



EHESP



Ingénieur du Génie Sanitaire

Promotion : 2007-2008

Date du Jury : septembre 2008

**Prise en compte
du bruit de fond chimique
dans les évaluations réglementaires
des risques sanitaires environnementaux**

Réalisé par Camille Payre

Référent pédagogique :

Philippe Glorennec, EHESP

Référent professionnel :

Sylvaine Ronga-Pézeret,

Service des Etudes Médicales d'EDF

Remerciements

Je remercie chaleureusement le Docteur Lambrozo, Directeur du Service des Études Médicales, et le Docteur Cabanes, Directeur-Adjoint, pour m'avoir accueillie au sein de leur équipe pendant mon stage, pour m'avoir conseillée et pour avoir bien voulu relire ce dossier.

Mes remerciements s'adressent naturellement au Docteur Ronga-Pezeret, mon référent professionnel, pour la qualité de son encadrement, sa disponibilité et son soutien tout au long de ce travail. Je remercie également Monsieur Glorennec, professeur à l'EHSP, mon référent pédagogique, pour son aide, ses conseils et sa vision critique.

Ma gratitude va à l'ensemble du Service des Etudes Médicales d'EDF : les Docteurs Boize, Ezratty, Fillet, Souques, Wallet, Mesdames Billot et Guilloso, ingénieures, Mesdames Bangratz, Fiorenza, Gary, Mora, Pigeon, ainsi que Monsieur Mischel. L'accueil que tous m'ont réservé, leur disponibilité et leur soutien m'ont été d'une aide précieuse.

J'exprime toute ma reconnaissance à tous ceux qui ont accepté de répondre à mes questions, qui m'ont consacré du temps, m'ont fait partager leur vision du sujet et leur expérience : Mesdames Allard, Bonnard, Bonvallot, Cochet, Fiori, Lallemand, Legeas, Mandin, Papadopoulos, Pernelet-Joly, Piotrovski, Pires, Reimeringer, Rochette, Sadir, Seihlan, Signolet, Souques, Traverse ; Messieurs Bard, Beaudou, Cabon, Carré, Chartier, Daniau, Demillac, Dor, Empereur-Bissonnet, Glorennec, De Giudicci, Karg, Mear, Mosqueron, Nédellec, Ouldelhkim, Phipps, Potelon, Rivière, Tondu, Weber.

Ce mémoire est un travail de fin d'étude d'Ingénieur du Génie Sanitaire de l'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique (Rennes) réalisé au Service des Etudes Médicales d'EDF (Paris) de mai à août 2008.

N.B. :

Les citations sont « *en italique entre guillemets* ».

- Dans la partie Analyse, où études et commentaires se mêlent, les remarques de l'auteur sont signalées par une barre dans la marge.

- Ce document comprend 84 pages, dont 50 de corps de texte et 17 pages d'annexes.

Sommaire

Introduction	1
1 Contexte et objectifs	3
1.1 <i>Contexte pour EDF</i>	3
1.2 <i>Objectifs du mémoire</i>	4
2 Méthode	4
2.1 <i>Recherche bibliographique</i>	4
2.1.1 <i>Méthode</i>	4
2.1.2 <i>Documents recherchés</i>	5
2.2 <i>Enquête</i>	5
2.2.1 <i>Méthode</i>	5
2.2.2 <i>Cibles</i>	5
3 Analyse	6
3.1 <i>Définitions du bruit de fond</i>	6
3.1.1 <i>Bruit de fond non chimique</i>	6
3.1.2 <i>Bruit de fond chimique</i>	10
3.2 <i>Bruit de fond dans les évaluations réglementaires des risques sanitaires environnementaux en France</i>	15
3.2.1 <i>Etudes réglementaires</i>	15
3.2.2 <i>Etat des pratiques des études réglementaires</i>	22
3.3 <i>Prise en compte du bruit de fond dans les études non réglementaires en France</i>	28
3.3.1 <i>Quelques cas</i>	28
3.3.2 <i>Enquêtes auprès des agences et institutions</i>	33
3.4 <i>Bruit de fond dans des contextes proches</i>	34
3.4.1 <i>Valeurs guides de l’OMS</i>	34
3.4.2 <i>Denrées alimentaires</i>	35
3.4.3 <i>Pratiques en Europe</i>	36
3.4.4 <i>Pratiques au Canada</i>	37
3.4.5 <i>Pratiques aux Etats-Unis</i>	38
3.4.6 <i>Exemple en Australie</i>	41

4	Synthèse, recommandations et perspectives	41
4.1	<i>Principaux problèmes rencontrés.....</i>	41
4.2	<i>Quelques pistes.....</i>	41
4.2.1	Choix d’une définition du bruit de fond	41
4.2.2	Acquisition des données	42
4.2.3	Pertinence et méthode de prise en compte du bruit de fond.....	43
4.3	<i>Gestion</i>	45
4.4	<i>Point de vue juridique</i>	46
4.5	<i>Communication du risque</i>	47
	Conclusion.....	49

