

## **\_Sécurité industrielle**

### **\_Evaluer la gravité des conséquences environnementales d'un accident**

## **\_Éléments de méthodologie**

**[9 juin 2015]**



## **L'INERIS propose une méthode pour intégrer l'impact environnemental dans l'analyse de risques**

**Paris, 9 juin 2015 – En l'absence de cadre méthodologique réglementaire, l'INERIS a développé une méthode d'estimation *a priori* de la gravité des conséquences environnementales d'un accident industriel majeur. Cet outil opérationnel, mis à la disposition des exploitants industriels, doit permettre d'intégrer l'atteinte à l'environnement dans les démarches de prévention et de maîtrise des risques.**

L'analyse de l'accidentologie montre qu'environ 30% des accidents industriels entre 1992 et 2013 ont porté atteinte à l'environnement. Les accidents emblématiques de la fin des années 2000 (Ambès en 2007, Donges en 2008, la plaine de la Crau en 2009) ont conduit les acteurs de la sécurité industrielle à faire un constat : la nécessité d'améliorer la prise en compte, inscrite dans la réglementation européenne Seveso, des conséquences environnementales d'un accident. En témoignent le plan de modernisation des installations industrielles lancé en 2010 par le Ministère chargé de l'Ecologie et en 2012, la révision, par les professionnels avec l'appui de l'INERIS, des pratiques d'études de danger dans le domaine des canalisations de transport.

L'Institut a pris l'initiative de poursuivre cette réflexion sur l'évolution des démarches de prévention des risques pour les sites industriels, en particulier, les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). En effet, les outils disponibles aujourd'hui sont en priorité tournés vers les enjeux humains, et visent principalement la protection de la sécurité et la santé publiques.

### **Un outil pour la prévention des risques**

La méthodologie d'estimation de la gravité environnementale que l'INERIS a développée est le premier outil prévisionnel disponible au niveau national sur cette problématique. Cette méthodologie, qui n'est pas un outil réglementaire, se veut pratique et évolutive : elle a vocation à être améliorée au fur et à mesure du retour d'expérience et des échanges avec les industriels autour de sa mise en application sur le terrain.

L'objectif de la méthode est d'estimer *a priori* la gravité d'une pollution accidentelle qui résulterait d'un accident. Il ne s'agit pas de mesurer précisément les conséquences d'un accident passé. Cette analyse est destinée à alimenter les démarches d'évaluation des risques qui servent à anticiper et prévenir les accidents majeurs, en premier lieu l'étude de danger. L'exercice consiste donc à donner un niveau d'importance, traduit par une valeur numérique (« score »), à un scénario d'accident par rapport à un autre, pour *in fine* hiérarchiser les priorités de la stratégie de réduction des risques.

### **Une méthode en deux temps : établir les scénarios, associer un score**

La méthode se déroule en deux temps : une étape qualitative de définition des scénarios d'accident et une étape quantitative d'attribution d'un score de gravité environnementale aux scénarios. La notion de « conséquences environnementales » recouvre deux types d'objet distincts qu'il convient de prendre en compte pour donner un score de gravité : l'atteinte aux écosystèmes et la dégradation des ressources naturelles.

La méthode fournit un cadre pour sélectionner les données d'entrée de chaque scénario : substances dangereuses concernées, événements déclencheurs de l'accident, mode de transfert des substances dans les milieux naturels, cibles pouvant être affectées. Cette approche présente également l'avantage de proposer une cotation qui ne requiert que des données facilement accessibles et qui ne nécessite pas d'exercice de simulation numérique. L'exercice aboutit pour chaque scénario à deux scores de gravité environnementale, sur 25 points, l'un pour les écosystèmes et l'autre pour les ressources naturelles.

## **Prochaine étape : comment utiliser le score dans la démarche de prévention ?**

L'estimation de la gravité des conséquences environnementales d'un accident industriel majeur est une première étape dans la démarche de prévention des risques. En l'absence de cadre réglementaire, le choix de la suite de la démarche, en particulier la stratégie de réduction des risques, est à l'initiative de l'exploitant. L'INERIS propose plusieurs pistes pour l'exploitation des scores de gravité environnementale obtenus par la méthode d'estimation, en s'appuyant sur des démarches existantes en France ou à l'étranger.

La démarche britannique développée par l'association CIRIA (Construction Industry Research and Information Association) pour la conception des systèmes de rétention des pollutions industrielles pourrait par exemple être alimentée par la méthode d'estimation de l'Institut. Cette démarche repose sur le principe selon lequel le niveau d'exigence en termes de conception et de maintenance des systèmes de protection contre les pollutions accidentelles est modulé en fonction du niveau de risque, ce niveau de risque étant le fruit d'une cotation en gravité et en probabilité d'occurrence de l'accident.

