nonylphénols** et le **cuivre** sont quantifiés au moins 3 fois par plus de 70 % des sites.
- 13 substances sont quantifiées au moins 3 fois par 30 à 70% des sites, dont les **octylphénols**, 3 **métaux** (chrome, nickel et plomb), le décabromodiphényléther (**BDE 209**), le **chloroforme**, 2 HAP (**fluoranthène** et **naphtalène**), 2 **chlorophénols** (2,4,6-trichlorophénol et 2-chlorophénol), le **monobutylétain cation**, le **tributylphosphate** et le **biphényle**.
-

### 2.1.2 SUBSTANCES LES MOINS FREQUEMMENT QUANTIFIEES

A l'inverse, en utilisant le même indicateur de fréquence de quantification que dans la section 2.1.1 précédente, afin d'identifier les substances les moins fréquemment quantifiées, on constate que :

- **57 substances** (sur 112) sont quantifiées au moins 3 fois par moins de 10% des sites. Parmi elles, on retrouve 13 substances dangereuses prioritaires, 7 substances prioritaires et 37 substances pertinentes.
- 36 de ces substances ne sont à rechercher systématiquement que par le secteur de la chimie. Les résultats détaillés, indiquant les nombres de sites ayant quantifié et recherché au moins 3 fois ces substance sont disponibles en annexe 2.
- 2 métaux, le **cadmium** et le **mercure**, sont quantifiés au moins 3 fois par 8 % et 5 % des sites respectivement.
- On retrouve également les 7 **PCB**[54], les 2 **nitro aromatiques**, les 5 **anilines**, 11 **chlorobenzènes** sur les 13 et 8 **pesticides** sur les 12.
- Les **12 substances** suivantes n'ont été quantifiées au moins 3 fois par **aucun site** (mais ont été recherchées par seulement 50 à 80 sites environ) : 3 substances prioritaires (chlorfenvinphos, trifluraline et 1,3,5 trichlorobenzène) et 9 substances pertinentes : PCB 28, épichlorhydrine, 5 COHV (1,1 dichloroéthylène, hexachloropentadiène, 1,1 dichloroéthane, 3-chloroprène (chlorure d'allyle), chloroprène), 1-chloro-3-nitrobenzène et 4-chloro-2 nitroaniline.

[54] Les PCB ont été très peu recherchés dans la seconde phase de l'action RSDE2 (cf. section 2.3.2). L'analyse détaillée des résultats a montré que certains sites (traitant des transformateurs par exemple) n'ont pas recherché les PCB. Les résultats sur ces substances peuvent donc être sous-estimés (en termes de fréquence de quantification, ainsi que de surveillance pérenne et études de réduction).

## 2.2 NIVEAUX DE REJETS

L'objectif de cette partie est de présenter, de manière globale, les niveaux de rejet observés, en concentration moyenne pondérée (CMP) et flux moyens journaliers (FMJ).

Les résultats sont exprimés à partir des percentiles[55] afin de montrer la répartition des niveaux de rejet sur l'ensemble de ces points.

Exemples pour les CMP :

- Percentile 90 : 90% des points de rejet ont une CMP inférieure à la valeur du percentile 90 (et 10% ont une CMP supérieure).
- Percentile 50 : équivaut à la médiane. 50 % des points de rejet ont une CMP inférieure à la valeur du percentile 50 (et 50 % ont une CMP supérieure).

### 2.2.1 REPARTITION DES CONCENTRATIONS MOYENNES (CMP)

Le tableau ci-dessous présente la répartition des résultats de CMP mesurées sur l'ensemble des points de rejet[56] dans lesquels chaque substance a été recherchée (répartition présentée par ordre décroissant sur la valeur du percentile 90, avec une sélection des substances ayant une CMP supérieure à 1 µg/l en percentile 90). Les résultats détaillés sur l'ensemble des substances sont donnés en annexe 3.

*Tableau 6 : Niveaux de rejet : répartition des concentrations moyennes pondérées de l'ensemble des points de rejet*

| | CMP (µg/l) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Substance** | **Percentile 50** | **Percentile 75** | **Percentile 90** | **Maximum** | **LQ circulaire (µg/l)** |
| Zinc et ses composés | 109 | 287 | 731 | 47 273 | 10 |
| Cuivre et ses composés | 19 | 54 | 154 | 46 990 | 5 |
| Nickel et ses composés | < LQ | 23 | 126 | 183 276 | 10 |
| Chrome et ses composés | 6 | 18 | 77 | 149 660 | 5 |
| Chloroforme | < LQ | 5 | 29 | 33 264 | 1 |
| Xylènes (Somme o,m,p) | < LQ | < LQ | 25 | 23 339 | 2 |
| Plomb et ses composés | < LQ | 6 | 20 | 299 802 | 5 |
| Toluène | < LQ | 2 | 17 | 208 997 | 1 |
| Arsenic et ses composés | < LQ | < LQ | 16 | 1 358 | 5 |
| Chlorure de méthylène | < LQ | < LQ | 10 | 232 260 | 5 |
| Nonylphénols | 0,4 | 2 | 5 | 20 149 | 0,1 |
| 4-chloro-3-méthylphénol | < LQ | < LQ | 3 | 4 932 | 0,1 |
| Benzène | < LQ | < LQ | 3 | 8 758 | 1 |
| Ethylbenzène | < LQ | < LQ | 3 | 3 660 | 1 |
| 1,2 dichloroéthane | < LQ | < LQ | 3 | 1 254 | 2 |
| Chlorobenzène | < LQ | < LQ | 2 | 12 629 | 1 |
| NP1EO | < LQ | 0,2 | 1 | 1 854 | 0,1 |

[55] Un centile ou percentile est chacune des 99 valeurs qui divisent les données triées en 100 parts égales, de sorte que chaque partie représente 1/100 de l'échantillon de données.

[56] On se place ici au niveau de l'ensemble des points de rejet et non au niveau de l'ensemble des sites. En effet, comme expliqué auparavant, certains sites ont plusieurs points de rejet. Toutefois, pour l'étude des niveaux de rejets, il est plus pertinent d'étudier chaque point de rejet distinctement, et non des rejets agrégés.

- On constate que 17 substances (dont 2 substances dangereuses prioritaires, 6 substances prioritaires, les 4 polluants spécifiques de l'état écologique recherchés et 5 substances pertinentes) sont rejetées avec une CMP supérieure à 1 µg/l pour au moins 10 % des points de rejet où elles ont été recherchées.
- Parmi elles, on retrouve **6 métaux** parmi les 8, les **BTEX**, des COHV (**chloroforme**, **chlorure de méthylène** et **1,2 dichloroéthane**), les **nonylphénols** et le NP1EO, le **chlorobenzène** et le **4-chloro-3-méthylphénol**.
- En termes de niveaux de rejet, on peut noter que le percentile 50 est inférieur ou proche de la LQ imposée par la circulaire[57] (sauf pour le zinc, le cuivre et les nonylphénols). Ce constat est encore valable en percentile 75 pour la moitié de ces 17 substances.
- Le percentile 90 est inférieur à 30 µg/l pour toutes les substances sauf les 4 premières, qui sont des métaux.
- Par ailleurs, 29 substances ont une CMP inférieure à 1 µg/l en percentile 90 et 66 substances ont une CMP inférieure à la limite de quantification en percentile 90.
- Enfin, on constate une dispersion forte des données et une augmentation exponentielle des CMP entre les percentiles 90 et les valeurs maximales[58]. Les analyses détaillées des résultats pour certaines substances à enjeu (cf. section 3) donnent une vision plus précise de cette dispersion des niveaux de rejet.

  Un des éléments explicatifs de cette répartition des données tient dans le fait que ne sont pas distingués ici les rejets directs et indirects, les rejets directs étant susceptibles d'avoir subi un traitement ayant eu, dans la plupart des cas, une action de réduction sur les concentrations de micropolluants.

[57] Circulaire du 5 janvier 2009, Annexe 5.2 : Limites de quantification à atteindre.

[58] Il est rappelé qu'un travail de qualification des données a été réalisé en vue notamment de confirmer autant que faire se peut les valeurs les plus élevées. Celles-ci n'ont toutefois pas pu être vérifiées / corrigées dans tous les cas et il peut donc subsister des valeurs erronées.

#### 2.2.1.1 FOCUS SUR LES SUBSTANCES DANGEREUSES PRIORITAIRES

Le tableau ci-dessous présente la répartition des résultats de CMP mesurées sur l'ensemble des points de rejet dans lesquels chaque substance a été recherchée (répartition présentée par ordre décroissant sur la valeur du percentile 90, avec une sélection sur les substances dangereuses prioritaires).

*Tableau 7 : Niveaux de rejet : répartition des concentrations moyennes pondérées de l'ensemble des points de rejet pour les substances dangereuses prioritaires*

| | CMP (µg/l) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Substance** | **Percentile 50** | **Percentile 75** | **Percentile 90** | **Maximum** | **LQ circulaire (µg/l)** |
| Nonylphénols | 0,4 | 2 | 5 | 20 149 | 0,1 |
| Tétrachloroéthylène | < LQ | < LQ | 0,8 | 8 320 | 0,5 |
| Benzo (b) Fluoranthène | < LQ | < LQ | 0,05 | 205 | 0,01 |
| Anthracène | < LQ | 0,01 | 0,04 | 125 | 0,01 |
| Benzo (a) Pyrène | < LQ | < LQ | 0,03 | 183 | 0,01 |
| Tributylétain cation | < LQ | < LQ | 0,03 | 4 | 0,02 |
| Benzo (g,h,i) Pérylène | < LQ | < LQ | 0,02 | 108 | 0,01 |
| Indéno (1,2,3-cd) Pyrène | < LQ | < LQ | 0,02 | 142 | 0,01 |
| Benzo (k) Fluoranthène | < LQ | < LQ | 0,02 | 83 | 0,01 |
| Trichloroéthylène | < LQ | < LQ | < LQ | 3 902 | 0,5 |
| Cadmium et ses composés | < LQ | < LQ | < LQ | 985 | 2 |
| Tétrachlorure de carbone | < LQ | < LQ | < LQ | 253 | 0,5 |
| Mercure et ses composés | < LQ | < LQ | < LQ | 39 | 0,5 |
| Pentabromodiphényléther (BDE 99) | < LQ | < LQ | < LQ | 10 | 0,05 |
| Pentabromodiphényléther (BDE 100) | < LQ | < LQ | < LQ | 10 | 0,05 |
| Hexachlorobutadiène | < LQ | < LQ | < LQ | 4 | 0,5 |
| Alpha Endosulfan | < LQ | < LQ | < LQ | 3 | 0,02 |
| Béta Endosulfan | < LQ | < LQ | < LQ | 2 | 0,02 |
| Hexachlorobenzène | < LQ | < LQ | < LQ | 2 | 0,01 |
| Pentachlorobenzène | < LQ | < LQ | < LQ | 1 | 0,02 |
| Alpha Hexachlorocyclohexane | < LQ | < LQ | < LQ | 1 | 0,02 |
| Gamma isomère Lindane | < LQ | < LQ | < LQ | 0,8 | 0,02 |

En termes de niveaux de rejet, pour les substances dangereuses prioritaires, on constate que les CMP en percentile 75 sont inférieures aux limites de quantification pour toutes les substances sauf 3, et qu'elles sont inférieures à 50 ng/l pour toutes les substances en percentile 90 à l'exception des nonylphénols et du tétrachloroéthylène.

**Ces résultats apportent un éclairage particulier à l'objectif de la Directive Cadre sur l'Eau relatif à la suppression à terme des rejets des substances dangereuses prioritaires puisque, en ce qui concerne les rejets industriels, une minorité de sites est concernée par ces substances, à l'exception notable des nonylphénols.**

#### 2.2.1.2 COMPARAISON DES NIVEAUX DE REJET MESURES (CMP) AUX VALEURS DE REFERENCE POUR LES MILIEUX AQUATIQUES

Les Normes de Qualité Environnementale (NQE) sont définies dans le contexte réglementaire de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Afin de prévenir et réduire la pollution des eaux, les concentrations dans le milieu sont comparées à une NQE, définie comme la « concentration d'un polluant ou d'un groupe de polluants dans l'eau, les sédiments ou le biote qui ne doit pas être dépassée, afin de protéger la santé humaine et l'environnement ».

Ainsi, les NQE sont utilisées pour deux types d'évaluation[59] :

- Evaluation de l'état chimique des masses d'eau, qui concerne les substances « prioritaires » et « dangereuses prioritaires » de la DCE.
- Evaluation de l'état écologique, pour ce qui concerne les polluants spécifiques de l'état écologique, et dont la liste est établie au niveau national.

Bien que non directement extrapolable en dehors de chaque situation spécifique, la comparaison des niveaux de rejet en concentrations à la valeur 10 NQE peut illustrer un potentiel impact des rejets localement, relativement au milieu récepteur[60].

Ainsi, le tableau ci-dessous présente les niveaux de rejet et la répartition des concentrations moyennes pondérées des substances pour lesquelles au moins 10 % des points de rejet dépassent 10 NQE[61] en concentrations moyennes pondérées par les débits (pour les substances pour lesquelles une NQE est disponible[62]). Les percentiles de concentrations moyennes pondérées à partir duquel les valeurs dépassent 10 NQE sont identifiés en couleur.

[59] Transposition en droit français dans l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

[60] La note du 27 avril 2011 a proposé des critères de maintien de substances en surveillance pérenne (dans sa partie 2.1.2) et en études de réduction (dans sa partie 2.2.2) au regard de la « prise en compte du milieu », traduisant un impact local, pour les rejets directs au milieu naturel. Parmi les arguments pouvant conduire à un tel maintien, un des aspects à prendre en compte était le suivant : « concentrations de la série de mesures mesurées à des valeurs supérieures à 10 NQE ». Cette comparaison à la valeur 10 NQE a ici été appliquée aux concentrations moyennes pondérées par les débits.

[61] Les NQE qui ont été utilisées sont les NQE-MA eau douce (NQE en moyenne annuelle, en µg/Ll). Lorsque plusieurs valeurs sont disponibles (selon la dureté de l'eau par exemple), la valeur la plus stricte a été retenue.

Par ailleurs, ces *« normes s'appliquent sur eau brute (non filtrée), à l'exception des métaux pour lesquels elles se rapportent à la fraction dissoute […] »* (arrêté du 25 janvier 2010). Or, dans le cadre de l'action RSDE, les concentrations en métaux sont mesurées sur eau brute, correspondant aux fractions dissoutes et particulaires.

[62] Certaines substances ne disposent pas de NQE ou celles-ci concernent le biote et non le compartiment eau. La comparaison des niveaux de rejet aux NQE n'est donc pas réalisée pour ces substances.

*Tableau 8 : Niveaux de rejet : répartition des concentrations moyennes pondérées et comparaison aux NQE*

| | CMP (µg/l) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Substance** | **Percentile 25** | **Percentile 50** | **Percentile 75** | **Percentile 90** | **Max** | **LQ circulaire (µg/l)** | **NQE[63] (µg/l)** |
| Zinc et ses composés | 33 | 109 | 287 | 731 | 47 273 | 10 | 3,1 |
| Cuivre et ses composés | 6 | 19 | 54 | 154 | 46 990 | 5 | 1,4 |
| Nickel et ses composés | < LQ | < LQ | 23 | 126 | 183 276 | 10 | 4 |
| Chrome et ses composés | < LQ | 6 | 18 | 77 | 149 660 | 5 | 3,4 |
| Chloroforme | < LQ | < LQ | 5 | 29 | 33 264 | 1 | 2,5 |
| Plomb et ses composés | < LQ | < LQ | 6 | 20 | 299 802 | 5 | 1,2 |
| Nonylphénols | < LQ | 0,4 | 2 | 5 | 20 149 | 0,1 | 0,33 [64] |
| Fluoranthène | < LQ | < LQ | 0,032 | 0,116 | 426 | 0,01 | 0,0063 |
| Benzo(a)Pyrène | < LQ | < LQ | < LQ | 0,0274 | 183 | 0,01 | 0,00017 |
| Tributylétain cation | < LQ | < LQ | < LQ | 0,0267 | 4 | 0,02 | 0,0002 |

- On constate que **10 substances** (dont 3 substances dangereuses prioritaires, 4 substances prioritaires, 3 polluants spécifiques de l'état écologique) sont rejetées avec des CMP supérieures à 10 NQE en percentile 90, soit pour au moins 10 % des points de rejet.
- Parmi ces substances, on retrouve **5 métaux** et le **chloroforme** pour lesquels les NQE se situent entre 1 et 3,4 µg/l.
- Pour les 4 autres substances, les valeurs de NQE sont inférieures à 1 µg/l et vont jusqu'à des niveaux très bas, de l'ordre de $10^{-1}$ µg/l pour les **nonylphénols**, $10^{-3}$ µg/l pour le **fluoranthène** et $10^{-4}$ µg/l pour le **benzo(a)pyrène** et le **tributylétain cation**. Pour ces 3 dernières substances, la NQE est inférieure à la LQ à respecter indiquée dans la circulaire[65].
- Le tableau montre que le zinc et le cuivre, qui sont les 2 substances les plus retrouvées dans les rejets, sont rejetées avec des concentrations moyennes pondérées supérieures à 10 NQE, pour respectivement plus de 75 % et plus de 50 % des rejets. A l'inverse, pour les autres substances, moins de 10 % des rejets ont des concentrations moyennes pondérées supérieures à 10 NQE.

[63] Les NQE des substances suivantes (parmi les substances du tableau) ont été abaissées entre la directive 2008/105/CE et la directive 2013/39/CE : NQE nickel de 20 µg/l à 4 µg/l, NQE plomb de 7,2 µg/l à 1,2 µg/l, NQE benzo(a)pyrène de 0,05 µg/l à 0,00017 µg/l, NQE fluoranthène de 0,1 µg/l à 0,0063 µg/l.

[64] La NQE pour les nonylphénols s'applique normalement à chacun des paramètres mesurés sous les codes Sandre 1957, 1958 et 5474. Or les CMP présentées ici concernent le paramètre de code Sandre 6598 : somme des codes sandre 1957 et 1958. Ces résultats sont donc « surestimés » par comparaison à la NQE.

[65] Circulaire du 5 janvier 2009, Annexe 5.2 : Limites de quantification à atteindre.

### 2.2.2 REPARTITION DES FLUX MOYENS (FMJ)

#### 2.2.2.1 REPARTITION DES DEBITS

Le Tableau 9 ci-dessous présente la répartition des débits journaliers[66] mesurés sur l'ensemble des campagnes de mesures réalisées.

*Tableau 9 : Répartition des débits moyens de l'ensemble des points de rejet*

| Débits moyens ($m^3/j$) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Percentile 10** | **Percentile 25** | **Percentile 50** | **Percentile 75** | **Percentile 90** |
| 5 | 18 | 79 | 324 | 1 418 |

On constate que les débits mesurés sont inférieurs à 350 $m^3/j$ environ pour au moins 75 % des points de rejet et inférieurs à 1500 $m^3/j$ environ pour 90 % des points de rejet.

Les débits mesurés vont jusqu'à un ordre de grandeur de $10^5$ $m^3/j$. Comme pour les concentrations moyennes pondérées, on constate donc une forte dispersion des données, les débits augmentant de façon exponentielle à partir du percentile 90.

Par ailleurs, le tableau de l'annexe 3 montre la répartition des débits moyens pour chaque secteur. Les débits sont très hétérogènes selon le secteur d'activité concerné et sont directement liés à leurs besoins/usages/intrants en eau.

#### 2.2.2.2 REPARTITION DES FLUX MOYENS JOURNALIERS (FMJ)

Le Tableau 10 ci-dessous présente la répartition des résultats de FMJ calculés pour l'ensemble des points de rejet dans lesquels la substance a été recherchée (présentés par ordre décroissant sur la valeur du percentile 90, et avec une sélection des substances ayant un FMJ supérieur à 1 g/j en percentile 90[67]).

*Tableau 10 : Niveaux de rejet : répartition des flux moyens de l'ensemble des points de rejet*

| | Flux moyen (g/j) | | | | Seuils de flux (g/j) déclenchant : | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Substance** | **Percentile 50** | **Percentile 75** | **Percentile 90** | **Max** | **Surveillance Pérenne** | **Etude Réduction** |
| Zinc et ses composés | 13 | 53 | 160 | 37 620 | 200 | 500 |
| Cuivre et ses composés | 1 | 7 | 30 | 3 618 | 200 | 500 |
| Nickel et ses composés | 0 | 2 | 16 | 6 662 | 20 | 100 |
| Chrome et ses composés | 0,2 | 2 | 11 | 81 365 | 200 | 500 |
| Chloroforme | 0 | 0,7 | 6 | 8 520 | 20 | 100 |
| Plomb et ses composés | 0 | 0,1 | 2 | 73 839 | 20 | 100 |
| Xylènes (Somme o,m,p) | 0 | 0 | 2 | 4 097 | 300 | 500 |
| Toluène | 0 | 0,05 | 2 | 11 262 | 300 | 1 000 |
| Arsenic et ses composés | 0 | 0 | 2 | 2 413 | 10 | 100 |
| Nonylphénols | 0,03 | 0,2 | 1 | 508 | 2 | 10 |

[66] On rappelle que les flux sont calculés à partir des concentrations et des débits mesurés.

[67] Les résultats détaillés sur l'ensemble des substances sont donnés en annexe 5.

On constate que :

- 10 substances (dont 1 substance dangereuse prioritaire, 3 substances prioritaires, les 4 polluants spécifiques de l'état écologique recherchés et 2 substances pertinentes) sont rejetées avec un flux moyen supérieur 1 g/j par au moins 10 % des points de rejet où elles ont été recherchées.
- Parmi elles, on retrouve **6 métaux** parmi les 8 recherchés, le **chloroforme**, les **xylènes** (somme o, m, p), le **toluène** et les **nonylphénols**.
- Ces mêmes substances ressortent également avec les concentrations moyennes pondérées en percentile 90 les plus élevées (cf. section 2.2.1).
- Tous les percentiles 90 sont inférieurs aux seuils déclenchant la surveillance pérenne (et a fortiori les études de réduction), c'est-à-dire que moins de 10% des points de rejet sont concernés par la mise en place d'actions pour chaque substance.
- Certains flux moyens sont élevés (cf. flux moyens maximum)[68]. Certains flux élevés le sont du fait d'un débit élevé (et non d'une concentration élevée). Concernant le plomb, un site représente 81 % du flux total (émetteur principal). Les analyses détaillées des résultats pour certaines substances à enjeu (cf. section 3) donnent une vision plus précise de cette dispersion des niveaux de rejet.

### 2.3 FLUX DEPASSANT LES SEUILS D'ACTION DE SURVEILLANCE PERENNE ET D'ETUDES DE REDUCTION

L'objectif de cette partie est de présenter les flux dépassant les seuils d'action de surveillance pérenne et d'études de réduction en indiquant quel pourcentage de sites est concerné, et quelles substances et quels secteurs sont concernés par ces actions.

Il est à noter que les chiffres présentés dans cette partie concernent uniquement les flux **dépassant les seuils** définis en annexe 2 de la note du 27 avril 2011 (cf. section 6.2.3). Toutefois, localement, d'autres critères ont pu amener à la prescription ou à la non prescription[69] de surveillance pérenne ou d'études de réduction (cf. section 2.4). Ces critères, concernant une application locale de l'action, ne peuvent pas être pris en compte ici, car ils ne sont pas renseignés en base de données. Le nombre et le taux de surveillances pérennes et de programmes d'actions réellement prescrits sur le terrain sont donc nécessairement différents.

Sur les 3722 sites retenus dans le cadre de cette analyse :

- **897 sites** (soit **24 %**) ont des rejets dépassant les seuils de surveillance pérenne pour une ou plusieurs substances ;
- **358 sites** (soit **10 %**) ont des rejets dépassant les seuils d'étude de réduction pour une ou plusieurs substances.

#### 2.3.1 FLUX DEPASSANT LES SEUILS D'ACTION PAR SUBSTANCE

Au global, **55 substances** ou groupes de substances sont rejetées (par au moins un site) à des niveaux de flux dépassant les seuils de surveillance pérenne, dont **44** dépassent également les seuils d'étude de réduction (soit 56 % et 45 % des substances).

[68] Il est rappelé qu'un travail de qualification des données a été réalisé en vue notamment de confirmer autant que faire se peut les valeurs les plus élevées. Celles-ci n'ont toutefois pas pu être vérifiées / corrigées dans tous les cas et il peut donc subsister des valeurs erronées.

[69] Pour exemple, pour les cas particuliers des épandages d'effluents, un dispositif allégé par rapport à l'application du critère de comparaison au flux seuil de déclenchement des études de réduction (critère de la colonne B) peut être mis en place en fonction de surveillances piézométriques de la masse d'eau souterraine concernée.

A l'inverse, **54 substances** ou groupes de substances ne sont pas rejetées à des niveaux de flux dépassant les seuils d'étude de réduction, dont **43** ne dépassent pas non plus les seuils de surveillance pérenne (soit 55 % et 44 % des substances).

#### 2.3.1.1 FLUX DEPASSANT LES SEUILS D'ACTION PAR CATEGORIE DE SUBSTANCE

Le Tableau 11 ci-après indique le nombre de substances ou groupes de substances rejetées à des niveaux de flux dépassant ou non les seuils de surveillance pérenne ou d'étude de réduction, en détaillant par catégorie de substances[70]. Ces chiffres sont également représentés dans la Figure 8 ci-dessous.

*Tableau 11 : Par catégorie de substances, nombre de substances ou groupes de substances rejetées à des niveaux de flux dépassant ou non les seuils de surveillance pérenne ou d'étude de réduction*

| Catégorie de substances | Substances **concernées par au moins une surveillance pérenne** | | Substances **concernées par au moins une étude de réduction** | | Substances **non concernées** par des actions de **surveillance pérenne ou d'étude de réduction** | | Substances **non concernées** par des actions **d'étude de réduction** | | Nombre total de substances ou groupes de substances |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Global | 55 | 56% | 44 | 45% | 43 | 44% | 54 | 55% | 98 |
| Substances dangereuses prioritaires (SDP) | 20 | 95% | 17 | 81% | 1 | 5% | 4 | 19% | 21 |
| Substances prioritaires (SP) | 18 | 75% | 16 | 67% | 6 | 25% | 8 | 33% | 24 |
| Polluants spécifiques de l'état écologique (PSEE) | 4 | 100% | 4 | 100% | 0 | 0% | 0 | 0% | 4 |
| Substances pertinentes (S. Pert) | 13 | 27% | 7 | 14% | 36 | 73% | 42 | 86% | 49 |

[70] Rappel : les catégories de substances et les substances associées sont détaillées en annexe 1.

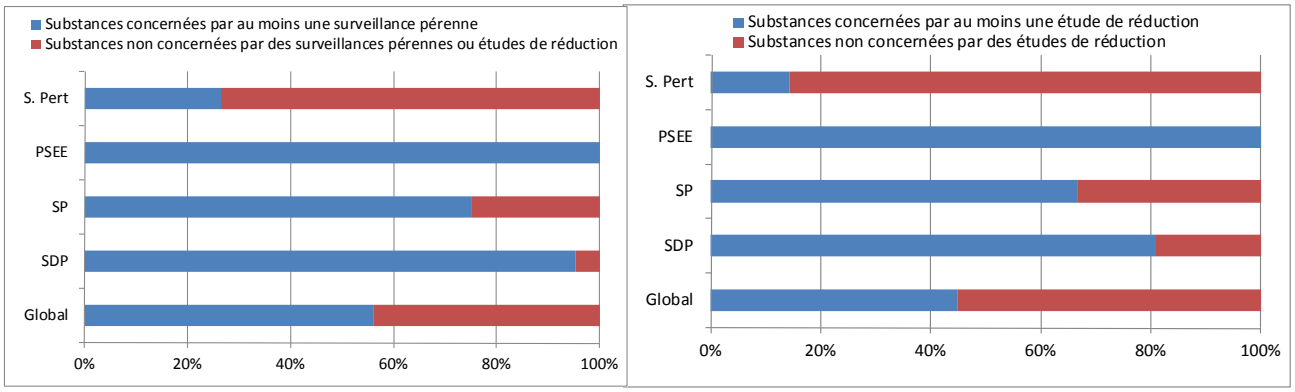


*Figure 8 : Par catégorie de substances, nombre de substances ou groupes de substances rejetés à des niveaux de flux dépassant ou non les seuils de surveillance pérenne (figure de gauche) et d'étude de réduction (figure de droite)*

Le détail par catégorie de substance, montre qu'une part importante de substances dangereuses prioritaires, de substances prioritaires et des polluants spécifiques de l'état écologique recherchés est concernée par au moins une surveillance pérenne ou une étude de réduction. A l'inverse, une part moins importante de substances pertinentes est concernée par des actions de surveillance pérenne ou d'étude de réduction (27% et 14% respectivement).

*Tableau 12 : Nombre de dépassement des seuils de surveillances pérennes et d'études de réduction par catégorie de substances*

| **Catégorie de substances** | **Nombre de dépassement des seuils de surveillance pérenne** | **Nombre de dépassement des seuils d'études de réduction** |
|---|---|---|
| Substances prioritaires | 650 | 229 |
| Polluants spécifiques de l'état écologique | 500 | 177 |
| Substances dangereuses prioritaires | 357 | 118 |
| Autres substances dangereuses prioritaires | 64 | 46 |
| Autres substances RSDE | 66 | 25 |
| Substances pertinentes | 41 | 23 |

Les résultats agrégés par catégorie de substances montrent que les substances pertinentes sont concernées par une part moins importante de surveillance pérenne et d'étude de réduction comparativement aux autres catégories de substances (substances dangereuses prioritaires, substances prioritaires et polluants spécifiques de l'état écologique).

#### 2.3.1.2 FLUX DEPASSANT LES SEUILS D'ACTION PAR FAMILLES DE SUBSTANCE

Au total, sur l'ensemble des substances, on dénombre **1678** cas de dépassement des seuils de **surveillance pérenne**. Parmi ceux-ci, **618** dépassent les seuils **d'études de réduction**.

Le Tableau 13 ci-après indique le nombre de dépassement des seuils de surveillances pérennes et d'études de réduction par familles chimiques de substances[71].

*Tableau 13 : Nombre de dépassement des seuils de surveillances pérennes et d'études de réduction par familles chimiques de substances*

| Familles de substances | Nombre de dépassement des seuils de surveillance pérenne | Nombre de dépassement des seuils d'étude de réduction |
|---|---|---|
| Métaux | 954 | 325 |
| COHV | 257 | 117 |
| Alkylphénols | 285 | 90 |
| BTEX | 43 | 29 |
| HAP | 60 | 15 |
| BDE | 10 | 8 |
| Chlorobenzènes | 10 | 7 |
| Pesticides | 17 | 7 |
| Chlorophénols | 5 | 3 |
| Nitro aromatiques | 2 | 1 |
| Anilines | 0 | 0 |
| Chlorotoluènes | 0 | 0 |
| Organoétains | 0 | 0 |
| PCB | 0 | 0 |
| Autres | 35 | 16 |

On observe que les familles les plus concernées par les actions de surveillance pérenne et d'étude de réduction sont les **métaux majoritairement** (plus de la moitié des surveillances pérennes et des études de réduction), ainsi que les **COHV** et les **alkylphénols**.

Les familles des **anilines**, **chlorotoluènes**, **organoétains** et **PCB** ne sont pas concernées par la surveillance pérenne (et a fortiori par la réduction).

[71] Rappel : les familles de substances et les substances associées sont détaillées en annexe 1.

### 2.3.1.3 FLUX DEPASSANT LES SEUILS D'ACTION PAR SUBSTANCE

La Figure 9 ci-dessous présente le nombre de dépassement des seuils de surveillances pérennes et d'études de réduction pour chaque substance (présenté par ordre décroissant sur le nombre d'études de réduction, et avec une sélection des substances concernées par plus de 5 études de réduction). Les résultats détaillés sur l'ensemble des substances sont donnés en annexe 6.

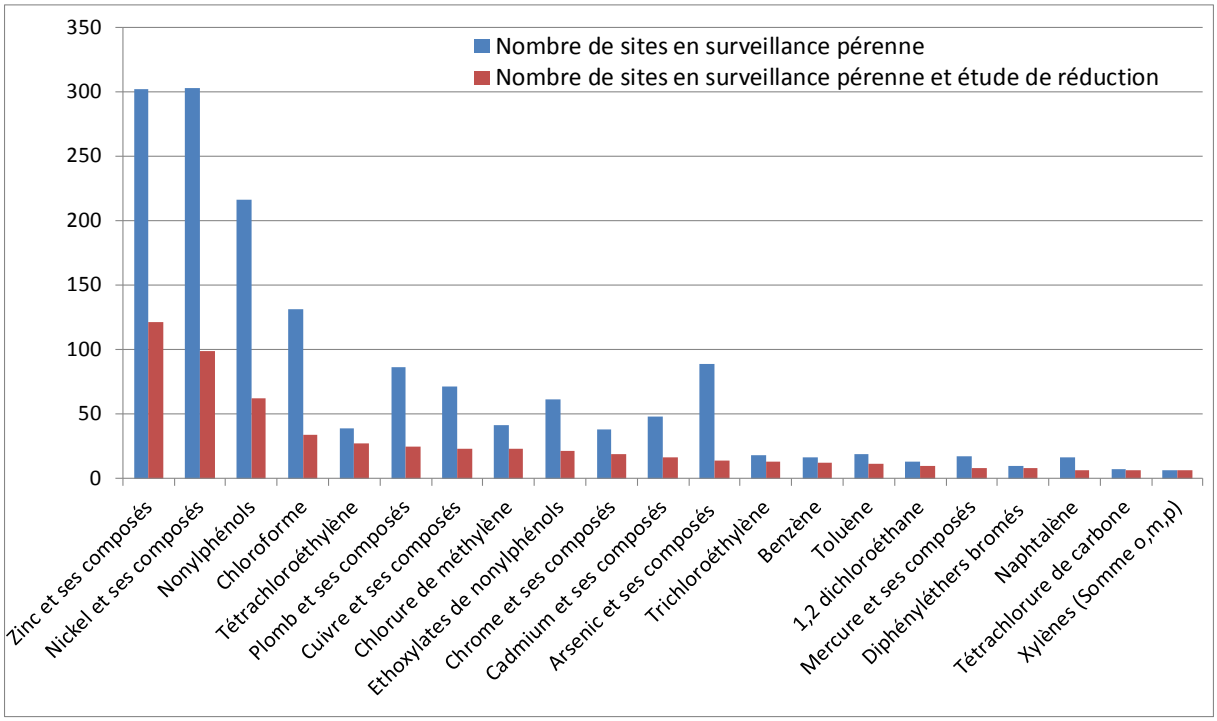


*Figure 9 : Nombre de dépassement des seuils de surveillances pérennes et études de réduction par substance*

Le **zinc**, le **nickel**, les **nonylphénols** et le **chloroforme** sont les substances qui sont concernées par le plus grand nombre de dépassement des seuils d'études de réduction et de surveillances pérennes, représentant respectivement 20 %, 16 %, 10 % et 6 % du nombre total d'études de réduction, et 18 %, 18 %, 13 % et 8 % du nombre total de surveillances pérennes, soit dans les 2 cas, plus de 50 % des actions.

12 substances représentent environ 80 % du nombre total de dépassement des seuils d'études de réduction. Il s'agit de **7 métaux** sur les 8 (le **zinc** et le **nickel** ressortant plus fortement, puis **plomb, cuivre, chrome, cadmium et arsenic**), des **nonylphénols** et de **3 COHV** (**chloroforme, tétrachloroéthylène** et **chlorure de méthylène**).

Ces résultats sont à rapprocher des fréquences de quantification. On constate que ces substances sont fréquemment quantifiées – 26 % à 94 % des sites ayant recherché ces substances les ont quantifiées au moins 3 fois dans leurs rejets (sauf le cadmium, le tétrachloroéthylène et chlorure de méthylène). On remarque également que le cuivre et le chrome, qui sont fréquemment quantifiés (respectivement 80 % et 62 % des sites les ayant recherchés les ont quantifiés au moins 3 fois dans leurs rejets), ressortent néanmoins moins fréquemment en surveillance pérenne et étude de réduction (en comparaison à d'autres substances telles que le zinc ou le nickel)[72].

[72] Ces constats restant à nuancer du fait de la non prise en compte ici des actions de surveillance et de réduction prescrites du fait de « critères milieu ».

## 2.3.2 FLUX DEPASSANT LES SEUILS D'ACTION PAR SECTEUR

### 2.3.2.1 REPARTITION DU NOMBRE DE DEPASSEMENT DES SEUILS D'ETUDES DE REDUCTION ET DE SURVEILLANCES PERENNES SELON LES SECTEURS D'ACTIVITE

La Figure 10 ci-dessous présente le nombre total et la répartition du nombre de dépassement des seuils de surveillances pérennes selon les secteurs d'activité[73].