	Bibliographie.....	51
--	---------------------------	-----------

	Liste des annexes.....	57
--	-------------------------------	-----------

1	Charte du Service des Etudes Médicales d’EDF	59
2	Questionnaire.....	61
3	Liste des personnes contactées	63
4	Schéma de la prise en compte du bruit de fond.....	64
5	Textes originaux des définitions du bruit de fond	65
6	La politique « sites et sols pollués ».....	67
7	Prise en compte du bruit de fond au Canada.....	68
8	Glossaire.....	69

Figures et tableaux

Figure 1 : Les deux démarches de gestion possibles (Olin, 2007).....	18
Figure 2 : Critères de gestion du risque de l'interprétation de l'état des milieux (Olin, 2007)	67
Figure 3 : Principe d'élaboration et de validation des seuils de dépollution dans le cas d'un plan de gestion (Olin, 2007)	67
Tableau 1 : Guide d'interprétation des résultats de l'estimation du risque (Nantel, 2002)	68

Liste des sigles utilisés

ACGIH : American Conference of Governmental Industrial Hygienists
ADN : Acide Désoxyribonucléique
AESA : Autorité Européenne de la Sécurité Alimentaire
AFNOR : Association Française de Normalisation
AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
AFSSET : Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail
ALARA : principe As Low As Reasonably Achievable
ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BDSP : Banque de Données en Santé Publique
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
C.E : Communauté Européenne
CERCLA : Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act
CIDEN : Centre d'Ingénierie Déconstruction et Environnement (service d'EDF s'occupant des centrales nucléaires)
CIT : Centre d'Ingénierie Thermique (service d'EDF s'occupant des centrales thermiques)
DARPE : Demandes d'Autorisation de Rejets et de Prélèvements d'Eau
dB : décibel, mesure d'intensité sonore équivalente à 1/10 de bel
DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DMA : Demande de Modification d'Arrêté
DRASS : Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales
DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement
EDF : Electricité de France
EHESP : Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique = ENSP
ENSP : Ecole Nationale de Santé Publique
ERI : Excès de Risque Individuel
ERSE : Evaluation des Risques Sanitaires Environnementaux
FDA : Food and Drug Administration
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IEM : Interprétation de l'Etat des Milieux
INB : Installation Nucléaire de Base
INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des RISques
INRA : Institut National de la Recherche Agronomique
InVS : Institut de Veille sanitaire
IPCS : International Program on Chemical Safety

IR : Indice de Risque = Qd

MEEDDAT : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire

μ T = micro Tesla : unité de mesure usuelle de l'intensité d'un champ magnétique

mSv = MilliSievert : Unité d'équivalent biologique de dose , permet d'évaluer les effets biologiques de la dose physique de radiations reçues

NRC : National Research Council

OMS : Organisation Mondiale de la Santé (= WHO)

OPERSEI : Observatoire des Pratiques de l'Evaluation des Risques Sanitaires dans les Etudes d'Impact

PCB : polychlorobiphényles

PCR : Polymerase Chain Reaction, réaction de polymérisation en chaîne

Qd : Quotient de Danger

RAIS : Risk Assessment Information System

SEM : Services des Etudes Médicales

Seveso : nom d'une commune touchée par un accident industriel en 1976, aujourd'hui Directive européenne imposant de recenser les industries à risque

SRA : Society for Risk Analysis

TEGG : Techniques de Réalisation et Essais en Géologie, Géotechnique et Génie Civil

UFC : Unité Formant Colonie

US-EPA : United States – Environmental Protection Agency

VCI : Valeur de Constat d'Impact

VDSS : Valeur de Définition de Source-Sol

VSEI : Volet Sanitaire dans les Etudes d'Impact

VTR : Valeurs Toxicologiques de Référence

WHO : World Health Organization (=OMS)

Dans ce document :

- **attribuable signifie attribuable à la situation étudiée ;**
- **global signifie relatif au bruit de fond naturel et anthropique ;**
- **total signifie relatif à l'installation et au bruit de fond global ;**
- **cumulé renvoie soit à une substance à travers plusieurs média d'exposition, soit à plusieurs substances.**

Ces définitions ne sont pas universelles, elles peuvent varier selon les sources et les contextes.

Introduction

Paracelse l'a énoncé dès la Renaissance : « C'est la dose qui fait le poison ». La question est de savoir à partir de quelle dose l'effet néfaste survient et comment se prémunir de ses conséquences délétères. Depuis cette époque, la prise en compte du facteur « temps » dans la toxicité des substances a été mise en évidence et les connaissances en terme de cancérogenèse ont conduit à considérer certains effets comme « sans seuil de dose ».

Dans les années 1950, l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) et la Food and Drug Administration (FDA) (Barneaud (Floch-), 2006), élaborent les premières valeurs limites d'exposition professionnelle à partir des doses sans effet observé, obtenues par expérimentation animale.