Pour plus d'informations : [www.ineris.fr](http://www.ineris.fr)

# Un besoin d'outils pour intégrer l'impact d'un accident sur l'environnement dans l'analyse de risques

A la suite d'une réflexion initiée depuis la fin des années 2000, l'INERIS a développé une méthode d'estimation *a priori* de la gravité des conséquences environnementales d'un accident industriel. Ce travail est le fruit d'un constat : l'absence d'outils utilisables par les exploitants industriels pour intégrer l'atteinte à l'environnement dans leur démarche de prévention et de maîtrise des risques.

Cette méthode se veut un outil opérationnel mis à la disposition des industriels pour leur donner les moyens de respecter les principes posés par la réglementation environnementale sur les accidents majeurs<sup>1</sup>.

## Un impact non négligeable des accidents industriels sur l'environnement

Les accidents industriels peuvent avoir des conséquences sur le plan humain (blessés, décès...), matériel (dommages bâtimentaires et d'infrastructures...), économique (coûts des réparations, compensations financières...), mais aussi environnemental, sur les milieux (air, eau, sols). Une analyse de l'accidentologie réalisée par le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) du Ministère chargé de l'Ecologie (MEDDE) a mis en évidence qu'environ 30% des accidents industriels présenteraient de telles conséquences : pollution atmosphérique, pollutions des eaux, contamination des sols, atteinte à la faune. Cette analyse a été effectuée sur plus de 20 000 accidents survenus entre 1992 et 2013 et répertoriés dans la base de données ARIA (<http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/>).

Cette analyse met également en lumière une série de pollutions accidentelles importantes à la fin des années 2000, dues à des installations industrielles : l'ouverture brutale d'un bac de pétrole sur un dépôt pétrolier à Ambès (Gironde) en janvier 2007 ; le déversement de fioul d'une raffinerie dans l'estuaire de la Loire à Donges (Loire-Atlantique) en mars 2008 ; une rupture de canalisation d'hydrocarbures liquides dans la plaine de la Crau (Bouches-du-Rhône) en août 2009, qui a rejeté 5 400 m<sup>3</sup> de pétrole brut sur 5 ha d'une zone classée Natura 2000.

## Tenir compte de l'atteinte à l'environnement, une préoccupation réglementaire

La prise en compte de la préservation de l'environnement dans la prévention des risques industriels est un principe posé depuis 1982 par la réglementation européenne, avec la première Directive dite « Seveso » concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses. La Directive 2012/18/UE du 4 juillet 2012 dite « Seveso III », entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> juin 2015, rappelle dans son article 1er qu'elle « établit des règles pour la prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses et la limitation de leurs conséquences pour la santé humaine et l'environnement, afin d'assurer de façon cohérente et efficace dans toute l'Union un niveau de protection élevé ».

En France, ce principe est transposé dans l'article 511-1 du Code de l'Environnement, qui stipule que sont soumis aux dispositions de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) « les usines, ateliers, dépôts, chantiers et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients (...) soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages (...) ».

### L'accident d'Ambès (33)

L'accident a eu lieu sur un site de dépôt pétrolier, situé au bord de la Garonne le 12 janvier 2007, à proximité d'un marais comportant des jalles (chenaux).

Le fond d'un bac de pétrole d'une capacité de 13 500 m<sup>3</sup> et contenant 12 000 m<sup>3</sup> de pétrole brut léger se rompt du fait de la corrosion. Le pétrole se déverse dans le bac de rétention et les caniveaux. Orienté vers le bassin de rétention, il est pompé puis transféré dans des réservoirs vides. Néanmoins 2 000 m<sup>3</sup> de pétrole se répandent hors de la cuvette de rétention, envahissant le site.

100 m<sup>3</sup> de pétrole rejoignent le milieu naturel : 50 m<sup>3</sup> se déversent dans les jalles du marécage, polluent 2 km de fossés et s'infiltrent jusqu'à la nappe phréatique superficielle. 50 m<sup>3</sup> s'écoulent dans la Garonne à marée montante. Les marées favorisent la pollution de près de 40 km de berges sur la Gironde, la Dordogne et la Garonne.

### L'accident de Donges (44)

L'accident se produit le 16 mars 2008 sur un site de raffinage de pétrole situé sur la rive Nord de la Loire, à proximité d'une zone humide possédant des caractéristiques faunistiques et floristiques exceptionnelles.