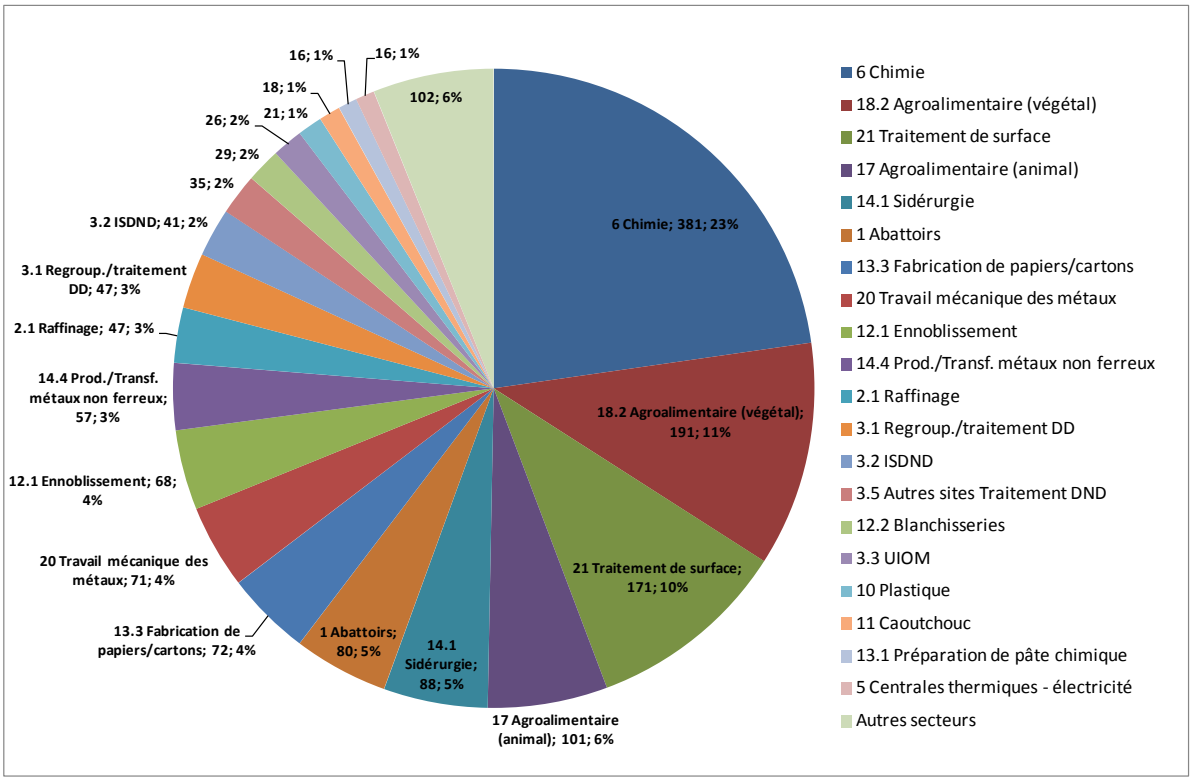


*Figure 10 : Nombre total et répartition du nombre de dépassement des seuils de surveillances pérennes selon les secteurs d'activité*

La répartition des surveillances pérennes est similaire à celle des études de réduction, présentée dans le graphique suivant, à l'exception notable du secteur de l'agroalimentaire animal.

[73] Les secteurs concernés par moins de 15 surveillances pérennes (i.e. moins d'1% du nombre total de surveillances pérennes ont été agrégés dans « autres secteurs »). Les résultats détaillés sur l'ensemble des secteurs sont donnés en annexe 7.

La Figure 11 ci-dessous présente le nombre total et la répartition du nombre de dépassement des seuils d'études de réduction selon les secteurs d'activité[74].

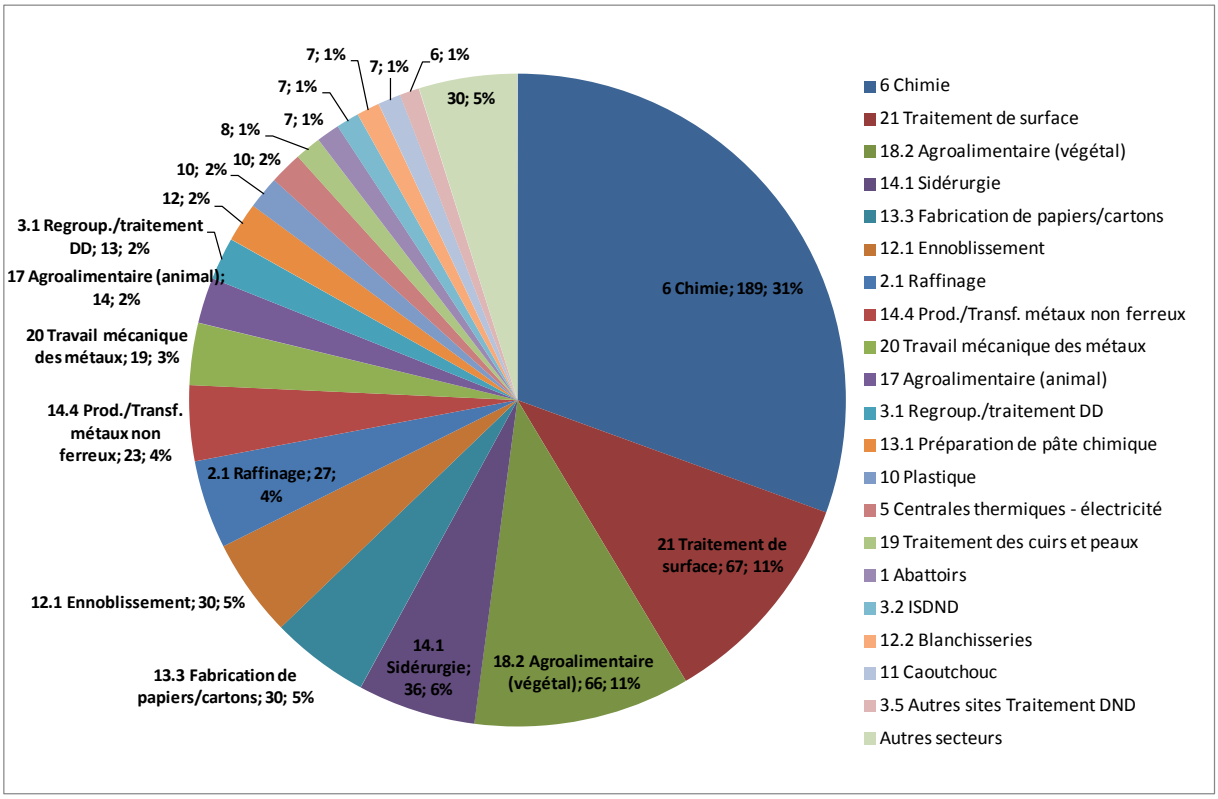


*Figure 11 : Nombre total et répartition du nombre de dépassement des seuils d'études de réduction selon les secteurs d'activité*

- 3 secteurs couvrent environ **50 % du nombre de dépassement des seuils d'études de réduction** : **chimie**, **traitement de surface** et industrie **agroalimentaire végétale**.
- 11 secteurs couvrent environ 80 % du nombre de dépassement des seuils d'études de réduction : du secteur de la chimie au secteur du travail mécanique des métaux.

  Certains de ces secteurs représentent également un grand nombre de sites en base (ce qui peut expliquer en partie leur poids par rapport aux autres secteurs sur le nombre d'études de réduction, cf. section 1.2). Les 3 secteurs couvrant 50 % des études de réduction représentent 1120 sites en base, soit 30 % et les 11 secteurs couvrant 80 % des études de réduction représentent 1678 sites en base, soit 45 %. Enfin, le secteur agroalimentaire animal comporte le plus grand nombre de sites en base (598 sites, soit 16 %) mais il ne représente que 2 % des études de réduction (14 sites).

[74] Les secteurs concernés par moins de 5 études de réduction (i.e. moins d'1% du nombre total d'études de réduction ont été agrégés dans « autres secteurs »). Les résultats détaillés sur l'ensemble des secteurs sont donnés en annexe 7.

### 2.3.2.2 PROPORTION DE SITES DONT LES REJETS DEPASSENT LES SEUILS D'ACTION POUR CHAQUE SECTEUR

Le Tableau 14 suivant indique, pour chaque secteur, le nombre de sites dont les rejets dépassent les seuils de surveillance pérenne ou d'étude de réduction pour au moins une substance, ainsi que le pourcentage par rapport au nombre total de sites du secteur.

*Tableau 14 : Nombre et proportion de sites dont les rejets dépassent les seuils de surveillance pérenne ou d'étude de réduction pour au moins une substance, pour chaque secteur d'activité*

| Secteurs / Sous-secteurs d'activités | Nombre de sites | Nombre de sites en surveillance pérenne | Nombre de sites en étude de réduction | % de sites en surveillance pérenne | % de sites en étude de réduction |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 Industrie de la chimie | 341 | 142 | 83 | 42 | 24 |
| 21 Industrie du traitement, revetement de surface | 396 | 119 | 56 | 30 | 14 |
| 18.2 Industrie agro-alimentaire (Produits d'origine végétale) hors activité vinicole | 383 | 91 | 35 | 24 | 9 |
| 14.1 Sidérurgie | 40 | 30 | 21 | 75 | 53 |
| 12.1 Ennoblissement | 70 | 37 | 19 | 53 | 27 |
| 13.3 Fabrication de papiers/cartons | 93 | 41 | 19 | 44 | 20 |
| 20 Industrie du travail mécanique des métaux | 282 | 52 | 18 | 18 | 6 |
| 17 Industrie agro-alimentaire (Produits d'origine animale) | 598 | 80 | 12 | 13 | 2 |
| 14.4 Production et/ou transformation des métaux non ferreux | 59 | 21 | 10 | 36 | 17 |
| 2.1 Raffinage | 14 | 12 | 8 | 86 | 57 |
| 3.1 Regroupement, prétraitement ou traitement des déchets dangereux | 99 | 26 | 8 | 26 | 8 |
| 19 Industrie du traitement des cuirs et peaux | 24 | 12 | 7 | 50 | 29 |
| 12.2 Blanchisseries | 157 | 50 | 7 | 32 | 4 |
| 10 Industrie du plastique | 63 | 8 | 6 | 13 | 10 |
| 3.5 Autres sites de traitement de déchets non dangereux | 90 | 22 | 6 | 24 | 7 |
| 1 Abattoirs | 195 | 33 | 6 | 17 | 3 |
| 11 Industrie du caoutchouc | 30 | 11 | 5 | 37 | 17 |
| 5 Centrales thermiques de production d'électricité | 33 | 10 | 5 | 30 | 15 |
| 13.1 Préparation de pâte chimique | 4 | 4 | 4 | 100 | 100 |
| 14.3 Fonderies de métaux non ferreux | 33 | 9 | 4 | 27 | 12 |
| 3.3 Unité d'incinération d'ordures ménagères | 49 | 15 | 3 | 31 | 6 |
| 3.2 Installations de stockage de déchets non dangereux | 186 | 16 | 3 | 9 | 2 |
| 9 Fabrication de pigments | 5 | 3 | 2 | 60 | 40 |
| 14.2 Fonderies de métaux ferreux | 17 | 5 | 2 | 29 | 12 |
| 22 Industrie du bois | 27 | 3 | 2 | 11 | 7 |
| 18.1 Activité vinicole | 146 | 5 | 2 | 3 | 1 |
| 4.2 Cristalleries | 2 | 2 | 1 | 100 | 50 |
| 16 Industrie de l'imprimerie | 18 | 1 | 1 | 6 | 6 |
| 4.1 Fusion du verre | 32 | 7 | 1 | 22 | 3 |
| 2.2 Dépôts et terminaux pétroliers | 37 | 4 | 1 | 11 | 3 |
| 3.4 Lavage de citernes | 39 | 9 | 1 | 23 | 3 |
| 15 Industrie pharmaceutique : Formulation galénique de produits pharmaceutiques | 45 | 9 | 0 | 20 | 0 |
| 23 Industrie de la céramique et des matériaux réfractaires | 18 | 3 | 0 | 17 | 0 |
| 4.3 Autres activités de l'industrie du verre | 35 | 4 | 0 | 11 | 0 |
| 24 Industries du traitement des sous-produits animaux | 17 | 1 | 0 | 6 | 0 |
| 25 Installations de séchage de prunes | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 Fabrication de peintures | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 Fabrication de colles et adhesifs | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.3 Industries pétrolières : sites de mélanges et de conditionnement de produits pétroliers | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13.2 Préparation de pâte non chimique | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.4 Industries pétrolières : sites de synthèse ou de transformation de produits pétroliers (hors pétrochimie) | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Code couleur :

| | % de sites dont les rejets dépassent les seuils de surveillance pérenne pour au moins une substance | % de sites dont les rejets dépassent les seuils d'étude de réduction pour au moins une substance |
|---|---|---|
| Cellules en rouge | > 50% | > 50% |
| Cellules en jaune | > 30% | > 20% |
| Cellules en vert | < 5 % | < 5 % |

| | |
|---|---|
| Secteurs en rouge : | 5 premiers secteurs en nombre de sites, représentant 50% des sites |
| Secteurs en rouge et marron : | 12 premiers secteurs en nombre de sites, représentant 80% des sites |
| Secteurs en vert foncé et vert clair : | 21 derniers secteurs en nombre de sites, représentant moins de 10% des sites |
| Secteurs en vert clair : | 8 derniers secteurs en nombre de sites, comptant moins de 10 sites |

Cette analyse permet d'indiquer le pourcentage de sites dépassant les seuils d'actions pour chaque secteur et de comparer, en première approche, les secteurs entre eux au regard de ce taux. Ainsi, on voit ressortir les tendances suivantes :

- Plus de 50 % des sites des secteurs sidérurgie et raffinage et tous les sites de la préparation de pâte chimique sont concernés par au moins une étude de réduction. Ces secteurs ont en commun un faible nombre de sites et des débits généralement élevés (ce sont les 3 secteurs ayant les débits les plus élevés en percentile 90 : supérieurs à 9 000 $m^3$/j) ;
- Entre 20 % et 50 % des sites des secteurs suivants sont concernés par au moins une étude de réduction : chimie, fabrication de papiers/cartons, ennoblissement et industrie du traitement des cuirs et peaux. Les secteurs de la fabrication de pigments et des cristalleries ressortent également, mais ceux-ci comptent moins de 10 sites ;
- A l'inverse, moins de 5 % des sites des 8 secteurs suivants sont concernés par au moins une étude de réduction : industrie agroalimentaire animale, blanchisseries, abattoirs, installations de stockage de déchets non dangereux, activité vinicole, fusion du verre, dépôts et terminaux pétroliers, lavage de citernes. Les 5 premiers secteurs rassemblent pourtant de nombreux sites (plus de 100 sites). Parmi ceux-ci, les secteurs de l'industrie agroalimentaire animale et des abattoirs ont des débits de l'ordre de 1 000 $m^3$/j environ en percentile 90, tandis que les secteurs des blanchisseries, des installations de stockage de déchets non dangereux et de l'activité vinicole ont des débits relativement plus faibles (inférieurs à 400 $m^3$/j) en percentile 90.

## Conclusion de la section 2.3 :

L'objectif de cette section est de présenter la proportion de sites dont les rejets dépassent les seuils d'actions de surveillance pérenne et d'étude de réduction, sur quelles substances et dans quels secteurs d'activité.

24 % des sites ont des rejets dépassant les seuils de surveillance pérenne pour une ou plusieurs substances et 10 % dépassent les seuils d'étude de réduction.

55 substances ou groupes de substances sont concernés par au moins une surveillance pérenne, dont 44 par au moins une étude de réduction.

Les familles les plus concernées par les actions de surveillance pérenne et d'étude de réduction sont les métaux majoritairement, ainsi que les COHV et les alkylphénols. Les substances les plus concernées dans ces familles sont le zinc, le nickel, les nonylphénols et le chloroforme.

3 secteurs d'activité couvrent environ 50 % du nombre d'études de réduction : chimie, traitement de surface et industrie agroalimentaire végétal. 11 secteurs couvrent environ 80 % de ces études.

## 2.4 CARTOGRAPHIE DES SUBSTANCES EN FONCTION DE LEUR FREQUENCE DE QUANTIFICATION ET DES NIVEAUX DE REJET

L'objectif de cette partie est de croiser les résultats en termes de fréquence de quantification dans les rejets des ICPE et de niveaux de rejet global par l'ensemble des sites (flux cumulés).

L'idée ici est d'éclairer, selon les substances, dans quelle mesure les rejets de ces substances consistent en une problématique industrielle globale et d'identifier les actions les plus pertinentes au niveau national (actions collectives, ou ciblées sur quelques sites majoritairement contributeurs aux émissions).

Le Tableau 15 et le Tableau 16 et ci-après présentent une répartition des substances selon deux niveaux de classement :

- d'une part, selon des classes de fréquence de quantification ;
- d'autre part, selon le flux total (flux cumulé) par l'ensemble des sites, par classes également.

Le Tableau 15 concerne les substances dangereuses prioritaires, substances prioritaires et polluants spécifiques de l'état écologique recherchés et le Tableau 16 les substances pertinentes.

Par ailleurs, un code couleur permet d'indiquer si la substance fait l'objet de nombreuses études de réduction ou non.

Enfin, les substances pour lesquelles un émetteur principal est observé[75] sont identifiées en italique.

[75] Lorsque les émissions du principal émetteur représentent plus de 80% du flux total de la substance.

*Tableau 15 : Répartition des substances (dangereuses prioritaires, prioritaires et polluants spécifiques de l'état écologique recherchés) selon la fréquence de quantification et le flux total (flux cumulé) par l'ensemble des sites, par classes.*

| | **Fréquence de quantification (% de sites ayant quantifié au moins 3 fois la substance)** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Flux cumulés** | **0 à 10 %** | **10 à 30 %** | **30 à 70 %** | **> 70%** |
| **< 1 g/j** | Chlorfenvinphos *e* | | | |
| | Trifluraline | | | |
| | Alachlore | | | |
| | *1,3,5 trichlorobenzèn* | | | |
| **1 à 10 g/j** | *Béta Endosulfan* | Atrazine | | |
| | *Alpha Endosulfan* | | | |
| | Tributylétain cation | | | |
| | *Chlorpyrifos* | | | |
| **10 à 100 g/j** | Hexachlorobenzène | Benzo (k) Fluoranthène | | |
| | *Hexachlorocyclohexane* | *Simazine* | | |
| | *Pentachlorobenzène* | Indéno (1,2,3-cd) Pyrène | | |
| | | Benzo (g,h,i) Pérylène | | |
| | | Benzo (a) Pyrène | | |
| | | Benzo (b) Fluoranthène | | |
| **100 à 1 000 g/j** | *Hexachlorobutadiène* | Isoproturon | p-octylphénols (mélange | |
| | Mercure et ses composés | Anthracène | Décabromodiphényléther (BDE 209) | |
| | *1,2,3 trichlorobenzène* | Diuron | Fluoranthène) | |
| | Tétrachlorure de carbone | *Pentachlorophénol* | | |
| | Cadmium et ses composés | | | |
| | *1,2,4 trichlorobenzène* | | | |
| **1 000 à 10 000 g/j** | Trichloroéthylène | Tétrachloroéthylène | Naphtalène | Nonylphénols |
| | | Ethoxylates d'octylphénols | Ethoxylates de nonylphénols | |
| | | 1,2 dichloroéthane | | |
| **10 000 à 100 000 g/j** | | Arsenic et ses composés | *Chloroforme* | Cuivre et ses composés |
| | | Benzène | Nickel et ses composés | |
| | | Chlorure de méthylène | Plomb et ses composés | |
| **> 100 000 g/j** | | | Chrome et ses composés | Zinc et ses composés |

Code couleur utilisé :

| **Couleur :** | **Nombre d'études de réduction :** |
|---|---|
| | Aucune |
| | < 10 |
| | 10 à 50 |
| | > 50 |

*Tableau 16 : Répartition des substances pertinentes selon la fréquence de quantification et le flux total (flux cumulé) par l'ensemble des sites, par classes.*

| | **Fréquence de quantification (% de sites ayant quantifié au moins 3 fois la substance)** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Flux cumulés** | **0 à 10 %** | **10 à 30 %** | **30 à 70 %** | **> 70%** |
| **< 1 g/j** | PCB 118 | | | |
| | *4-chloro-2 nitroaniline* | | | |
| | PCB 52 | | | |
| | 1-chloro-3-nitrobenzène | | | |
| | *PCB 28* | | | |
| | Triphénylétain cation | | | |
| | Hexachloropentadiène | | | |
| | PCB 101 | | | |
| | *PCB 138* | | | |
| | *PCB 180* | | | |
| | *PCB 153* | | | |
| | *3-chloroprène (chlorure d'allyle)* | | | |
| **1 à 10 g/j** | PCB | | | |
| | *3-chlorotoluène* | | | |
| | *1,1 dichloroéthane* | | | |
| | 1,1 dichloroéthylène | | | |
| | 2,4,5 trichlorophénol | | | |
| | *Chloroprène* | | | |
| | Epichlorhydrine | | | |
| | 3 chloroaniline | | | |
| **10 à 100 g/j** | 3 chlorophénol | Isopropylbenzène | 2 chlorophénol | |
| | 1-chloro-2-nitrobenzène | 4 chlorophénol | 2,4,6 trichlorophénol | |
| | *1,2 dichloroéthylène* | 4-chlorotoluène | Monobutylétain cation | |
| | 1-chloro-4-nitrobenzène | 2-chlorotoluène | | |
| | 1,2,4,5 tétrachlorobenzène | Acénaphtène | | |
| | *1,3 dichlorobenzène* | | | |
| | Nitrobenzène | | | |
| **100 à 1 000 g/j** | *4 chloroaniline* | Dibutylétain cation | Biphényle | |
| | *1,4 dichlorobenzène* | 1,2 dichlorobenzène | | |
| | *3,4 dichloroaniline* | | | |
| | *Hexachloroéthane* | | | |
| | *1,1,2,2 tétrachloroéthane* | | | |
| | *2 chloroaniline* | | | |
| **1 000 à 10 000 g/j** | *1,1,1 trichloroéthane* | Ethylbenzène | Tributylphosphate | |
| | Acide chloroacétique | Chlorobenzène | | |
| | *1,1,2 trichloroéthane* | *4-chloro-3-méthylphénol* | | |
| | *2-nitrotoluène* | *2,4 dichlorophénol* | | |
| | *Chlorure de vinyle* | | | |
| **10 000 à 100 000 g/j** | | Xylènes (Somme o,m,p) | | |
| | | Toluène | | |
| **> 100 000 g/j** | | | | |

Le croisement de ces informations permet de confirmer que :

- Les métaux (zinc, cuivre, nickel, chrome et plomb[76]), les nonylphénols, le chloroforme et le naphtalène constituent des rejets importants en flux cumulés (parmi les micropolluants recherchés), sont retrouvés dans les rejets d'une part importante de sites et avec des actions de réduction portées par plusieurs dizaines voire centaines de site ;
- A l'opposé, les substances peu fréquemment quantifiées et rejetées globalement en faibles quantités par l'ensemble des sites sont notamment des pesticides, le tributylétain cation, etc.

[76] Pour le plomb et le chrome, on constate toutefois un ou deux contributeurs majoritaires en flux.

## 2.5 PART DES REJETS DES SITES DEPASSANT LES SEUILS D'ETUDE DE REDUCTION SUR LES FLUX TOTAUX MESURES DANS LE CADRE DE L'ACTION RSDE2

Cette partie a pour objectif d'éclairer sur la contribution des sites dépassant les seuils d'études de réduction par rapport à l'ensemble des émissions mesurées pour chaque substance, c'est-à-dire leur part sur les flux totaux mesurés sur l'ensemble des sites retenus dans le cadre de cette étude.

Les tableaux suivants (Tableau 17, Tableau 18 et Tableau 19) présentent, par catégorie de substance, la part du flux total émis par les sites en études de réduction sur le flux total émis (en %), par ordre décroissant. La part du flux maximal (c'est-à-dire le site ayant le flux le plus élevé) est également indiquée.

Le code couleur utilisé dans ces tableaux est le suivant :

| | Part du flux maximal (en %) | Part du flux total émis par les sites en études de réduction sur le flux total émis (en %) |
|---|---|---|
| Cellules en rouge | > 80 % | > 80% |
| Cellules en jaune | - | 60 à 80 % |

*Tableau 17 : Part des rejets des sites dépassant les seuils d'études de réduction sur les flux totaux de substances dangereuses prioritaires*

| Substances | Nombre de sites ayant recherché la substance | Nombre de sites en études de réduction | Part du flux maximal (en %) | Flux total émis (g/j) | Flux total émis par les sites en études de réduction (g/j) | Part du flux total émis par les sites en études de réduction sur le flux total émis (en %) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tétrachloroéthylène | 1 432 | 27 | 40 | 5 183 | 5 108 | 99% |
| Nonylphénols | 3 104 | 62 | 12 | 4 369 | 3 272 | 75% |
| Trichloroéthylène | 2 187 | 13 | 51 | 2 398 | 2 347 | 98% |
| Ethoxylates de nonylphénols | 2 557 | 21 | 28 | 1 906 | 1 572 | 82% |
| Cadmium et ses composés | 2 867 | 16 | 26 | 948 | 749 | 79% |
| Tétrachlorure de carbone | 1 684 | 6 | 44 | 356 | 343 | 97% |
| Mercure et ses composés | 2 981 | 8 | 34 | 269 | 205 | 76% |
| Hexachlorobutadiène | 200 | 2 | 85 | 239 | 229 | 96% |
| Anthracène | 1 666 | 3 | 37 | 154 | 103 | 67% |
| Pentachlorobenzène | 307 | 2 | 89 | 79 | 76 | 96% |
| Hexachlorocyclohexane | 553 | 2 | 81 | 60 | 55 | 91% |
| Gamma isomère Lindane | 386 | 1 | 81 | 27 | 17 | 60% |
| Benzo (b) Fluoranthène | 349 | 1 | 42 | 58 | 24 | 42% |
| Benzo (a) Pyrène | 341 | 1 | 44 | 49 | 22 | 44% |
| Hexachlorobenzène | 849 | 3 | 32 | 44 | 36 | 82% |
| Benzo (g,h,i) Pérylène | 350 | 1 | 43 | 30 | 13 | 43% |
| Indéno (1,2,3-cd) Pyrène | 343 | 1 | 60 | 28 | 17 | 60% |

*Tableau 18 : Part des rejets des sites dépassant les seuils d'études de réduction sur les flux totaux de substances prioritaires et des 4 polluants spécifiques de l'état écologique recherchés*

| Substances | Nombre de sites ayant recherché la substance | Nombre de sites en études de réduction | Part du flux maximal (en %) | Flux total émis (g/j) | Flux total émis par les sites en études de réduction (g/j) | Part de du flux total émis par les sites en études de réduction sur le flux total émis (en %) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zinc et ses composés | 3 633 | 121 | 8 | 456 784 | 309 152 | 68% |
| Chrome et ses composés | 3 333 | 19 | 51 | 160 478 | 138 711 | 86% |
| Plomb et ses composés | 3 394 | 25 | 81 | 91 519 | 86 675 | 95% |
| Cuivre et ses composés | 3 575 | 23 | 5 | 76 203 | 30 317 | 40% |
| Nickel et ses composés | 3 539 | 99 | 9 | 70 946 | 57 308 | 81% |
| Chlorure de méthylène | 1 106 | 23 | 27 | 38 226 | 36 948 | 97% |
| Chloroforme | 3 069 | 34 | 33 | 25 678 | 18 627 | 73% |
| Benzène | 622 | 12 | 56 | 19 735 | 19 356 | 98% |
| Arsenic et ses composés | 1 986 | 14 | 17 | 13 855 | 10 924 | 79% |
| 1,2 dichloroéthane | 236 | 10 | 25 | 8 891 | 8 763 | 99% |
| Ethoxylates d'octylphénols | 1 171 | 4 | 96 | 6 789 | 6 682 | 98% |
| Naphtalène | 3 043 | 6 | 20 | 3 971 | 3 329 | 84% |
| 1,2,4 trichlorobenzène | 139 | 1 | 100 | 982 | 981 | 100% |
| Pentachlorophénol | 899 | 1 | 89 | 626 | 559 | 89% |
| Diuron | 544 | 2 | 66 | 514 | 490 | 95% |
| Fluoranthène | 3 046 | 2 | 27 | 397 | 152 | 38% |
| 1,2,3 trichlorobenzène | 145 | 1 | 100 | 331 | 331 | 100% |
| Diphényléthers bromés | 1 025 | 8 | 19 | 309 | 268 | 87% |
| p-octylphénols (mélange) | 1306 | 3 | 29 | 161 | 120 | 75% |
| Isoproturon | 468 | 2 | 42 | 127 | 104 | 81% |

*Tableau 19 : Part des rejets des sites dépassant les seuils d'études de réduction sur les flux totaux de substances pertinentes*

| Substances | Nombre de sites ayant recherché la substance | Fréquence de quantification (% de sites ayant quantifié au moins 3 fois) | Nombre de sites en études de réduction | Part du flux maximal (en %) | Flux total émis (g/j) | Flux total émis par les sites en études de réduction (g/j) | Part de du flux total émis par les sites en études de réduction sur le flux total émis (en %) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Toluène | 1 564 | 28 | 11 | 16 | 69 117 | 61 385 | 89% |
| Xylènes (Somme o,m,p) | 530 | 24 | 6 | 35 | 11 661 | 10 204 | 88% |
| Chlorure de vinyle | 126 | 7 | 2 | 92 | 7 037 | 7 037 | 100% |
| 2,4 dichlorophénol | 151 | 30 | 1 | 99 | 6 327 | 6 272 | 99% |
| 4-chloro-3-méthylphénol | 210 | 29 | 1 | 95 | 5 121 | 4 869 | 95% |
| Tributylphosphate | 961 | 35 | 1 | 76 | 4 501 | 3 434 | 76% |
| 2-nitrotoluène | 104 | 2 | 1 | 90 | 3 904 | 3 516 | 90% |

**On observe que cette part est supérieure à 60% pour la majorité des substances, voire 80 % pour 28 substances. La prescription d'études de réduction aura potentiellement pour conséquence une diminution significative des flux.**

Conformément au cadrage initial de l'action RSDE, ces résultats montrent que, pour une grande partie des substances pour lesquelles des sites dépassent les seuils d'études de réduction, les rejets de ces sites représentent généralement une partie importante des flux totaux émis[77]. On peut alors s'attendre à des réductions réelles des émissions de ces substances en agissant sur les principaux contributeurs.

Les seuls résultats de surveillance initiale disponibles en base de données ne permettent pas de chiffrer de manière précise **la réduction qui pourra effectivement être mise en œuvre sur le terrain.** En effet, les études de réduction ne conduiront pas toutes à supprimer les rejets des polluants concernés mais à réduire les rejets, sans que cette réduction soit quantifiable *a priori*. Toutefois, les chiffres donnés ici permettent d'évaluer si une réduction des émissions, plus ou moins importante, peut être attendue.

[77] On rappelle également que les sites soumis à études de réduction sont évalués ici uniquement par comparaison aux valeurs de seuils de flux définis dans la note du 27 avril 2011. Les sites soumis à étude de réduction pour d'autres critères ne sont pas pris en compte.

# 3. ANALYSES DETAILLEES DES RESULTATS SUR CERTAINES SUBSTANCES OU FAMILLES DE SUBSTANCES

L'objectif de cette partie est de présenter des analyses détaillées sur les substances ou familles de substances à enjeu, afin de fournir des informations utiles à une meilleure gestion des émissions de ces composés.

Les familles de substances et les substances développées ci-après sont celles qui ressortent dans les analyses précédentes, à savoir : substances les plus fréquemment quantifiées, et/ou substances sur lesquelles un grand nombre d'actions de surveillances pérennes ou d'études de réduction est attendu, …

Pour les substances identifiées à enjeu par famille, les informations suivantes sont présentées (plus ou moins détaillées selon les cas) :

- fréquences de quantification globale et par secteur ;
- niveaux d'émission sur l'ensemble des points de rejet ;
- secteurs d'activité contributeurs aux flux totaux mesurés ;
- nombre de sites dont les rejets dépassent les seuils de surveillance pérenne ou d'étude de réduction ;
- niveaux d'émission sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction ;

  Note : Les informations présentées portent dans certains cas sur l'ensemble des points de rejet (notamment lorsque l'on analyse les niveaux d'émission, associés à chaque point de rejet) ; et dans d'autres cas sur l'ensemble des sites (notamment lorsque l'on analyse les cas de dépassement des seuils de surveillance pérenne ou étude de réduction). Certains sites comportant plusieurs points de rejet (cf. section 3.4), les chiffres présentés en termes de nombre de points de rejet ou de nombre de sites sont différents.
- tableau récapitulatif des principaux usages et sources possibles, du statut réglementaire et de quelques liens / ressources consultables (données et éléments principalement issus des fiches technico-économiques réalisées par l'INERIS et disponibles sur le site RSDE ou le Portail Substances Chimiques de l'INERIS ainsi que du rapport INERIS DRC-14-136882-01394A[78]).

Les explications détaillées relatives aux types de graphes et tableaux présentés sont développées au sein de la section 3.1.1 Zinc.

Les résultats détaillés sur chaque substance sont disponibles dans deux documents annexés à ce rapport (Rapports INERIS-DRC-16-149870-01979B et INERIS-DRC-16-149870-01981B).

Des études des résultats RSDE ont également été menées par plusieurs branches industrielles sur leurs secteurs d'activité. Les livrables relatifs à ces études sont consultables sur le site RSDE de l'INERIS.

[78] Rapport INERIS, « Classification des substances et programmes de mesure (PDM), Eléments d'aide à la décision », Gouzy A., Denize C., Jéhanne M., Référence INERIS-DRC-14-136882-01394A, Convention ONEMA - INERIS, 2014.

## 3.1 METAUX

8 métaux ont été recherchés dans le cadre de l'action RSDE2, dont 4 sont classés polluants spécifiques de l'état écologique (zinc, cuivre, chrome et arsenic), 2 substances prioritaires (nickel et plomb) et 2 substances dangereuses prioritaires (cadmium et mercure).

Ces métaux sont les substances les plus recherchées (environ un tiers des analyses en base de données) et les plus fréquemment quantifiées : 47% des mesures réalisées sont quantifiées.

Ce sont également les substances qui entraînent le plus de surveillances pérennes et d'études de réduction : 53% des études de réduction (325) et 57% des surveillances pérennes (954).

Les niveaux d'émission des différents métaux sont indiqués dans les tableaux suivants.

*Niveaux d'émission :*

*Tableau 20 :* Répartition des concentrations moyennes pondérées pour les métaux

| | CMP (µg/l) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Substances** | **P25** | **P50** | **P75** | **P90** | **Max** | **LQ circulaire (µg/l)** |
| Zinc et ses composés | 33 | 109 | 287 | 731 | 47 273 | 10 |
| Cuivre et ses composés | 6 | 19 | 54 | 154 | 46 990 | 5 |
| Nickel et ses composés | < LQ | < LQ | 23 | 126 | 183 276 | 10 |
| Chrome et ses composés | < LQ | 6 | 18 | 77 | 149 660 | 5 |
| Plomb et ses composés | < LQ | < LQ | 6 | 20 | 299 802 | 5 |
| Arsenic et ses composés | < LQ | < LQ | < LQ | 16 | 1 358 | 5 |
| Cadmium et ses composés | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 985 | 2 |
| Mercure et ses composés | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 39 | 0,5 |

*VLE et NEA-MTD :*

Les métaux sont classiquement encadrés dans les arrêtés ministériels réglementant les installations classées : arrêté ministériel du 2 février 1998[79] couvrant largement les installations classées soumises à autorisation ou arrêtés ministériels couvrant spécifiquement certains secteurs (traitement de surface, grandes installations de combustion, papeteries, etc.) et fixant des valeurs différenciées.

[79] Arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

Par ailleurs, les travaux au niveau européen pour l'élaboration et la révision des documents de référence (BREF) sur les Meilleures techniques Disponibles (MTD) tendent à renforcer les exigences sur les métaux, avec des niveaux émissions (NEA-MTD) de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines de microgrammes par litre.

Le tableau en annexe 9 présente, pour les 8 métaux, les valeurs limites d'émission de l'arrêté du 2 février 1998 et les NEA-MTD de BREF publiés récemment.