La publication en 1983 du rapport *Risk Assessment in the Federal Government : Managing the Process* du NRC (National Research Council, 1983) est le tournant dans la méthode d'évaluation des risques, exprimée comme « l'utilisation d'une base factuelle pour définir les effets sur la santé d'exposition des individus et des populations à des situations ou des substances dangereuses¹ ». La méthode d'évaluation des risques, développée pour identifier les dangers et évaluer leurs impacts sur la santé humaine, est formalisée dans ce document qui préconise de séparer les étapes d'évaluation et de gestion des risques. L'estimation qualitative et quantitative des risques est prise en compte à travers une démarche en quatre étapes toujours actuelle : identification des dangers, définition des relations dose-réponse, évaluation de l'exposition et enfin caractérisation des risques. L'intérêt de développer des guides méthodologiques permettant à tous de se référer à une même démarche y est souligné.

En 2008 plus de cinquante guides disponibles sur le site Internet de l'US-EPA sont régulièrement réactualisés.

En Europe, à la suite de l'accident de Seveso en 1976, une Directive impose l'évaluation de l'impact des installations pouvant présenter un danger. En France, la méthode d'évaluation des risques sanitaires est préconisée dès la fin des années 90 pour évaluer les risques sanitaires environnementaux liés au fonctionnement normal des installations et les risques liés aux pollutions de sol.

La question de la prise en compte du bruit de fond dans ces évaluations est devenue plus prégnante au fur et à mesure des pratiques et de l'édition de circulaires et de guides méthodologiques. Cependant, le manque de cadre réglementaire ou méthodologique

¹ « Risk assessment is the use of the factual bases to define the health effects of exposure of individuals or populations to hazardous materials and situations » (National Research Council, 1983).

explicite de cette prise en compte et les éventuelles conséquences en terme de gestion des risques qui en découlent ont incité le Service des Etudes Médicales (SEM) d'EDF à s'interroger sur la définition, l'intérêt et la pertinence de cette prise en compte dans les études réglementaires. En effet, une des missions du SEM² est d'apporter son expertise aux services en charge de ces études : préconiser les méthodes d'évaluation de sorte à disposer des données scientifiques les plus pertinentes possibles. Ce travail a pour objectif d'étayer d'éventuelles recommandations que le SEM pourrait édicter pour la prise en compte du bruit de fond dans les Evaluations de Risques Sanitaires Environnementaux (ERSE) réglementaires.

² Charte du SEM d'EDF en annexe 1.

1 Contexte et objectifs

1.1 Contexte pour EDF

En France, les lois des 10 et 19 juillet 1976 (Loi n°76-663 du 19 juillet 1976, 2000; Loi n°76-629 du 10 juillet 1976, 2008) relatives à la protection de la nature précisent les règles d'autorisation des installations pouvant « *présenter des dangers et des inconvénients [...] pour la santé, la sécurité et la salubrité publiques* », autrement dit les « installations classées pour la protection de l'environnement » (ICPE). La loi sur l'air (Loi n°96-1236 du 30 décembre 1996, 2008) impose le Volet Sanitaire dans les Etudes d'Impact (VSEI) de ces installations. Celui-ci est fondé sur la démarche d'évaluation des risques sanitaires reprise et développée dans ce but (InVS, 2000 ; INERIS, 2003 ; InVS et AFSSET, 2007).

L'objectif de l'évaluation des risques est d'estimer, dans un contexte d'incertitudes, les risques potentiels d'une situation afin d'éclairer la prise de décision. Cette évaluation constitue une démarche d'organisation des connaissances à visée de gestion. La démarche est fondée sur les principes de transparence (choix explicites et argumentés) et de cohérence (prise en compte des meilleures connaissances scientifiques du moment et de toutes les sources de nuisance de l'installation étudiée, sans a priori). Elle se décline suivant les quatre étapes mises en place par l'US-EPA : identification des dangers, définition des relations dose-réponse, évaluation de l'exposition et enfin caractérisation des risques.

En tant qu'industriel, EDF est conduit à fournir aux autorités des évaluations des risques sanitaires environnementaux liés aux substances chimiques utilisées ou rejetées dans divers cadres réglementaires :

- pour les installations classées pour la protection de l'environnement ;
- pour les installations nucléaires de base dans le cadre de Demandes d'Autorisation de Rejets et de Prélèvements d'Eau (DARPE) ;
- dans le cadre de la gestion des sites et sols pollués.

L'objectif de ces évaluations est de déterminer si l'impact prévisible de l'installation sur l'environnement risque d'être dommageable pour la santé des populations, de les en informer et, le cas échéant, de mettre en place des mesures adaptées pour éviter les effets néfastes.

Les autorités demandent de plus en plus systématiquement et pour divers milieux (eau, air, sol) la prise en compte du bruit de fond dans les évaluations des risques sanitaires environnementaux. La nouvelle politique « sites et sols pollués », mise en place en février 2007, intègre explicitement le bruit de fond, contrairement à la précédente.

Les centres d'ingénieries³ d'EDF en charge de la réalisation ou de la validation des ERSE réglementaires sont confrontés à la question de la définition du bruit de fond, des moyens de sa prise en compte et des obligations réglementaires à ce sujet. Le Service des Etudes Médicales (SEM) d'EDF, service d'appui, souhaite pouvoir apporter des éléments de réponse étayés à ce questionnement.