Lors du chargement de 31 000 m<sup>3</sup> de fioul de soute dans un navire, une fuite sur une canalisation de transfert corrodée d'environ 4,5 km provoque le déversement pendant 5h de 478 tonnes de fioul lourd. Cette fuite crée une pollution dans l'estuaire de la Loire et dans la zone littorale maritime voisine.

La pêche et l'accès à certaines plages sont interdits pendant 1 mois. Plus de 750 personnes sont mobilisées pendant 3 mois et demi pour nettoyer les berges souillées et les zones humides. On récupère des boulettes d'hydrocarbures jusqu'à l'île de Ré.

<sup>1</sup> On entend par réglementation environnementale sur les accidents majeurs les exigences posées par la Directive européenne dite « Seveso ». La méthode développée par l'INERIS n'a pas été construite pour répondre aux exigences de la Directive européenne sur la responsabilité environnementale.

Les efforts de prévention des risques se sont en priorité portés sur l'humain, en se concentrant sur la protection de la sécurité et la santé publiques. Cependant, les accidents emblématiques de la fin des années 2000 ont conduit les acteurs de la sécurité industrielle à reconnaître la nécessité d'améliorer la prise en compte de toutes les conséquences d'un accident industriel, y compris l'atteinte à l'environnement. Le plan de modernisation des installations industrielles, lancé par le Ministère chargé de l'Ecologie en avril 2010, est une action importante qui a émergé de ce constat. La maîtrise du vieillissement des installations industrielles et des canalisations de transport a été établie comme une priorité et intégrée dans la réglementation par l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

### **La construction d'outils pour l'analyse de risques**

C'est dans le domaine des canalisations de transport que les premiers travaux ont été menés pour fournir des outils opérationnels aux exploitants dans leur démarche de prévention des risques. A la faveur du plan de modernisation des installations industrielles, un travail méthodologique a été effectué par la profession des transporteurs par canalisation pour améliorer les pratiques. Dans ce cadre, le GESIP (Groupe d'Etude de Sécurité des Industries Pétrolières et Chimiques) a conduit une réflexion sur l'intégration de la gravité environnementale des accidents dans l'analyse de risques. Des éléments de méthode ont été formalisés dans la version révisée du Guide Méthodologique pour la réalisation d'une étude de dangers en 2012, révision à laquelle l'INERIS a contribué.

L'INERIS a pris l'initiative de poursuivre la réflexion sur l'évolution des démarches de prévention des risques dans les sites industriels, en particulier, les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Mieux prendre en compte l'impact direct et indirect des accidents industriels sur l'environnement et la biodiversité est un thème de travail inscrit au contrat d'objectifs que l'INERIS a conclu avec l'Etat pour la période 2011-2015. Ce thème contribue à l'objectif plus large que l'Institut s'est fixé de mieux comprendre le déclenchement et les conséquences des phénomènes dangereux (incendie, explosion, dispersion de gaz toxiques...) associés au risque industriel.

# Sur quels critères évaluer *a priori* la gravité des conséquences environnementales d'un accident ?

Les conséquences environnementales d'un accident entrent déjà dans le champ des stratégies d'urgence et de gestion post-accidentelle. La méthodologie d'estimation de la gravité développée par l'INERIS est le premier outil prévisionnel disponible au niveau national. Il ne constitue pas un outil réglementaire.

L'avis de différents acteurs extérieurs a été recueilli en 2014 sur une version préliminaire de cet outil : l'Institut national néerlandais pour la santé publique et l'environnement (RIVM), le Muséum d'Histoire Naturelle (MHN), la Fédération Française des Sociétés d'Assurance (FFSA), le groupement français de co-réassurance ASSURPOL. La méthodologie se veut pratique et évolutive : elle a vocation à être améliorée au fur et à mesure du retour d'expérience et des échanges avec les industriels autour de sa mise en application sur le terrain.

## Un outil pour la prévention des risques accidentels

L'objectif de la méthode est d'estimer *a priori* la gravité d'une pollution accidentelle qui résulterait d'un accident. Cette analyse est destinée à alimenter les outils qui servent à anticiper et prévenir les accidents majeurs, dont l'étude de danger. L'exercice consiste donc à donner un niveau d'importance, traduit par une valeur numérique (« score »), à un scénario d'accident par rapport à un autre, pour *in fine* hiérarchiser les priorités de la stratégie de réduction des risques. Ce n'est pas tant la valeur numérique que l'ordre de grandeur entre les valeurs qui donne un sens au classement. La méthode se déroule en deux temps : une étape qualitative de définition des scénarios et une étape quantitative d'attribution d'un score de gravité environnemental.