*Tableau 21 : Répartition des flux moyens et nombre de surveillances pérennes et études de réduction pour les métaux*

| | **Flux moyen (g/j)** | | | | | **Nombre de dépassements des seuils de flux déclenchant :** | | **Seuils de flux (g/j) déclenchant :** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Substances** | **P25** | **P50** | **P75** | **P90** | **Max** | **Surveillance pérenne** | **Etude Réduction** | **Surveillance Pérenne** | **Etude Réduction** |
| Zinc et ses composés | 2 | 13 | 53 | 160 | 37 620 | 302 | 121 | 200 | 500 |
| Cuivre et ses composés | 0,1 | 1 | 7 | 30 | 3 618 | 71 | 23 | 200 | 500 |
| Nickel et ses composés | 0 | 0 | 2 | 16 | 6 662 | 303 | 99 | 20 | 100 |
| Chrome et ses composés | 0 | 0,2 | 2 | 11 | 81 365 | 38 | 19 | 200 | 500 |
| Plomb et ses composés | 0 | 0 | 0,1 | 2 | 73 839 | 86 | 25 | 20 | 100 |
| Arsenic et ses composés | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 413 | 89 | 14 | 10 | 100 |
| Cadmium et ses composés | 0 | 0 | 0 | 0 | 243 | 48 | 16 | 2 | 10 |
| Mercure et ses composés | 0 | 0 | 0 | 0 | 92 | 17 | 8 | 2 | 5 |

L'analyse des résultats sur les métaux permet de formuler les constats suivants :

- Une partie des émissions est due à un « bruit de fond » lié aux matériaux employés dans les infrastructures ou à des usages « diffus », en particulier pour le cuivre et le zinc. Toutefois, même pour ces substances, on observe de gros contributeurs au-delà de ce « bruit de fond ».
- A l'inverse, pour le cadmium et le plomb, les rejets sont le fait de quelques sites.
- Globalement, les émissions de métaux sont liées à leur mise en œuvre, ou à celle de consommables (ex : catalyseurs) les contenant ou de matières premières pouvant en contenir à l'état de traces (ex : biomasse) dans les procédés industriels.
- Le secteur de l'agroalimentaire végétal figure parmi les 3 premiers secteurs contributeurs aux flux de métaux. Toutefois, une grande partie des flux concernés proviennent d'eaux épandues encadrées par la réglementation relative à l'épandage (retour au sol des eaux de lavage des matières premières végétales chargées en terre). Ainsi, 4 sites dont les effluents mesurés sont épandus, représentent environ 60 % des flux du secteur de l'agroalimentaire végétal pour le zinc, le cuivre et le nickel, et entre 75 % et 90 % pour le cadmium, le chrome, l'arsenic et le plomb.
- Des moyens d'action sont possibles et observés sur certains sites industriels et consistent généralement en :
    - la substitution ou la diminution possible de l'utilisation de produits contenant ces métaux (ex : substitution des produits chimiques contenant du zinc utilisés dans les traitements dans les tours aéroréfrigérantes ou autres équipements (produits anticorrosifs notamment),
    - le recyclage / traitement à la source ou le prétraitement[80], c'est-à-dire directement en sortie de procédés ou d'ateliers,
    - le traitement au rejet final (mise en place de traitements, voire simplement meilleure gestion des traitements des effluents existants).
- Certains contributeurs importants le sont du fait de débits élevés (associés à des concentrations relativement faibles) pour lesquels il conviendrait d'identifier les sources potentielles au sein des sites afin d'agir au plus près de ces sources.

[80] Pas de réel « traitement » pour les métaux, ceux-ci étant généralement transférés dans les boues.

### 3.1.1 ZINC

| | |
|---|---|
| Statut de la substance | Polluant spécifique de l'état écologique (DCE) |
| NQE | 3,1 µg/l ou 7,8 µg/l selon la dureté de l'eau |

Le zinc est la substance la plus fréquemment quantifiée de manière globale (94 % des sites) et par tous les secteurs l'ayant recherché (40 sous-secteurs sur 41, avec des fréquences de quantification de 60% à 100% - plusieurs secteurs à 100%).

Le zinc est la substance ayant les plus hauts niveaux d'émission de manière globale (cf. percentiles des tableaux Tableau 19 et Tableau 20).

Le graphique suivant montre les niveaux d'émission de l'ensemble des points de rejet sur lesquels le zinc a été recherché.

Sur ce type de graphique « niveaux d'émission sur l'ensemble des points de rejet », les points représentent les concentrations moyennes pondérées (en ordonnée) en fonction des flux moyens (en abscisse) pour chaque point de rejet.

L'échelle utilisée est en logarithme 10 afin de permettre une meilleure lisibilité des résultats, ceux-ci étant fortement dispersés. Pour exemples :

| Log 10 | Valeur correspondante |
|---|---|
| 5 | 100 000 |
| 4 | 10 000 |
| 3 | 1 000 |
| 2 | 100 |
| 1 | 10 |
| 0 | 1 |
| -1 | 0,1 |
| -2 | 0,01 |
| -3 | 0,001 |
| -4 | 0,0001 |
| -5 | 0,00001 |

Sont également représentées, par des droites, les valeurs limites d'émission de l'arrêté ministériel du 2 février 1998[81] et les seuils de flux déclenchant les actions de surveillance pérenne et études de réduction.

[81] Arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

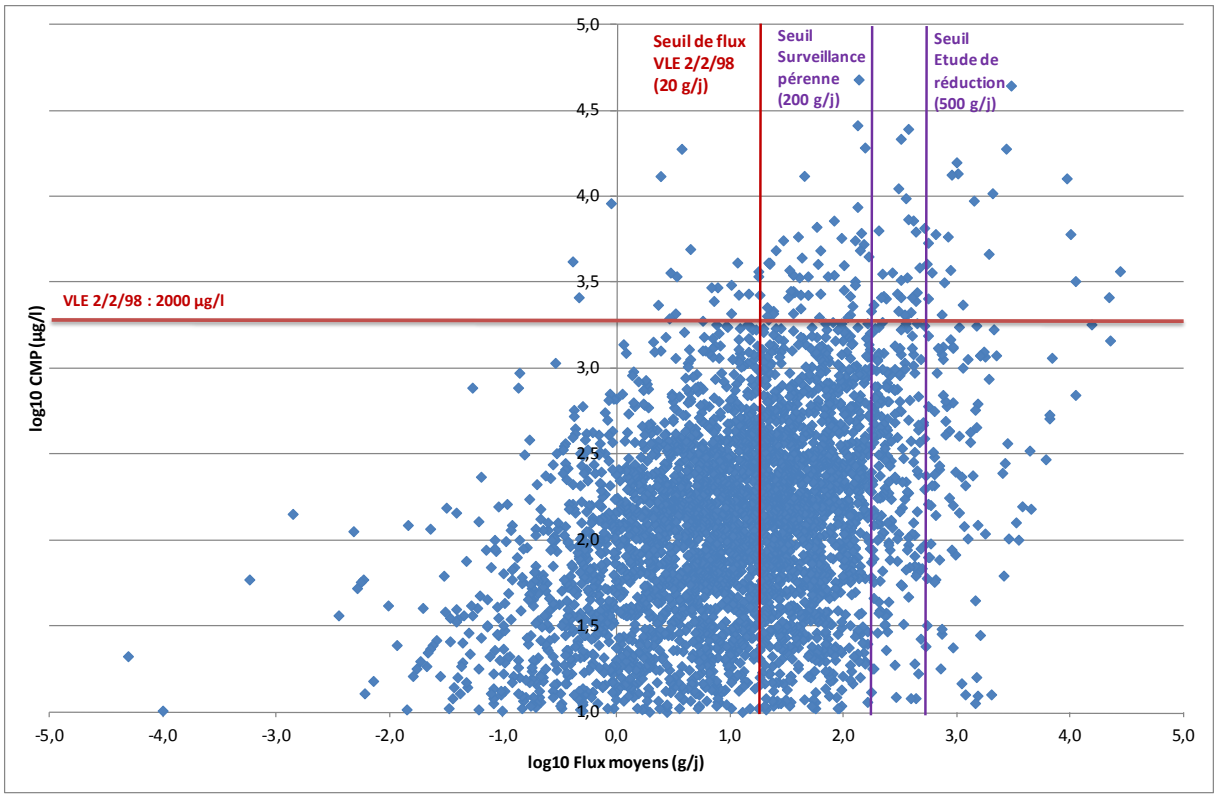


*Figure 12 : Niveaux d'émission de zinc sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Il permet d'éclairer sur les niveaux de rejet dans l'ensemble :

| | < VLE AM 02/02/98 (2000 µg/l si flux > 20 g/j) | > 10 NQE (31 µg/l) | > VLE AM 02/02/98 (2000 µg/l si flux > 20 g/j) |
|---|---|---|---|
| Sur 4180 points de rejet [(1)] | 4082 (98%) | 3197 (76%) | 98 (2%) |
| Dont flux > seuil d'étude de réduction | 105 | 117 | 24 |
| Dont flux < seuil d'étude de réduction | 3977 | 3080 | 74 |

[(1)] (sur 3633 sites)

2% des rejets ont une CMP supérieure à la VLE de l'arrêté ministériel du 2 février 1998. Bien que cette VLE ne soit pas applicable à tous les sites (ex : VLE non applicable aux secteurs couverts par un arrêté ministériel spécifique tel que le traitement de surface), la comparaison à cette valeur permet de situer l'ensemble des rejets par rapport à une valeur « de référence ».

De nombreux secteurs sont contributeurs aux flux de zinc. Cependant, 80% du flux total est rejeté par 8 secteurs, dont 2 secteurs contribuant individuellement à plus de 10 % du flux total (chimie et agroalimentaire végétal, respectivement 28 % et 17 %).

Parmi les 3633 sites ayant recherché le zinc, 303 dépassent les seuils de surveillance pérenne et 121 dépassent les seuils d'études de réduction[82]. Ces 121 sites représentent 68% du flux total.

308 sites (8%) représentent environ 80% du flux total.

*Zoom sur les sites dépassant les seuils d'études de réduction :*

Les deux graphiques suivants montrent les niveaux d'émission des points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction. Le premier graphique concerne les niveaux de concentrations en fonction des flux et le second les niveaux de débits et concentrations.

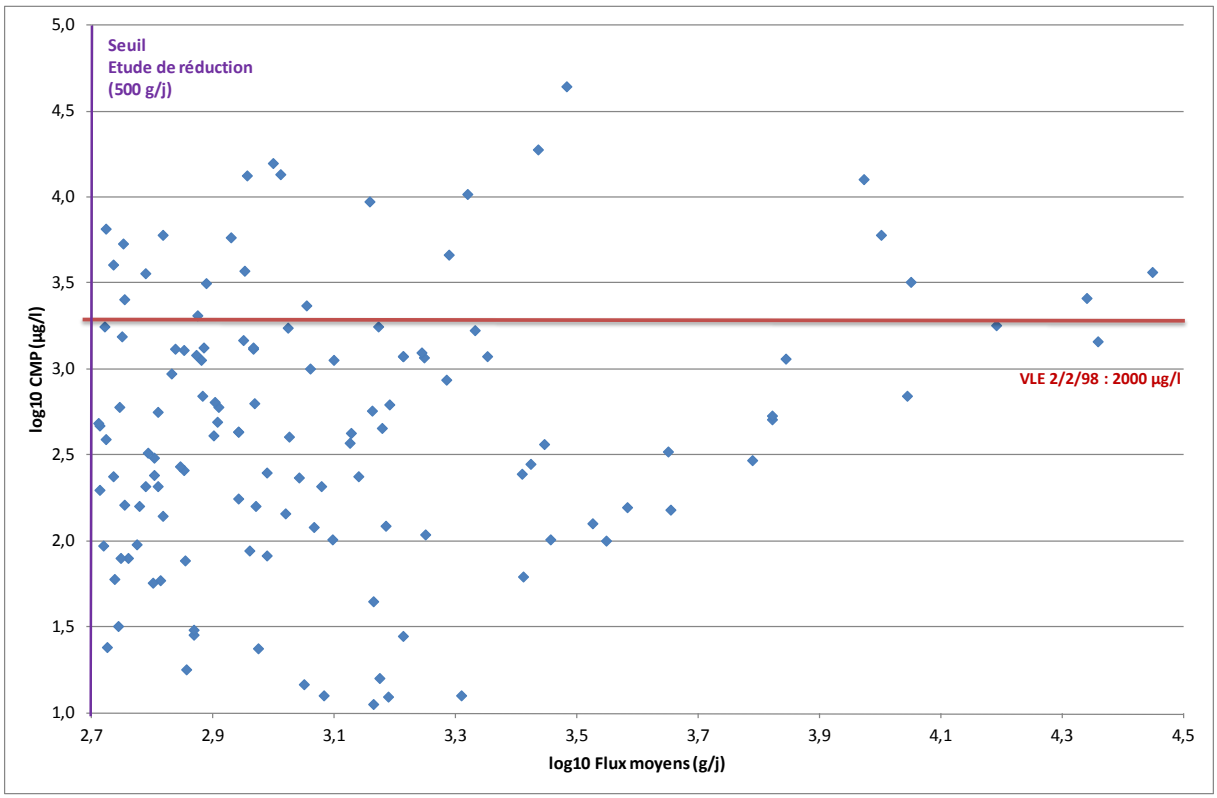


*Figure 13 : Niveaux d'émission de zinc sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Les niveaux d'émission sont compris entre :

- Flux moyen : ≈ 500 à ≈ 28 000 g/j
- CMP : ≈ 11 à ≈ 44 000 µg/l

47 sites représentent environ 80% du flux total émis par les 121 sites dépassant les seuils d'études de réduction (soit un peu plus d'un tiers des sites).

[82] On rappelle que le nombre de sites et le nombre de points de rejet dépassant le seuil d'étude de réduction sont différents car certains sites comportent plusieurs points de rejet (cf. section 3.4).

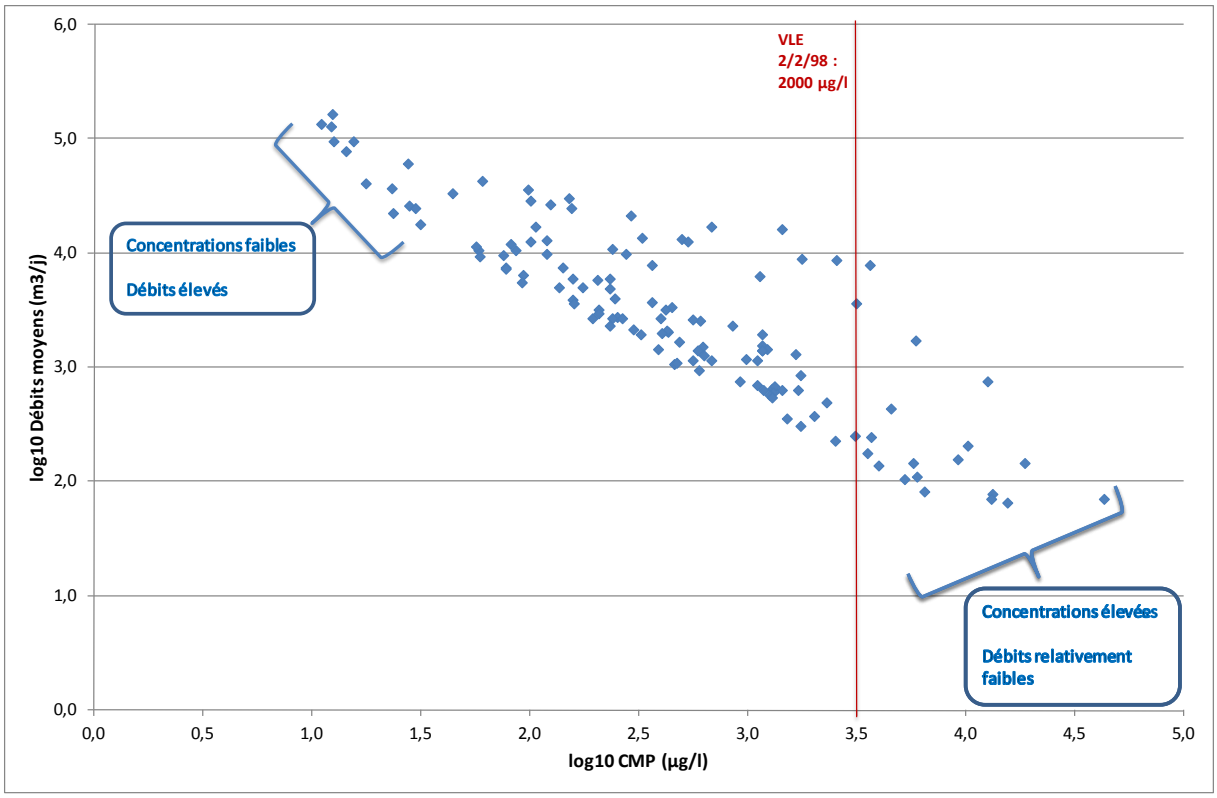


*Figure 14 : Niveaux d'émission de zinc sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction (débits moyens en fonction des concentrations moyennes pondérées)*

| | < 10 NQE (31 µg/l) | < VLE AM 02/02/98 (2000 µg/l si flux > 20 g/j) | > VLE AM 02/02/98 (2000 µg/l si flux > 20 g/j) |
|---|---|---|---|
| Sur 129 points de rejet[(1)] | 12 (9%) | 105 | 24 (19%) |
| Débits moyens ($m^3$/j) | 20 000 à 164 000 | | < 2000 sauf 3 sites à ≈ 3500, 7700 et 8500 |

[(1)] sur 121 sites

Dans les secteurs où le zinc ressort avec des flux importants, celui-ci peut avoir différents « types » d'origine ou usage :

- substance provenant des matières « entrantes » : papeteries (zinc contenu dans la biomasse), agroalimentaire végétal, abattoirs : alimentation des animaux, etc.
- substance provenant des matières premières travaillées : travail mécanique des métaux, métallurgie, etc.
- substance utilisée dans le process : traitement de surface, chimie, etc.
- origines diffuses : équipements industriels, toitures, bardages – façades, gouttières et usages génériques de type : « lubrifiants », « savons », etc.
- …

On constate un effet des plateformes pour le secteur de la chimie (certains points de rejet étant internes aux plateformes et n'étant pas rejetés directement au milieu) mais qui est finalement assez faible. En effet, environ un tiers des sites (8 points sur les 23 points de prélèvement du secteur de la chimie soumis à actions de réduction) sont des points internes sur des plateformes[83], mais ils ne représentent que 13 kg/j sur 109 kg/j (environ 10 à 15% seulement). Cependant, tous les rejets milieu des plateformes n'étaient pas saisis en base lors de la validation des données retenues pour l'analyse.

Les principaux usages ou sources d'émissions du zinc, certains moyens d'action ou opportunités d'action identifiés et le statut réglementaire sont rassemblés ci-après.

| | |
|---|---|
| Principaux usages industriels | Très nombreux domaines d'utilisation :<br>- traitement de surface : galvanisation de l'acier (dépôt d'une mince couche de zinc en surface de l'acier afin de le protéger de la corrosion) : consomme 47 % du zinc exploité dans le monde ; utilisation du zinc dans certains procédés, rejets de zinc via les décapages de certaines pièces<br>- métallurgie : fabrication du laiton – alliage de cuivre et de zinc – et du bronze – alliage de cuivre et d'étain, auquel on ajoute parfois du zinc : consomment 22 % du zinc exploité dans le monde, …<br>- construction : toiture et bardages (façade)<br>- automobile, électroménager, biens de consommation, équipements industriels<br>- industrie chimique (catalyseurs…), peintures, caoutchoucs, plastiques, teintures, produits de conservation du bois, produits pharmaceutiques et cosmétiques.<br>- zinc contenu dans certains produits chimiques utilisés dans les traitements dans les tours aéroréfrigérantes ou autres équipements (produits anticorrosifs notamment). |
| Autres usages ou sources d'émissions | Le zinc est retrouvé dans les rejets tant canalisés que diffus (urbain, agricole, …).<br>Agricole :<br>- Seuls 2 composés de zinc autorisés pour un usage phytosanitaire (rodenticide et fongicide).<br>- Présence dans les engrais.<br>- Alimentation animale.<br>Autres émissions diffuses :<br>- corrosion des toitures, gouttières, canalisations, … (aux niveaux industriel et urbain)<br>- corrosion des équipements industriels (canalisations, cuves, …)<br>- trafic routier (usure des pneumatiques) … |
| Statut réglementaire | - Un renforcement réglementaire est attendu sur les rejets de zinc pour certains secteurs, via les BREF (cf. annexe 9).<br>- A l'inverse, peu d'actions sont attendues sur les composés du zinc dans le cadre de REACH[84] dans un avenir prévisible (peu de composés du zinc ont été classés SVHC). |
| Liens / Ressources | Fiche technico-économique INERIS (2015) |

[83] Il s'agit bien cependant d'entités juridiques différentes entre exploitants des installations de production chimique et exploitant de la station d'épuration commune à la plateforme.

[84] Règlement (CE) n°1907/2006 du Parlement Européen et du Conseil du 18 Décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances, instituant une agence européenne des produits chimiques, modifiant la Directive 1999/45/CE et abrogeant le règlement (CEE) n°793/93 du Conseil et le règlement (CE) n°1488/94 de la Commission ainsi que la directive 76/769/CEE du Conseil et les directives 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE et 2000/21 CE de la Commission.

### 3.1.2 CUIVRE

| | |
|---|---|
| Statut de la substance | Polluant spécifique de l'état écologique (DCE) |
| NQE | 1,4 µg/l |

Le cuivre est fréquemment quantifié de manière globale (80% des sites ont quantifié au moins 3 fois le cuivre dans leurs rejets) et par tous les secteurs (les 33 secteurs, l'ayant recherché et ayant plus de 10 sites, ont des fréquences de quantification de 30 % à 100 % - plusieurs secteurs à 100 %).

Le graphique suivant montre les niveaux d'émission de l'ensemble des points de rejet sur lesquels le cuivre a été recherché.

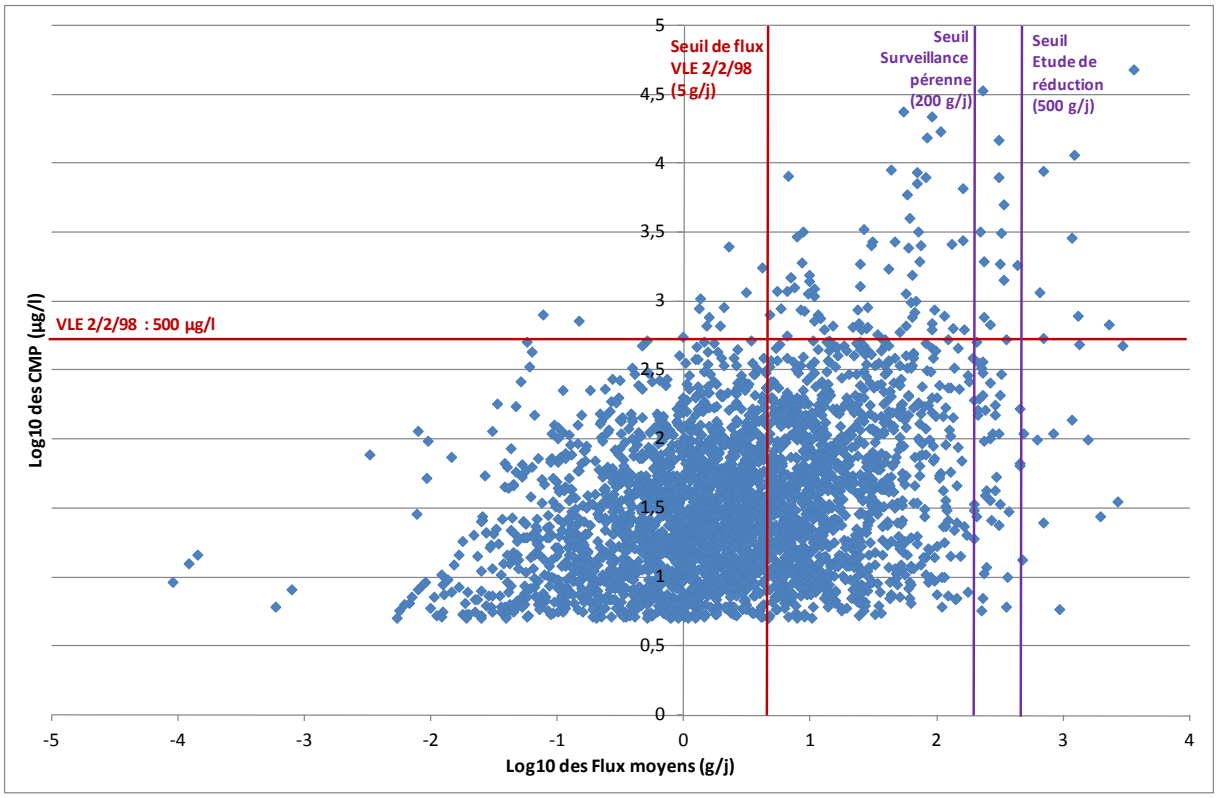


*Figure 15 : Niveaux d'émission de cuivre sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Il permet d'éclairer sur les niveaux de rejet dans l'ensemble :

| | < VLE AM 02/02/98 (500 µg/l si flux > 5 g/j) | > 10 NQE (14 µg/l) | > VLE AM 02/02/98[85] (500 µg/l si flux > 5 g/j) |
|---|---|---|---|
| Sur 4102 points de rejet[(1)] | 4005 (98%) | 2318 (58%) | 97 (2%) |
| Dont flux > seuil d'étude de réduction | 10 | 17 | 8 |
| Dont flux < seuil d'étude de réduction | 3995 | 2301 | 89 |

[(1)] (sur 3575 sites)

[85] Bien que cette VLE ne soit pas applicable à tous les sites, la comparaison à cette valeur permet de situer l'ensemble des rejets par rapport à une valeur « de référence ».

Environ 80% du flux total est rejeté par 11 secteurs, dont 3 secteurs contribuant individuellement à plus de 10 % du flux total (agroalimentaire végétal, chimie et fabrication de papiers / cartons, respectivement 31 %, 21 % et 19 %).

Parmi les 3575 sites ayant recherché le cuivre, 71 sites dépassent le seuil de surveillance pérenne, dont 23 dépassent également le seuil d'études de réduction[86]. Ces 23 sites représentent 40% du flux total.

262 sites (7%) représentent environ 80 % du flux total émis.

*Zoom sur les sites dépassant le seuil d'études de réduction :*

Le graphique suivant montre les niveaux d'émission des points de rejet dépassant le seuil d'études de réduction :

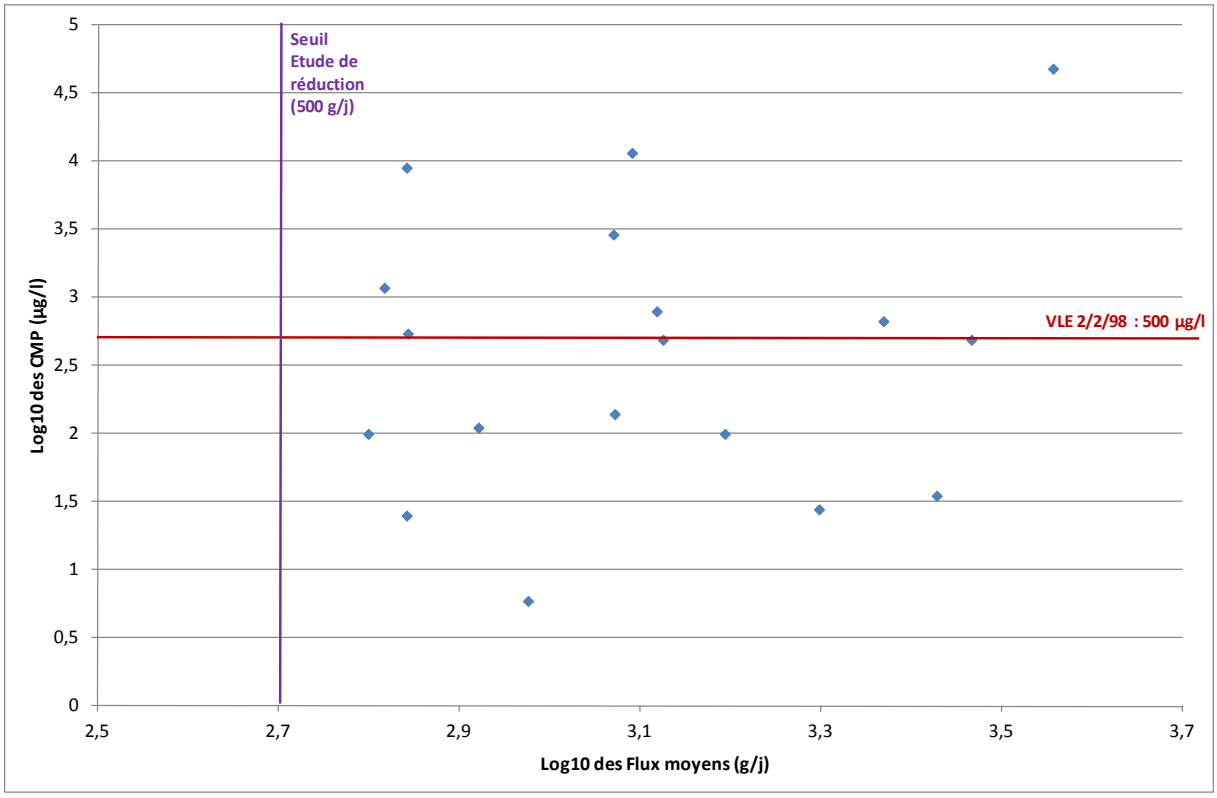


*Figure 16 : Niveaux d'émission de cuivre sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Les niveaux d'émission sont compris entre :

- Flux moyen : ≈ 500 g/j à 3 600 g/j
- CMP : ≈ 6 µg/l à 47 000 µg/l

14 sites représentent environ 80% du flux total émis par les 23 sites dépassant les seuils d'études de réduction.

A l'instar du zinc, les émissions de cuivre sont liées à de nombreux usages et peuvent également provenir en partie des infrastructures. Concernant les sites ayant des rejets importants, les constats relatifs à l'origine des rejets en cuivre sont également similaires : celui-ci peut provenir des matières premières, être utilisé dans les process, etc.

[86] On rappelle que le nombre de sites et le nombre de points de rejet dépassant le seuil d'étude de réduction sont différents car certains sites comportent plusieurs points de rejet (cf. section 3.4).

| | |
|---|---|
| Principaux usages industriels | Très nombreux domaines d'utilisation :<br>- applications électriques et électroniques, communications, etc.<br>- industrie, métallurgie, traitement de surface, travail mécanique des métaux, etc.<br>- secteur de la construction, des transports (fabrication des véhicules…), des biens de consommation, des équipements industriels (canalisations, cuves, …), etc.<br>- traitement du bois. |
| Autres usages ou sources d'émissions | Agricoles :<br>- fongicide dans le secteur agricole (ex. : « bouillie bordelaise » pour fruitiers)<br>- alimentation animale (complément alimentaire : bovins, porcins, volailles…)<br><br>Autres émissions diffuses :<br>- corrosion des canalisations, aux niveaux industriel et urbain (ex : adduction d'eau potable, chauffage, …)<br>- corrosion des équipements industriels |
| Statut réglementaire | La diversité des cadres réglementaires applicables au cuivre est à l'image du nombre d'applications de la substance. On trouve notamment des réglementations sur les usages dans le secteur agricole (fongicide et alimentation animale).<br><br>Substance interdite dans les biocides (substance inscrite dans la liste de non inclusion à l'Annexe I ou IA de la Directive 98/8/CE[87] qui autorise l'utilisation de substances dans les produits biocides).<br><br>Un renforcement réglementaire est attendu sur les rejets de cuivre pour certains secteurs, via les BREF (cf. annexe 9). |
| Liens / Ressources | Fiche technico-économique INERIS (2015) |

[87] Directive 98/8/CE du Parlement européen et du Conseil concernant la mise sur le marché des produits biocides.

### 3.1.3 NICKEL

| | |
|---|---|
| Statut de la substance | Substance prioritaire (DCE) |
| NQE | 4 µg/l |

De manière globale, 52 % des sites l'ayant recherché ont quantifié au moins 3 fois le nickel dans leurs rejets.

Pour tous les secteurs l'ayant recherché (et ayant plus de 10 sites), soit 31 secteurs, plus de 10 % des sites ont quantifié le nickel au moins 3 fois dans leurs rejets. Parmi ceux-ci, 87 % des sites du secteur du traitement de surface sont concernés, et entre 70 et 80% des sites des secteurs du traitement des cuirs et peaux, du lavage de citernes, et du regroupement, prétraitement ou traitement des déchets dangereux.

La Figure 17 suivante montre les niveaux d'émission de l'ensemble des points de rejet sur lesquels le nickel a été recherché.

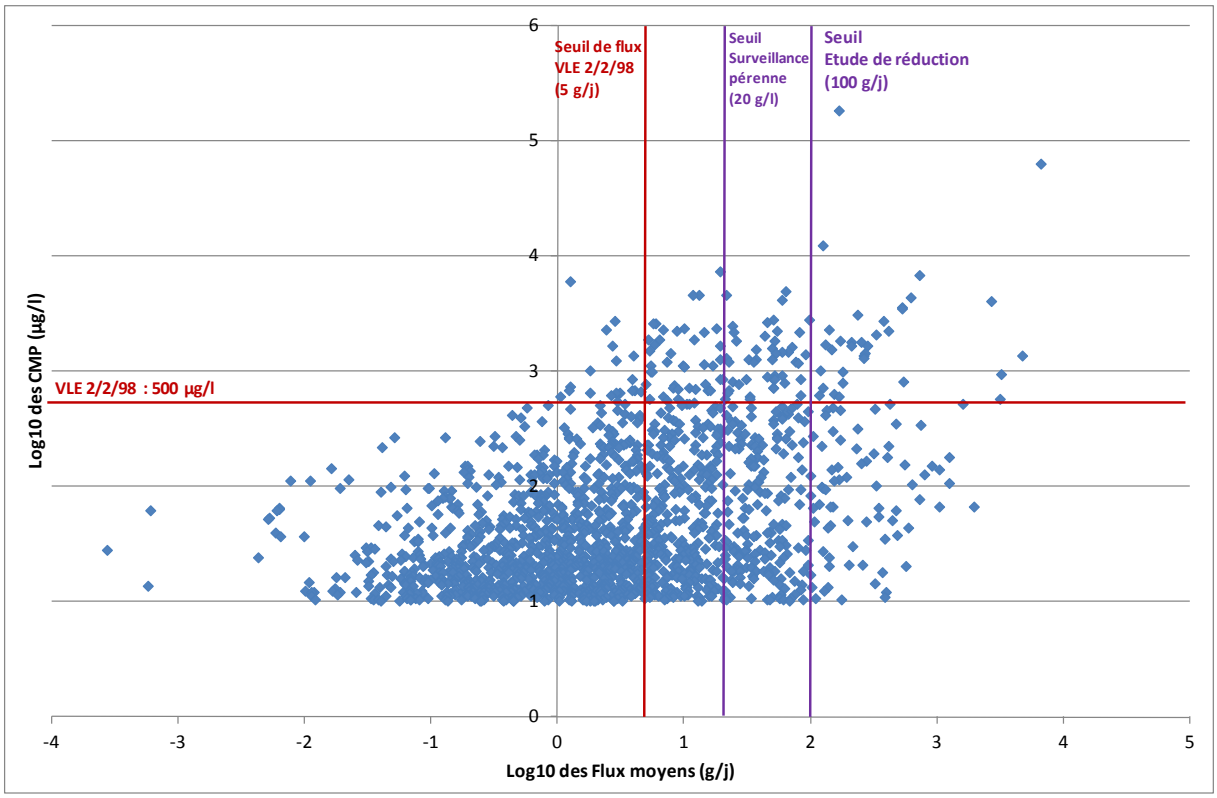


*Figure 17 : Niveaux d'émission de nickel sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Il permet d'éclairer sur les niveaux de rejet dans l'ensemble :

| | < VLE AM 02/02/98 (500 µg/l si flux > 5 g/j) | > 10 NQE (40 µg/l) | > VLE AM 02/02/98[88] (500 µg/l si flux > 5 g/j) |
|---|---|---|---|
| Sur 4061 points de rejet[(1)] | 3932 (97%) | 751 (18%) | 129 (3%) |
| Dont flux > seuil d'étude de réduction | 71 | 89 | 36 |
| Dont flux < seuil d'étude de réduction | 3861 | 662 | 93 |

[(1)] (sur 3539 sites)

Environ 80% du flux total est rejeté par 5 secteurs : chimie, traitement de surface, agroalimentaire végétal, sidérurgie et production / transformation des métaux non ferreux, chacun de ces secteurs contribuant individuellement à plus de 10% du flux total (respectivement 24 %, 17 %, 14 %, 12 % et 11 %).

Parmi les 3539 sites ayant recherché le nickel, 303 sites dépassent le seuil de surveillance pérenne, dont 99 dépassent également le seuil d'études de réduction[89]. Ces 99 sites représentent 81% du flux total.