1.2 Objectifs du mémoire

Ce travail se donne pour objectifs :

- de réaliser un premier tour d'horizon des pratiques de prise en compte du bruit de fond dans les évaluations des risques réglementaires d'EDF et de les mettre en perspective avec d'autres pratiques similaires ou apparentées ;
- d'étudier les éventuelles composantes réglementaires, les recommandations des guides méthodologiques ;
- de mener une réflexion à la fois sur les aspects méthodologiques et les pratiques de la prise en compte du bruit de fond ;
- d'en déduire des éléments de réflexion et des préconisations à l'intention des acteurs des évaluations des risques sanitaires environnementaux remises par EDF aux autorités.

2 Méthode

2.1 Recherche bibliographique

2.1.1 Méthode

Les documents nécessaires à la réalisation de ce travail ont été recherchés par divers moyens.

Les fonds documentaires de l'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique et du Service des Etudes Médicales d'EDF ont été consultés. Des recherches dans différentes bases de données, telles que Medline, la Banque de Données en Santé Publique (BDSP), ScienceDirect d'Elsevier et l'AFNOR ont été menées. Des recherches sur Internet ont été effectuées à l'aide de moteurs classiques.

Les principaux mots-clés utilisés sont : bruit de fond, évaluation des risques sanitaires,

³ Le CIT (Centre d'Ingénierie Thermique), le CIDEN (Centre d'Ingénierie Déconstruction et Environnement) et le TEGG (Techniques de Réalisation et Essais en Géologie, Géotechnique et Génie Civil) en sont des acteurs

méthodologie, législation. Ces mots clés ont été combinés pour affiner les recherches, et d'autres ont été utilisés en fonction des besoins pour cibler certains points.

2.1.2 Documents recherchés

La réglementation, française et étrangère, est la base des études réalisées car elle donne les objectifs à atteindre et les grandes lignes pour y arriver. Cependant, il reste de nombreux points à éclaircir. C'est pourquoi des guides méthodologiques sont publiés : ils facilitent la compréhension des textes, leur mise en application, et uniformisent les pratiques, ce qui évite les incohérences. Leur étude peut permettre de mieux évaluer à la fois les pratiques et les préconisations de la réglementation.

Des évaluations des risques réalisées pour ou par EDF ont été recherchées afin de mieux cerner les pratiques dans l'entreprise. Des évaluations des risques dans d'autres contextes ont également été analysées. Dans chacune de ces évaluations, l'analyse s'est portée sur la prise en compte (ou non) du bruit de fond, le contexte et les justifications données à ce sujet.

2.2 Enquête

2.2.1 Méthode

Afin de recueillir les pratiques des acteurs des évaluations des risques et les motivations qui les sous-tendent, des entretiens avec différents acteurs français de l'évaluation réglementaire des risques sanitaires environnementaux ont été réalisés par téléphone, plus rarement par mail pour les personnes le demandant. Pour cela, un questionnaire a été élaboré (cf. Annexe 2) afin de guider l'entretien.

2.2.2 Cibles

Les personnes contactées réalisent ou lisent des évaluations des risques, le plus souvent réglementaires. Quatre catégories de personnes correspondent à ce critère :

- les services d'EDF réalisant ou validant ce genre d'étude, qui sont les plus au fait des pratiques de l'entreprise ;
- des bureaux d'études qui réalisent de nombreuses études dont certaines pour EDF ;
- les services de l'Etat, principalement DDASS et DRIRE, qui sont amenés à évaluer ces dossiers ;

importants.

- les agences, instituts ou écoles (l'INERIS, l'InVS, l'AFSSET, le BRGM, l'AFSSA, l'EHESP) qui sont consultés dans le cadre d'expertises, qui réalisent des études et co-rédigent certains guides édictant les principes des évaluations des risques sanitaires.

L'enquête réalisée n'a pas la prétention d'être exhaustive. Les opinions indiquées dans ce document sont celles des personnes interrogées, et non celles de l'ensemble de la catégorie qu'elles représentent. Néanmoins, il a été constaté que le même type de réponse revenait régulièrement au fil des entretiens.

Afin de ne pas porter préjudice aux personnes consultées en cas d'erreur de retranscription de leurs propos, et parfois à leur demande, les propos ne sont pas attribués à leurs auteurs.

La liste des personnes contactées se trouve en Annexe 3.

3 Analyse

3.1 Définitions du bruit de fond

Avant de se focaliser sur la définition du bruit de fond chimique, la signification de ce concept dans d'autres domaines a été étudiée.

3.1.1 Bruit de fond non chimique

Le terme de bruit de fond est utilisé dans différents contextes.

A) Bruit

Le terme « bruit de fond » fait référence à l'environnement sonore, où la réglementation est précise même si son application pose parfois problème.

Dans ce domaine, le bruit de fond correspond au bruit résiduel, c'est-à-dire au bruit ambiant en l'absence de bruit particulier : cela regroupe toutes les sources, sauf celle étudiée.

Par ailleurs, le bruit ambiant correspond au bruit total dans une situation donnée. Le bruit particulier correspond au bruit généré par l'installation étudiée.