Il ne s'agit pas, comme en gestion post-accidentelle, de mesurer précisément les conséquences observées d'un accident passé. Dans cette logique, la méthode *a priori* ne peut pas s'appuyer sur une phase de diagnostic, ni se fonder sur des indicateurs de l'état du milieu, des transferts de pollution qui peuvent s'opérer ou de la réponse du milieu aux perturbations provoquées par l'accident. Tout en s'efforçant d'être la plus représentative possible du réel, l'approche prévisionnelle est nécessairement simplifiée pour être applicable de manière homogène à tous les cas de figure ; *in fine* doit fournir une mesure globale des conséquences que pourraient avoir tous les scénarios possibles d'accident majeur pouvant impacter l'environnement d'un site industriel donné.

La méthode de l'Institut définit les « conséquences environnementales » comme des atteintes à l'environnement pouvant être directement imputables à un accident précis, et dont l'impact est visible sur des éléments identifiés du territoire. Cette démarche s'applique à un événement inattendu et considéré comme « situation dégradée », d'une certaine intensité, survenu à un moment donné. Elle n'est donc pas non plus adaptée pour étudier l'impact sur le milieu naturel de l'activité quotidienne d'une installation, en conditions normales, sur la durée (effets dit « chroniques »).

## Le périmètre d'étude : les écosystèmes et les ressources naturelles

La notion de « conséquences environnementales » recouvre deux types d'objet distincts qu'il convient de prendre en compte pour donner un score de gravité : l'atteinte aux écosystèmes et la dégradation des ressources naturelles.

L'atteinte aux écosystèmes se définit dans la méthode par une dégradation rapide de la faune et de la flore à partir du moment où la substance est rejetée dans un milieu (air, eau, sol). L'estimation de la gravité se fonde sur deux critères : la dangerosité des substances rejetées et la protection dont fait l'objet l'écosystème au titre de la conservation de la nature. Les effets différés ne sont pas pris en compte. Les rejets responsables de la détérioration globale et diffuse de l'environnement, comme les gaz à effet de serre, n'entrent pas non plus dans le champ de la méthode.

## ICPE : les principes

Le Code de l'Environnement fixe les principes qui réglementent les activités professionnelles pouvant générer des risques d'accident, de pollution ou de nuisances pour leur entourage immédiat (personnes, écosystèmes, biens matériels...).

Toute exploitation industrielle ou agricole exerçant ce type d'activités est une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE). Une ICPE est soumise au contrôle de l'Etat, qui a établi un régime d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration.

Dans le cas des installations les plus à risque, le régime d'autorisation exige que l'exploitant démontre la conformité de son projet avec la réglementation en vigueur, sa compatibilité avec la sensibilité de l'environnement, et la protection de la santé et de la sécurité publiques.

## L'étude de dangers (EDD)

L'EDD est une pièce du dossier d'autorisation d'exploiter. Elle a pour objectif d'évaluer *a priori* les risques d'accident majeur et d'identifier les mesures de réduction du risque à mettre en œuvre.

Il s'agit d'abord d'identifier les scénarios d'accident : sources de dangers potentiels ; phénomènes dangereux susceptibles de se produire ; zones d'effets hors du site ; cibles pouvant être affectées (« enjeux » humains, matériels, environnementaux).

Il est ensuite nécessaire de hiérarchiser les scénarios, en quantifiant d'une part la gravité de leurs conséquences et d'autre part leur probabilité d'occurrence. Sur cette base, l'exploitant doit indiquer les mesures de sécurité qu'il propose de mettre en place pour réduire les risques.

L'EDD sert également à la maîtrise de l'urbanisation autour du site et à la gestion des situations d'urgence.

La gravité associée aux ressources naturelles se définit par rapport à l'indisponibilité pour les utilisateurs pour des raisons sanitaires ; les ressources englobent les ressources alimentaires et en eau potable comme les activités de loisirs. L'estimation de la gravité est réalisée sur la base de trois critères : la durée d'indisponibilité de la ressource ; les conséquences pratiques de cette indisponibilité sur les utilisateurs ; le nombre d'utilisateurs impactés. Dans la mesure où il s'agit d'estimer l'impact environnemental, les conséquences sur la santé des usagers n'ont pas été retenues comme un critère pertinent pour cette évaluation. La méthode d'estimation n'intègre pas non plus de critère de coût financier associé à la perte du service écologique fourni par la ressource.