*Zoom sur les sites dépassant le seuil d'études de réduction :*

Le graphique suivant montre les niveaux d'émission des points de rejet dépassant le seuil d'études de réduction :

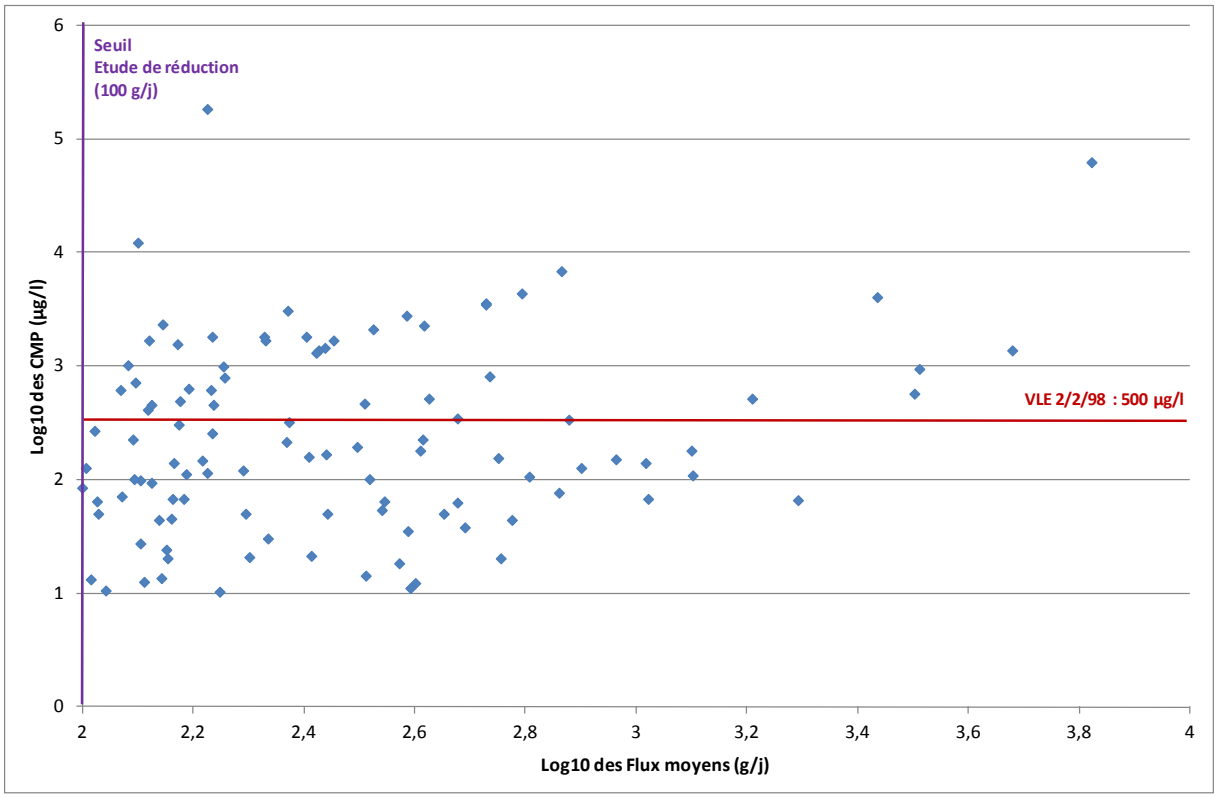


*Figure 18 : Niveaux d'émission de nickel sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

[88] Bien que cette VLE ne soit pas applicable à tous les sites, la comparaison à cette valeur permet de situer l'ensemble des rejets par rapport à une valeur « de référence ».

[89] On rappelle que le nombre de sites et le nombre de points de rejet dépassant le seuil d'étude de réduction sont différents car certains sites comportent plusieurs points de rejet (cf. section 3.4).

Les niveaux d'émission sont compris entre :

- Flux moyen : ≈ 100 g/j à 6 700 g/j
- CMP : ≈ 10 µg/l à 183 000 µg/l

39 sites représentent environ 80% du flux total émis par les 99 sites dépassant les seuils d'études de réduction (soit un peu plus d'un tiers des sites).

Le nickel peut avoir différents « types » d'origine ou usage :

- substance provenant des matières premières travaillées : métallurgie, etc.
- substance utilisée dans le process : traitement de surface, etc.
- …

Le site principal contributeur, inscrit dans le secteur production / transformation de métaux non ferreux, est une usine de traitement de déchets industriels métalliques.

| | |
|---|---|
| Principaux usages industriels | - Nombreuses applications sous forme d'alliage avec d'autres composants : aciers inoxydables – utilisés dans de nombreux secteurs (ex : équipements industriels, bâtiment et construction, transport, etc.) ; alliages de nickel ; traitement de surface, nickelage – intervenant également dans de nombreux secteurs et usages ; aciers alliés et fonderie ; batteries ; monnaie… |
| Autres usages ou sources d'émissions | - Agricole : le nickel est présent dans les engrais synthétiques (émissions diffuses). |
| Statut réglementaire | - Usage interdit dans les alliages pour bijoux dans le cadre de REACH.<br>- Un renforcement réglementaire est attendu sur les rejets de nickel pour certains secteurs, via les BREF (cf. annexe 9). |
| Liens / Ressources | - Fiche technico-économique INERIS (2015)<br>- Annexe XVII REACH, site Internet et documents de l'ECHA |

### 3.1.4 CHROME

| | |
|---|---|
| Statut de la substance | Polluant spécifique de l'état écologique (DCE) |
| NQE | 3,4 µg/l |

De manière globale, 62 % des sites l'ayant recherché ont quantifié au moins 3 fois le chrome dans leurs rejets.

Pour tous les secteurs l'ayant recherché (et ayant plus de 10 sites), soit 31 secteurs, plus de 10 % des sites ont quantifié le chrome au moins 3 fois dans leurs rejets. Parmi ceux-ci, plus de 70 % des sites des secteurs suivants sont concernés : traitement des cuirs et peaux, séchage de prunes, ennoblissement, blanchisseries, unités d'incinération d'ordures ménagères, installations de stockage de déchets non dangereux, traitement de surface.

Le graphique suivant montre les niveaux d'émission de l'ensemble des points de rejet sur lesquels le chrome a été recherché.

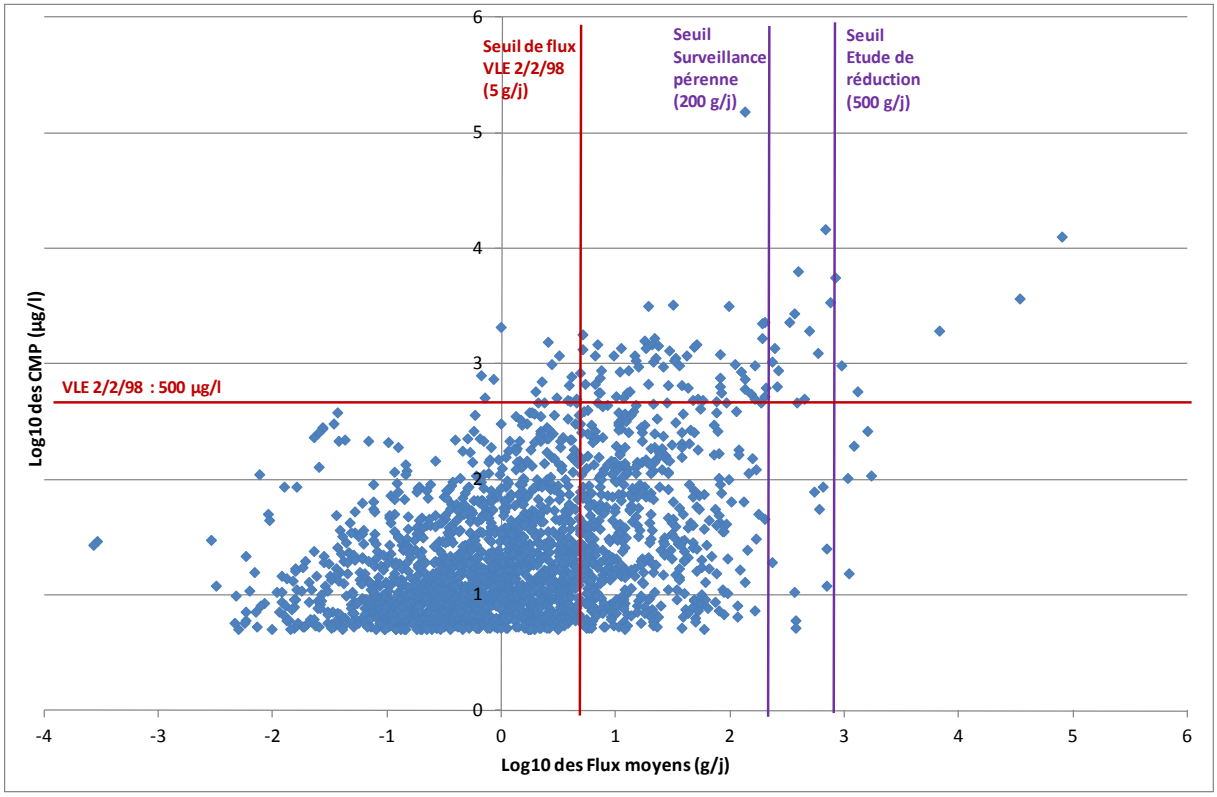


*Figure 19 : Niveaux d'émission de chrome sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Il permet d'éclairer sur les niveaux de rejet dans l'ensemble :

| | < VLE AM 02/02/98 (500 µg/l si flux > 5 g/j) | > 10 NQE (> 34 µg/l) | > VLE AM 02/02/98[90] (500 µg/l si flux > 5 g/j) |
|---|---|---|---|
| Sur 3826 points de rejet[(1)] (sur 3333 sites) | 3750 (98 %) | 652 (17 %) | 76 (2 %) |
| Dont flux > seuil d'étude de réduction | 10 | 16 | 9 |
| Dont flux < seuil d'étude de réduction | 3740 | 636 | 67 |

[(1)] (sur 3333 sites)

2 sites représentent 73 % du flux total. Du fait de ces sites principaux contributeurs, les secteurs auxquels ils appartiennent (production / transformation des métaux non ferreux et fabrication de pigments) apparaissent comme principaux contributeurs également (à 51 % et 22 % du flux total respectivement). L'activité de ces sites consiste en la production de métaux non ferreux et en la fabrication de dioxyde de titane.

Les autres secteurs contributeurs sont les suivants : agroalimentaire végétal, traitement des cuirs et peaux, chimie, sidérurgie, traitement de surface, installations de stockage de déchets non dangereux.

Parmi les 3333 sites ayant recherché le chrome, 38 sites dépassent le seuil de surveillance pérenne, dont 19 dépassent également le seuil d'études de réduction[91]. Ces 19 sites représentent 86% du flux total.

[90] Bien que cette VLE ne soit pas applicable à tous les sites, la comparaison à cette valeur permet de situer l'ensemble des rejets par rapport à une valeur « de référence ».

[91] On rappelle que le nombre de sites et le nombre de points de rejet dépassant le seuil d'étude de réduction sont différents car certains sites comportent plusieurs points de rejet (cf. section 3.4).

*Zoom sur les sites dépassant le seuil d'études de réduction :*

Le graphique suivant montre les niveaux d'émission des points de rejet dépassant le seuil d'études de réduction :

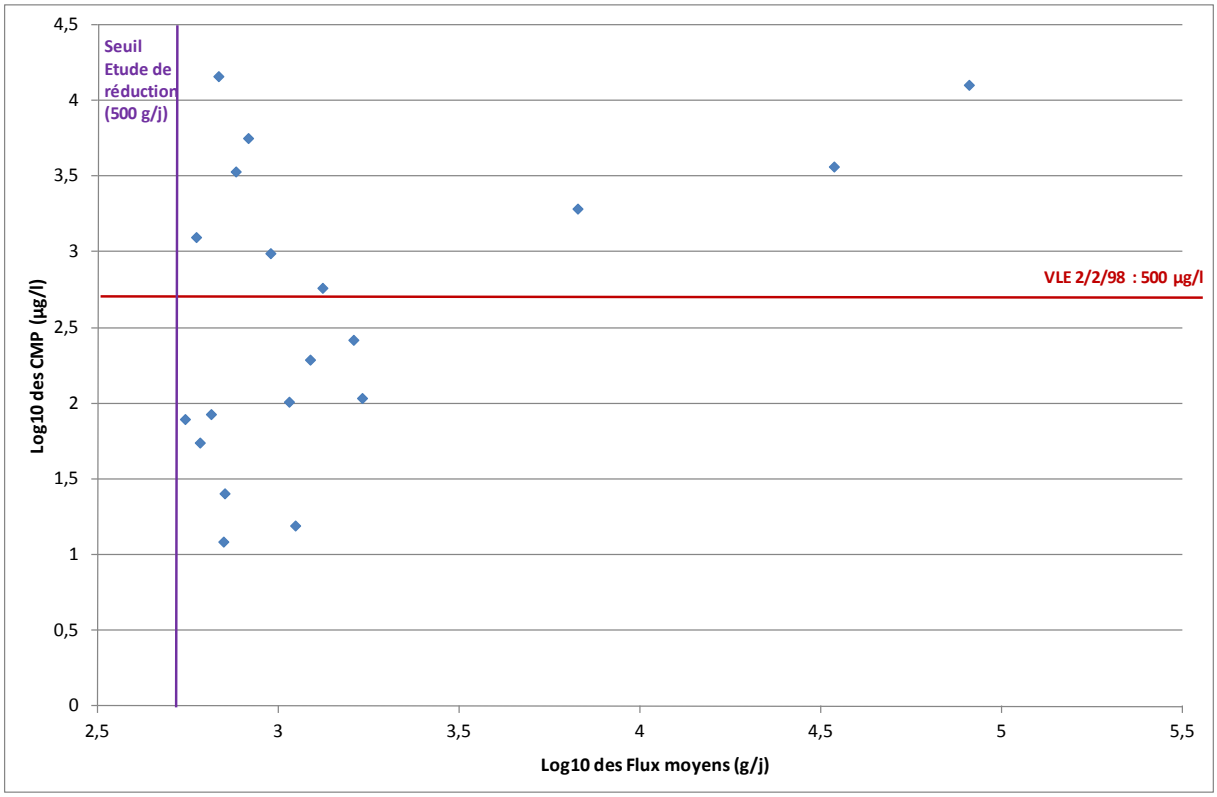


*Figure 20 : Niveaux d'émission de chrome sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Les niveaux d'émission sont compris entre :

- Flux moyen : ≈ 500 g/j à 81 300 g/j
- CMP : ≈ 12 µg/l à 14 400 µg/l

Le chrome peut avoir différents « types » d'origine ou usage :

- substance provenant des matières premières travaillées : métallurgie, etc.
- substance utilisée dans le process : fabrication de pigments, traitement des cuirs et peaux, traitement de surface, etc.
- …

| | |
|---|---|
| Principaux usages industriels | - Diverses applications industrielles. Utilisé en métallurgie (alliages, production d'aciers inoxydables, de produits réfractaires, etc.), chimie, traitement de surface des métaux et plastiques, fabrication de pigments, tannage du cuir, préservation du bois… |
| Autres usages ou sources d'émissions | - Agricole : le chrome est également présent dans les engrais synthétiques phosphatés en tant qu'impureté (émissions diffuses). |
| Statut réglementaire | - Interdit partiellement dans le traitement du bois.<br>(UE)REACH :<br>- Des composés du Cr VI et Cr III ont été inscrits à la liste des SVHC ou liste des substances candidate à autorisation (acide chromique entré en 2010 pour ses propriétés de cancérogénicité).<br>- Les acides générés à partir du trioxide de chrome (acide chromique, dichromique et leurs oligomères) sont inscrits à l'annexe XIV.<br>- Interdiction du Cr VI pour le ciment (à plus de 2 mg/kg, 0,0002% m/m), dans les articles contenant des parties en cuir en contact avec la peau à des concentrations supérieures ou égales à 3 mg/kg (0,0003 % m/m).<br>- L'interdiction dans les sels de tannage et les produits de tannerie est applicable aux produits européens et aux imports.<br>- Un renforcement réglementaire est attendu sur les rejets de chrome pour certains secteurs, via les BREF (cf. annexe 9). |
| Liens / Ressources | - Fiche technico-économique INERIS (2015)<br>- Annexe XVII REACH, site Internet et documents de l'ECHA. |

### 3.1.5 ARSENIC

| | |
|---|---|
| Statut de la substance | Polluant spécifique de l'état écologique (DCE) |
| NQE | 4,2 µg/l |

De manière globale, 26 % des sites l'ayant recherché ont quantifié au moins 3 fois l'arsenic dans leurs rejets.

Pour 21 secteurs (parmi les 25 secteurs l'ayant recherché et ayant plus de 10 sites), plus de 10 % des sites ont quantifié l'arsenic au moins 3 fois dans leurs rejets. Parmi ceux-ci, 70 % des sites du secteur des installations de stockage de déchets non dangereux sont concernés.

Le graphique suivant montre les niveaux d'émission de l'ensemble des points de rejet sur lesquels l'arsenic a été recherché.

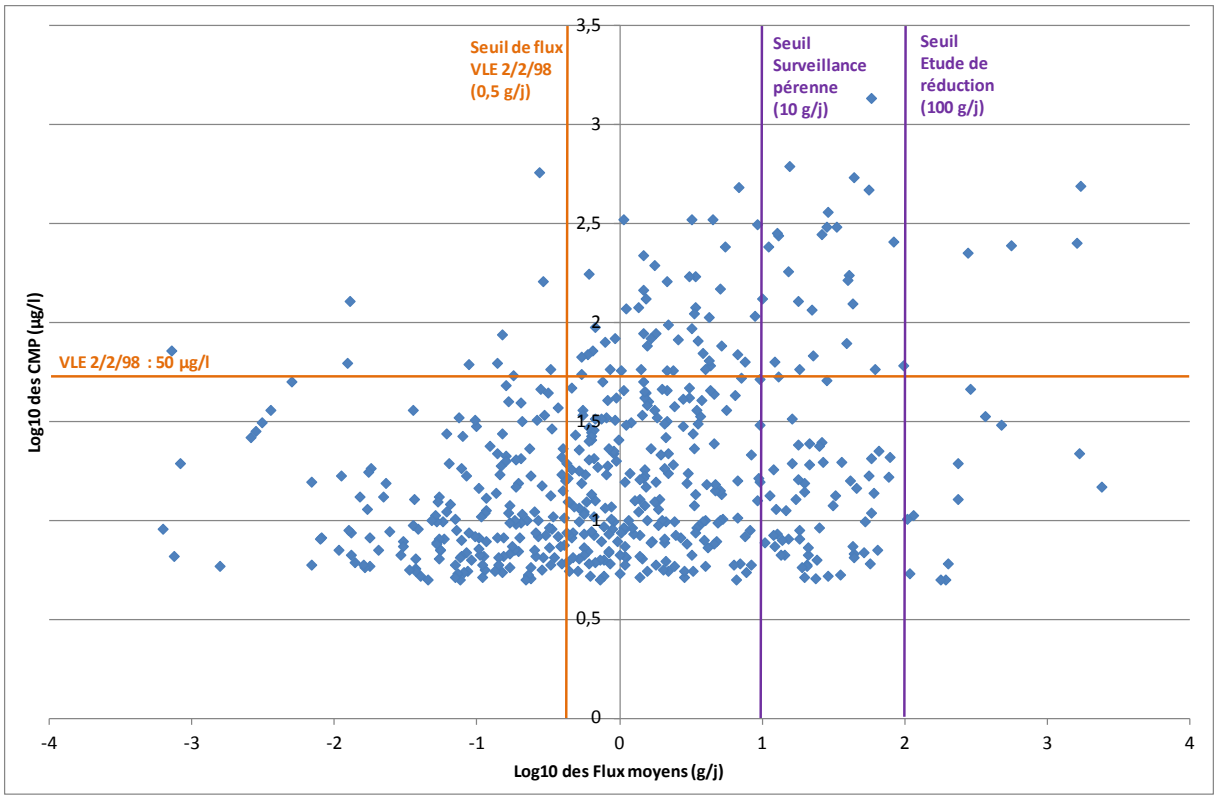


*Figure 21 : Niveaux d'émission d'arsenic sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Il permet d'éclairer sur les niveaux de rejet dans l'ensemble :

| | < VLE AM 02/02/98 (50 µg/l si flux > 0.5 g/j) | > 10 NQE (42 µg/l) | > VLE AM 02/02/98[92] (50 µg/l si flux > 0.5 g/j) |
|---|---|---|---|
| Sur 2310 points de rejet (1) | 2229 (96%) | 106 (5 %) | 81 (4%) |
| Dont flux > seuil d'étude de réduction | 13 | 5 | 4 |
| Dont flux < seuil d'étude de réduction | 2216 | 101 | 77 |

(1) sur 1986 sites.

Environ 80% du flux total est rejeté par 5 secteurs : agroalimentaire végétal, dépôts / terminaux pétroliers, chimie, raffinage et production / transformation des métaux non ferreux, chacun de ces secteurs contribuant individuellement à plus de 10 % du flux total (respectivement 18 %, 18 %, 18 %, 15 % et 12 %).

Parmi les 1986 sites ayant recherché l'arsenic, 89 sites dépassent le seuil de surveillance pérenne, dont 14 dépassent également le seuil d'études de réduction[93]. Ces 14 sites représentent 78% du flux total.

[92] Cette VLE n'est pas spécifique à l'arsenic. Il fait partie des substances visées au 15 du 3° de l'article 32 pour lesquelles une valeur limite d'émission est fixée en sortie d'atelier et au rejet final et en flux et concentration cumulés. Il est inclus dans l'annexe V a de l'arrêté ministériel du 02/02/1998 : Substances très toxiques pour l'environnement aquatique (VLE : 0,05 mg/L si le rejet dépasse 0,5 g/j). Bien que cette VLE ne soit pas applicable à tous les sites, la comparaison à cette valeur permet de situer l'ensemble des rejets par rapport à une valeur « de référence ».

[93] On rappelle que le nombre de sites et le nombre de points de rejet dépassant le seuil d'étude de réduction sont différents car certains sites comportent plusieurs points de rejet (cf. section 3.4).

*Zoom sur les sites dépassant le seuil de d'études de réduction :*

Le graphique suivant montre les niveaux d'émission des points de rejet dépassant le seuil d'études de réduction :

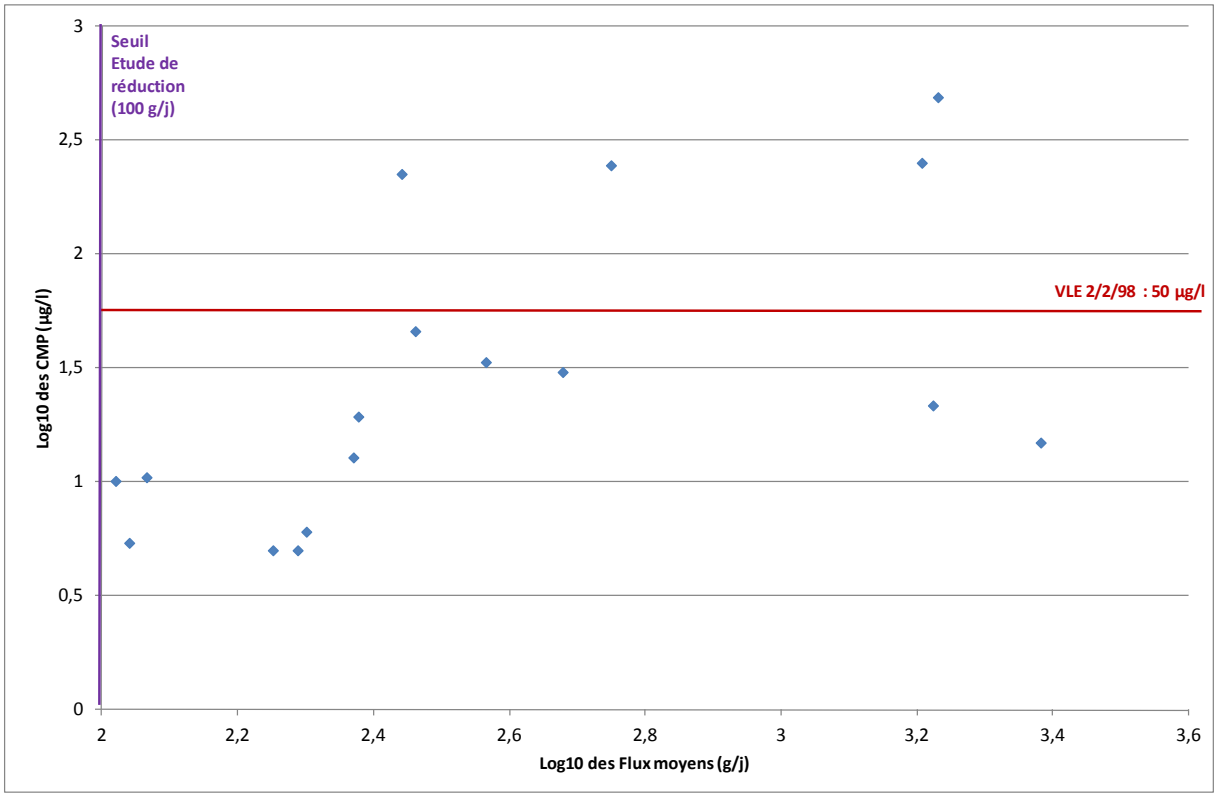


*Figure 22 : Niveaux d'émission d'arsenic sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Les niveaux d'émission sont compris entre :

- Flux moyen : ≈ 100 g/j à 2 400 g/j
- CMP : ≈ 5 µg/l à 483 µg/l

6 sites représentent environ 80% du flux total émis par les 14 sites dépassant les seuils d'études de réduction.

| | |
|---|---|
| Principaux usages industriels | Nombreuses applications :<br>- traitement du bois (avec de nombreuses restrictions) ;<br>- alliage plomb-antimoine-arsenic utilisé dans les batteries électriques ;<br>- semi-conducteurs (arséniure de gallium AsGa) ;<br>- divers équipements électriques et électroniques (toner, diodes électroluminescentes, éléments de cellules photovoltaïques, cartes électroniques, …) ;<br>- agent décolorant dans l'industrie du verre ;<br>- pigments de peinture en association avec le cuivre ;<br>- alliages avec le cuivre, le plomb, l'or, pour augmenter leur dureté ;<br>- tanneries ;<br>- intermédiaire chimique ; etc. |
| Autres usages ou sources d'émissions | - Agricole : pesticides, herbicides |
| Statut réglementaire | L'Annexe XVII de REACH établit une liste détaillée des restrictions applicables en termes d'usage de l'arsenic et de ses composés.<br>- Usages interdits : antifouling ; traitement des eaux industrielles, produits de traitement du bois (les bois ainsi traités ne doivent pas non plus être mis sur le marché) sauf pour des usages dans des installations industrielles utilisant des techniques bien précises pour l'imprégnation.<br>- Des usages restent autorisés pour la protection du bois avec les réserves suivantes :<br>  - si mise en œuvre industrielle (ex. : installations opérant sous vide) ;<br>  - si usage relatif à la sécurité humaine ou du bétail (ex. : barrières ; pare-avalanche ; protège-bruit etc.) ;<br>  - hors de toute utilisation dans le bâtiment ;<br>  - si le contact avec la peau est évité.<br><br>L'acide arsénique et les pentaoxydes sont listés à l'annexe XIV de REACH (liste des substances soumises à autorisation).<br><br>Un dossier « Further arsenic compounds » est mentionné dans le registre d'intention pour que ces autres composés arséniés entrent dans la liste des substances candidates en raison de leur propriétés CMR (aucune date n'est communiquée quant à la soumission de ce dossier). |
| Liens / Ressources | - Fiche technico-économique INERIS (2008)<br>- Annexe XVII REACH, site Internet et documents de l'ECHA |

### 3.1.6 PLOMB

| | |
|---|---|
| Statut de la substance | Substance prioritaire (DCE) |
| NQE | 1,2 µg/l |

De manière globale, 33 % des sites l'ayant recherché ont quantifié au moins 3 fois le plomb dans leurs rejets.

Pour 31 secteurs (parmi les 32 secteurs l'ayant recherché et ayant plus de 10 sites), plus de 10 % des sites ont quantifié le plomb au moins 3 fois dans leurs rejets. Parmi ceux-ci, 76 % des sites du secteur des unités d'incinération d'ordures ménagères sont concernés.

Le graphique suivant montre les niveaux d'émission de l'ensemble des points de rejet sur lesquels le plomb a été recherché.

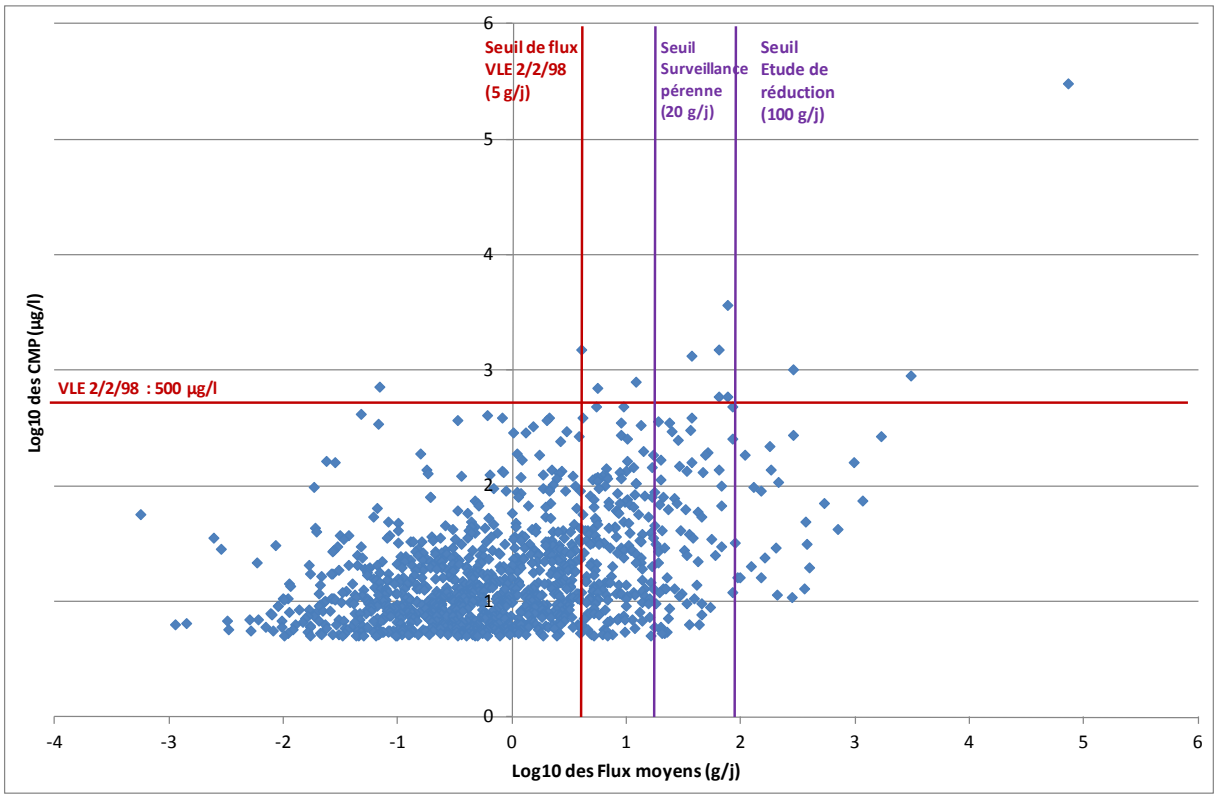


*Figure 23 : Niveaux d'émission de plomb sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Il permet d'éclairer sur les niveaux de rejet dans l'ensemble :

| | < VLE AM 02/02/98 (500 µg/l si flux > 5 g/j) | > 10 NQE (12 µg/l) | > VLE AM 02/02/98[94] (500 µg/l si flux > 5 g/j) |
|---|---|---|---|
| Sur 3879 points de rejet[(1)] | 3869 (99,7 %) | 578 (15 %) | 10 (0,3 %) |
| Dont flux > seuil d'étude de réduction | 22 | 23 | 3 |
| Dont flux < seuil d'étude de réduction | 3847 | 555 | 7 |

[(1)] (sur 3394 sites)

1 site (0,03 %) représente 81 % du flux total émis. Du fait de ce site principal contributeur, le secteur auquel il appartient (industrie du plastique) apparaît comme principal contributeur également. L'activité de ce site consiste en du recyclage de déchets post-industriels et post-consommation, notamment des broyats de batterie pour la fabrication de plastique (principalement du polypropylène).

Les autres secteurs contributeurs sont les suivants : agroalimentaire végétal, production / transformation des métaux non ferreux, sidérurgie et chimie (ainsi que d'autres secteurs dans une moindre mesure).

Parmi les 3394 sites ayant recherché le plomb, 86 sites dépassent le seuil de surveillance pérenne, dont 25 dépassent également le seuil d'études de réduction[95]. Ces 25 sites représentent 95% du flux total.

[94] Bien que cette VLE ne soit pas applicable à tous les sites, la comparaison à cette valeur permet de situer l'ensemble des rejets par rapport à une valeur « de référence ».

[95] On rappelle que le nombre de sites et le nombre de points de rejet dépassant le seuil d'étude de réduction sont différents car certains sites comportent plusieurs points de rejet (cf. section 3.4).

*Zoom sur les sites dépassant le seuil d'études de réduction :*

Le graphique suivant montre les niveaux d'émission des points de rejet dépassant le seuil d'études de réduction :

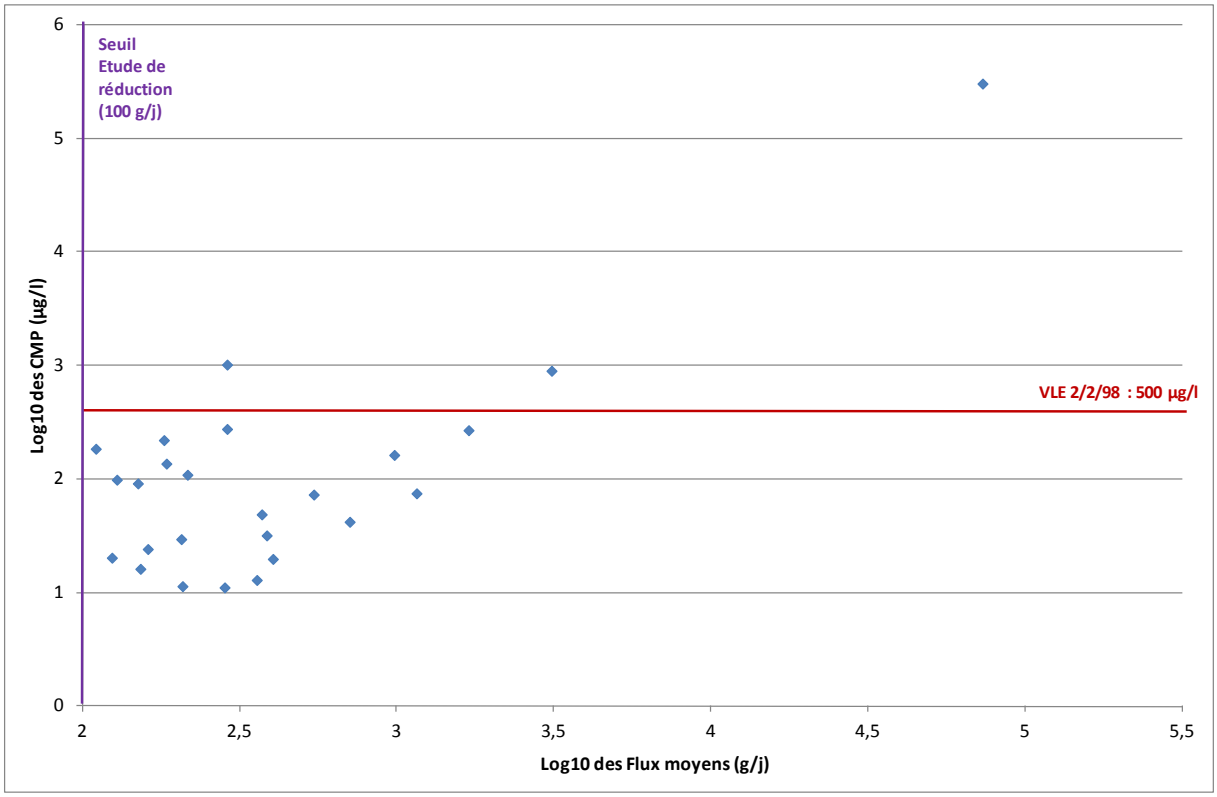


*Figure 24 : Niveaux d'émission de plomb sur les points de rejet dépassant les seuils d'études de réduction (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Les niveaux d'émission sont compris entre :

- Flux moyen : ≈ 100 g/j à 73 800 g/j
- CMP : ≈ 11 µg/l à 300 000 µg/l

| | |
|---|---|
| Principaux usages industriels | - Fabrication des batteries principalement<br>- Fabrication des pigments, des feuilles et produits extrudés en plomb, des plastiques, des munitions, des alliages au plomb, de gaines de câbles. |
| Autres usages ou sources d'émissions | - Usage déclinant, en lien avec le durcissement de la réglementation santé/environnement (REACH)<br>- Interdiction dans la mise en place de canalisations d'adduction d'eau potable depuis 1995 (remplacement des canalisations intérieures des particuliers).<br>- Interdiction de mise sur le marché de peintures contenant du plomb depuis 1995. |
| Statut réglementaire | - Nombreuses réglementations<br>Interdiction dans les carburants routiers. Il a depuis longtemps été remplacé par le benzène en tant qu'antidétonant.<br>- Des restrictions existent concernant les usages suivants (Annexe XVII) :<br>  - les bijoux contenant plus 0,05 % m/m de plomb<br>  - les articles (produits dans l'UE ou importés) contenant plus de 0,05 % m/m de plomb destinés aux consommateurs et susceptibles d'être portés à la bouche par des enfants<br>  - ne doivent pas être mis sur le marché des peintures contenant du PbCO3, 2PbCO3-Pb(OH)2, PbSO4 ou PbxSO4<br><br>- 3 composés du plomb sont soumis à Autorisation et 31 composés du plomb sont identifiés en tant que SVHC.<br><br>- Les premières autorisations demandées dans le cadre de REACH ont concerné des pigments au plomb utilisés pour colorer des peintures ou des objets dans des applications spéciales (objets et peintures de signalisation routière/aéroportuaire ou de marquage de sécurité, …), et du chromate de plomb pour des dispositifs pyrotechniques militaires.<br><br>- Un renforcement réglementaire est attendu sur les rejets de plomb pour certains secteurs, via les BREF (cf. annexe 9). |
| Liens / Ressources | - Fiche technico-économique INERIS (2015)<br>- Annexe XVII REACH, site Internet et documents de l'ECHA |

### 3.1.7 CADMIUM

| | |
|---|---|
| Statut de la substance | Substance Dangereuse Prioritaire (DCE) |
| NQE | 0,08 à 0,25 µg/l selon la dureté de l'eau |

De manière globale, le cadmium est faiblement quantifié, avec 8 % des sites l'ayant quantifié au moins 3 fois dans leurs rejets.