L'émergence est la différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel.

Plusieurs types de réglementations existent, mais la référence unique est la norme S31-010 (AFNOR, 1996) qui explicite les conditions de mesure dans le cas précis des ambiances sonores. La réglementation fonde son action sur l'émergence du bruit

perturbateur, limitée à 5 dB⁴ le jour et 3dB (seuil de perception de la différence) la nuit, afin de limiter la gêne des personnes exposées. La mesure n'est pas toujours aisée car chaque paramètre (bruit résiduel, bruit particulier) fluctue au cours du temps. C'est pourquoi, lors des mesurages de niveaux de bruit, les durées doivent être adaptées de telle sorte que les mesures soient représentatives des phénomènes considérés.

Deux exemples illustrent l'importance du bruit de fond :

- Le bruit des éoliennes est plus ou moins perçu par les populations en fonction du bruit de fond local qui est lui-même extrêmement variable (AFSSET, 2008) : *« C'est une évidence, les niveaux sonores résiduels (ou bruit de fond) varient en fonction des vitesses de vent (bruit du vent dans la végétation, ou contribution sonore plus ou moins forte de sources de bruit environnantes selon l'orientation du vent (route, usine, etc.). Mais le vent n'est pas le seul facteur de variation. Les activités humaines, la faune, le type de végétation et le relief sont d'autres paramètres importants dans l'évolution du bruit de fond. »* ;

- Dans les salles de cinéma, la mesure du bruit de fond fait l'objet d'une norme depuis 1993 (AFNOR, 1993), qui précise les conditions de mesure et le matériel à utiliser. Elle indique aussi que, si un niveau de bruit de fond trop élevé entrave la compréhension du film, un niveau trop bas pose également problème car, alors, tout bruit parasite ressort et perturbe l'écoute.

Ces deux exemples montrent que le bruit de fond est nécessaire puisqu'il « cache » certains bruits parasites gênants, mais qu'il ne doit pas être trop élevé puisque les effets liés au bruit sont des effets avec seuil (AFSSET, 2008) : *« Le risque de fatigue auditive et/ou de surdité croît avec l'augmentation de l'intensité du bruit. Il existe une limite au-dessous de laquelle aucune fatigue mécanique n'apparaît. »*

B) Champ magnétique de fréquence industrielle

Le champ magnétique de fréquence industrielle, 50-60 Hz alternatif, est un des champs dits de très basse fréquence.

Comme dans le cas du bruit, le bruit de fond est défini par rapport à l'objectif de l'étude. Son évaluation est délicate. Le champ magnétique est mesuré de façon globale, sans identification possible d'une source particulière. Par conséquent, la mesure du bruit de fond nécessiterait un lieu où les sources étudiées sont absentes.

Le bruit de fond est souvent pris par défaut égal à 0,1 µT. L'INSERM soustrait cette valeur à celle du champ mesuré ou calculé. L'ensemble des études épidémiologiques considère

⁴ Mesure d'intensité sonore équivalente à 1/10 de bel.

que les sujets près de la source étudiée sont exposés (c'est-à-dire exposés à un champ supérieur à $0,1 \mu\text{T}^5$), alors que ceux qui en sont loin ne le sont pas (exposition inférieure à $0,1 \mu\text{T}$), sans que les notions de « près » et de « loin » soient limpides. Il faut noter que les seules sources étudiées (quasiment) sont les lignes de transport d'électricité à très haute tension. Dans ce cas, le bruit de fond est constitué des champs émis par les lignes de distribution et les transformateurs, les appareils et câbles électriques sous tension, les transports de tout type, et, de façon plus anecdotique, par les portiques anti-vols des magasins.

Dans les études épidémiologiques, la proportion des enfants exposés chez eux à plus de $0,4 \mu\text{T}$, en moyenne sur 24 h est de :

- en Grande-Bretagne : 0,5 % ;
- en Allemagne : 0,3 % ;
- en Italie : 0,2 %.

Une étude est en cours en France pour déterminer l'exposition de la population à partir d'un échantillon d'adultes et d'enfants sur 24 h (étude Experts, menée par le Services des Etudes Médicales d'EDF, le laboratoire des matériels électroniques d'EDF, le département Signaux et Systèmes Electroniques de Supelec, le département Santé de MV2 Conseil).

De plus, il existe d'autres types de champ magnétique (autres fréquences) :

- d'origine naturelle, c'est le champ magnétique terrestre qui est un champ continu égal à $50 \mu\text{T}$ à l'équateur ;
- d'origine anthropique comme les tables de cuisson à induction, la téléphonie mobile à 900/1800/, les micro-ondes à 2400 MHz, le téléphone DECT, la téléphonie de la police (système Tetra), la radio, la télévision, les radars, etc.