### **L'étape qualitative d'identification des scénarios**

La première étape de la méthode consiste à construire de manière exhaustive les scénarios d'accidents envisageables. Dans chaque scénario, il convient de collecter et analyser les données d'entrées pour quatre critères :

- *Les substances potentiellement concernées* : la méthode suggère de hiérarchiser les substances notamment en fonction des classes de dangers du règlement CLP auxquelles elles appartiennent, en distinguant la forme liquide et la forme gazeuse. La quantité de substances potentiellement rejetée doit être évaluée.
- *Les événements déclencheurs d'un rejet pouvant sortir du site* (en tenant compte de l'efficacité ou de la défaillance des barrières de sécurité) : la méthode propose *a minima* de considérer la perte de confinement au niveau d'une capacité de stockage ou d'une tuyauterie ; l'introduction accidentelle de substances dans les réseaux ; le dysfonctionnement du système de traitement des effluents.
- *Les modes de transferts des substances sur le site puis hors du site* : pour l'atteinte aux écosystèmes, il s'agit principalement du ruissellement sur le sol puis du rejet dans les eaux de surface, et de la dispersion toxique de gaz dans l'air ambiant. Pour les ressources naturelles, la méthode identifie le rejet dans les eaux de surface, l'infiltration dans le sol vers les eaux souterraines et les retombées atmosphériques sur le sol à proximité. Pour chaque mode de transfert, la méthode indique un périmètre standard moyen autour du site pour le recensement des écosystèmes et des ressources naturelles susceptibles d'être impactés, ce périmètre ayant été évalué sur la base du retour d'expérience de l'accidentologie.
- *Les cibles pouvant être affectées dans le périmètre défini* : pour les écosystèmes, la méthode s'inspire de la classification française des zones de protection (catégories de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature). Pour les ressources naturelles, la méthode propose *a minima* de considérer les captages d'alimentation d'eau potable, les zones touristiques type plage, les jardins de particuliers, les espaces verts publics, les cultures et pâturages.

### **L'étape quantitative du score de gravité**

La deuxième étape de la méthode consiste à associer un score de gravité environnementale aux scénarios d'accident. La méthode présente l'avantage de proposer une cotation qui ne requiert que des données facilement accessibles et qui ne nécessite pas d'exercice de simulation numérique du rejet. Par ailleurs, il est possible de construire des scénarios représentatifs de plusieurs scénarios identifiés en première phase, par exemple si des scénarios comportent des substances ayant une dangerosité identique ou des modes de transferts similaires.

La cotation de la gravité ne s'applique pas à certains scénarios spécifiques qui sont pourtant susceptibles d'occasionner des conséquences environnementales très importantes : la rupture de bassin de rétention industriel, l'inondation, l'incendie. L'Institut estime qu'il convient de traiter ces cas spécifiques à part en procédant à une analyse détaillée.

La méthode fournit des critères pour coter de 1 à 5 la dangerosité des substances (rejets liquides et gazeux) et pour coter de 1 à 5 l'importance environnementale des cibles. Si plusieurs cibles sont considérées dans un même scénario, le score le plus élevé est retenu pour constituer le score global. Des règles d'agrégation des scores permettent ensuite d'obtenir pour chaque scénario deux scores de gravité, chacun sur 25 points, pour l'atteinte aux écosystèmes d'un côté et pour la dégradation des ressources naturelles de l'autre.

# Cas pratique : rejet dans les milieux aquatiques

Dans un cas d'application pratique fictif inspiré de configurations réelles, le site industriel de produits chimiques est situé au bord d'une rivière de débit moyen (environ 30 m<sup>3</sup>/s).

## Phase 1 : identification des scénarios

L'analyse qualitative a hiérarchisé, sur la base de leurs dangers, une liste de substances, au premier rang desquelles deux liquides : du fioul domestique et de l'ammoniaque.

- L'ammoniaque porte en particulier la mention de danger H400 (très toxique pour les organismes aquatiques). Elle est classée comme rapidement dégradable selon les critères du GESAMP (*Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection* des Nations-Unies).
- Le fioul domestique porte notamment la mention de danger H411 (toxique pour les organismes aquatiques). Il n'est pas rapidement dégradable selon les critères du GESAMP.

Deux scénarios d'accident ont été définis :

- Scénario A – Percement d'un conteneur d'ammoniaque de 1m<sup>3</sup> sur une zone sans rétention, lors d'un transfert depuis le magasin de stockage vers l'atelier.
- Scénario B – Perte de confinement d'une cuve de fioul de 40 m<sup>3</sup> du fait de la corrosion, puis écoulement à travers l'orifice de vidange de la cuvette de rétention non munie de dispositif d'obturation.