Le graphique suivant montre les niveaux d'émission de l'ensemble des points de rejet sur lesquels le cadmium a été recherché.

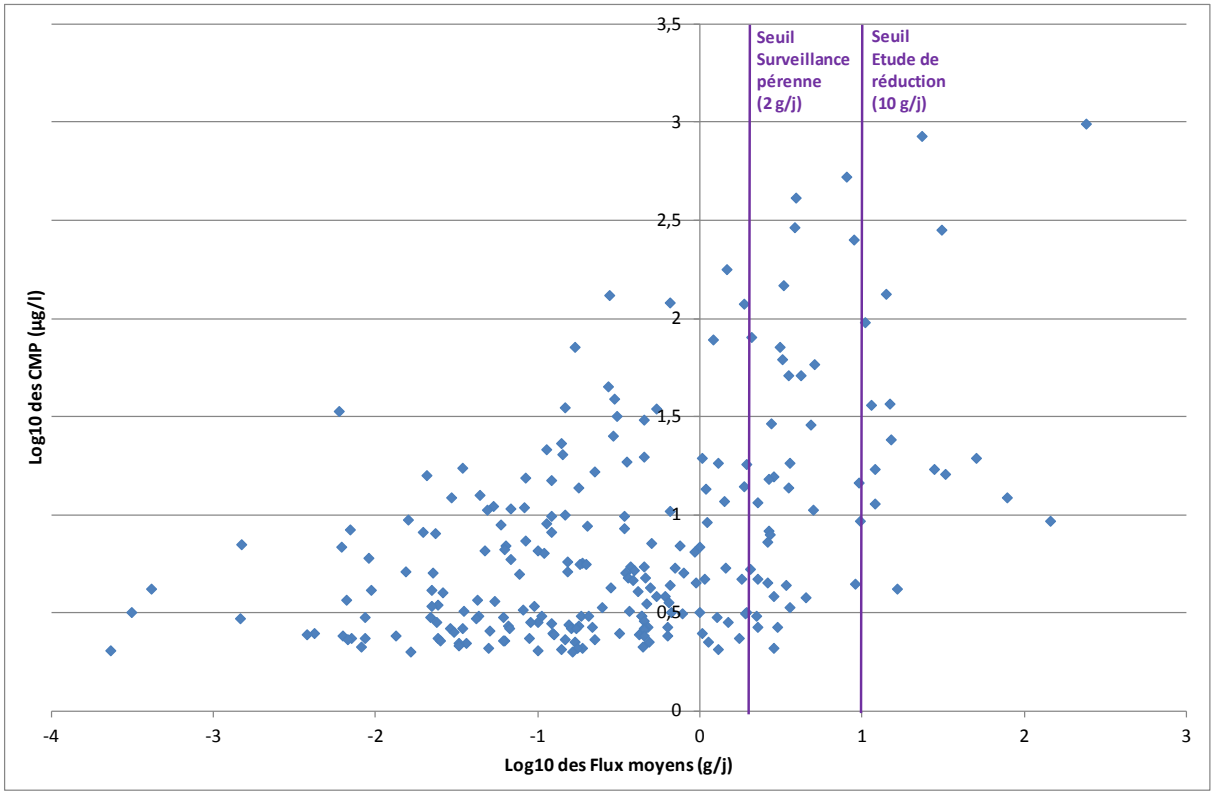


*Figure 25 : Niveaux d'émission de cadmium sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Environ 80% du flux total est rejeté par 5 secteurs : industrie du plastique, production / transformation des métaux non ferreux, agroalimentaire végétal, regroupement / traitement de déchets dangereux et incinération d'ordures ménagères.

La contribution du premier secteur (industrie du plastique) est due en quasi-totalité à un seul site (site principal contributeur), représentant 26 % du flux total. L'activité de ce site consiste en du recyclage de batterie. Ce même site est le principal contributeur aux rejets de plomb.

Parmi les 2867 sites ayant recherché le cadmium, 48 sites dépassent le seuil de surveillance pérenne, dont 16 dépassent également le seuil d'études de réduction. Ces 16 sites représentent 79% du flux total.

Les niveaux d'émission de cadmium sont compris entre :

- Flux moyen : ≈ 10 g/j à 243 g/j
- CMP : ≈ 4 µg/l à 985 µg/l

| | |
|---|---|
| Principaux usages industriels | - Utilisé dans le traitement de surface pour des applications spécifiques (ex. : aéronautique/spatial ; militaire).<br>- Utilisé dans les plastiques ou les peintures (lorsque des conditions de sécurité l'exigent) : usage déclinant.<br>- L'usage du cadmium persiste dans les batteries à usage industriel, bien qu'on observe une tendance au remplacement (certaines batteries Nickel-Cadmium sont remplacées par une association Nickel-Métal hydrure notamment) : usage déclinant. |
| Autres usages ou sources d'émissions | - Agricole : le cadmium est également présent dans les engrais synthétiques phosphatés en tant qu'impureté (émissions diffuses) ; les normes européennes tendent à faire décroître les teneurs admissibles ces dernières années.<br>- Disparition progressive pour les usages ou applications non spécifiquement dédiés aux professionnels.<br>- Sans pouvoir en préciser l'importance, la littérature indique que les émissions diffuses semblent plus importantes (tout en restant du même ordre de grandeur) que les émissions ponctuelles |
| Statut réglementaire | - Annexe XVII de REACH : Interdit comme stabilisant dans un grand nombre d'articles (ex. : plastiques), dans les peintures ou dans les applications pouvant entraîner un contact avec l'utilisateur (ex. : traitement de surface ; bijoux etc.).<br>- La Commission Européenne a engagé une démarche (restriction REACH) pour réduire les usages du cadmium comme additif dans les plastiques et peintures, y compris pour les articles importés.<br>- La Suède a soumis en 2013 et 2014 des dossiers identifiant les propriétés CMR du Cd et ses composés (oxydés, chlorure, sulfate…). Ils ont été inscrits à la liste identifiant les SVHC en 2014.<br>- Listé à l'annexe I du règlement PIC (« Prior Informed Consent Regulation » - règlement sur le consentement préalable informé), usage industriel et professionnel sévèrement restreint.<br>- Un renforcement réglementaire est attendu sur les rejets de cadmium pour certains secteurs, via les BREF (cf. annexe 9). |
| Liens / Ressources | - Fiche technico-économique INERIS (2005)<br>- Annexe XVII REACH, site Internet et documents de l'ECHA<br>- Informations sur les engrais sur le site Internet de la Commission Européenne |

### 3.1.8 MERCURE

| | |
|---|---|
| Statut de la substance | Substance Dangereuse Prioritaire (DCE) |
| NQE | Pas de NQE eau |

De manière globale, le mercure est faiblement quantifié, avec 5 % des sites l'ayant quantifié au moins 3 fois dans leurs rejets.

Le graphique suivant montre les niveaux d'émission de l'ensemble des points de rejet sur lesquels le mercure a été recherché.

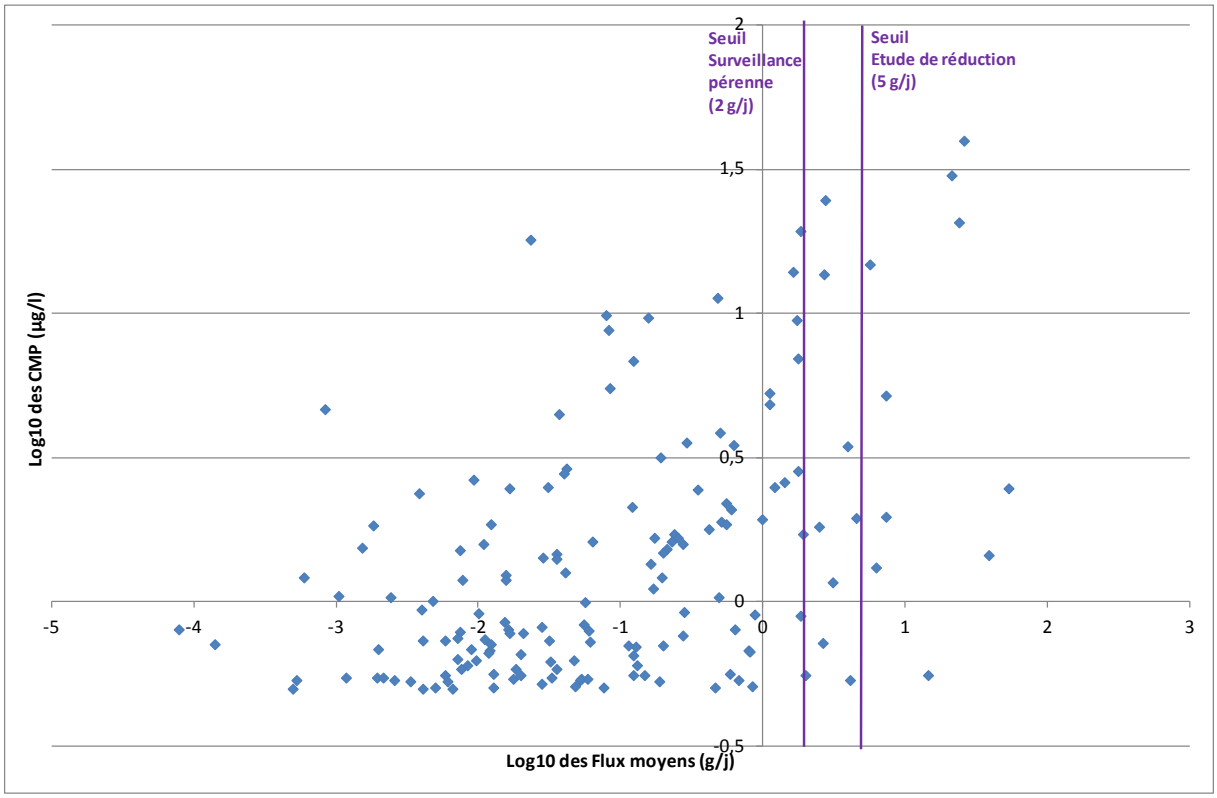


*Figure 26 : Niveaux d'émission de mercure sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Environ 80% du flux total est rejeté par 2 secteurs : chimie (57 %) et incinération d'ordures ménagères (23 %).

Parmi les 2981 sites ayant recherché le mercure, 17 sites dépassent le seuil de surveillance pérenne, dont 8 dépassent également le seuil d'études de réduction. Ces 8 sites représentent 76% du flux total.

Les niveaux d'émission de mercure sont compris entre :

- Flux moyen : ≈ 5 g/j à 53 g/j
- CMP : ≈ 0,5 µg/l à 40 µg/l

| | |
|---|---|
| Principaux usages industriels | - Utilisation industrielle dans les industries du chlore et de la soude. La substitution des cellules à mercure en France est en grande partie réalisée aujourd'hui. |
| Autres usages ou sources d'émissions | - Amalgames dentaires<br>- Piles boutons<br>- Ampoules basse consommation |
| Statut réglementaire | - Convention de Minamata (2013) : prévoit notamment l'interdiction de l'extraction minière de mercure, la fixation de listes évolutives d'interdiction (à partir de 2018) ou de restriction pour les produits contenant du mercure et les procédés utilisant ce métal lourd, etc.<br><br>- Restrictions (annexe XVII de REACH) :<br>- interdiction de l'usage en tant qu'antifouling, produit de préservation du bois, imprégnation des textiles, traitement des eaux industriels<br>- interdiction de la présence de mercure dans les thermomètres, baromètres etc…<br>- les phénylmercures ne doivent être ni fabriquée ni utilisés en mélange ou dans des articles après le 10/10/2017 à des concentrations supérieures ou égales à 0,01 %<br><br>- Interdiction à l'étude (engagée en 2011) pour l'utilisation dans les amalgames dentaires et les piles-bouton : recherche en cours de solutions de substitution.<br><br>- Stockage du mercure métallique : Directive 2011/97/UE[96] du 5/12/2011 modifiant la directive 1999/31/CE en ce qui concerne les critères spécifiques applicables au stockage du mercure métallique considéré comme un déchet.<br><br>- Un renforcement réglementaire est attendu sur les rejets de mercure pour certains secteurs, via les BREF (cf. annexe 9). |
| Liens / Ressources | - Fiche technico-économique INERIS (2008)<br>- Annexe XVII REACH, site Internet et documents de l'ECHA<br>- Site Internet de la Commission Européenne : communications sur les usages et dangers du mercure et sur la stratégie communautaire relative au mercure |

[96] Directive 2011/97/UE du Conseil modifiant la directive 1999/31/CE en ce qui concerne les critères spécifiques applicables au stockage du mercure métallique considéré comme un déchet.

## 3.2 COMPOSES ORGANIQUES HALOGENES VOLATILS (COHV)

18 COHV ont été recherchés dans le cadre de l'action RSDE2.

La famille des COHV représente 10 % des analyses (3ème famille la plus recherchée).

Parmi ces 18 COHV, 9 COHV n'ont été recherchés que dans le secteur de la chimie (non inclus dans les listes sectorielles des autres secteurs)[97] et 4 COHV n'ont été recherchés que dans 2 secteurs[98]. Les 5 COHV les plus recherchés (dans au moins 10 secteurs) sont les suivants : chloroforme, trichloroéthylène (perchloroéthylène), tétrachloroéthylène, chlorure de méthylène (dichlorométhane) et tétrachlorure de carbone.

Au global, 18% des analyses réalisées environ aboutissent à un résultat quantifié. Les COHV sont globalement faiblement quantifiés (sauf le chloroforme, quantifié au moins 3 fois par 44 % des sites). Le tétrachloroéthylène, le chlorure de méthylène, le trichloroéthylène et le tétrachlorure de carbone sont quantifiés au moins 3 fois par 12 %, 11 %, 7 % et 2 % des sites respectivement.

117 études de réduction (soit environ 20% des études de réduction) portent sur des COHV, qui est la deuxième famille de substances la plus concernée par les études de réduction après les métaux. Pour la surveillance pérenne, il s'agit de la troisième famille la plus concernée après les métaux et les alkylphénols.

Parmi ces 18 COHV, le chloroforme est la substance la plus fréquemment quantifiée et la plus concernée par les études de réduction. Il fait l'objet d'une analyse détaillée ci-après.

Les COHV sont encadrés dans les arrêtés ministériels réglementant les installations classées. Des valeurs limites de rejets en concentration et en flux spécifique sont notamment fixées dans l'arrêté ministériel du 2 février 1998 (article 32-4) pour 6 COHV (chloroforme, trichloroéthylène, tétrachloroéthylène, tétrachlorure de carbone, 1,2-dichloroéthane et hexachlorobutadiène). Ces valeurs limites ciblent spécifiquement la production de ces substances, ou leur utilisation dans certains cas particuliers, et constituent des valeurs de référence pour les autres secteurs d'activité. Le chlorure de méthylène (dichlorométhane) est inclus dans l'annexe V b de cet arrêté[99].

1 COHV recherché dans la cadre de RSDE2, le chlorure de vinyle monomère, est également ciblé dans le BREF POL (fabrication de polymères) (en flux spécifique, par tonnes de produit, PVC en émulsion).

---

[97] COHV recherchés seulement dans le secteur de la chimie : 1,1 dichloroéthane, 1,1 dichloroéthylène, 1,1,1 trichloroéthane, 1,1,2 trichloroéthane, 1,1,2,2 tétrachloroéthane, 3-chloroprène (chlorure d'allyle), chloroprène, chlorure de vinyle et hexachloroéthane.

[98] COHV recherchés seulement dans 2 secteurs, à savoir dans le secteur de la chimie et dans le secteur spécifié ci-après entre parenthèses pour chaque COHV : 1,2 dichloroéthane (secteur 3.4 lavage de citernes) ; 1,2 dichloroéthylène (secteur 2.4 Industries pétrolières : sites de synthèse ou de transformation de produits pétroliers (hors pétrochimie)) ; hexachlorobutadiène (secteur 3.5 Autres sites de traitement de déchets non dangereux) et hexachloropentadiène (secteur 2.3 Industries pétrolières : sites de mélanges et de conditionnement de produits pétroliers).

[99] Substances visées au 15 du 3° de l'article 32 pour lesquelles une valeur limite d'émission est fixée en sortie d'atelier et au rejet final et en flux et concentration cumulés (VLE non spécifique de ces substances) ; Annexe V b : Substances toxiques ou néfastes à long terme pour l'environnement aquatique (VLE : 1,5 mg/L si le rejet dépasse 1 g/j).

### 3.2.1 CHLOROFORME

| | |
|---|---|
| Statut de la substance | Substance prioritaire (DCE) |
| NQE | 2,5 µg/l |

De manière globale, 44 % des sites l'ayant recherché ont quantifié au moins 3 fois le chloroforme dans leurs rejets.

Pour 24 secteurs (sur 31 l'ayant recherché et ayant plus de 10 sites), plus de 10 % des sites ont quantifié le chloroforme au moins 3 fois dans leurs rejets. Parmi ceux-ci, 87 % des sites du secteur de la blanchisserie sont concernés, et entre 50 et 80 % des sites pour les secteurs pharmacie, agroalimentaire animal, chimie et raffinage.

Le graphique suivant montre les niveaux d'émission de l'ensemble des points de rejet sur lesquels le chloroforme a été recherché.

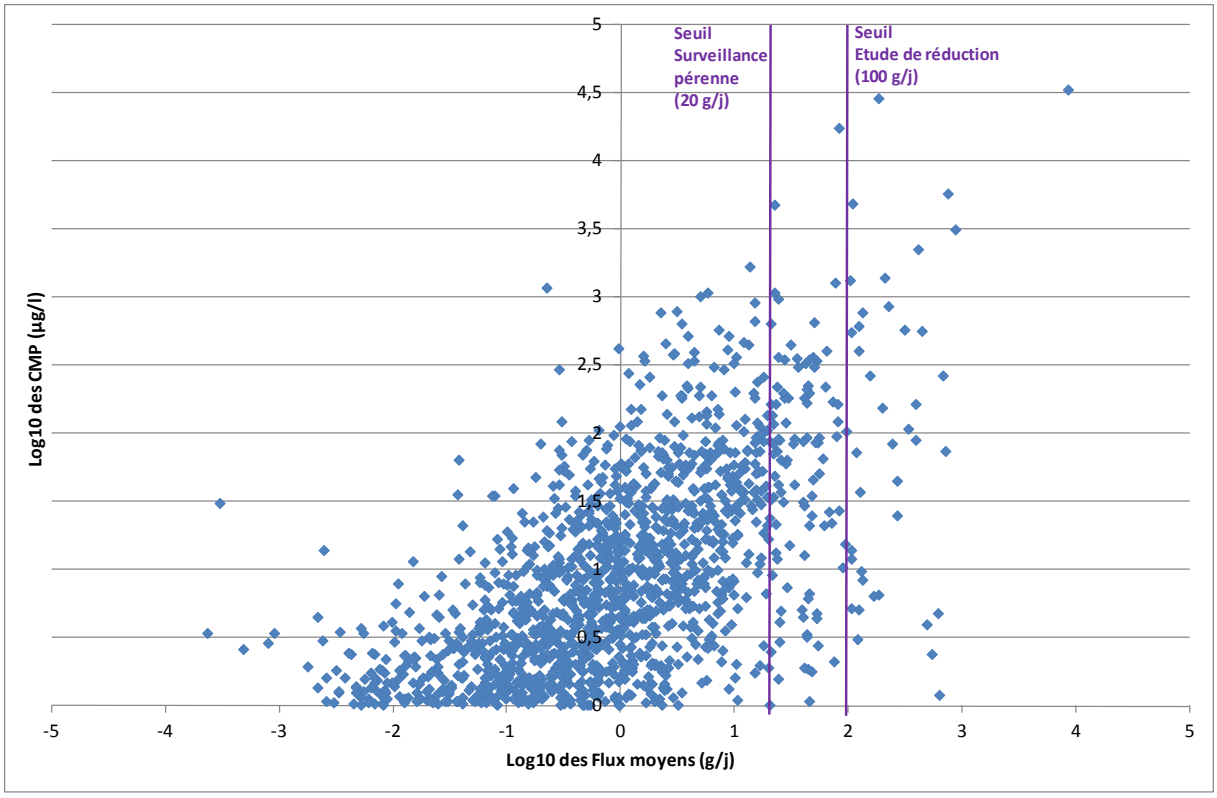


*Figure 27 : Niveaux d'émission de chloroforme sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Le secteur de la chimie apparaît comme le principal contributeur aux flux de chloroforme (56 % du flux total émis). 3 autres secteurs, agroalimentaire animal, agroalimentaire végétal et traitement de surface contribuent individuellement à plus de 10 % du flux total environ (respectivement 11 %, 10 % et 9 %).

Parmi les 3069 sites ayant recherché le chloroforme, 131 sites dépassent le seuil de surveillance pérenne, dont 34 dépassent également le seuil d'études de réduction. Ces 34 sites représentent 73 % du flux total. Les niveaux d'émission de ces sites sont compris entre :

- Flux moyen : ≈ 100 g/j à 8 500 g/j
- CMP : ≈ 1 µg/l à 33 200 g/l

Le principal contributeur en flux a un rejet de 8,5 kg/j environ. Les 33 autres sites dépassant le seuil d'études de réduction ont des rejets compris entre 100 et 1 100 g/j environ.

Sur les sites en études de réduction, environ un quart des points de rejet se situent à des concentrations > 1 mg/l, avec des débits < 1 000 $m^3$/j. A l'inverse, environ un tiers des points de rejet ont des concentrations < 10 NQE avec des débits > 10 000 $m^3$/j.

L'étude détaillée des rejets site par site, sur les sites soumis à études de réduction, permet de souligner le fait que plusieurs sites chimiques, apparaissant dans les plus gros contributeurs en flux de chloroforme, sont des producteurs de chloroforme, ou de chlore et produits dérivés, et certains sont utilisateurs de chloroforme.

Le chloroforme et les trihalométhanes se forment par action du chlore sur la matière organique présente essentiellement dans les eaux de surfaces. Certains traitements de l'eau (potabilisation, circuits de refroidissement, traitement des effluents) ou de désinfection industrielle au chlore peuvent donc être à l'origine de la formation de chloroforme.

La fiche technico-économique de l'INERIS indique que les effluents industriels peuvent être traités par différents procédés qui se montrent efficaces pour éliminer le chloroforme (en particulier la filtration sur charbon actif). Comme de nombreux autres COHV, le chloroforme peut également être traité par stripping[100], en particulier si l'on souhaite le récupérer en vue de son recyclage.

Le BREF sur l'industrie papetière propose des méthodes de réduction de la formation de chloroforme, notamment une méthode de blanchiment sans chlore. Le BREF sur l'industrie textile indique que l'utilisation du peroxyde d'hydrogène, à la place de l'hypochlorite de sodium permet d'éviter la formation de chloroforme lors du blanchiment. Enfin, le BREF sur les systèmes de refroidissement propose plusieurs alternatives à l'utilisation du chlore ou de ses dérivés. Aucun NEA-MTD n'est toutefois fixé dans ces BREF.

[100] Il s'agit d'une opération pour laquelle un soluté gazeux est chassé de l'eau par l'action d'un autre gaz appelé gaz laveur et dont le rôle est de provoquer dans la phase gazeuse une chute de la pression partielle du constituant à éliminer et d'entraîner ainsi son dégazage.

| | |
|---|---|
| Principaux usages industriels | - Le chloroforme est produit industriellement. En France, la production de chloroforme reste constante à 90 000 t/an et est issue des usines du groupe Solvay à Tavaux et Arkema à Lavéra (fiche technico-économique INERIS, 2015).<br>- Principalement utilisé comme intermédiaire de synthèse dans l'industrie chimique (transformé à plus de 90 % en chlorodifluorométhane : cette molécule utilisée comme fluide frigorigène (HCFC-22) sert également à la synthèse de fluoropolymères comme le Téflon$^{MD}$ (PTFE)). Ainsi, même si le HCFC-22 sera définitivement interdit d'utilisation en 2020 dans le cadre de la protection de la couche d'ozone stratosphérique, la demande en chloroforme reste constante à cause de l'augmentation de la demande en fluoropolymères.<br>- Egalement utilisé comme solvant dans l'industrie chimique, dans l'industrie des matières plastiques et dans l'industrie pharmaceutique pour l'extraction des huiles essentielles et des alcaloïdes, d'antibiotiques, hormones, nicotine, quinine.<br>- Egalement utilisé comme agent dégraissant pour le traitement de surface ou dans les secteurs de la métallurgie, du textile ou des plastiques. |
| Autres usages ou sources d'émissions | - Le chloroforme et les trihalométhanes se forment par action du chlore sur la matière organique présente essentiellement dans les eaux de surfaces. Certains traitements de l'eau (potabilisation, circuits de refroidissement, traitement des effluents) ou de désinfection industrielle au chlore peuvent donc être à l'origine de la formation de chloroforme.<br>- Il est largement établi que les sources du chloroforme sont à la fois d'origine anthropique et naturelle, avec une forte contribution des sources naturelles aux flux totaux dans l'environnement. |
| Statut réglementaire | - Listé à l'annexe XVII de REACH : usage interdit en substance ou mélange contenant plus 0,1 % m/m à destination du public ou à usage diffus tel que le nettoyage de surface.<br>- Processus en cours au niveau européen pouvant conduire à une restriction applicable aux usages intentionnels. |
| Liens / Ressources | - Fiche technico-économique INERIS (2015) |

## 3.3 BTEX

Les BTEX recherchés dans le cadre de l'action RSDE2 sont le benzène, le toluène, l'éthylbenzène, les xylènes (somme o,m,p) et l'isopropylbenzène.

Les BTEX sont des composés mono-aromatiques issus principalement du pétrole. Ils sont utilisés comme intermédiaires de synthèse dans la fabrication de produits chimiques et pétrochimiques. Ce sont des composés très volatils.

La famille des BTEX représente seulement 3 % des analyses. Au global, 23 % des analyses réalisées environ aboutissent à un résultat quantifié. Selon les substances, entre 10 et 30 % des sites environ ont quantifié au moins 3 fois ces substances dans leurs rejets.

29 études de réduction portent sur la famille des BTEX, et concernent le benzène, le toluène et les xylènes (somme o, m, p).

Les origines et usages recensés pour ces substances sont les suivants :

- Benzène : obtenu par récupération, principalement dans les raffineries, à partir de l'essence de pyrolyse et des essences de reformage. Molécule de base de la chimie organique : utilisée dans la production d'un très grand nombre de produits chimiques. Additif pour l'essence sans plomb. Solvant dans l'industrie des parfums, dans les peintures, les produits de nettoyage et l'imprimerie.
- Toluène : utilisation comme solvant et additif de différents produits (peintures, encres, produits pharmaceutiques et cosmétiques). Essence automobile (5-7% de toluène).
- Xylènes : solvant dans peintures, vernis, colles, insecticides, matières colorantes. Egalement utilisé dans l'industrie du caoutchouc, des produits pharmaceutiques et dans les laboratoires d'histologie

- Benzène :

La majorité des flux de benzène est rejeté par les secteurs de la chimie (88 % du flux total, 6 sites en études de réduction) et du raffinage (10 % du flux total, 4 sites en études de réduction). 2 sites de la sidérurgie sont également en études de réduction.

- Toluène :

La majorité des flux de toluène est rejeté par le secteur de la chimie (94 % du flux total, 11 sites en études de réduction).

- Xylènes :

La majorité des flux de xylènes est rejeté par les secteurs du raffinage (47 % du flux total, 2 sites en études de réduction) et de la chimie (47 % du flux total, 4 sites en études de réduction).

Des exemples de solutions de réduction sur des sites de la chimie ont pu été recensés :

- mise en place d'un système de traitement du toluène par stripping permettant d'abattre 99 % du toluène contenu dans ses rejets[101] ;
- réduction des consommations en toluène par distillation directe ;
- arrêt de l'utilisation d'orthoxylène, …

Les BTEX sont encadrés dans l'arrêté ministériel du 2 février 1998. Le benzène, les xylènes et l'éthylbenzène sont inclus dans l'annexe V b et le toluène et l'isopropylbenzène dans l'annexe V c 1 de cet arrêté[102].

[101] Source : Union des Industries Chimiques.

[102] Substances visées au 15 du 3° de l'article 32 pour lesquelles une valeur limite d'émission est fixée en sortie d'atelier et au rejet final et en flux et concentration cumulés (VLE non spécifique de ces substances) ; Annexe V b : Substances toxiques ou néfastes à long terme pour l'environnement

## 3.4 ALKYLPHENOLS

Les alkylphénols recherchés dans le cadre de l'action RSDE2 sont les nonylphénols (substances dangereuses prioritaires), les octylphénols (substances prioritaires) et leurs dérivés éthoxylés[103] .

Notons que des difficultés sur le plan métrologique pour l'analyse des alkylphénols ou encore pour la saisie des données en base ont pu être rencontrées au cours de l'action, impliquant une possible surestimation des résultats. Ces éléments sont détaillés en section 3.3.2.2). En conséquence, les niveaux d'émission et les cas de dépassement des seuils de surveillance pérenne et/ ou études de réduction peuvent être surestimés[104]. Toutefois, les résultats d'analyse ont également pu être sous-estimés. Ces résultats sont donc présentés ici à titre indicatif.

La famille des alkylphénols représente 21 % des analyses (deuxième famille la plus recherchée). Au global, 31 % des analyses réalisées environ aboutissent à un résultat quantifié. Les nonylphénols et les octylphénols sont globalement fréquemment quantifiés (respectivement quantifiés au moins 3 fois par 81 % et 68 % des sites), tandis que leurs dérivés éthoxylés sont moins fréquemment quantifiés (entre 15 et 20 % de sites environ).

90 études de réduction (soit environ 15 % des études de réduction) portent sur des alkylphénols, qui est la troisième famille de substances la plus concernée par les études de réduction après les métaux et les COHV. Pour la surveillance pérenne, il s'agit de la deuxième famille la plus concernée après les métaux (285 surveillances pérennes, soit environ 17% des surveillances pérennes).

Les nonylphénols et les éthoxylates de nonylphénols sont les substances les plus concernées par les études de réduction (respectivement 62 et 21 études de réduction). Les nonylphénols font l'objet d'une analyse détaillée ci-après. 4 et 3 études de réduction concernent les octylphénols et leurs éthoxylates respectivement.

Un des moyens d'action sur les émissions de nonylphénols peut consister en la substitution. La substitution par des alcools éthoxylés ou des alcools gras éthoxylés semble possible pour de nombreuses applications : détergents, agent de nettoyage, peinture et colles hydrodispersées, textile, etc.[105]. Toutefois, l'efficacité semble moindre, ce qui implique souvent un dosage plus important du produit de substitution. Pour la formulation de résines formo-phénoliques, la substitution par d'autres substance ne paraît pas possible.

Les alkylphénols ne sont pas encadrés dans l'arrêté ministériel du 2 février 1998 et autres arrêtés ministériels sectoriels réglementant les installations classées.

---

aquatique (VLE : 1,5 mg/L si le rejet dépasse 1 g/j) ; Annexe V c 1 : Substances nocives pour l'environnement aquatique (VLE : 4 mg/L si le rejet dépasse 10 g/j).

[103] Nonylphénol monoéthoxylé (NP1EO), nonylphénol diéthoxylé (NP2EO), octylphénol monoéthoxylé (OP1EO) et octylphénol diéthoxylé (OP2EO).

[104] Pour les nonylphénols notamment, les résultats (sandre 6598) ont pu être surestimés car des résultats rendus sous la forme 1957 pourraient en fait correspondre à la forme 1958. Le code 6598 correspondrait dans ce cas à 2 fois la forme pertinente (1958) à rechercher, impliquant des niveaux de concentration plus importants que la réalité étant donné que la forme 1957 n'est a priori pas présente dans l'environnement. Dans certains cas, les résultats ont ainsi été potentiellement doublés. Pour exemple, pour les sites dont le flux de nonylphénols est compris entre 10 et 20 g/j, si le flux a été doublé, ces sites ne sont en fait pas soumis à étude de réduction (le seuil étant de 10 g/j). C'est le cas pour 29 sites au maximum (ayant un flux moyen compris entre 10 et 20 g/j) sur les 62 sites a priori soumis à étude de réduction.

[105] Background document on nonylphenol / nonylphenol ethoxylates – OSPAR Commission 2009.

Une étude intitulée « Identification des sources résiduelles d'alkylphénols » a été menée par l'INERIS[106].

[106] Rapport INERIS « Identification des sources résiduelles d'alkylphénols », Lenoble C., Référence INERIS-DRC-15-144773-10461A, Convention ONEMA – INERIS, 2015.

### 3.4.1 NONYLPHENOLS

| | |
|---|---|
| Statut de la substance | Substance Dangereuse Prioritaire (DCE) |
| NQE | 0,3 µg/l |

Les nonylphénols sont fréquemment quantifiés de manière globale (81 % des sites les ont quantifiés au moins 3 fois dans leurs rejets) et par quasi tous les secteurs (26 secteurs sur 27 les ayant recherchés et ayant plus de 10 sites, avec des fréquences de quantification de 60% à 100% - 18 secteurs entre 80 et 95 %).

Le graphique suivant montre les niveaux d'émission de l'ensemble des points de rejet sur lesquels les nonylphénols ont été recherchés.

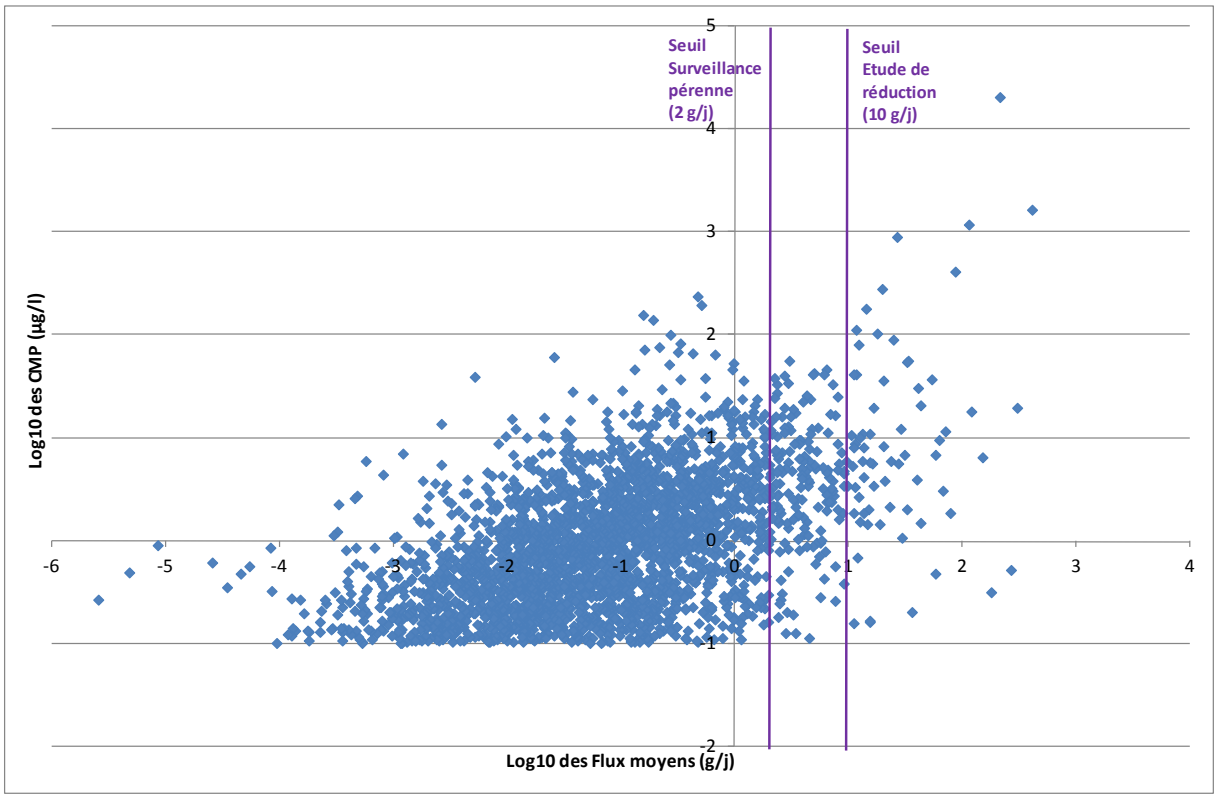


*Figure 28 : Niveaux d'émission de nonylphénols sur l'ensemble des points de rejet (concentrations moyennes pondérées en fonction des flux moyens)*

Environ 80% du flux total est rejeté par 6 secteurs : chimie (24 %), agroalimentaire végétal (20 %), ennoblissement (13 %), fabrication de papiers/cartons (13 %), agroalimentaire animal (8 %) et traitement de surface (5 %).