C) Rayonnements ionisants

Le cas des rayonnements ionisants est particulier. En effet, les sources d'irradiation sont d'origine naturelle : cosmique, tellurique, potassium du corps humain ; et d'origine anthropique : médicale, centrales nucléaires. Les ordres de grandeur de ces irradiations sont tout à fait différents. L'irradiation naturelle s'élève à environ $2,5 \text{ mSv}^6/\text{an}$ à Paris, à $5 \text{ mSv}/\text{an}$ en Bretagne. Elle peut atteindre 100 mSv dans la région du Kerala, en Inde, ou dans la ville de Ramsar, en Iran. Il faut noter qu'ici on se situe bien au-delà du bruit de

⁵ Micro Tesla : unité de mesure usuelle de l'intensité d'un champ magnétique.

⁶ MilliSievert : Unité d'équivalent biologique de dose ; permet d'évaluer les effets biologiques de la dose physique de radiations reçue.

fond habituel sans qu'il ressorte de risque pathologique accru (Nair et Nambi, 1999). Les irradiations médicales (par exemple examen radiographique) s'élèvent à 1 mSv/an en moyenne. L'irradiation due aux centrales nucléaires est inférieure à 0,01 mSv/an (Bertin, 1994).

Les normes d'exposition hors bruit de fond et exposition médicale sont :

- pour le public : 1 mSv/an ;
- pour les travailleurs : 20 mSv/an ; pendant la grossesse l'exposition est limitée à 1 mSv/an.

Des principes consensuels régissent l'irradiation d'origine anthropique :

1. elle doit être justifiée (le rapport coût/bénéfice pour l'irradié doit être positif) ;
2. elle doit être optimisée et limitée autant que possible (principe ALARA - As Low As Reasonably Achievable) ;
3. les doses maximales réglementaires ne doivent pas être dépassées.

Le bruit de fond ne sert ici ni de référence ni de limite basse. Il est considéré comme un niveau d'exposition incompressible, sur lequel il n'est pas possible d'agir.

Lors des études épidémiologiques, comme celle portant sur les survivants d'Hiroshima et de Nagasaki, ou lors d'études en laboratoire sur animaux, le bruit de fond naturel n'est pas pris en compte puisque le groupe témoin et le groupe exposé y sont tous les deux soumis⁷.

Dans le cas d'EDF, le bruit de fond est composé de l'ensemble des sources naturelles et des irradiations d'origine médicale. L'évaluation de l'exposition des populations autour des centrales est faite par calcul à partir d'une évaluation majorante (en cas de non-détection de la radioactivité, celle-ci est considérée comme égale au seuil de détection) des rejets de la centrale : le bruit de fond n'est pas pris en compte.

Le bruit de fond naturel, composante majeure de l'exposition de la population générale, et le bruit de fond médical ne sont donc pris en compte ni dans la réglementation ni dans la mesure de l'exposition de la population générale.

D) Microbiologie

Les méthodes de mesure homologuées sont souvent celles par culture, qui permettent de mesurer les bactéries cultivables (par essence même de cette technique), avec un seuil de détection élevé, proche du niveau posant problème, et une précision faible⁸. Par conséquent, avec cette méthode, il y a peu d'écart entre la détection d'une colonie et la détection d'un problème : il n'est pas possible de détecter un niveau de base faible. Des

⁷ Comme dans le cas de l'utilisation de plages témoin dans l'étude sur les conséquences sanitaires de la pollution de l'Erika, cf. Risques liés à la pollution des plages par l'Erika.

⁸ Pour les légionelles : seuils de détection de 250 à 500 UFC/l, seuil cible de 1000 UFC/l, seuil d'action de 10000

méthodes alternatives existent, le plus souvent basées sur des techniques moléculaires telles que la PCR⁹ qui permet de mesurer tout l'ADN des bactéries, mais sans pouvoir distinguer les bactéries vivantes (pouvant provoquer une maladie) des mortes.

Une autre question se pose : les bactéries sont des micro-organismes vivants, qui peuvent se diviser. Dans l'environnement, beaucoup de bactéries sont « viables non cultivables » : elles sont vivantes mais ne se divisent pas en milieu de culture. Cependant, il est possible qu'elles puissent, si elles pénètrent dans le corps humain, s'y diviser et provoquer la maladie.

Il n'est pas non plus possible de savoir si une seule bactérie pathogène va provoquer une maladie. La notion de bruit de fond en bactéries pathogènes est donc difficile à établir, si bien que la notion de bruit de fond n'est donc actuellement pas définie en microbiologie.

E) Bruit de fond « maladie »

Dans le domaine environnemental apparaît parfois un bruit de fond « maladie », qui concerne le nombre de cas (de cancer par exemple) attendus dans la population étudiée en l'absence du facteur étudié (Kodell et Chen, 1989; InVS et AFSSET, 2007). Il est lié aux expositions environnementales diffuses de tous ordres (dont certaines sont identifiées : substances chimiques, rayonnements ionisants, expositions professionnelles, infections, conditions de vie, comportements individuels) et aussi au patrimoine génétique. A noter que dans certains guides (INERIS, 2003 ; InVS et AFSSET, 2007) la distinction entre bruit de fond d'exposition et bruit de fond de maladie peut prêter à confusion puisqu'il y est fait référence à « *la probabilité supplémentaire de développer l'effet par rapport à l'exposition de fond* » : il s'agit en fait de l'excès de risque lié à l'exposition étudiée. Le « bruit de fond maladie » d'une population résulte de l'observation de l'état de santé de la population (domaine de l'épidémiologie) alors que l'excès de risque est le résultat d'un calcul à visée prospective, à partir, le plus souvent, de données animales et de résultats de modélisation de l'exposition.