Pour les deux scénarios, le transfert depuis le site vers l'extérieur s'effectue par le réseau d'eaux pluviales qui conduit directement à la rivière adjacente. Ce réseau est équipé d'un séparateur d'hydrocarbures, barrière de sécurité jugée inefficace par les deux scénarios.

Le périmètre forfaitaire défini pour l'identification des cibles en dehors du site est de 20 km le long de la rivière (sur la base d'une analyse de l'accidentologie qui révèle que 95% des 221 accidents étudiés ont une zone d'effet < 20 km).

Les cibles identifiées pour les écosystèmes et les ressources naturelles sont :

- une ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) de type 1 et un arrêté « Zone à protection de biotope » ;
- un captage d'eau potable délivrant 160 m<sup>3</sup>/h et une plage.

## Phase 2 : attribution des scores

Le score des substances vis-à-vis de l'atteinte aux écosystèmes est fonction de la dangerosité de la substance, du débit de la rivière et du volume rejeté. Le scénario A obtient un Score de Dangerosité pour l'Environnement (SD<sub>E</sub>) de 4 et le scénario B obtient un score de 5. Le score vis-à-vis de la dégradation des ressources est fonction du débit de la rivière, de la dégradabilité de la substance et du volume rejeté. Le scénario A obtient un Score de Dangerosité pour les Ressources (SD<sub>R</sub>) de 0 et le scénario B de 3.

Le score d'importance environnementale des cibles est fonction de la classification UICN pour l'atteinte aux écosystèmes. Les deux scénarios A et B obtiennent un Score d'Importance environnementale des écosystèmes (SI<sub>E</sub>) de 5 du fait de la présence de la ZNIEFF (dont l'importance prime sur l'arrêté biotope coté à 3). Le Score d'Importance environnementale des Ressources (SI<sub>R</sub>) est fonction du débit du captage d'eau potable (qui prime sur la présence de la plage cotée à 1) : les deux scénarios obtiennent un score de 3.

Pour le scénario A, la gravité environnementale par rapport aux écosystèmes (SG<sub>E</sub>) obtient un score de 20 (SG<sub>E</sub> = SD<sub>E</sub> x SI<sub>E</sub>) et la gravité environnementale par rapport aux ressources (SG<sub>R</sub>) un score de 0 (SG<sub>R</sub> = SD<sub>R</sub> x SI<sub>R</sub>). Le scénario B obtient un score de SG<sub>E</sub> de 20 et un score de SG<sub>R</sub> de 9.

### Le critère de dangerosité des substances liquides

La méthode ne prend en considération la dangerosité des substances liquides que pour les écosystèmes aquatiques (pollution des eaux de surface). Le classement, sur 5 niveaux, est construit à partir d'une étude de l'accidentologie, basée sur le critère de la mortalité piscicole, et d'une réflexion sur les concentrations admissibles dans le milieu aquatique.

Pour les ressources naturelles, la méthode considère la pollution des eaux souterraines et de surface. Sur 2 niveaux, le classement en dangerosité est fonction de la capacité de la substance à se dégrader rapidement ou non dans le milieu.

### Le critère de « sensibilité » de l'écosystème

L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) classe en six catégories les espaces protégés français. A partir de cette catégorisation, la méthode a regroupé les espaces protégés par niveau d'importance en trois classes A, B, C.

La construction de cette classification s'est efforcée de tenir compte de la capacité du milieu à revenir à son état initial. En ce qui concerne les labels européens, les espaces les plus sensibles sont déjà intégrés dans les catégories UICN. Les espaces moins sensibles sont par défaut classés en classe C.

### Le critère de définition de la cible « ressource naturelle »

Dans le cas de la ressource « eaux de surface », deux types d'usage ont été définis par la méthode : les captages d'eau potable et les plages.

Le niveau d'importance de l'usage est fonction du débit du captage et du nombre d'usagers dans un cas, du niveau de fréquentation par le public dans l'autre cas. Dans le cas des captages, c'est le Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) qui sert de critère pour juger de l'atteinte accidentelle du captage par une pollution.



## Quelle démarche de prévention des risques à partir des scores de gravité environnementale ?

L'estimation de la gravité des conséquences environnementales d'un accident industriel majeur est une première étape dans la démarche de prévention des risques. En l'absence de cadre réglementaire, le choix de la suite de la démarche, en particulier la stratégie de réduction des risques, est à l'initiative de l'exploitant.

L'INERIS a commencé à travailler sur de premières pistes permettant de donner un cadre à l'exploitation des scores de gravité environnementale obtenus par la méthode d'estimation.

### Trois types de démarches de prévention des risques

La différence essentielle qui existe entre les trois grands types de démarche que l'Institut a identifiés réside dans le niveau plus ou moins élevé de prise en compte de la notion de probabilité d'occurrence.