Pour le secteur de l'agroalimentaire végétal, une partie des flux proviennent d'eaux épandues (retour au sol des eaux de lavage des matières premières végétales).

Parmi les 3104 sites ayant recherché les nonylphénols, 216 sites dépassent le seuil de surveillance pérenne, dont 62 dépassent également le seuil d'études de réduction. Ces 62 sites représentent 75 % du flux total.

Les niveaux d'émission de ces sites sont compris entre :

- Flux moyen : ≈ 10 g/j à 500 g/j
- CMP : ≈ 5 µg/l à 20 100 µg/l

Certains contributeurs importants le sont du fait de débits élevés, associés à des concentrations relativement faibles (notamment dans les secteurs de la chimie et de la fabrication de papiers / cartons).

*Nonylphénols*

| | |
|---|---|
| Principaux usages industriels | - Usage majoritaire : Production d'éthoxylates de nonylphénols. Les nonylphénols sont les précurseurs dans la fabrication des éthoxylates de nonylphénols[107], qui se dégradent eux-mêmes à nouveau en nonylphénols dans l'environnement.<br>- Production d'oximes phénoliques.<br>- Intermédiaires pour la production de matières plastiques : résines formo-phénoliques (monomère), trinonylphosphite, résines époxy (catalyseur)… |
| Autres usages ou sources d'émissions | - Usage en très forte décroissance, voire nul dans l'UE.<br>- Présence en France provenant très probablement d'articles importés, en particulier des textiles.<br>- Présence en traces possible dans certains produits.<br>- Les nonylphénols sont retrouvés dans les rejets tant canalisés que diffus (industriel, urbain, pluvial, …). Une meilleure évaluation des sources d'émissions diffuses serait nécessaire. |
| Statut réglementaire | Les nonylphénols et les éthoxylates de nonylphénols ne peuvent être mis sur le marché ni employés en tant que substances ou constituants de préparations à des concentrations égales ou supérieures à 0,1 % en masse pour les usages suivants (directive 2003/53/CE[108], reprise dans l'Annexe XVII du règlement REACH) :<br>- nettoyage industriel et institutionnel (sauf lorsque les liquides de nettoyage sont recyclés ou incinérés) ;<br>- produits de nettoyage domestique ;<br>- traitement des textiles et cuirs (sauf si certains traitements sont mis en place) ;<br>- émulsifiant dans les produits agricoles de traitement par immersion des trayons ;<br>- usinage des métaux (sauf lorsque les liquides de nettoyage sont recyclés ou incinérés) ;<br>- fabrication de papier et de pâte à papier ;<br>- produits cosmétiques et d'hygiène corporelle (sauf spermicides) ;<br>- co-formulants dans les pesticides et les biocides (les pesticides et biocides bénéficiant d'une autorisation nationale accordée avant le 17 Juillet 2003 échappent à cette disposition jusqu'à expiration de leur autorisation).<br>Nonylphénol : Substance inscrite en décembre 2012 comme candidate SVHC, en raison de son action de perturbateur endocrinien pour les milieux aquatiques. |
| Liens / Ressources | - Fiche technico-économique INERIS (2012)<br>- Annexe XVII REACH, site Internet et documents de l'ECHA<br>- Background document on nonylphenol/nonylphenol ethoxylates – OSPAR Commission 2009<br>- Thèse « Source, transfert et devenir des alkylphénols et du bisphénol A dans le bassin amont de la Seine », Mathieu Cladière (2012) |

[107] Le nonylphénol monoéthoxylé (NP1EO) et le nonylphénol diéthoxylé (NP2EO) ont été recherchés dans le cadre de l'action RSDE2.

[108] Directive 2003/53/CE du Parlement Européen et du Conseil du 18 Juin 2003 portant vingt-sixième modification de la directive 76/769/CEE du Conseil concernant la limitation de la mise sur le marché et de l'emploi de certaines substances et préparations dangereuses (nonylphénol, éthoxylate de nonylphénol et ciment).

Les éthoxylates étant pertinents à rechercher parallèlement aux nonylphénols (cf. section 2.3.2), un tableau récapitulatif est également présenté sur ces substances.

*Ethoxylates de nonylphénols*

| | |
|---|---|
| Principaux usages industriels | - Les éthoxylates de nonylphénols ont des propriétés tensioactives qui permettent une meilleure dispersion des liquides et la miscibilité de certaines substances telles que l'huile et l'eau.<br>- L'utilisation de produits formulés contenant des éthoxylates de nonylphénols est probable dans différents secteurs industriels comme la fonderie de métaux, le travail mécanique des métaux, le textile, la tannerie, l'extraction et la production du pétrole ainsi que dans certains floculants ou encore dans les peintures. Toutefois, il est difficile d'obtenir des informations auprès des utilisateurs potentiels dans la mesure où l'utilisateur n'a pas connaissance de la présence de cette substance dans les produits utilisés. |
| Autres usages ou sources d'émissions | - Des éthoxylates de nonylphénols sont intégrés dans des formulations d'additifs pour béton (entraineur d'air, plastifiant …) ou d'émulsifiant pour bitumes.<br>- Certains produits cosmétiques tels que les shampooings peuvent contenir des éthoxylates de nonylphénols. |
| Statut réglementaire | - Les nonylphénols et les éthoxylates de nonylphénols ne peuvent être mis sur le marché ni employés en tant que substances ou constituants de préparations à des concentrations égales ou supérieures à 0,1 % en masse pour certains usages – cf. tableau récapitulatif sur les nonylphénols ci-dessus (directive 2003/53/CE[109], reprise dans l'Annexe XVII du règlement REACH).<br>- L'Annexe XVII du règlement REACH précise également que les éthoxylates de nonylphénols ne peuvent être mis sur le marché après le 3 février 2021 dans des articles textiles dont on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'ils soient lavés à l'eau au cours de leur cycle de vie normal, à des concentrations égales ou supérieures à 0,01 % en poids de l'article textile ou de chaque partie de l'article textile. Cette disposition ne s'applique pas à la mise sur le marché d'articles textiles d'occasion ou de nouveaux articles textiles fabriqués exclusivement à partir de textiles recyclés sans utiliser de éthoxylates de nonylphénols. |
| Liens / Ressources | Fiche technico-économique INERIS (2012) |

[109] Directive 2003/53/CE du Parlement Européen et du Conseil du 18 Juin 2003 portant vingt-sixième modification de la directive 76/769/CEE du Conseil concernant la limitation de la mise sur le marché et de l'emploi de certaines substances et préparations dangereuses (nonylphénol, éthoxylate de nonylphénol et ciment).

## 3.5 DIPHENYLETHERS BROMES (BDE)

7 congénères de la famille des diphényléthers bromés (BDE) ont été recherchés dans le cadre de l'action RSDE2 : Tétrabromodiphényléther (BDE 47), Pentabromodiphényléther (BDE 99), Pentabromodiphényléther (BDE 100), Hexabromodiphényléther (BDE 153), Hexabromodiphényléther (BDE 154), Heptabromodiphényléther (BDE 183) et Décabromodiphényléther (BDE 209)[110].

La famille des BDE représente 8 % des analyses.

Le décabromodiphényléther (BDE 209) a été quantifié au moins 3 fois par 45 % des sites l'ayant recherché. Pour les autres BDE, cette fréquence de quantification est d'environ 20 %.

Relativement peu de cas de dépassement des seuils d'études de réduction portent sur les BDE (8 cas). Les seuils d'action (surveillance et réduction) portent sur la somme des flux de tous les BDE. Toutefois, on constate que la quasi-totalité des flux mesurés concernent le décabromodiphényléther (BDE 209). Il fait l'objet d'une analyse détaillée ci-après. Les autres flux mesurés sont tous inférieurs à 0,4 g/j pour le BDE 99 et inférieurs à 0,2 g/j pour tous les autres BDE.

Un des moyens d'action sur les émissions de diphényléthers bromés peut consister en la substitution par d'autres retardateurs de flamme non bromés. Les diphényléthers bromés ne sont pas encadrés dans l'arrêté ministériel du 2 février 1998 et autres arrêtés ministériels sectoriels réglementant les installations classées.

*Diphényléthers bromés*

| | |
|---|---|
| Principaux usages industriels | - Plus d'utilisation actuellement. Pas de production en Europe.<br>- Ils ont été utilisés comme retardateur de flamme. |
| Autres usages ou sources d'émissions | - Potentiellement présents dans les plastiques recyclés et les produits en fin de vie : déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), déchets d'ameublement, véhicules hors d'usage (VHU). |
| Statut réglementaire | - Plusieurs substances de la famille des diphényléthers bromés, qui sont des précurseurs pouvant se dégrader en pentabromodiphényléther dans l'environnement, sont interdites au niveau européen (octabromodiphényléther) ou en voie de l'être (décabromodiphényléther). L'interdiction du décabromodiphényléther, qui est encore utilisé dans la production de plastiques et de textiles (et présent dans des articles importés) à hauteur d'environ 4 000 t/an dans l'UE, devrait être entérinée en 2016 dans le cadre du règlement REACH. Une des principales sources de pentabromodiphényléther (autre que les stocks considérables existant dans des produits ou l'environnement) sera donc supprimée.<br>- Annexe A de la convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP). |
| Liens / Ressources | - Fiches technico-économiques INERIS sur les pentabromodiphényléthers (2013) et sur les octabromodiphényléthers (2006).<br>- Annexe XVII REACH, site Internet et documents de l'ECHA.<br>- Study on waste related issues of newly listed POPs and candidate POPs – ESWI 2010. |

[110] Le classement utilisé dans ce rapport (BDE 99 et 100 comme substances dangereuses prioritaires et BDE 47, 153, 154, 183 et 209 comme substances prioritaires) est celui qui avait été pris dans la circulaire du 5 janvier 2009. Toutefois, les diphényléthers bromés sont actuellement classés comme substances dangereuses prioritaires (dans la directive 2013/39/UE, modifiant la directive cadre sur l'eau 2000/60/CE). Par ailleurs, le décabromodiphényléther (BDE 209) n'est pas visé par cette directive, tandis que le BDE 28 l'est.

| | |
|---|---|
| | - Rapport du comité d'étude des polluants organiques persistants sur les travaux de la deuxième réunion – descriptif des risques concernant le pentabromodiphényléther (mélange commercial, c-pentabromodiphényléther) – UNEP, Genève 2006.<br>- Rapport du comité d'étude des polluants organiques persistants sur les travaux de la troisième réunion – descriptif des risques concernant le octabromodiphényléther (mélange commercial, c-octabromodiphényléther) – UNEP, Genève 2007. |

### 3.5.1 DECABROMODIPHENYLETHER (BDE 209)

80% du flux total est rejeté par 2 secteurs : chimie (60 %, 5 sites en études de réduction) et industrie du plastique (30 %, 3 sites en études de réduction).

1025 sites ont recherché le décabromodiphényléther (BDE 209). Du fait des flux de BDE 209, 10 sites dépassent le seuil de surveillance pérenne pour les diphényléthers bromés, dont 8 dépassent également le seuil d'études de réduction. Ces 8 sites représentent 87 % du flux total.

Les niveaux d'émission de ces sites pour le BDE 209 sont compris entre 10 et 60 g/j en flux moyen, avec des concentrations de 43 à 210 µg/l.

*Décabromodiphényléther (BDE 209)*

| | |
|---|---|
| Principaux usages industriels | - Retardateur de flamme d'usage universel (polymère, textiles, matériaux composites, adhésif, colle, enduits …).<br>- Pas de production en Europe. |
| Autres usages ou sources d'émissions | - Emissions depuis des sites de préparation, formulation, mise en lot, moulage, injection ou de finissage.<br>- De par la présence de décabromodiphényléther dans des produits en fin de vie, possibilité d'émissions depuis des sites de gestion de déchets (déchets d'équipements électriques et électroniques, traitement de tissus, plastiques recyclés …). |
| Statut réglementaire | - Inscrit à la liste des substances extrêmement préoccupantes candidates à l'autorisation en vertu du règlement REACH pour son caractère très persistant et très bioaccumulable (vPvB) depuis 2012.<br>- L'inscription du décabromodiphényléther à l'annexe A de la convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP) est à l'étude. |
| Liens / Ressources | - Fiche technico-économique INERIS sur les décabromodiphényléthers (2006).<br>- Rapport du comité d'étude des polluants organiques persistants sur les travaux de la dixième réunion – descriptif des risques concernant le décabromodiphényléther (mélange commercial, c-décabromodiphényléther) – UNEP, Rome 2014. |

## 3.6 HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

9 HAP ont été recherchés dans le cadre de l'action RSDE2 : benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, benzo(k)fluoranthène et indéno(1,2,3-cd)pyrène), anthracène, fluoranthène, naphtalène et acénaphtène.

Parmi ces 9 HAP, l'acénaphtène n'a été recherché que dans le secteur de la chimie (non inclus dans les listes sectorielles des autres secteurs) et 5 HAP n'ont été recherchés que dans 8 secteurs[111]. Les 3 HAP les plus recherchés sont le fluoranthène et naphtalène (34 secteurs) et l'anthracène (24 secteurs).

Naturellement présents dans des combustibles fossiles, ils sont de plus générés par leur combustion incomplète (charbon, fuel, goudron, asphalte, gasoil), ou celles de matières organiques. 4 de ces HAP sont d'origine pétrolière, dits « pétrogéniques », trouvés en concentrations non négligeables dans les eaux souterraines et les fruits de mer (acénaphtène, anthracène, fluoranthène, naphtalène). Les 5 autres HAP dits « pyrolytiques », c'est-à-dire issus en majorité de la combustion incomplète de matière organique et notamment de produits pétroliers (ex. : benzopyrène), sont parmi les plus toxiques, mais ils sont peu solubles et moins trouvés dans le compartiment eau de l'environnement aquatique[112]. Ils ne sont pas produits volontairement par l'Homme, si ce n'est en très petites quantités pour les besoins de la recherche.

Seuls les 4 HAP d'origine pétrolière font ou ont fait l'objet d'une production et d'une utilisation intentionnelle (particulièrement le naphtalène), leurs utilisations pouvant conduire à des usages dispersifs.

- Naphtalène : production de l'ordre de 100 000 tonnes par an dans l'Union Européenne[113]. Intermédiaire de synthèse principalement. Utilisé pour la synthèse de colorants, d'anhydride phtalique (qui est un intermédiaire pour la production de matières plastiques, de colorants ou de pigments) et de sels de sulfonates de naphtalènes (qui sont utilisés comme tensio-actifs utilisés principalement dans les secteurs du papier, pour la fabrication de béton ou de plâtre (superplastifiant) mais aussi pour la formulation de pesticides ou le traitement du cuir).
- Anthracène : produit dans l'Union Européenne à raison de 550 tonnes par an[104]. Intermédiaire chimique, biocide, électrophotographie.
- Fluoranthène : ne semble plus être produit industriellement, en France et même à travers le monde. Utilisations passées : intermédiaire dans la fabrication de teintures, notamment de teintures fluorescentes et dans la fabrication des huiles diélectriques ; stabilisant pour les colles époxy. Revêtement de protection pour l'intérieur des cuves et des tuyaux en acier servant au stockage et à la distribution d'eau potable. La fiche technico-économique de l'INERIS (2006) spécifie qu'aucune information indiquant que ces usages existent toujours n'est disponible.

---

[111] Benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, benzo(k)fluoranthène et indéno(1,2,3-cd)pyrène.

[112] Guide Agence de l'Eau Seine-Normandie, « Guide pratique des substances toxiques dans les eaux douces et littorales du bassin Seine-Normandie », ISBN 978-2-9523536-2-5, Mai 2008.

[113] Rapport INERIS, « Classification des substances et programmes de mesure (PDM), Eléments d'aide à la décision », Gouzy A., Denize C., Jéhanne M., Référence INERIS-DRC-14-136882-01394A, Convention ONEMA - INERIS, 2014.

Le fluoranthène et le naphtalène sont présents dans les créosotes[114] utilisées pour le traitement de bois, dont les usages sont en diminution constante (dus à de fortes limitations).

- Acénaphtène : intermédiaire dans la fabrication de teintures, matières plastiques et pesticides.

Le fluoranthène et le naphtalène ont été quantifiés au moins 3 fois par 40 % et 32 % des sites les ayant recherchés respectivement. Pour les autres HAP, cette fréquence de quantification est comprise entre 10 et 20 % environ.

Relativement peu de cas de dépassement des seuils d'études de réduction portent sur les HAP (15 cas au total, dont 9 sur le naphtalène et l'anthracène).

- Naphtalène :

La majorité du flux total est rejeté par 2 secteurs : chimie (65 %, 4 sites en étude de réduction) et raffinage (18 %, 1 site en étude de réduction). 1 site du secteur de la production / transformation de métaux non ferreux est également en étude de réduction.

- Anthracène :

Environ 80 % du flux total est rejeté par 2 secteurs : raffinage (40 %, 1 site en étude de réduction) et chimie (38 %, 1 site en étude de réduction). 1 site du secteur sidérurgie est également en étude de réduction.

- Fluoranthène :

Environ 80 % du flux total est rejeté par 5 secteurs : agroalimentaire végétal, raffinage, chimie, sidérurgie et production / transformation de métaux non ferreux.

2 sites dépassent les seuils d'études de réduction, dont un site du secteur de l'agroalimentaire végétal (pour lequel les flux concernés proviennent d'eaux épandues : retour au sol des eaux de lavage des matières premières végétales chargées en terre) et 1 site du secteur raffinage.

- Autres HAP :

Pour les 5 autres HAP dangereux prioritaires (benzo(a)pyrène, benzo(k)fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène et indéno(1,2,3-cd)pyrène), un seul site du secteur de la chimie dépasse les seuils d'études de réduction[115] (c'est sur ce site que l'on trouve les concentrations les plus hautes mesurées pour ces substances dans le cadre de l'action RSDE2, comprises entre 80 et 200 µg/l selon les substances).

L'acénaphtène n'a été recherché que dans le secteur de la chimie et aucun cas de dépassement des seuils d'études de réduction n'est observé.

Les HAP sont encadrés dans l'arrêté ministériel du 2 février 1998. Notamment, les « HAP (spécialement 3,4-benzopyrène et 3,4-benzofluoranthène) » sont inclus dans l'annexe V a et le naphtalène et l'anthracène dans l'annexe V b de l'arrêté ministériel du 2 février 1998[116].

---

[114] Encadrement réglementaire de l'utilisation de la créosote : sera interdite sauf dérogation pour les industriels qui en feront la demande. L'examen du cas des traverses de chemin de fer est en cours au niveau européen. A ce jour, des traitements de substitution existent pour le traitement du bois (sels de cuivres, agent chimique, oléothermie …) sans pour autant apporter un niveau de protection équivalent à l'utilisation de créosote.

[115] Pour le benzo(a)pyrène, le benzo(b)fluoranthène, le benzo(g,h,i)pérylène et l'indéno(1,2,3-cd)pyrène). Toutefois, le flux en benzo(k)fluoranthène est tout juste en deçà du seuil d'étude de réduction (9,9 g/j pour un seuil à 10 g/j).

[116] Substances visées au 15 du 3° de l'article 32 pour lesquelles une valeur limite d'émission est fixée en sortie d'atelier et au rejet final et en flux et concentration cumulés (VLE non spécifique de ces substances) ; Annexe V a : Substances très toxiques pour l'environnement aquatique (VLE : 0,05 mg/L si le rejet dépasse 0,5 g/j) ; Annexe V b : Substances toxiques ou néfastes à long terme pour l'environnement aquatique (VLE : 1,5 mg/L si le rejet dépasse 1 g/j).

C’est l’origine pyrolytique[117] anthropique qui est considérée comme la source majeure de HAP dans l’environnement, notamment à cause des émissions domestiques et industrielles[118]. Une analyse des opportunités d’action a été menée en 2010 par l’INERIS[119]. Ce rapport montre que, malgré le fait que la plupart des sources d’émissions sont atmosphériques ou sont hors du champ d’action des mesures spécifiques de réduction qui peuvent être mises en place dans le cadre d’un programme de mesures, certaines actions sont tout de même envisageables (par exemple en matière d'urbanisme et d'aménagement routier pour la gestion des eaux pluviales, d’amélioration des collectes d’huiles ou autres déchets pouvant contenir des HAP, ou encore sur le traitement de sédiments ou la navigation fluviale).

[117] Par opposition aux sources diagénétiques et pétrogénétiques.

[118] Rapport INERIS, « Classification des substances et programmes de mesure (PDM), Eléments d’aide à la décision », Gouzy A., Denize C., Jéhanne M., Référence DRC-14-136882-01394A, Convention ONEMA - INERIS, 2014.

[119] Rapport INERIS, « Recherche de l’atteinte du bon état chimique des eaux : Stratégies pour le DEHP et les HAP », Référence DRC-10-112065-14265A, Ducos G., Convention ONEMA – INERIS, 2010.

# CONCLUSION

La seconde phase de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau (RSDE2) a permis d'améliorer la connaissance des rejets de substances dangereuses d'un grand nombre d'ICPE soumises à autorisation ou à enregistrement.

Le présent rapport constitue une synthèse des résultats de la surveillance initiale menée dans ce cadre, sur 3722 sites retenus après validation des données, répartis dans 41 sous-secteurs d'activité, au niveau national. Au global, 112 substances ont été recherchées dans les rejets, dont les substances visées au niveau européen par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)[120] et des substances jugées pertinentes à surveiller au niveau national.

Nonobstant les limites relatives au jeu de données utilisé discutées à la section 3, les résultats de cette étude permettent d'éclairer sur :

- la présence des substances dans les rejets à des concentrations quantifiables (en l'état actuel des techniques disponibles) ;
- les niveaux de rejet (en concentrations et en flux) de ces substances ;
- la proportion de sites dont les rejets dépassent les seuils d'actions de surveillance pérenne et études de réduction sur la base des critères nationaux, par substances et secteurs d'activité ;
- les substances d'intérêt global versus celles devant faire l'objet d'actions ciblées et les réductions potentielles des rejets de ces substances.

Ces résultats ont été analysés de manière globale et sectorielle, et des analyses détaillées pour certaines substances sont présentées dans ce rapport. L'ensemble des résultats pour chaque substance et chaque secteur d'activité spécifiquement sont également fournis dans deux documents annexés au présent rapport (Rapports INERIS-DRC-16-149870-01979B et INERIS-DRC-16-149870-01981B).

55 substances sont quantifiées au moins 3 fois par plus de 10% des sites. Les substances les plus fréquemment quantifiées sont le zinc, le cuivre et les nonylphénols, ainsi que les octylphénols, 3 autres métaux (chrome, nickel et plomb), le décabromodiphényléther (BDE 209), le chloroforme, 2 HAP (fluoranthène et naphtalène), 2 chlorophénols (2,4,6-trichlorophénol et 2-chlorophénol), le monobutylétain cation, le tributylphosphate et le biphényle.

Les substances ayant les niveaux d'émission les plus élevés, en percentile 90 (i.e. valeur au-dessus de laquelle se situent les 10 % des rejets les plus élevés), autant en concentrations moyennes qu'en flux, sont 6 métaux parmi les 8 recherchés (zinc, cuivre, nickel, chrome, plomb, arsenic), des COHV (chloroforme et chlorure de méthylène), des BTEX (xylènes et toluène) et les nonylphénols.

Pour la plupart de substances, les quantités totales rejetées sont majoritairement le résultat des plus gros contributeurs (au-delà du percentile 90).

Les substances dangereuses prioritaires, visées à terme par l'objectif de suppression des émissions de la Directive Cadre sur l'Eau, sont retrouvées en concentrations quantifiables par une minorité de sites, à l'exception notable des nonylphénols.

[120] Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

Une comparaison des niveaux de concentrations avec les valeurs de référence relatives à l'évaluation de l'état des masses d'eau (normes de qualité environnementales, NQE)[121] a été réalisée afin d'évaluer l'impact potentiel des rejets localement sur les milieux récepteurs. Cette analyse montre que le zinc et le cuivre, qui sont les deux substances les plus retrouvées dans les rejets, sont rejetées avec des concentrations moyennes pondérées supérieures à 10 NQE, pour respectivement plus de 75 % et plus de 50 % des rejets. A l'inverse, pour les autres substances, moins de 10 % des rejets ont des concentrations moyennes pondérées supérieures à 10 NQE.

55 substances ou groupes de substances sont rejetées (par au moins un site) à des niveaux de flux dépassant une surveillance pérenne. Parmi celles-ci, 44 dépassent également les seuils d'étude de réduction.

Les familles les plus concernées par les actions de surveillance pérenne et d'étude de réduction sont les métaux majoritairement, ainsi que les COHV et les alkylphénols. Les substances les plus concernées dans ces familles sont le zinc, le nickel, les nonylphénols et le chloroforme.

A l'opposé, des substances sont peu fréquemment quantifiées et rejetées globalement en faibles quantités par l'ensemble des sites (ex : des pesticides, le tributylétain cation, etc.).

Les résultats montrent que les rejets des sites dépassant les seuils d'étude de réduction représentent plus de 60 % des flux totaux émis par l'ensemble des sites de l'étude pour la majorité des substances, voire plus de 80 % pour 28 substances. On peut dès lors s'attendre à des réductions notables des émissions de ces substances en agissant sur les principaux contributeurs via les études de réduction.

Les seuls résultats de surveillance initiale disponibles en base de données ne permettent toutefois pas d'évaluer de manière précise la réduction qui pourra effectivement être obtenue au cas par cas par ces études de réduction. De plus, certaines de ces études seront imposées localement en fonction de critères en lien avec les masses d'eau réceptrices.

Par ailleurs, de manière générale, la seule amélioration de la connaissance des émissions a encouragé les actions de réduction des rejets.

Pour ce qui concerne les 3722 sites retenus dans le cadre de cette étude (en août 2014, après validation des données) parmi les 4821 sites sur lesquels la surveillance initiale a été prescrite (à octobre 2015) :

- 897 sites (soit environ 24 %) ont des rejets dépassant les seuils de surveillance pérenne pour une ou plusieurs substances ;
- 358 sites (soit environ 10 %) ont des rejets dépassant les seuils d'étude de réduction pour une ou plusieurs substances[122].

[121] Certaines substances ne disposent pas de NQE ou celles-ci concernent le biote et non le compartiment eau. La comparaison des niveaux de rejet aux NQE n'est donc pas réalisée pour ces substances.

[122] On rappelle qu'il s'agit ici d'estimations du nombre d'actions de surveillance et d'étude de réduction (sur la base des résultats disponibles en base de données), obtenues par comparaison aux critères de flux journaliers seuils déclenchant ces actions uniquement. Par ailleurs, bien que n'ayant pas pu être étudiés dans le présent rapport, d'autres critères relatifs à l'impact des rejets sur le milieu récepteur notamment, sont appliqués localement et ont pour conséquence la prescription d'actions supplémentaires sur le terrain, expliquant notamment l'écart constaté avec les données remontées par l'inspection des installations classées.

En outre, pour chacune des substances, la comparaison des niveaux de flux avec les valeurs seuils de flux déclenchant la mise en place d'actions de surveillance pérenne et d'études de réduction montre que moins de 10% des points de rejet sont concernés par la surveillance pérenne, et a fortiori par les études de réduction.

Sur la base des indicateurs remontés par l'inspection des installations classées, le bilan présenté par la DGPR en octobre 2015[123] est le suivant :

- 1730 sites (soit environ 36 %) sont concernés par au moins une surveillance pérenne pour une ou plusieurs substances ;
- 640 sites (soit environ 13 %) sont concernés par au moins une étude de réduction pour une ou plusieurs substances.

Les écarts entre les chiffres présentés dans cette étude et ceux remontés par l'inspection des installations classées, en termes de proportion de sites concernés par des actions de surveillance pérenne et/ou études de réduction, peuvent s'expliquer notamment par la prise en compte de critères d'impact local des rejets sur le milieu récepteur qui justifie la prescription de ces actions[124]. Ces critères ont été cadrés au niveau national et appliqués sur le terrain au niveau local, mais ne peuvent pas être pris en compte dans la présente étude car ils ne sont pas renseignés dans la base de données utilisée.

Ces analyses des résultats confirment l'intérêt de l'approche choisie dans le cadrage de l'action RSDE, dont l'objectif est de quantifier les émissions sur l'ensemble des sites, puis de cibler les efforts de réduction sur les principaux contributeurs industriels nationaux (contribution aux objectifs de réduction nationaux découlant de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau) et en direction des milieux les plus directement dégradés par les rejets des ICPE (contribution aux objectifs de bon état des masses d'eau de la DCE).

L'ensemble des résultats permet d'éclairer, selon les substances, dans quelle mesure les rejets de ces substances constituent une problématique industrielle, et s'ils concernent un ou plusieurs secteurs d'activité, permettant de cibler les actions les plus pertinentes au niveau national (actions collectives, ou ciblées sur quelques sites majoritairement contributeurs aux émissions).

Rappelons par ailleurs que les ICPE ne sont pas seules contributrices aux émissions de substances dangereuses vers les milieux aquatiques. Dans les stratégies de réduction des émissions de substances dangereuses dans l'eau élaborées au niveau national, des actions concernent également d'autres familles de contributeurs aux rejets (ex : artisanat, ruissellement, agriculture…).

[123] Source : Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, sur la base des indicateurs remontés par l'inspection des installations classées dans le logiciel de gestion des installations classées S3IC à octobre 2015.

[124] Par exemple, la note du 27 avril 2011 prévoit la possibilité de soustraire au flux journalier émis par un site le flux « importé » par les eaux prélevées dans le milieu.

Plus largement, la mise en œuvre de l'action nationale RSDE a également permis :

- d'améliorer les pratiques pour le prélèvement et l'analyse des substances dangereuses, et donc la qualité des données ;
- d'appuyer la définition des mesures de gestion des émissions au niveau local (au niveau des bassins hydrographiques[125], site par site…) ;
- d'alimenter les études RSDE menées par plusieurs branches industrielles sur leurs secteurs d'activité sur la base des résultats ;
- de fournir un apport significatif et de qualité à la démarche d'inventaire (et du rapportage associé) des émissions, rejets et pertes des substances prioritaires vers les eaux de surface exigée par la DCE dans son article 5, sur les rejets ponctuels des installations classées d'une part, et des stations de traitement des eaux urbaines[126] d'autre part ;
- de contribuer, sur le périmètre des ICPE, à la politique nationale de lutte contre les émissions de substances dangereuses dans l'eau mise en œuvre pour répondre aux objectifs de la DCE.

Ces résultats et les enseignements apportés au fil de l'eau par les études de réduction sont actuellement valorisés :

- d'une part dans le cadre de l'élaboration des documents de référence relatifs aux meilleures techniques disponibles (BREF) afin de mettre à profit au niveau européen les acquis de la démarche,
- d'autre part, dans le cadre de la réflexion engagée par le Ministère en charge de l'Environnement concernant la possible révision des valeurs limites d'émission opposables[127] aux installations classées à la lumière de ces résultats.

[125] Le présent rapport constitue une synthèse des résultats au niveau national, les résultats au niveau de chaque bassin pouvant comporter des spécificités.

[126] Les résultats de l'action RSDE réalisée par ailleurs par les stations de traitement des eaux urbaines sont disponibles dans le rapport INERIS intitulé « Les substances dangereuses pour le milieu aquatique dans les rejets des stations de traitement des eaux usées urbaines – Bilan de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les stations de traitement des eaux usées urbaines (RSDE) – Synthèse des résultats de surveillance initiale », Partaix H., Référence INERIS-DRC-15-136871-11867E, Convention ONEMA - INERIS, 2016.

[127] Définies par arrêtés ministériels.