Ce bruit de fond maladie n'est pas le sujet de ce travail.

3.1.2 Bruit de fond chimique

Ainsi, le terme de bruit de fond est couramment utilisé dans différents domaines. Il est donc utile de préciser ce qui est compris par le terme bruit de fond chimique dans le cadre des évaluations des risques sanitaires environnementaux.

UFC/l, précision de la méthode de 1 log.

⁹ « Polymerase Chain Reaction », réaction de polymérisation en chaîne : cette technique d'amplification enzymatique permet d'obtenir un grand nombre de copies à partir d'un fragment d'ADN, très utile quand peu de matériel génétique est disponible.

De nombreuses définitions sont disponibles dans la littérature.

• L'US-EPA propose un large inventaire dans le cadre des critères de qualité de l'eau (Schaub, 2007) (cf. texte original et sources en Annexe 5) :

« Niveau de bruit de fond

1. La concentration d'une substance chimique dans un milieu, due à d'autres sources que celles étudiées. Deux types de niveaux de bruit de fond peuvent exister pour les substances chimiques :

a. Niveaux naturels de substances présentes dans l'environnement, et

b. Concentration anthropique de substances présentes dans l'environnement liées aux activités humaines (par exemple automobiles, industries) (EPA 2004).

2. Deux types de niveaux de bruit de fond peuvent exister pour les substances chimiques :

1. Niveau existant naturellement : concentrations ambiantes de substances présentes naturellement dans l'environnement, sans influence humaine,

2. Niveaux anthropiques : concentrations de substances présentes dans l'environnement à cause de sources créées par l'homme non liées au site (EPA 2003).

3. La concentration d'une substance dans un milieu environnemental (= milieu, air, eau ou sol) qui se produit naturellement ou n'est pas le résultat d'activités humaines. Dans l'évaluation de l'exposition, la concentration d'une substance dans une zone de contrôle définie, durant une période de temps fixée avant, pendant ou après l'opération de collecte des données (EPA 2005b).

4. La quantité moyenne ou attendue d'une substance chimique ou radioactive dans un environnement spécifique, ou quantité de substances qui se trouve naturellement dans un environnement (ATSDR 2004).

5. Dans la pollution de l'air, le niveau des polluants présents dans l'air ambiant de sources naturelles. Plus généralement, le niveau de pollution présent dans n'importe quel milieu environnemental attribuable aux sources naturelles ou ubiquistes¹⁰ (RAIS et SRA 2004).

6. La quantité moyenne d'une substance présente dans l'environnement. Initialement se référait au phénomène naturel. Utilisé pour le suivi des substances toxiques (Stedman 2005).

7. La quantité d'un agent dans un milieu (par exemple eau, sol) qui n'est pas attribuable à la ou aux sources enquêtées dans l'évaluation de l'exposition. Les niveaux de bruit de fond peuvent être naturels ou le résultat d'activités humaines (IPCS 2004).

Note : Le bruit de fond naturel est la concentration dans un milieu qui se produit

¹⁰ « Ubiquitous » dans le texte, c'est-à-dire universelles : sources anthropiques présentes partout.

naturellement ou qui n'est pas le résultat des activités humaines. »

Dans le cadre de la méthode d'évaluation des risques, la définition 7 de la liste précédente est retenue (IPCS 2004).

- L'agence pour l'enregistrement des substances toxiques et des maladies (ATSDR) propose la définition suivante (cf. Annexe 5) : « Bruit de fond = concentration moyenne ou attendue d'une substance ou d'un matériau radioactif dans un environnement spécifique, ou concentrations typiques de substances qui se trouvent naturellement dans un environnement » (ATSDR).

Cette définition fait plutôt référence au bruit de fond naturel.

- Au Canada, le bruit de fond est défini comme : « Concentrations ambiantes d'un contaminant. Ces concentrations peuvent indiquer des variations géologiques naturelles ou l'influence d'une activité industrielle ou urbaine généralisée dans une région (inspiré de CCME 1996) » (Nantel, 2002).

Ici le bruit de fond global (naturel et anthropique) est considéré comme ce qui est couramment retrouvé.