La démarche de type A, qui s'applique aujourd'hui en France aux spécificités des canalisations de transport, prend faiblement en compte le niveau de probabilité des scénarios d'accident. Cette démarche définit un score de gravité. Le niveau de gravité détermine ensuite directement les exigences en termes de mesures compensatoires de sécurité à mettre en place.

La démarche de type B, actuellement préconisée sur des installations fixes au Royaume-Uni, illustre un niveau médian de prise en compte du niveau de probabilité des scénarios accidentels.

La démarche de type C n'est aujourd'hui pas appliquée à l'environnement car elle ne considère que les conséquences sur l'humain que peut générer un accident majeur. Elle correspond à la démarche de prévention des risques utilisée en France pour les études de danger dans le cadre de la réglementation ICPE. Cette démarche tient fortement compte de la notion de probabilité : elle cote la gravité, puis elle cote la probabilité d'occurrence de l'accident. Tous les scénarios cotés sont ensuite placés dans une matrice gravité/probabilité pour sélectionner les plus pertinents à étudier dans la stratégie de réduction des risques.

### Un exemple de démarche mise en application : la démarche CIRIA

Cette démarche pragmatique a été élaborée par une association en charge de définir et promouvoir les bonnes pratiques industrielles en matière de construction : Construction Industry Research and Information Association (CIRIA). Cette approche s'applique plus particulièrement à la conception et à la maintenance des systèmes de rétention des pollutions accidentelles sur les sites industriels.

Cette démarche repose sur le principe selon lequel le niveau d'exigence bâtementaire est modulé en fonction du niveau de risque. Chaque système de rétention se voit associer un niveau de risque pour l'environnement. Ce niveau correspond au scénario d'accident potentiel le plus pénalisant, qui suppose le système de rétention absent. Le scénario est coté en probabilité et en gravité selon trois niveaux :

		Probabilité		
		Faible	Modérée	Forte
Gravité	Faible	Risque faible	Risque faible	Risque Moyen
	Modérée	Risque faible	Risque Moyen	Risque Fort
	Forte	Risque Moyen	Risque Fort	Risque Fort

### Quelle échelle de gravité ?

La méthode de l'INERIS peut être mise en correspondance avec des échelles de gravité de classes variables. De manière générale, la gravité est exprimée par un nombre assez restreint de classes. Les échelles utilisées varient de 3 à 5 niveaux.

La cotation proposée par la méthode de l'Institut pourrait par exemple se traduire ainsi :

#### Echelle à 3 classes

- classe 1 < 5 ;
- classe 2 [5 ;15[ ;
- classe 3 ≥ 15

#### Echelle à 5 classes

- classe 1 < 5 ;
- classe 2 [5 ;10[ ;
- classe 3 [10 ;15[ ;
- classe 4 [15 ;20[ ;
- classe 5 ≥ 20.

Les recommandations en termes de conception et de maintenance sont ensuite hiérarchisées en fonction du niveau de risque sur l'environnement associé à chaque système, par exemple :

<b>Recommandations</b>	<b>Niveau de risque associé au système de rétention</b>		
	<i>Faible</i>	<i>Modéré</i>	<i>Forte</i>
<i>Pas de tuyauterie traversant les murs de la cuvette de rétention</i>	Souhaitable	Recommandé	Recommandé
<i>Distance entre le réservoir présent et les murs de la cuvette supérieure à la hauteur du réservoir</i>	Non nécessaire	Souhaitable	Recommandé
<i>Prise en compte des effets de vague dans la conception de la cuvette</i>	Souhaitable	Souhaitable	Recommandé

Cette approche peut être facilement alimentée par les résultats issus de l'application de la méthode d'estimation de la gravité environnementale que l'INERIS a développée.

# L'INERIS en bref

L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques a pour mission de contribuer à la prévention des risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement. Il mène des programmes de recherche visant à mieux comprendre les phénomènes susceptibles de conduire aux situations de risques ou d'atteintes à l'environnement et à la santé, et à développer sa capacité d'expertise en matière de prévention. Ses compétences scientifiques et techniques sont mises à la disposition des pouvoirs publics, des entreprises et des collectivités locales afin de les aider à prendre les décisions les plus appropriées à une amélioration de la sécurité environnementale.