# LISTE DES ANNEXES

| Repère | Désignation | Nombre de pages / Format |
|---|---|---|
| Annexe 1 | Substances recherchées<br>(par ordre alphabétique) | 5 A4 |
| Annexe 2 | Pourcentage de sites ayant quantifié la substance au moins 3 fois, pour chaque substance<br>(par ordre décroissant du pourcentage) | 4 A4 |
| Annexe 3 | Répartition des concentrations moyennes pondérées par les débits (en µg/l), pour chaque substance<br>(par ordre décroissant sur la valeur du percentile 90) | 3 A4 |
| Annexe 4 | Répartition des débits moyens (en $m^3$/j) mesurés sur l'ensemble des points de rejet, pour chaque secteur d'activité<br>(par ordre décroissant sur la valeur du percentile 90) | 2 A4 |
| Annexe 5 | Répartition des flux moyens journaliers (en g/j), pour chaque substance<br>(par ordre décroissant sur la valeur du percentile 90) | 4 A4 |
| Annexe 6 | Nombre de sites en surveillance pérenne et étude de réduction, pour chaque substance<br>(par ordre décroissant du nombre de sites en étude de réduction) | 2 A4 |
| Annexe 7 | Nombre total de surveillances pérennes et d'études de réduction, et nombre de sites concernés, par secteur d'activité<br>(par ordre décroissant du nombre de sites par secteur d'activité) | 1 A4 |
| Annexe 8 | Nombre de sites concernés par au moins une surveillance pérenne et une étude de réduction, et pourcentage par rapport au nombre total de sites, par secteur d'activité<br>(par ordre décroissant du nombre de sites concernés par au moins une étude de réduction) | 1 A4 |
| Annexe 9 | Valeurs limites d'émission (VLE) de l'arrêté ministériel du 2 février 1998 encadrant les installations classées soumises à autorisation et niveaux d'émission associés aux meilleures techniques disponibles (NEA-MTD) des BREF les plus récents | 1 A4 |

***Annexe 1 :***
***Substances recherchées***
***(par ordre alphabétique)***

| Code Sandre | Substance | LQ circulaire (µg/l) | Seuil surveillance pérenne (g/j) | Seuil étude de réduction (g/j) | Famille chimique | Catégorie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1160 | 1,1 dichloroéthane | 5 | 300 | 2000 | COHV | Autres substances pertinentes |
| 1162 | 1,1 dichloroéthylène | 2,5 | 300 | 2000 | COHV | Autres substances pertinentes |
| 1284 | 1,1,1 trichloroéthane | 0,5 | 300 | 1000 | COHV | Autres substances pertinentes |
| 1285 | 1,1,2 trichloroéthane | 1 | 300 | 2000 | COHV | Autres substances pertinentes |
| 1271 | 1,1,2,2 tétrachloroéthane | 1 | 300 | 2000 | COHV | Autres substances pertinentes |
| 1165 | 1,2 dichlorobenzène | 1 | 300 | 500 | Chlorobenzènes | Autres substances pertinentes |
| 1161 | 1,2 dichloroéthane | 2 | 20 | 100 | COHV | Substances prioritaires |
| 1163 | 1,2 dichloroéthylène | 5 | 300 | 2000 | COHV | Autres substances pertinentes |
| 1630 | 1,2,3 trichlorobenzène | 1 | 4 | 30 | Chlorobenzènes | Substances prioritaires |
| 1283 | 1,2,4 trichlorobenzène | 1 | 4 | 30 | Chlorobenzènes | Substances prioritaires |
| 1631 | 1,2,4,5 tétrachlorobenzène | 0,05 | 300 | 500 | Chlorobenzènes | Autres substances pertinentes |
| 1164 | 1,3 dichlorobenzène | 1 | 300 | 500 | Chlorobenzènes | Autres substances pertinentes |
| 1629 | 1,3,5 trichlorobenzène | 1 | 4 | 30 | Chlorobenzènes | Substances prioritaires |
| 1166 | 1,4 dichlorobenzène | 1 | 300 | 500 | Chlorobenzènes | Autres substances pertinentes |
| 1469 | 1-chloro-2-nitrobenzène | 0,1 | 300 | 500 | Chlorobenzènes | Autres substances pertinentes |
| 1468 | 1-chloro-3-nitrobenzène | 0,1 | 300 | 500 | Chlorobenzènes | Autres substances pertinentes |
| 1470 | 1-chloro-4-nitrobenzène | 0,1 | 300 | 500 | Chlorobenzènes | Autres substances pertinentes |
| 1593 | 2 chloroaniline | 0,1 | 300 | 500 | Anilines | Autres substances pertinentes |
| 1471 | 2 chlorophénol | 0,1 | 300 | 500 | Chlorophénols | Autres substances pertinentes |
| 1486 | 2,4 dichlorophénol | 0,1 | 300 | 500 | Chlorophénols | Autres substances pertinentes |
| 1548 | 2,4,5 trichlorophénol | 0,1 | 300 | 500 | Chlorophénols | Autres substances pertinentes |
| 1549 | 2,4,6 trichlorophénol | 0,1 | 300 | 500 | Chlorophénols | Autres substances pertinentes |
| 1602 | 2-chlorotoluène | 1 | 300 | 500 | Chlorotoluènes | Autres substances pertinentes |
| 2613 | 2-nitrotoluène | 0,2 | 300 | 1000 | Nitro aromatiques | Autres substances pertinentes |
| 1592 | 3 chloroaniline | 0,1 | 300 | 500 | Anilines | Autres substances pertinentes |
| 1651 | 3 chlorophénol | 0,1 | 300 | 500 | Chlorophénols | Autres substances pertinentes |
| 1586 | 3,4 dichloroaniline | 0,1 | 300 | 500 | Anilines | Autres substances pertinentes |
| 2065 | 3-chloroprène (chlorure d'allyle) | 1 | 300 | 1000 | COHV | Autres substances pertinentes |

| Code Sandre | Substance | LQ circulaire (µg/l) | Seuil surveillance pérenne (g/j) | Seuil étude de réduction (g/j) | Famille chimique | Catégorie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1601 | 3-chlorotoluène | 1 | 300 | 500 | Chlorotoluènes | Autres substances pertinentes |
| 1591 | 4 chloroaniline | 0,1 | 300 | 500 | Anilines | Autres substances pertinentes |
| 1650 | 4 chlorophénol | 0,1 | 300 | 500 | Chlorophénols | Autres substances pertinentes |
| 1594 | 4-chloro-2 nitroaniline | 0,1 | 300 | 500 | Anilines | Autres substances pertinentes |
| 1636 | 4-chloro-3-méthylphénol | 0,1 | 300 | 500 | Chlorophénols | Autres substances pertinentes |
| 1600 | 4-chlorotoluène | 1 | 300 | 500 | Chlorotoluènes | Autres substances pertinentes |
| 1453 | Acénaphtène | 0,01 | 300 | 500 | HAP | Autres substances pertinentes |
| 1465 | Acide chloroacétique | 25 | 300 | 500 | Autres | Autres substances pertinentes |
| 1101 | Alachlore | 0,02 | 4 | 100 | Pesticides | Substances prioritaires |
| 1200 | Alpha Hexachlorocyclohexane | 0,02 | - | - | Pesticides | Substances dangereuses prioritaires |
| 1458 | Anthracène | 0,01 | 2 | 10 | HAP | Substances dangereuses prioritaires |
| 1178 | Alpha Endosulfan | 0,02 | 2 | 5 | Pesticides | Substances dangereuses prioritaires |
| 1369 | Arsenic et ses composés | 5 | 10 | 100 | Métaux | Substances état écologique |
| 1107 | Atrazine | 0,03 | 4 | 30 | Pesticides | Substances prioritaires |
| 1114 | Benzène | 1 | 20 | 100 | BTEX | Substances prioritaires |
| 1115 | Benzo (a) Pyrène | 0,01 | 2 | 10 | HAP | Substances dangereuses prioritaires |
| 1116 | Benzo (b) Fluoranthène | 0,01 | 2 | 10 | HAP | Substances dangereuses prioritaires |
| 1118 | Benzo (g,h,i) Pérylène | 0,01 | 2 | 10 | HAP | Substances dangereuses prioritaires |
| 1117 | Benzo (k) Fluoranthène | 0,01 | 2 | 10 | HAP | Substances dangereuses prioritaires |
| 1179 | Béta Endosulfan | 0,02 | 2 | 5 | Pesticides | Substances dangereuses prioritaires |
| 1584 | Biphényle | 0,05 | 300 | 2000 | Autres | Autres substances pertinentes |
| 1388 | Cadmium et ses composés | 2 | 2 | 10 | Métaux | Substances dangereuses prioritaires |
| 1841 | Carbone Organique Total | 0,3 | - | - | Paramètres de suivi | Non définie |
| 1464 | Chlorfenvinphos | 0,05 | 4 | 100 | Pesticides | Substances prioritaires |
| 1955 | Chloroalcanes C10-C13 | 10 | 2 | 10 | Autres | Substances dangereuses prioritaires |
| 1467 | Chlorobenzène | 1 | 300 | 1000 | Chlorobenzènes | Autres substances pertinentes |
| 1135 | Chloroforme | 1 | 20 | 100 | COHV | Substances prioritaires |
| 2611 | Chloroprène | 1 | 300 | 1000 | COHV | Autres substances pertinentes |
| 1083 | Chlorpyrifos | 0,05 | 4 | 100 | Pesticides | Substances prioritaires |
| 1168 | Chlorure de méthylène | 5 | 20 | 100 | COHV | Substances prioritaires |

| Code Sandre | Substance | LQ circulaire (µg/l) | Seuil surveillance pérenne (g/j) | Seuil étude de réduction (g/j) | Famille chimique | Catégorie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1753 | Chlorure de vinyle | 5 | 300 | 500 | COHV | Autres substances pertinentes |
| 1389 | Chrome et ses composés | 5 | 200 | 500 | Métaux | Substances état écologique |
| 1392 | Cuivre et ses composés | 5 | 200 | 500 | Métaux | Substances état écologique |
| 1815 | Décabromodiphényléther (BDE 209) | 0,05 | - | - | BDE | Substances prioritaires |
| 1314 | Demande Chimique en Oxygène | 30 | | | Paramètres de suivi | Non définie |
| 7074 | Dibutylétain cation | 0,02 | 300 | 500 | Organoétains | Autres substances pertinentes |
| 1177 | Diuron | 0,05 | 4 | 30 | Pesticides | Substances prioritaires |
| 1494 | Epichlorhydrine | 0,5 | 300 | 500 | Autres | Autres substances pertinentes |
| 1497 | Ethylbenzène | 1 | 300 | 1000 | BTEX | Autres substances pertinentes |
| 1191 | Fluoranthène | 0,01 | 4 | 30 | HAP | Substances prioritaires |
| 1203 | Gamma isomère Lindane | 0,02 | 2 | 5 | Pesticides | Substances dangereuses prioritaires |
| 2910 | Heptabromodiphényléther BDE 183 | 0,05 | - | - | BDE | Substances prioritaires |
| 2912 | Hexabromodiphényléther BDE 153 | 0,05 | - | - | BDE | Substances prioritaires |
| 2911 | Hexabromodiphényléther BDE 154 | 0,05 | - | - | BDE | Substances prioritaires |
| 1199 | Hexachlorobenzène | 0,01 | 2 | 5 | Chlorobenzènes | Substances dangereuses prioritaires |
| 1652 | Hexachlorobutadiène | 0,5 | 2 | 10 | COHV | Substances dangereuses prioritaires |
| 1656 | Hexachloroéthane | 1 | 300 | 1000 | COHV | Autres substances pertinentes |
| 2612 | Hexachloropentadiène | 0,1 | 300 | 1000 | COHV | Autres substances pertinentes |
| 1204 | Indéno (1,2,3-cd) Pyrène | 0,01 | 2 | 10 | HAP | Substances dangereuses prioritaires |
| 1633 | Isopropylbenzène | 1 | 300 | 1000 | BTEX | Autres substances pertinentes |
| 1208 | Isoproturon | 0,05 | 4 | 30 | Pesticides | Substances prioritaires |
| 1305 | Matières en Suspension | 2 | - | - | Paramètres de suivi | Non définie |
| 1387 | Mercure et ses composés | 0,5 | 2 | 5 | Métaux | Substances dangereuses prioritaires |
| 2542 | Monobutylétain cation | 0,02 | 300 | 500 | Organoétains | Autres substances pertinentes |
| 1517 | Naphtalène | 0,05 | 20 | 100 | HAP | Substances prioritaires |
| 1386 | Nickel et ses composés | 10 | 20 | 100 | Métaux | Substances prioritaires |
| 2614 | Nitrobenzène | 0,2 | 300 | 1000 | Nitro aromatiques | Autres substances pertinentes |
| 6598 | Nonylphénols | 0,1 | 2 | 10 | Alkylphénols | Substances dangereuses prioritaires |
| 6366 | NP1OE | 0,1 | - | - | Alkylphénols | Autres substances RSDE |
| 6369 | NP2OE | 0,1 | - | - | Alkylphénols | Autres substances RSDE |
| 6370 | OP1OE | 0,1 | - | - | Alkylphénols | Autres substances RSDE |

| Code Sandre | Substance | LQ circulaire (µg/l) | Seuil surveillance pérenne (g/j) | Seuil étude de réduction (g/j) | Famille chimique | Catégorie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6371 | OP2OE | 0,1 | - | - | Alkylphénols | Autres substances RSDE |
| 1242 | PCB 101 | 0,01 | - | - | PCB | Autres substances pertinentes |
| 1243 | PCB 118 | 0,01 | - | - | PCB | Autres substances pertinentes |
| 1244 | PCB 138 | 0,01 | - | - | PCB | Autres substances pertinentes |
| 1245 | PCB 153 | 0,01 | - | - | PCB | Autres substances pertinentes |
| 1246 | PCB 180 | 0,01 | - | - | PCB | Autres substances pertinentes |
| 1239 | PCB 28 | 0,01 | - | - | PCB | Autres substances pertinentes |
| 1241 | PCB 52 | 0,01 | - | - | PCB | Autres substances pertinentes |
| 2915 | Pentabromodiphényléther (BDE 100) | 0,05 | 2 | 5 | BDE | Substances dangereuses prioritaires |
| 2916 | Pentabromodiphényléther (BDE 99) | 0,05 | 2 | 5 | BDE | Substances dangereuses prioritaires |
| 1888 | Pentachlorobenzène | 0,02 | 2 | 5 | Chlorobenzènes | Substances dangereuses prioritaires |
| 1235 | Pentachlorophénol | 0,1 | 4 | 30 | Chlorophénols | Substances prioritaires |
| 1382 | Plomb et ses composés | 5 | 20 | 100 | Métaux | Substances prioritaires |
| 6600 | p-octylphénols (mélange) | 0,1 | 10 | 30 | Alkylphénols | Substances prioritaires |
| 1263 | Simazine | 0,03 | 4 | 30 | Pesticides | Substances prioritaires |
| 2919 | Tétrabromodiphényléther BDE 47 | 0,05 | - | - | BDE | Substances prioritaires |
| 1272 | Tétrachloroéthylène | 0,5 | 2 | 5 | COHV | Autres substances dangereuses prioritaires |
| 1276 | Tétrachlorure de carbone | 0,5 | 2 | 5 | COHV | Autres substances dangereuses prioritaires |
| 1278 | Toluène | 1 | 300 | 1000 | BTEX | Autres substances pertinentes |
| 2879 | Tributylétain cation | 0,02 | 2 | 5 | Organoétains | Substances dangereuses prioritaires |
| 1847 | Tributylphosphate | 0,1 | 300 | 2000 | Autres | Autres substances pertinentes |
| 1286 | Trichloroéthylène | 0,5 | 2 | 5 | COHV | Autres substances dangereuses prioritaires |
| 1289 | Trifluraline | 0,05 | 4 | 100 | Pesticides | Substances prioritaires |
| 6372 | Triphénylétain cation | 0,02 | 300 | 500 | Organoétains | Autres substances pertinentes |
| 1780 | Xylènes (Somme o,m,p) | 2 | 300 | 500 | BTEX | Autres substances pertinentes |
| 1383 | Zinc et ses composés | 10 | 200 | 500 | Métaux | Substances état écologique |

| Code Sandre | Substance | LQ circulaire (µg/l) | Seuil surveillance pérenne (g/j) | Seuil étude de réduction (g/j) | Famille chimique | Catégorie |
|---|---|---|---|---|---|---|

**Groupes de substances**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *6366, 6369* | *Ethoxylates de nonylphénols* | *-* | *2* | *10* | *Alkylphénols* | *Autres substances RSDE* |
| *1815, 2910, 2912, 2919, 2911, 2916, 2915* | *Diphényléthers bromés* | *-* | *2* | *5* | *BDE* | *Substances prioritaires* |
| *6370, 6371* | *Ethoxylates d'octylphénols* | *-* | *10* | *30* | *Alkylphénols* | *Autres substances RSDE* |
| *1200 ,1203* | *Hexachlorocyclohexane* | *-* | *2* | *5* | *Pesticides* | *Substances dangereuses prioritaires* |
| *1246, 1245, 1244, 1243, 1242, 1239, 1241* | *PCB* | *-* | *2* | *5* | *PCB* | *Autres substances pertinentes* |

***Annexe 2 :***

***Pourcentage de sites ayant quantifié la substance au moins 3 fois, pour chaque substance***

***(par ordre décroissant du pourcentage)***

| Substances | Codes Sandre | Nombre d'analyses | Nombre de sites ayant au moins 3 mesures | Nombre de sites ayant au moins 3 mesures quantifiées | % sites ayant quantifié la substance au moins 3 fois (sur total l'ayant mesuré au moins 3 fois) |
|---|---|---|---|---|---|
| Zinc et ses composés | 1383 | 23157 | 3560 | 3333 | 94 |
| Nonylphénols | 6598 | 18689 | 2945 | 2390 | 81 |
| Cuivre et ses composés | 1392 | 22584 | 3481 | 2796 | 80 |
| p-octylphénols (mélange) | 6600 | 7425 | 1174 | 798 | 68 |
| Chrome et ses composés | 1389 | 20606 | 3204 | 1977 | 62 |
| Nickel et ses composés | 1386 | 22265 | 3438 | 1791 | 52 |
| Décabromodiphényléther (BDE 209) | 1815 | 3588 | 598 | 270 | 45 |
| Chloroforme | 1135 | 18899 | 2965 | 1317 | 44 |
| Fluoranthène | 1191 | 18450 | 2907 | 1157 | 40 |
| 2,4,6 trichlorophénol | 1549 | 2834 | 455 | 181 | 40 |
| Monobutylétain cation | 2542 | 13576 | 2280 | 833 | 37 |
| Tributylphosphate | 1847 | 5666 | 859 | 301 | 35 |
| Plomb et ses composés | 1382 | 20619 | 3251 | 1070 | 33 |
| Naphtalène | 1517 | 18211 | 2900 | 928 | 32 |
| 2 chlorophénol | 1471 | 1367 | 219 | 68 | 31 |
| Biphényle | 1584 | 1795 | 284 | 87 | 31 |
| 2,4 dichlorophénol | 1486 | 522 | 74 | 22 | 30 |
| 4-chloro-3-méthylphénol | 1636 | 754 | 112 | 32 | 29 |
| Diuron | 1177 | 2898 | 451 | 125 | 28 |
| Toluène | 1278 | 8962 | 1465 | 406 | 28 |
| Acénaphtène | 1453 | 921 | 122 | 33 | 27 |
| Arsenic et ses composés | 1369 | 11990 | 1869 | 483 | 26 |
| Xylènes (Somme o,m,p) | 1780 | 2844 | 454 | 109 | 24 |
| Benzo (b) Fluoranthène | 1116 | 1994 | 278 | 65 | 23 |
| 4 chlorophénol | 1650 | 628 | 90 | 21 | 23 |
| Tétrabromodiphényléther BDE 47 | 2919 | 3629 | 607 | 132 | 22 |
| NP1OE | 6366 | 15217 | 2399 | 513 | 21 |
| Pentabromodiphényléther (BDE 99) | 2916 | 4089 | 695 | 148 | 21 |
| Isoproturon | 1208 | 2375 | 370 | 77 | 21 |
| Dibutylétain cation | 7074 | 13101 | 2228 | 429 | 19 |
| Hexabromodiphényléther BDE 153 | 2912 | 3607 | 604 | 115 | 19 |
| Heptabromodiphényléther BDE 183 | 2910 | 3494 | 588 | 110 | 19 |
| Anthracène | 1458 | 9796 | 1524 | 285 | 19 |
| Pentabromodiphényléther (BDE 100) | 2915 | 4067 | 692 | 129 | 19 |
| Atrazine | 1107 | 1799 | 276 | 51 | 18 |

| Substances | Codes Sandre | Nombre d'analyses | Nombre de sites ayant au moins 3 mesures | Nombre de sites ayant au moins 3 mesures quantifiées | % sites ayant quantifié la substance au moins 3 fois (sur total l'ayant mesuré au moins 3 fois) |
|---|---|---|---|---|---|
| Benzo (a) Pyrène | 1115 | 1849 | 263 | 48 | 18 |
| Hexabromodiphényléther BDE 154 | 2911 | 3590 | 599 | 109 | 18 |
| OP1OE | 6370 | 6714 | 1055 | 181 | 17 |
| OP2OE | 6371 | 6727 | 1055 | 175 | 17 |
| Simazine | 1263 | 1685 | 260 | 43 | 17 |
| Ethylbenzène | 1497 | 2726 | 465 | 76 | 16 |
| 4-chlorotoluène | 1600 | 230 | 31 | 5 | 16 |
| 1,2 dichlorobenzène | 1165 | 383 | 50 | 8 | 16 |
| NP2OE | 6369 | 15211 | 2398 | 381 | 16 |
| 1,2 dichloroéthane | 1161 | 992 | 131 | 20 | 15 |
| Benzène | 1114 | 3542 | 538 | 81 | 15 |
| 2-chlorotoluène | 1602 | 253 | 35 | 5 | 14 |
| Chlorobenzène | 1467 | 617 | 92 | 13 | 14 |
| Benzo (g,h,i) Pérylène | 1118 | 1911 | 271 | 36 | 13 |
| Pentachlorophénol | 1235 | 4880 | 771 | 91 | 12 |
| Indéno (1,2,3-cd) Pyrène | 1204 | 1813 | 257 | 30 | 12 |
| Tétrachloroéthylène | 1272 | 8379 | 1281 | 149 | 12 |
| Isopropylbenzène | 1633 | 684 | 105 | 12 | 11 |
| Chlorure de méthylène | 1168 | 5901 | 966 | 106 | 11 |
| Benzo (k) Fluoranthène | 1117 | 1744 | 250 | 25 | 10 |
| 1,4 dichlorobenzène | 1166 | 351 | 46 | 4 | 9 |
| Cadmium et ses composés | 1388 | 16588 | 2720 | 228 | 8 |
| 1,1,1 trichloroéthane | 1284 | 477 | 61 | 5 | 8 |
| 4 chloroaniline | 1591 | 532 | 74 | 6 | 8 |
| 2 chloroaniline | 1593 | 538 | 75 | 6 | 8 |
| 1,2,4,5 tétrachlorobenzène | 1631 | 501 | 64 | 5 | 8 |
| 3 chlorophénol | 1651 | 576 | 81 | 6 | 7 |
| Trichloroéthylène | 1286 | 12300 | 2001 | 145 | 7 |
| Chlorure de vinyle | 1753 | 401 | 56 | 4 | 7 |
| 1,2 dichloroéthylène | 1163 | 327 | 43 | 3 | 7 |
| Gamma isomère Lindane | 1203 | 1829 | 289 | 20 | 7 |
| 1,3 dichlorobenzène | 1164 | 352 | 46 | 3 | 7 |
| Acide chloroacétique | 1465 | 3218 | 575 | 37 | 6 |
| Tributylétain cation | 2879 | 12582 | 2161 | 122 | 6 |
| Mercure et ses composés | 1387 | 17185 | 2834 | 154 | 5 |
| PCB 153 | 1245 | 736 | 112 | 6 | 5 |
| Chloroalcanes C10-C13 | 1955 | 4727 | 740 | 39 | 5 |

| Substances | Codes Sandre | Nombre d'analyses | Nombre de sites ayant au moins 3 mesures | Nombre de sites ayant au moins 3 mesures quantifiées | % sites ayant quantifié la substance au moins 3 fois (sur total l'ayant mesuré au moins 3 fois) |
|---|---|---|---|---|---|
| Pentachlorobenzène | 1888 | 1261 | 191 | 10 | 5 |
| PCB 101 | 1242 | 504 | 70 | 3 | 4 |
| Nitrobenzène | 2614 | 331 | 48 | 2 | 4 |
| 1-chloro-2-nitrobenzène | 1469 | 570 | 80 | 3 | 4 |
| 1,1,2,2 tétrachloroéthane | 1271 | 435 | 59 | 2 | 3 |
| PCB 52 | 1241 | 422 | 59 | 2 | 3 |
| 1,1,2 trichloroéthane | 1285 | 486 | 62 | 2 | 3 |
| 3-chlorotoluène | 1601 | 230 | 31 | 1 | 3 |
| PCB 138 | 1244 | 437 | 63 | 2 | 3 |
| 3 chloroaniline | 1592 | 508 | 70 | 2 | 3 |
| Hexachloroéthane | 1656 | 300 | 40 | 1 | 3 |
| Hexachlorobutadiène | 1652 | 810 | 121 | 3 | 2 |
| 3,4 dichloroaniline | 1586 | 600 | 81 | 2 | 2 |
| 2-nitrotoluène | 2613 | 345 | 47 | 1 | 2 |
| Tétrachlorure de carbone | 1276 | 8628 | 1537 | 32 | 2 |
| Hexachlorobenzène | 1199 | 4317 | 730 | 15 | 2 |
| 2,4,5 trichlorophénol | 1548 | 485 | 62 | 1 | 2 |
| PCB 180 | 1246 | 431 | 63 | 1 | 2 |
| PCB 118 | 1243 | 451 | 66 | 1 | 2 |
| Alpha Endosulfan | 1178 | 509 | 67 | 1 | 1 |
| Béta Endosulfan | 1179 | 509 | 67 | 1 | 1 |
| Triphénylétain cation | 6372 | 465 | 67 | 1 | 1 |
| 1,2,4 trichlorobenzène | 1283 | 517 | 68 | 1 | 1 |
| Chlorpyrifos | 1083 | 516 | 69 | 1 | 1 |
| 1,2,3 trichlorobenzène | 1630 | 554 | 74 | 1 | 1 |
| 1-chloro-4-nitrobenzène | 1470 | 571 | 79 | 1 | 1 |
| Alachlore | 1101 | 671 | 85 | 1 | 1 |
| Alpha Hexachlorocyclohexane | 1200 | 2407 | 375 | 4 | 1 |
| PCB 28 | 1239 | 422 | 60 | 0 | 0 |
| Epichlorhydrine | 1494 | 399 | 59 | 0 | 0 |
| 1,1 dichloroéthylène | 1162 | 505 | 57 | 0 | 0 |
| Hexachloropentadiène | 2612 | 515 | 69 | 0 | 0 |
| Chlorfenvinphos | 1464 | 561 | 73 | 0 | 0 |
| 1,1 dichloroéthane | 1160 | 439 | 56 | 0 | 0 |
| 3-chloroprène (chlorure d'allyle) | 2065 | 508 | 73 | 0 | 0 |
| 1-chloro-3-nitrobenzène | 1468 | 557 | 77 | 0 | 0 |
| Chloroprène | 2611 | 460 | 64 | 0 | 0 |
| Trifluraline | 1289 | 404 | 55 | 0 | 0 |

| Substances | Codes Sandre | Nombre d'analyses | Nombre de sites ayant au moins 3 mesures | Nombre de sites ayant au moins 3 mesures quantifiées | % sites ayant quantifié la substance au moins 3 fois (sur total l'ayant mesuré au moins 3 fois) |
|---|---|---|---|---|---|
| 4-chloro-2 nitroaniline | 1594 | 466 | 62 | 0 | 0 |
| 1,3,5 trichlorobenzène | 1629 | 528 | 71 | 0 | 0 |

***Annexe 3 :***

***Répartition des concentrations moyennes pondérées par les débits (en µg/l), pour chaque substance***

***(par ordre décroissant sur la valeur du percentile 90)***

| Substance | Codes Sandre | Percentile 25 des CMP (µg/l) | Percentile 50 des CMP (µg/l) | Percentile 75 des CMP (µg/l) | Percentile 90 des CMP (µg/l) | Maximum des CMP (µg/l) | LQ circulaire (µg/l) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zinc et ses composés | 1383 | 33 | 109 | 287 | 731 | 47 273 | 10 |
| Cuivre et ses composés | 1392 | 6 | 19 | 54 | 154 | 46 990 | 5 |
| Nickel et ses composés | 1386 | < LQ | < LQ | 23 | 126 | 183 276 | 10 |
| Chrome et ses composés | 1389 | < LQ | 6 | 18 | 77 | 149 660 | 5 |
| Chloroforme | 1135 | < LQ | < LQ | 5 | 29 | 33 264 | 1 |
| Xylènes (Somme o,m,p) | 1780 | < LQ | < LQ | < LQ | 25 | 23 339 | 2 |
| Plomb et ses composés | 1382 | < LQ | < LQ | 6 | 20 | 299 802 | 5 |
| Toluène | 1278 | < LQ | < LQ | 2 | 17 | 208 997 | 1 |
| Arsenic et ses composés | 1369 | < LQ | < LQ | < LQ | 16 | 1 358 | 5 |
| Chlorure de méthylène | 1168 | < LQ | < LQ | < LQ | 10 | 232 260 | 5 |
| Nonylphénols | 6598 | < LQ | 0,4 | 2 | 5 | 20 149 | 0,1 |
| 4-chloro-3-méthylphénol | 1636 | < LQ | < LQ | < LQ | 3 | 4 932 | 0,1 |
| Benzène | 1114 | < LQ | < LQ | < LQ | 3 | 8 758 | 1 |
| Ethylbenzène | 1497 | < LQ | < LQ | < LQ | 3 | 3 660 | 1 |
| 1,2 dichloroéthane | 1161 | < LQ | < LQ | < LQ | 3 | 1 254 | 2 |
| Chlorobenzène | 1467 | < LQ | < LQ | < LQ | 2 | 12 629 | 1 |
| NP1OE | 6366 | < LQ | < LQ | 0,2 | 1 | 1 854 | 0,1 |
| Tributylphosphate | 1847 | < LQ | < LQ | 0,2 | 0,9 | 2 295 | 0,1 |
| NP2OE | 6369 | < LQ | < LQ | 0,1 | 0,8 | 1 024 | 0,1 |
| Tétrachloroéthylène | 1272 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,8 | 8 320 | 0,5 |
| 2,4,6 trichlorophénol | 1549 | < LQ | < LQ | 0,2 | 0,6 | 21 | 0,1 |
| Biphényle | 1584 | < LQ | < LQ | 0,09 | 0,6 | 1 071 | 0,05 |
| Décabromodiphényléther (BDE 209) | 1815 | < LQ | < LQ | 0,1 | 0,5 | 210 | 0,05 |
| 2 chlorophénol | 1471 | < LQ | < LQ | 0,1 | 0,5 | 52 | 0,1 |
| OP2OE | 6371 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,5 | 2 832 | 0,1 |
| p-octylphénols (mélange) | 6600 | < LQ | < LQ | 0,1 | 0,5 | 4 305 | 0,1 |
| OP1OE | 6370 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,4 | 2 005 | 0,1 |
| Diuron | 1177 | < LQ | < LQ | 0,06 | 0,4 | 1 403 | 0,05 |
| 2,4 dichlorophénol | 1486 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,4 | 877 | 0,1 |
| 4 chlorophénol | 1650 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,3 | 118 | 0,1 |
| Naphtalène | 1517 | < LQ | < LQ | 0,08 | 0,3 | 7 125 | 0,05 |
| Isoproturon | 1208 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,2 | 164 | 0,05 |
| Monobutylétain cation | 2542 | < LQ | < LQ | 0,05 | 0,2 | 159 | 0,02 |
| Pentachlorophénol | 1235 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,1 | 302 | 0,1 |
| Fluoranthène | 1191 | < LQ | < LQ | 0,03 | 0,1 | 426 | 0,01 |
| Dibutylétain cation | 7074 | < LQ | < LQ | 0,02 | 0,08 | 107 | 0,02 |
| Acénaphtène | 1453 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,08 | 19 | 0,01 |
| Atrazine | 1107 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,07 | 97 | 0,03 |
| Simazine | 1263 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,06 | 48 | 0,03 |
| Benzo (b) Fluoranthène | 1116 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,05 | 205 | 0,01 |

| Substance | Codes Sandre | Percentile 25 des CMP (µg/l) | Percentile 50 des CMP (µg/l) | Percentile 75 des CMP (µg/l) | Percentile 90 des CMP (µg/l) | Maximum des CMP (µg/l) | LQ circulaire (µg/l) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anthracène | 1458 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,04 | 125 | 0,01 |
| Benzo (a) Pyrène | 1115 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,03 | 183 | 0,01 |
| Tributylétain cation | 2879 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,03 | 4 | 0,02 |
| Benzo (g,h,i) Pérylène | 1118 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,02 | 108 | 0,01 |
| Indéno (1,2,3-cd) Pyrène | 1204 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,02 | 142 | 0,01 |
| Benzo (k) Fluoranthène | 1117 | < LQ | < LQ | < LQ | 0,02 | 83 | 0,01 |
| Chloroalcanes C10-C13 | 1955 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 31 286 | 10 |
| Trichloroéthylène | 1286 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 3 902 | 0,5 |
| Cadmium et ses composés | 1388 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 985 | 2 |
| Chlorure de vinyle | 1753 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 760 | 5 |
| Acide chloroacétique | 1465 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 566 | 25 |
| Nitrobenzène | 2614 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 336 | 0,2 |
| 2 chloroaniline | 1593 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 321 | 0,1 |
| 1,2 dichlorobenzène | 1165 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 293 | 1 |
| 1,1,2 trichloroéthane | 1285 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 284 | 1 |
| Tétrachlorure de carbone | 1276 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 253 | 0,5 |
| 4 chloroaniline | 1591 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 244 | 0,1 |
| 2-chlorotoluène | 1602 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 199 | 1 |
| 1,4 dichlorobenzène | 1166 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 183 | 1 |
| 4-chlorotoluène | 1600 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 173 | 1 |
| 2-nitrotoluène | 2613 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 166 | 0,2 |
| 1-chloro-2-nitrobenzène | 1469 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 134 | 0,1 |
| Isopropylbenzène | 1633 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 69 | 1 |
| 1,2 dichloroéthylène | 1163 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 43 | 5 |
| Mercure et ses composés | 1387 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 39 | 0,5 |
| 2,4,5 trichlorophénol | 1548 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 35 | 0,1 |
| Chloroprène | 2611 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 29 | 1 |
| 1,1,1 trichloroéthane | 1284 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 25 | 0,5 |
| 3,4 dichloroaniline | 1586 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 23 | 0,1 |
| 3 chloroaniline | 1592 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 22 | 0,1 |
| 3 chlorophénol | 1651 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 14 | 0,1 |
| Epichlorhydrine | 1494 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 14 | 0,5 |
| Heptabromodiphényléther BDE 183 | 2910 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 10 | 0,05 |
| Hexabromodiphényléther BDE 153 | 2912 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 10 | 0,05 |
| Hexabromodiphényléther BDE 154 | 2911 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 10 | 0,05 |
| Pentabromodiphényléther (BDE 100) | 2915 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 10 | 0,05 |
| Pentabromodiphényléther (BDE 99) | 2916 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 10 | 0,05 |
| Tétrabromodiphényléther BDE 47 | 2919 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 10 | 0,05 |

| Substance | Codes Sandre | Percentile 25 des CMP (µg/l) | Percentile 50 des CMP (µg/l) | Percentile 75 des CMP (µg/l) | Percentile 90 des CMP (µg/l) | Maximum des CMP (µg/l) | LQ circulaire (µg/l) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,2,4 trichlorobenzène | 1283 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 7 | 1 |
| 1,1 dichloroéthane | 1160 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 7 | 5 |
| Trifluraline | 1289 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 6 | 0,05 |
| 1,1 dichloroéthylène | 1162 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 6 | 2,5 |
| 1,1,2,2 tétrachloroéthane | 1271 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 4 | 1 |
| Hexachlorobutadiène | 1652 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 4 | 0,5 |
| Chlorpyrifos | 1083 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 4 | 0,05 |
| 3-chlorotoluène | 1601 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 4 | 1 |
| 1,3 dichlorobenzène | 1164 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 3 | 1 |
| Alpha Endosulfan | 1178 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 3 | 0,02 |
| Alachlore | 1101 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 3 | 0,02 |
| 3-chloroprène (chlorure d'allyle) | 2065 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 3 | 1 |
| 1,2,3 trichlorobenzène | 1630 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 3 | 1 |
| Béta Endosulfan | 1179 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 2 | 0,02 |
| Hexachloroéthane | 1656 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 2 | 1 |
| Hexachlorobenzène | 1199 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 2 | 0,01 |
| PCB 153 | 1245 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 2 | 0,01 |
| 1,3,5 trichlorobenzène | 1629 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 2 | 1 |
| 1,2,4,5 tétrachlorobenzène | 1631 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 2 | 0,05 |
| Pentachlorobenzène | 1888 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 1 | 0,02 |
| Alpha Hexachlorocyclohexane | 1200 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 1 | 0,02 |
| 1-chloro-4-nitrobenzène | 1470 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 0,8 | 0,1 |
| Gamma isomère Lindane | 1203 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 0,8 | 0,02 |
| 1-chloro-3-nitrobenzène | 1468 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 0,6 | 0,1 |
| Chlorfenvinphos | 1464 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 0,6 | 0,05 |
| Hexachloropentadiène | 2612 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 0,5 | 0,1 |
| Triphénylétain cation | 6372 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 0,2 | 0,02 |
| 4-chloro-2 nitroaniline | 1594 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 0,1 | 0,1 |
| PCB 101 | 1242 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 0,06 | 0,01 |
| PCB 180 | 1246 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 0,04 | 0,01 |
| PCB 52 | 1241 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 0,03 | 0,01 |
| PCB 138 | 1244 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 0,02 | 0,01 |
| PCB 28 | 1239 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 0,02 | 0,01 |
| PCB 118 | 1243 | < LQ | < LQ | < LQ | < LQ | 0,01 | 0,01 |

## *Annexe 4 :*

## *Répartition des débits moyens (en $m^3/j$) mesurés sur l'ensemble des points de rejet, pour chaque secteur d'activité*

## *(par ordre décroissant sur la valeur du percentile 90)*

| Secteurs | Nombre de sites | Percentile 50 des débits ($m^3/j$) | Percentile 75 des débits ($m^3/j$) | Percentile 90 des débits ($m^3/j$) | Maximum des débits ($m^3/j$) |
|---|---|---|---|---|---|
| 13.1 Préparation de pâte chimique | 4 | 35457 | 43090 | 58063 | 65814 |
| 2.1 Raffinage | 14 | 8658 | 14579 | 37120 | 102635 |
| 14.1 Sidérurgie | 40 | 850 | 2908 | 9135 | 78594 |
| 9 Fabrication de pigments | 5 | 474 | 2109 | 8606 | 10749 |
| 13.3 Fabrication de papiers/cartons | 93 | 1684 | 4314 | 8581 | 53491 |
| 6 Industrie de la chimie | 341 | 194 | 1513 | 7805 | 720000 |
| 5 Centrales thermiques de production d'électricité | 33 | 616 | 2996 | 7184 | 37999 |
| 2.3 Industries pétrolières : sites de mélanges et de conditionnement de produits pétroliers | 4 | 17 | 328 | 3110 | 3940 |
| 14.2 Fonderies de métaux ferreux | 17 | 599 | 1303 | 3012 | 10992 |
| 3.5 Autres sites de traitement de déchets non dangereux | 90 | 48 | 285 | 2715 | 23551 |
| 18.2 Industrie agroalimentaire (Produits d'origine végétale) hors activité vinicole | 383 | 155 | 666 | 1786 | 32108 |
| 11 Industrie du caoutchouc | 30 | 191 | 495 | 1694 | 7019 |
| 14.4 Production et/ou transformation des métaux non ferreux | 59 | 37 | 247 | 1692 | 67200 |
| 12.1 Ennoblissement | 70 | 319 | 731 | 1199 | 7771 |
| 17 Industrie agroalimentaire (Produits d'origine animale) | 598 | 142 | 424 | 1045 | 7578 |
| 2.2 Dépôts et terminaux pétroliers | 37 | 64 | 217 | 960 | 264000 |
| 4.1 Fusion du verre | 32 | 118 | 387 | 883 | 12671 |
| 4.2 Cristalleries | 2 | 69 | 814 | 868 | 984 |
| 1 Abattoirs | 195 | 169 | 412 | 765 | 4016 |
| 3.3 Unité d'incinération d'ordures ménagères | 49 | 118 | 331 | 749 | 2621 |
| 22 Industrie du bois | 27 | 20 | 287 | 603 | 1001 |
| 24 Industries du traitement des sous-produits animaux | 17 | 76 | 447 | 589 | 4116 |
| 13.2 Préparation de pâte non chimique | 3 | 276 | 448 | 565 | 792 |
| 7 Fabrication de colles et adhésifs | 6 | 6 | 205 | 559 | 1070 |
| 19 Industrie du traitement des cuirs et peaux | 24 | 81 | 151 | 470 | 1367 |
| 14.3 Fonderies de métaux non ferreux | 33 | 44 | 226 | 410 | 4735 |
| 23 Industrie de la céramique et des matériaux réfractaires | 18 | 18 | 159 | 391 | 7795 |
| 12.2 Blanchisseries | 157 | 143 | 263 | 379 | 665 |
| 15 Industrie pharmaceutique : Formulation galénique de produits pharmaceutiques | 45 | 71 | 166 | 371 | 1506 |
| 3.1 Regroupement, prétraitement ou traitement des déchets dangereux | 99 | 48 | 122 | 318 | 4277 |
| 20 Industrie du travail mécanique des métaux | 282 | 20 | 90 | 315 | 13896 |
| 10 Industrie du plastique | 63 | 40 | 175 | 312 | 23601 |
| 21 Industrie du traitement, revêtement de surface | 396 | 25 | 86 | 233 | 7106 |
| 4.3 Autres activités de l'industrie du verre | 35 | 55 | 120 | 206 | 2008 |
| 3.2 Installations de stockage de déchets non dangereux | 186 | 33 | 84 | 180 | 4800 |

| Secteurs | Nombre de sites | Percentile 50 des débits ($m^3/j$) | Percentile 75 des débits ($m^3/j$) | Percentile 90 des débits ($m^3/j$) | Maximum des débits ($m^3/j$) |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 Industrie de l'imprimerie | 18 | 13 | 29 | 152 | 2328 |
| 18.1 Activité vinicole | 146 | 34 | 72 | 145 | 756 |
| 3.4 Lavage de citernes | 39 | 35 | 56 | 93 | 200 |
| 25 Installations de séchage de prunes | 20 | 12 | 26 | 78 | 566 |
| 8 Fabrication de peintures | 9 | 6 | 26 | 37 | 63 |
| 2.4 Industries pétrolières : sites de synthèse ou de transformation de produits pétroliers (hors pétrochimie) | 3 | 8 | 15 | 25 | 27 |

***Annexe 5 :***

***Répartition des flux moyens journaliers (en g/j), pour chaque substance***

***(par ordre décroissant sur la valeur du percentile 90)***

| Substances | Codes Sandre | Percentile 25 des flux moyen (g/j) | Percentile 50 des flux moyen (g/j) | Percentile 75 des flux moyen (g/j) | Percentile 90 des flux moyen (g/j) | Maximum des flux moyen (g/j) | Seuil surveillance pérenne (g/j) | Seuil étude de réduction (g/j) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zinc et ses composés | 1383 | 2 | 13 | 53 | 160 | 37 620 | 200 | 500 |
| Cuivre et ses composés | 1392 | 0,1 | 1 | 7 | 30 | 3 618 | 200 | 500 |
| Nickel et ses composés | 1386 | 0 | 0 | 2 | 16 | 6 662 | 20 | 100 |
| Chrome et ses composés | 1389 | 0 | 0,2 | 2 | 11 | 81 365 | 200 | 500 |
| Chloroforme | 1135 | 0 | 0 | 0,7 | 6 | 8 520 | 20 | 100 |
| Plomb et ses composés | 1382 | 0 | 0 | 0,1 | 2 | 73 839 | 20 | 100 |
| Xylènes (Somme o,m,p) | 1780 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 097 | 300 | 500 |
| Toluène | 1278 | 0 | 0 | 0,05 | 2 | 11 262 | 300 | 1000 |
| Arsenic et ses composés | 1369 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 413 | 10 | 100 |
| Nonylphénols | 6598 | 0,0002 | 0,03 | 0,2 | 1 | 508 | 2 | 10 |
| Chlorure de méthylène | 1168 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 10 233 | 20 | 100 |
| 4-chloro-3-méthylphénol | 1636 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 4 869 | 300 | 500 |
| Chlorobenzène | 1467 | 0 | 0 | 0 | 0,3 | 698 | 300 | 1000 |
| Ethoxylates de nonylphénols | 6366, 6369 | 0 | 0 | 0,02 | 0,3 | 537 | 2 | 10 |
| Benzène | 1114 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 11 130 | 20 | 100 |
| Tributylphosphate | 1847 | 0 | 0 | 0,01 | 0,2 | 3 434 | 300 | 2000 |
| Ethylbenzène | 1497 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 491 | 300 | 1000 |
| Biphényle | 1584 | 0 | 0 | 0,008 | 0,1 | 369 | 300 | 2000 |
| 2,4,6 trichlorophénol | 1549 | 0 | 0 | 0,03 | 0,1 | 12 | 300 | 500 |
| NP1OE | 6366 | 0 | 0 | 0,009 | 0,1 | 166 | - | - |
| NP2OE | 6369 | 0 | 0 | 0,005 | 0,1 | 537 | - | - |
| 2 chlorophénol | 1471 | 0 | 0 | 0,01 | 0,1 | 5 | 300 | 500 |
| Diphényléthers bromés | 1815, 2910, 2912, 2919, 2911, 2916, 2915 | 0 | 0 | 0,006 | 0,09 | 59 | 2 | 5 |
| Décabromodiphényléther (BDE 209) | 1815 | 0 | 0 | 0,009 | 0,09 | 59 | - | - |
| 4 chlorophénol | 1650 | 0 | 0 | 0 | 0,05 | 24 | 300 | 500 |
| Ethoxylates d'octylphénols | 6370, 6371 | 0 | 0 | 0,004 | 0,05 | 6 526 | 10 | 30 |
| Naphtalène | 1517 | 0 | 0 | 0,005 | 0,05 | 796 | 20 | 100 |
| 2,4 dichlorophénol | 1486 | 0 | 0 | 6E-06 | 0,04 | 6 272 | 300 | 500 |
| OP2OE | 6371 | 0 | 0 | 2E-05 | 0,03 | 3 821 | - | - |
| Monobutylétain cation | 2542 | 0 | 0 | 0,003 | 0,03 | 12 | 300 | 500 |
| Diuron | 1177 | 0 | 0 | 0,001 | 0,03 | 338 | 4 | 30 |
| p-octylphénols (mélange) | 6600 | 0 | 0 | 0,0002 | 0,02 | 46 | 10 | 30 |
| Tétrachloroéthylène | 1272 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 2 076 | 2 | 5 |
| Fluoranthène | 1191 | 0 | 0 | 0,003 | 0,02 | 107 | 4 | 30 |
| Benzo (b) Fluoranthène | 1116 | 0 | 0 | 0,0001 | 0,02 | 24 | 2 | 10 |

| Substances | Codes Sandre | Percentile 25 des flux moyen (g/j) | Percentile 50 des flux moyen (g/j) | Percentile 75 des flux moyen (g/j) | Percentile 90 des flux moyen (g/j) | Maximum des flux moyen (g/j) | Seuil surveillance pérenne (g/j) | Seuil étude de réduction (g/j) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Acénaphtène | 1453 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 27 | 300 | 500 |
| OP1OE | 6370 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 2 705 | - | - |
| Atrazine | 1107 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 2 | 4 | 30 |
| Benzo (g,h,i) Pérylène | 1118 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 13 | 2 | 10 |
| Benzo (a) Pyrène | 1115 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 22 | 2 | 10 |
| Isoproturon | 1208 | 0 | 0 | 0 | 0,009 | 53 | 4 | 30 |
| Indéno (1,2,3-cd) Pyrène | 1204 | 0 | 0 | 0 | 0,008 | 17 | 2 | 10 |
| Dibutylétain cation | 7074 | 0 | 0 | 0,0002 | 0,008 | 32 | 300 | 500 |
| Simazine | 1263 | 0 | 0 | 0 | 0,008 | 16 | 4 | 30 |
| Anthracène | 1458 | 0 | 0 | 1E-04 | 0,005 | 57 | 2 | 10 |
| Pentachlorophénol | 1235 | 0 | 0 | 0 | 0,005 | 559 | 4 | 30 |
| Benzo (k) Fluoranthène | 1117 | 0 | 0 | 0 | 0,005 | 10 | 2 | 10 |
| Tributylétain cation | 2879 | 0 | 0 | 0 | 0,001 | 0,8 | 2 | 5 |
| 3 chlorophénol | 1651 | 0 | 0 | 0 | 0,0009 | 9 | 300 | 500 |
| PCB | 1246, 1245, 1244, 1243, 1242, 1239, 1241 | 0 | 0 | 0 | 3E-05 | 1 | 2 | 5 |
| Chloroalcanes C10-C13 | 1955 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 034 | 2 | 10 |
| Chlorure de vinyle | 1753 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 462 | 300 | 500 |
| 2-nitrotoluène | 2613 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 516 | 300 | 1000 |
| 1,2 dichloroéthane | 1161 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 197 | 20 | 100 |
| 1,1,2 trichloroéthane | 1285 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 819 | 300 | 2000 |
| Trichloroéthylène | 1286 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 215 | 2 | 5 |
| 1,2,4 trichlorobenzène | 1283 | 0 | 0 | 0 | 0 | 981 | 4 | 30 |
| 1,1,1 trichloroéthane | 1284 | 0 | 0 | 0 | 0 | 936 | 300 | 1000 |
| Acide chloroacétique | 1465 | 0 | 0 | 0 | 0 | 333 | 300 | 500 |
| 1,2,3 trichlorobenzène | 1630 | 0 | 0 | 0 | 0 | 331 | 4 | 30 |
| 1,2 dichlorobenzène | 1165 | 0 | 0 | 0 | 0 | 294 | 300 | 500 |
| 1,1,2,2 tétrachloroéthane | 1271 | 0 | 0 | 0 | 0 | 288 | 300 | 2000 |
| Hexachloroéthane | 1656 | 0 | 0 | 0 | 0 | 264 | 300 | 1000 |
| 2 chloroaniline | 1593 | 0 | 0 | 0 | 0 | 253 | 300 | 500 |
| Cadmium et ses composés | 1388 | 0 | 0 | 0 | 0 | 243 | 2 | 10 |
| Hexachlorobutadiène | 1652 | 0 | 0 | 0 | 0 | 204 | 2 | 10 |
| 3,4 dichloroaniline | 1586 | 0 | 0 | 0 | 0 | 165 | 300 | 500 |
| Tétrachlorure de carbone | 1276 | 0 | 0 | 0 | 0 | 156 | 2 | 5 |
| 1,4 dichlorobenzène | 1166 | 0 | 0 | 0 | 0 | 133 | 300 | 500 |
| Mercure et ses composés | 1387 | 0 | 0 | 0 | 0 | 92 | 2 | 5 |

| Substances | Codes Sandre | Percentile 25 des flux moyen (g/j) | Percentile 50 des flux moyen (g/j) | Percentile 75 des flux moyen (g/j) | Percentile 90 des flux moyen (g/j) | Maximum des flux moyen (g/j) | Seuil surveillance pérenne (g/j) | Seuil étude de réduction (g/j) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 chloroaniline | 1591 | 0 | 0 | 0 | 0 | 88 | 300 | 500 |
| Pentachlorobenzène | 1888 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 2 | 5 |
| Hexachlorocyclohexane | 1200 ,1203 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 2 | 5 |
| 1,3 dichlorobenzène | 1164 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 | 300 | 500 |
| 2-chlorotoluène | 1602 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 300 | 500 |
| 1,2 dichloroéthylène | 1163 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 300 | 2000 |
| 1-chloro-4-nitrobenzène | 1470 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 300 | 500 |
| 4-chlorotoluène | 1600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 300 | 500 |
| Alpha Hexachlorocyclohexane | 1200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | - | - |
| 1,2,4,5 tétrachlorobenzène | 1631 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 300 | 500 |
| Nitrobenzène | 2614 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 300 | 1000 |
| Gamma isomère Lindane | 1203 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 2 | 5 |
| Isopropylbenzène | 1633 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 300 | 1000 |
| Hexachlorobenzène | 1199 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 2 | 5 |
| 1-chloro-2-nitrobenzène | 1469 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 300 | 500 |
| Chloroprène | 2611 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 300 | 1000 |
| Chlorpyrifos | 1083 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 4 | 100 |
| Epichlorhydrine | 1494 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 300 | 500 |
| 3 chloroaniline | 1592 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 300 | 500 |
| Alpha Endosulfan | 1178 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 2 | 5 |
| Béta Endosulfan | 1179 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 5 |
| 1,1 dichloroéthylène | 1162 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 300 | 2000 |
| 1,1 dichloroéthane | 1160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 300 | 2000 |
| 2,4,5 trichlorophénol | 1548 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 300 | 500 |
| 3-chlorotoluène | 1601 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 300 | 500 |
| 3-chloroprène (chlorure d'allyle) | 2065 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 300 | 1000 |
| 1,3,5 trichlorobenzène | 1629 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,4 | 4 | 30 |
| Pentabromodiphényléther (BDE 99) | 2916 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,4 | 2 | 5 |
| PCB 180 | 1246 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3 | - | - |
| PCB 153 | 1245 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3 | - | - |
| PCB 138 | 1244 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | - | - |
| Alachlore | 1101 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 4 | 100 |
| Tétrabromodiphényléther BDE 47 | 2919 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | - | - |
| Hexabromodiphényléther BDE 153 | 2912 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | - | - |
| Pentabromodiphényléther (BDE 100) | 2915 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 2 | 5 |
| Heptabromodiphényléther BDE 183 | 2910 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | - | - |

| Substances | Codes Sandre | Percentile 25 des flux moyen (g/j) | Percentile 50 des flux moyen (g/j) | Percentile 75 des flux moyen (g/j) | Percentile 90 des flux moyen (g/j) | Maximum des flux moyen (g/j) | Seuil surveillance pérenne (g/j) | Seuil étude de réduction (g/j) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hexabromodiphényléther BDE 154 | 2911 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | - | - |
| Hexachloropentadiène | 2612 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,1 | 300 | 1000 |
| Trifluraline | 1289 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,1 | 4 | 100 |
| PCB 101 | 1242 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,1 | - | - |
| PCB 28 | 1239 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,06 | - | - |
| Triphénylétain cation | 6372 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,05 | 300 | 500 |
| Chlorfenvinphos | 1464 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,03 | 4 | 100 |
| 1-chloro-3-nitrobenzène | 1468 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,03 | 300 | 500 |
| 4-chloro-2 nitroaniline | 1594 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 300 | 500 |
| PCB 52 | 1241 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | - | - |
| PCB 118 | 1243 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,002 | - | - |

***Annexe 6 :***

***Nombre de sites en surveillance pérenne et étude de réduction, pour chaque substance***

***(par ordre décroissant du nombre de sites en étude de réduction)***

| Substances | Codes Sandre | Nombre de sites en surveillance pérenne | Nombre de sites en étude de réduction | Nombre de sites ayant recherché au moins 1 fois la substance |
|---|---|---|---|---|
| Zinc et ses composés | 1383 | 302 | 121 | 3633 |
| Nickel et ses composés | 1386 | 303 | 99 | 3539 |
| Nonylphénols linéaire ou ramifiés | 6598 | 216 | 62 | 3104 |
| Chloroforme | 1135 | 131 | 34 | 3069 |
| Tétrachloroéthylène | 1272 | 39 | 27 | 1432 |
| Plomb et ses composés | 1382 | 86 | 25 | 3394 |
| Cuivre et ses composés | 1392 | 71 | 23 | 3575 |
| Chlorure de méthylène | 1168 | 41 | 23 | 1106 |
| Ethoxylates de nonylphénols | 6366, 6369 | 61 | 21 | 2557 |
| Chrome et ses composés | 1389 | 38 | 19 | 3333 |
| Cadmium et ses composés | 1388 | 48 | 16 | 2867 |
| Chloroalcanes C10-C13 | 1955 | 31 | 15 | 874 |
| Arsenic et ses composés | 1369 | 89 | 14 | 1986 |
| Trichloroéthylène | 1286 | 18 | 13 | 2187 |
| Benzène | 1114 | 16 | 12 | 622 |
| Toluène | 1278 | 19 | 11 | 1564 |
| 1,2 dichloroéthane | 1161 | 13 | 10 | 236 |
| Mercure et ses composés | 1387 | 17 | 8 | 2981 |
| Diphényléthers bromés | 1815, 2910, 2912, 2919, 2911, 2916, 2915 | 10 | 8 | 1025 |
| Naphtalène | 1517 | 16 | 6 | 3043 |
| Tétrachlorure de carbone | 1276 | 7 | 6 | 1684 |
| Xylènes (Somme o,m,p) | 1780 | 6 | 6 | 530 |
| Ethoxylates d'octylphénols | 6370, 6371 | 5 | 4 | 1171 |
| Anthracène | 1458 | 9 | 3 | 1666 |
| Hexachlorobenzène | 1199 | 4 | 3 | 849 |
| p-octylphénols (mélange) | 6600 | 3 | 3 | 1306 |
| Fluoranthène | 1191 | 16 | 2 | 3046 |
| Diuron | 1177 | 4 | 2 | 544 |
| Hexachlorobutadiène | 1652 | 4 | 2 | 200 |
| Isoproturon | 1208 | 4 | 2 | 468 |
| Hexachlorocyclohexane | 1200 ,1203 | 3 | 2 | 553 |
| Chlorure de vinyle | 1753 | 2 | 2 | 126 |
| Pentachlorobenzène | 1888 | 2 | 2 | 307 |
| Benzo (a) Pyrène | 1115 | 6 | 1 | 341 |
| Benzo (b) Fluoranthène | 1116 | 5 | 1 | 349 |
| Benzo (g,h,i) Pérylène | 1118 | 4 | 1 | 350 |

| Substances | Codes Sandre | Nombre de sites en surveillance pérenne | Nombre de sites en étude de réduction | Nombre de sites ayant recherché au moins 1 fois la substance |
|---|---|---|---|---|
| Indeno (1,2,3-cd) Pyrène | 1204 | 3 | 1 | 343 |
| Pentachlorophénol | 1235 | 3 | 1 | 899 |
| 2-nitrotoluène | 2613 | 2 | 1 | 104 |
| Gamma isomère Lindane | 1203 | 2 | 1 | 386 |
| Tributylphosphate | 1847 | 2 | 1 | 961 |
| 1,2,3 trichlorobenzène | 1630 | 1 | 1 | 145 |
| 1,2,4 trichlorobenzène | 1283 | 1 | 1 | 139 |
| 2,4 dichlorophénol | 1486 | 1 | 1 | 151 |
| 4-chloro-3-méthylphénol | 1636 | 1 | 1 | 210 |
| Chlorobenzène | 1467 | 2 | 0 | 161 |
| Ethylbenzène | 1497 | 2 | 0 | 549 |
| 1,1,1 trichloroéthane | 1284 | 1 | 0 | 160 |
| 1,1,2 trichloroéthane | 1285 | 1 | 0 | 171 |
| Acide chloroacétique | 1465 | 1 | 0 | 703 |
| Apha Endosulfan | 1178 | 1 | 0 | 163 |
| Benzo (k) Fluoranthène | 1117 | 1 | 0 | 334 |
| Béta Endosulfan | 1179 | 1 | 0 | 163 |
| Biphényle | 1584 | 1 | 0 | 363 |
| Chlorpyrifos | 1083 | 1 | 0 | 159 |
| Simazine | 1263 | 1 | 0 | 372 |
| 1,1 dichloroéthane | 1160 | 0 | 0 | 161 |
| 1,1 dichloroéthylène | 1162 | 0 | 0 | 164 |
| 1,1,2,2 tétrachloroéthane | 1271 | 0 | 0 | 151 |
| 1,2 dichlorobenzène | 1165 | 0 | 0 | 122 |
| 1,2 dichloroéthylène | 1163 | 0 | 0 | 118 |
| 1,2,4,5 tétrachlorobenzène | 1631 | 0 | 0 | 169 |
| 1,3 dichlorobenzène | 1164 | 0 | 0 | 117 |
| 1,3,5 trichlorobenzène | 1629 | 0 | 0 | 142 |
| 1,4 dichlorobenzène | 1166 | 0 | 0 | 117 |
| 1-chloro-2-nitrobenzène | 1469 | 0 | 0 | 190 |
| 1-chloro-3-nitrobenzène | 1468 | 0 | 0 | 189 |
| 1-chloro-4-nitrobenzène | 1470 | 0 | 0 | 190 |
| 2 chloroaniline | 1593 | 0 | 0 | 180 |
| 2 chlorophénol | 1471 | 0 | 0 | 320 |
| 2,4,5 trichlorophénol | 1548 | 0 | 0 | 170 |
| 2,4,6 trichlorophénol | 1549 | 0 | 0 | 560 |
| 2-chlorotoluène | 1602 | 0 | 0 | 87 |
| 3 chloroaniline | 1592 | 0 | 0 | 179 |
| 3 chlorophénol | 1651 | 0 | 0 | 179 |
| 3,4 dichloroaniline | 1586 | 0 | 0 | 197 |

| Substances | Codes Sandre | Nombre de sites en surveillance pérenne | Nombre de sites en étude de réduction | Nombre de sites ayant recherché au moins 1 fois la substance |
|---|---|---|---|---|
| 3-chloroprène (chlorure d'allyle) | 2065 | 0 | 0 | 155 |
| 3-chlorotoluène | 1601 | 0 | 0 | 84 |
| 4 chloroaniline | 1591 | 0 | 0 | 182 |
| 4 chlorophénol | 1650 | 0 | 0 | 182 |
| 4-chloro-2 nitroaniline | 1594 | 0 | 0 | 168 |
| 4-chlorotoluène | 1600 | 0 | 0 | 84 |
| Acénaphtène | 1453 | 0 | 0 | 194 |
| Alachlore | 1101 | 0 | 0 | 199 |
| Atrazine | 1107 | 0 | 0 | 383 |
| Chlorfenvinphos | 1464 | 0 | 0 | 168 |
| Chloroprène | 2611 | 0 | 0 | 142 |
| Dibutylétain cation | 7074 | 0 | 0 | 2414 |
| Epichlorhydrine | 1494 | 0 | 0 | 135 |
| Hexachloroéthane | 1656 | 0 | 0 | 106 |
| Hexachloropentadiène | 2612 | 0 | 0 | 180 |
| Isopropylbenzène | 1633 | 0 | 0 | 186 |
| Monobutylétain cation | 2542 | 0 | 0 | 2443 |
| Nitrobenzène | 2614 | 0 | 0 | 105 |
| PCB | 1246, 1245, 1244, 1243, 1242, 1239, 1241 | 0 | 0 | 206 |
| Pentabromodiphényléther (BDE 100) | 2915 | 0 | 0 | 993 |
| Pentabromodiphényléther (BDE 99) | 2916 | 0 | 0 | 999 |
| Tributylétain cation | 2879 | 0 | 0 | 2338 |
| Trifluraline | 1289 | 0 | 0 | 148 |
| Triphénylétain cation | 6372 | 0 | 0 | 148 |

## *Annexe 7 :*

## *Nombre total de surveillances pérennes et d'études de réduction, et nombre de sites concernés, par secteur d'activité*

## *(par ordre décroissant du nombre de sites par secteur d'activité)*

| Secteurs / Sous-secteurs d'activités | Nombre de sites | Nombre total de surveillances pérennes | Nombre total d'études de réduction |
|---|---|---|---|
| 17 Industrie agro-alimentaire (Produits d'origine animale) | 598 | 101 | 14 |
| 21 Industrie du traitement, revetement de surface | 396 | 171 | 67 |
| 18.2 Industrie agro-alimentaire (Produits d'origine végétale) hors activité vinicole | 383 | 191 | 66 |
| 6 Industrie de la chimie | 341 | 381 | 189 |
| 20 Industrie du travail mécanique des métaux | 282 | 71 | 19 |
| 1 Abattoirs | 195 | 41 | 7 |
| 3.2 Installations de stockage de déchets non dangereux | 186 | 29 | 7 |
| 12.2 Blanchisseries | 157 | 80 | 7 |
| 18.1 Activité vinicole | 146 | 8 | 2 |
| 3.1 Regroupement, prétraitement ou traitement des déchets dangereux | 99 | 47 | 13 |
| 13.3 Fabrication de papiers/cartons | 93 | 68 | 30 |
| 3.5 Autres sites de traitement de déchets non dangereux | 90 | 35 | 6 |
| 12.1 Ennoblissement | 70 | 72 | 30 |
| 10 Industrie du plastique | 63 | 16 | 10 |
| 14.4 Production et/ou transformation des métaux non ferreux | 59 | 57 | 23 |
| 3.3 Unité d'incinération d'ordures ménagères | 49 | 26 | 5 |
| 15 Industrie pharmaceutique : Formulation galénique de produits pharmaceutiques | 45 | 10 | 0 |
| 14.1 Sidérurgie | 40 | 88 | 36 |
| 3.4 Lavage de citernes | 39 | 11 | 1 |
| 2.2 Dépôts et terminaux pétroliers | 37 | 6 | 3 |
| 4.3 Autres activités de l'industrie du verre | 35 | 5 | 0 |
| 5 Centrales thermiques de production d'électricité | 33 | 21 | 10 |
| 14.3 Fonderies de métaux non ferreux | 33 | 13 | 4 |
| 4.1 Fusion du verre | 32 | 12 | 4 |
| 11 Industrie du caoutchouc | 30 | 18 | 7 |
| 22 Industrie du bois | 27 | 4 | 2 |
| 19 Industrie du traitement des cuirs et peaux | 24 | 13 | 8 |
| 25 Installations de séchage de prunes | 20 | 0 | 0 |
| 16 Industrie de l'imprimerie | 18 | 1 | 1 |
| 23 Industrie de la céramique et des matériaux réfractaires | 18 | 3 | 0 |
| 14.2 Fonderies de métaux ferreux | 17 | 6 | 2 |
| 24 Industries du traitement des sous-produits animaux | 17 | 1 | 0 |
| 2.1 Raffinage | 14 | 47 | 27 |
| 8 Fabrication de peintures | 9 | 0 | 0 |
| 7 Fabrication de colles et adhesifs | 6 | 0 | 0 |
| 9 Fabrication de pigments | 5 | 7 | 5 |
| 13.1 Préparation de pâte chimique | 4 | 16 | 12 |
| 2.3 Industries pétrolières : sites de mélanges et de conditionnement de produits pétroliers | 4 | 0 | 0 |
| 13.2 Préparation de pâte non chimique | 3 | 0 | 0 |
| 2.4 Industries pétrolières : sites de synthèse ou de transformation de produits pétroliers (hors pétrochimie) | 3 | 0 | 0 |
| 4.2 Cristalleries | 2 | 2 | 1 |

Code couleur :

| | |
|---|---|
| Secteurs en rouge : | 5 premiers secteurs en nombre de sites, représentant 50% des sites |
| Secteurs en rouge et marron : | 12 premiers secteurs en nombre de sites, représentant 80% des sites |
| Secteurs en vert foncé et vert clair : | 21 derniers secteurs en nombre de sites, représentant moins de 10% des sites |
| Secteurs en vert clair : | 8 derniers secteurs en nombre de sites, comptant moins de 10 sites |

## *Annexe 8 :*

## *Nombre de sites concernés par au moins une surveillance pérenne et une étude de réduction, et pourcentage par rapport au nombre total de sites, par secteur d'activité*

## *(par ordre décroissant du nombre de sites concernés par au moins une étude de réduction)*

| Secteurs / Sous-secteurs d'activités | Nombre de sites | Nombre de sites en surveillance pérenne | Nombre de sites en étude de réduction | % de sites en surveillance pérenne | % de sites en étude de réduction |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 Industrie de la chimie | 341 | 142 | 83 | 42 | 24 |
| 21 Industrie du traitement, revetement de surface | 396 | 119 | 56 | 30 | 14 |
| 18.2 Industrie agro-alimentaire (Produits d'origine végétale) hors activité vinicole | 383 | 91 | 35 | 24 | 9 |
| 14.1 Sidérurgie | 40 | 30 | 21 | 75 | 53 |
| 12.1 Ennoblissement | 70 | 37 | 19 | 53 | 27 |
| 13.3 Fabrication de papiers/cartons | 93 | 41 | 19 | 44 | 20 |
| 20 Industrie du travail mécanique des métaux | 282 | 52 | 18 | 18 | 6 |
| 17 Industrie agro-alimentaire (Produits d'origine animale) | 598 | 80 | 12 | 13 | 2 |
| 14.4 Production et/ou transformation des métaux non ferreux | 59 | 21 | 10 | 36 | 17 |
| 2.1 Raffinage | 14 | 12 | 8 | 86 | 57 |
| 3.1 Regroupement, prétraitement ou traitement des déchets dangereux | 99 | 26 | 8 | 26 | 8 |
| 19 Industrie du traitement des cuirs et peaux | 24 | 12 | 7 | 50 | 29 |
| 12.2 Blanchisseries | 157 | 50 | 7 | 32 | 4 |
| 10 Industrie du plastique | 63 | 8 | 6 | 13 | 10 |
| 3.5 Autres sites de traitement de déchets non dangereux | 90 | 22 | 6 | 24 | 7 |
| 1 Abattoirs | 195 | 33 | 6 | 17 | 3 |
| 11 Industrie du caoutchouc | 30 | 11 | 5 | 37 | 17 |
| 5 Centrales thermiques de production d'électricité | 33 | 10 | 5 | 30 | 15 |
| 13.1 Préparation de pâte chimique | 4 | 4 | 4 | 100 | 100 |
| 14.3 Fonderies de métaux non ferreux | 33 | 9 | 4 | 27 | 12 |
| 3.3 Unité d'incinération d'ordures ménagères | 49 | 15 | 3 | 31 | 6 |
| 3.2 Installations de stockage de déchets non dangereux | 186 | 16 | 3 | 9 | 2 |
| 9 Fabrication de pigments | 5 | 3 | 2 | 60 | 40 |
| 14.2 Fonderies de métaux ferreux | 17 | 5 | 2 | 29 | 12 |
| 22 Industrie du bois | 27 | 3 | 2 | 11 | 7 |
| 18.1 Activité vinicole | 146 | 5 | 2 | 3 | 1 |
| 4.2 Cristalleries | 2 | 2 | 1 | 100 | 50 |
| 16 Industrie de l'imprimerie | 18 | 1 | 1 | 6 | 6 |
| 4.1 Fusion du verre | 32 | 7 | 1 | 22 | 3 |
| 2.2 Dépôts et terminaux pétroliers | 37 | 4 | 1 | 11 | 3 |
| 3.4 Lavage de citernes | 39 | 9 | 1 | 23 | 3 |
| 15 Industrie pharmaceutique : Formulation galénique de produits pharmaceutiques | 45 | 9 | 0 | 20 | 0 |
| 23 Industrie de la céramique et des matériaux réfractaires | 18 | 3 | 0 | 17 | 0 |
| 4.3 Autres activités de l'industrie du verre | 35 | 4 | 0 | 11 | 0 |
| 24 Industries du traitement des sous-produits animaux | 17 | 1 | 0 | 6 | 0 |
| 25 Installations de séchage de prunes | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 Fabrication de peintures | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 Fabrication de colles et adhesifs | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.3 Industries pétrolières : sites de mélanges et de conditionnement de produits pétroliers | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13.2 Préparation de pâte non chimique | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.4 Industries pétrolières : sites de synthèse ou de transformation de produits pétroliers (hors pétrochimie) | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## *Annexe 9 :*

## *Valeurs limites d'émission (VLE) de l'arrêté ministériel du 2 février 1998 encadrant les installations classées soumises à autorisation et niveaux d'émission associés aux meilleures techniques disponibles (NEA-MTD) des BREF les plus récents*

| | Arrêté Ministériel du 2 février 1998 [1] | | Action RSDE | | IED Chimie | | | IED Métaux ferreux | IED Métaux non ferreux | IED Raffineries | IED Tanneries | IED Verre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Métal** | VLE (µg/l) [2] | Conditions de flux (g/j) | Seuil de passage en surveillance pérenne (g/j) | Seuil de passage en étude de réduction (g/j) | NEA-MTD CWW potentielles (µg/l) (moyenne annuelle) (source : draft final, 07/2014) | Conditions de flux (kg/an) | Conditions de flux converties en (g/j) | NEA-MTD IS (µg/l) (échantillon composite sur 24h (prélèvement continu ou discontinu) ou 2h (constitué d'au moins 5 prélèvements à intervalle d'au moins 2 minutes)(source : BATC 03/2012) | NEA-MTD NFM potentielles (µg/l) (échantillon moyen journalier, prélèvement proportionnel au débit) (source : Draft final, 10/2014) (5) | NEA-MTD REF (µg/l) (moyenne annuelle) (source : BATC 10/2014) | NEA-MTD TAN (µg/l) (moyenne mensuelle) (source : BATC 02/2013) | NEA-MTD GLS (µg/l) (échantillon composite prélevé sur une période de deux heures ou de 24 heures) (source : BATC 03/2012) |
| **Zinc** | 2000 | 20 | 200 | 500 | 20 - 300 | 30 kg/an | 82 | Agglomération : As+Cd+Cr+Cu+Hg+Ni+Pb+Zn 100<br>Pelletisation : As+Cd+Cr+Cu+Hg+Ni+Pb+Zn 550<br>Coséfaction : -<br>Haut fourneaux : Zn : 2000<br>Convertisseur à O2 : Zn 2000<br>Aciérie électrique : 2000 | 1000 (Cu, Pb, Sn, Zn, Cd,Ni, Co, Alliages ferreux)<br>400 (Mtx précieux) | - | - | < 500 |
| **Cuivre** | 500 | 5 | 200 | 500 | 5 - 50 | Si flux > 5 kg/an | 14 | | 1000 (Cu, Pb, Sn, Zn, Cd,Ni, Co, Alliages ferreux)<br>400 (Mtx précieux) | - | - | < 300 |
| **Arsenic** | 50 [3] | 0,5 | 10 | 100 | - | - | - | | 1000 (Cu, Pb, Sn, Zn, Cd,Ni, Co, Alliages ferreux)<br>400 (Mtx précieux) | - | - | < 300 |
| **Chrome** | 500 | 5 | 200 | 500 | 5 - 25 | Si flux > 2,5 kg/an | 7 | Convertisseur à O2 : 500<br>Aciérie électrique : 500 | 200 (Alliages ferreux) (Cr VI < 50)<br>- : (Cu, Pb, Sn, Zn, Cd, Mtx précieux, Ni, Co) | - | < 300 - 1000 | < 300 |
| **Nickel** | 500 | 5 | 20 | 100 | 5 - 50 | Si flux > 5 kg/an | 14 | Convertisseur à O2 : 500<br>Aciérie électrique : 500 | 100 (Zn, Cd)<br>500 (Cu, Pb, Sn, Mtx précieux)<br>2000 (Ni, Co, Alliages Fe) | 5 - 100 | - | < 500 |
| **Plomb** | 500 | 5 | 20 | 100 | - | - | - | Haut fourneaux : 500 | 500 (Cu, Pb, Sn, Mtx précieux, Ni, Co)<br>200 (Zn, Cd, Alliages ferreux) | 5 - 30 | - | < 50 - 300 |
| **Cadmium** | - [4] | - | 2 | 10 | - | - | - | | 20 - 100 (Cu)<br>100 (Pb, Sn, Zn, Cd, Ni, Co)<br>50 (Mtx précieux, Alliages Fe) | 2 - 8 | - | < 50 |
| **Mercure** | - [4] | - | 2 | 5 | - | - | - | | 5 - 20 (Cu)<br>50 (Pb, Sn, Zn, Cd, Mtx précieux, Ni, Co, Alliages Fe) | 0,1 - 1 | - | - |

VLE : Valeurs Limites d'Emission
NEA-MTD : Niveaux d'Emission Associés aux Meilleures Technologies Disponibles

(1) Arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
Article 32 - 3

(2) Les VLE reportées ici sont celles concernant tous les sites indifféremment de leur secteur d'activité. D'autres VLE sont définies dans l'arrêté du 02/02/1998 pour certaines activités ou secteurs d'activité en particulier. Celles-ci ne sont pas reportées ici.
Sauf dispositions contraires, les valeurs limites s'imposent à des prélèvements, mesures ou analyses moyens réalisés sur 24 heures.
Elles concernent les rejets directs et indirects au milieu naturel.

(3) La VLE n'est pas spécifique à l'arsenic. Elle est définie pour un ensemble de substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement, et s'applique en sortie d'atelier et au rejet final et en flux et concentration cumulés.
La VLE est une valeur limite mensuelle, la valeur limite journalière ne devant pas dépasser 2 fois la valeur limite mensuelle.

(4) Le cadmium et le mercure sont encadrés dans l'article 32 - 4 par des valeurs limites ciblant spécifiquement certains secteurs en particulier, utilisant ces métaux, directement ou indirectement. Elles constituent également des valeurs de référence pour les autres secteurs d'activité.

Sur les NEA-MTD, des restrictions d'applicabilité existent et sont précisées dans les BREF au cas par cas.
Pour certains BREF, il est précisé que les NEA-MTD ne concernent que les rejets directs uniquement.

(5) Les NEA-MTD sont définies en fonction de l'activité des sites, à savoir selon les métaux produits (métaux donnés entre parenthèses).

Bien que pas toujours comparables car pas toujours sur les mêmes fréquences de mesures, le code couleur utilisé est le suivant :
NEA-MTD < VLE en valeur absolue
NEA-MTD = VLE en valeur absolue
NEA-MTD > VLE en valeur absolue

INERIS

*maîtriser le risque*
*pour un développement durable*

**Institut national de l'environnement industriel et des risques**

Parc Technologique Alata
BP 2 - 60550 Verneuil-en-Halatte

Tél. : +33 (0)3 44 55 66 77 - Fax : +33 (0)3 44 55 66 99

**E-mail** : ineris@ineris.fr - **Internet** : http://www.ineris.fr