L'INERIS, établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle du ministère chargé de l'Ecologie, a été créé en 1990. Né d'une restructuration du Centre de Recherche des Charbonnages de France (CERCHAR) et de l'Institut de Recherche Chimique Appliquée (IRCHA), il bénéficie d'un héritage de plus de 60 ans d'expertise reconnue. L'Institut dispose de deux filiales, INERIS Formation et INERIS Développement. L'INERIS est également membre fondateur de GEODERIS, Groupement d'Intérêt Public qui vient en appui des services déconcentrés de l'Etat sur la gestion de l'après-mine.

- Un effectif de 589 personnes dont 350 ingénieurs (347 hommes et 242 femmes).
- Une équipe de spécialistes des géosciences basée à Nancy dans le cadre d'activités de recherche et d'expertise sur les risques liés à l'Après-Mine.
- Une plate-forme d'expertise sur la valorisation des déchets à Aix-en-Provence.
- Un siège dans l'Oise, à Verneuil-en-Halatte : 50 hectares, dont 25 utilisés pour des plates-formes d'essais, 25 000 m<sup>2</sup> de laboratoires.

## Domaines de compétence

- *Risques technologiques* : sécurité industrielle (sites Seveso), TMD, nouvelles énergies, équipements de sécurité, sécurité des procédés chimiques, étude des phénomènes dangereux accidentels (incendie, explosion, dispersion toxique), certification.
- *Risques santé-environnement* : mesure et prédiction de la qualité de l'air (ambiant, intérieur), pollution des milieux aquatiques, toxicité des substances chimiques, CEM, REACh, nanosécurité, gestion des sites pollués...
- *Risques naturels et du sous-sol* : cavités et versants rocheux, industries extractives et mine/après-mine, stockages souterrains, filière CCS, risques et impacts d'exploration-production d'hydrocarbures...

## Activité

- Recettes : 78 M€
- Recherche amont et partenariale : 20 %
- Expertise en soutien des politiques publiques: 57 %
- Chiffres d'affaires entreprises : 23 %

## L'INERIS, acteur de la recherche

L'Institut est un des partenaires de l'ANCRE (Alliance Nationale pour la Coordination de la Recherche sur l'Energie) ; il est membre associé d'AVIESAN (alliance nationale pour les sciences de la vie et la santé) et d'ALLENVI (alliance nationale de la recherche pour l'environnement).

L'INERIS est partie prenante de deux unités mixte de recherche : l'UMR PERITOX « Périnatalité et Risques Toxiques » avec l'Université de Picardie Jules Verne et l'UMR SEBIO « Stress environnementaux et biosurveillance des milieux aquatiques » avec l'Université de Reims Champagne-Ardenne et l'Université du Havre.

## Gouvernance et déontologie à l'Institut

La gouvernance scientifique de l'INERIS est constituée d'un Conseil scientifique qui examine les orientations stratégiques de l'Institut, de trois commissions spécialisées qui évaluent les programmes et équipes scientifiques et de la commission d'orientation de la recherche et de l'expertise (CORE).

Un comité indépendant suit l'application des règles de déontologie qui encadrent l'indépendance des avis de l'INERIS ; depuis 2001, il rend compte directement au Conseil d'administration. L'INERIS a la possibilité de se saisir de questions portant sur des risques, notamment à caractère environnemental ou sanitaire. Cet aspect a été pris en compte en septembre 2010, lors de l'adoption de la Charte Nationale de l'Expertise.

## La Cellule d'Appui aux Situations d'Urgence

L'Institut a créé en 2003 une Cellule d'Appui aux Situations d'Urgence (CASU) qui met, en temps réel et 24h/24, les compétences scientifiques et techniques de ses ingénieurs et chercheurs à la disposition des Ministères, des services déconcentrés du Ministère chargé de l'Ecologie et des services d'intervention de la Sécurité Civile (pompiers...).

## La démarche Qualité

L'INERIS est certifié ISO 9001 pour l'ensemble de ses activités depuis 2000. Plusieurs laboratoires disposent d'accréditations COFRAC : ISO/CEI 17025 essais et étalonnages ; ISO/CEI 17043 organisation de comparaisons inter-laboratoires ; ISO/CEI 17065 certification de produits et services. L'INERIS possède également une installation d'essai reconnue conforme BPL.

## La Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise (CORE)

représente la concrétisation de la démarche d'ouverture de l'Institut. Officialisée par l'arrêté du 26 avril 2011 relatif aux comités d'orientation scientifique et technique de l'INERIS, elle marque le passage d'une gouvernance scientifique à une gouvernance scientifique et sociétale, portant également sur les activités d'expertise et d'appui aux pouvoirs publics.

La Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise réunit 5 collèges (industriels, élus, syndicats, associations, État) et des personnalités qualifiées de l'enseignement supérieur ou de la recherche.