- Le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT), dans le glossaire de son portail « sites et sols pollués » (Ministère de l'Écologie), et le Bureau des Recherches Géologiques et Minières (BRGM, 2000) proposent la définition suivante : « *Bruit de fond = Concentration représentative ambiante en un élément, en un composé, ou en une substance dans un milieu donné. Elle tient compte des concentrations naturelles (fond géochimique naturel) et de celles provenant éventuellement de sources d'origine anthropique autres que celles du site étudié (exemple : pollution diffuse par engrais, métaux lourds, ...).*

Équivalent anglais : Background level. »

- L'Observatoire des Pratiques de l'Évaluation des Risques Sanitaires dans les Études d'Impact (OPERSEI) propose une définition presque semblable : « *Bruit de fond = Concentration représentative ambiante en un élément, en un composé, ou en une substance dans un milieu donné. Elle tient compte des concentrations naturelles (fond géochimique naturel) et de celles provenant éventuellement de sources d'origine anthropique autres que celles du site étudié (exemple : pollution diffuse par engrais, pesticides, etc...).* »

- Mathieu et Baize, dans un article concernant le référentiel du bruit de fond dans les sols en Ile-de-France (Mathieu et Baize, 2008), font référence aux : « *concentrations usuelles mesurées dans les sols, appelées communément bruit de fond* », sans différenciation

entre anthropique et naturel. Denis Baize (Baize, 1996) indique également que la notion de bruit de fond dans le cadre de l'étude des éléments traces métalliques dans les sols est extrêmement dépendante du contexte puisqu'elle désigne l'ensemble des éléments qui n'intéressent pas l'étude. La variabilité de ce bruit de fond conduit à devoir préciser l'échelle à laquelle il est considéré : régionale, locale ou ponctuelle.

- Dans le cadre de la politique « sites et sols pollués », la comparaison de la concentration en substance dans les sols due à l'installation avec le bruit de fond naturel et l'état initial des sols est requise. Les définitions proposées sont les suivantes (Daniau, 2008) :

- le fond géochimique d'un sol : « *concentration d'un élément chimique résultant des processus naturels, géologique et pédologique, en dehors de tout apport d'origine humaine* » ;

l'état initial des sols est l'état du site avant que l'activité considérée commence, c'est « *un état relatif par rapport à la source de contamination étudiée* ».

Bien que ces définitions ne fassent pas apparaître le terme de bruit de fond, elles semblent y faire référence puisque le fond géochimique d'un sol correspond à la définition du bruit de fond naturel, et l'état initial des sols au bruit de fond géochimique et anthropique à un moment donné.

Au cours de l'enquête les termes « concentration », voire « quantité de substance dans le milieu », ont été utilisés pour caractériser le bruit de fond. Il s'agit donc d'expressions qui correspondent à une quantification.

Dans le même temps, les risques calculés à partir de ces bruits de fond sont nommés « risques bruit de fond », et les qualificatifs de « global », « total » voir « cumulé » sont réservés à la somme des risques liés au bruit de fond et au risque attribuable. Le terme « risque cumulé » peut aussi être appliqué à la somme des risques issus d'expositions par plusieurs voies pour une même substance ou pour plusieurs substances et voies, voire les deux combinés. La définition préalable du sens donné dans l'étude est donc indispensable.

Le bruit de fond fait référence à une concentration « représentative » d'un milieu, d'une zone et d'un composé chimique, concentration qui serait « usuelle », « ambiante » « moyenne », voire « attendue » ou « typique » ; parfois, il est défini « en négatif » c'est-à-dire comme la concentration « non attribuable » aux sources étudiées. Une autre définition implicite du bruit de fond concerne le terme « état initial » d'un site, qui doit obligatoirement être évalué dans l'étude d'impact. Cet état initial, référence qui permet de mettre en évidence la part attribuable au fonctionnement de l'installation, est donc alors implicitement considéré comme le bruit de fond dans la détermination de l'influence de

l'installation étudiée. Il reflète en réalité des concentrations pour des milieux et un moment donnés et ne tient pas compte des influences au cours du temps de l'ensemble des sources diffuses et ponctuelles auxquelles le site peut être soumis, outre celle de l'installation étudiée.

De plus, pour un milieu donné, deux composantes sont distinguées dans ce bruit de fond chimique :

- le bruit de fond dit « naturel », correspondant, dans un milieu donné, au niveau de concentration d'une substance hors de toute « influence humaine », par exemple le bruit de fond géochimique (c'est-à-dire les concentrations présentes dans les sols et attribuables aux sources naturelles). Parfois, ce bruit de fond naturel est assimilé à ce qui est trouvé en milieu rural sans passé industriel, bien que, par exemple, pour les sols, l'ajout de pesticides soit une source anthropique de contamination, et que le déplacement des masses d'air puisse conduire à des niveaux de contamination importants ;

- le bruit de fond anthropique, correspondant aux concentrations dues aux activités humaines présentes ou passées de la région, ou liées à des sources « ubiquistes ».

La distinction entre bruit de fond « naturel » et « anthropique » est assez théorique puisqu'elle nécessite de trouver un milieu représentatif de la zone étudiée sans influence humaine. C'est pourquoi on substitue volontiers à cette distinction la notion de concentrations « usuelles » du milieu considéré pour la zone étudiée, c'est-à-dire la teneur la plus faible généralement trouvée dans une zone similaire : le bruit de fond est alors relatif.

La définition du bruit de fond fait aussi intervenir d'emblée une réflexion sur la méthode de sa détermination, puisque le terme « concentration représentative » correspond à la qualité de l'échantillonnage, et les termes « concentrations moyennes » ou « usuelles » à des notions de fréquence et de traitement statistique de l'information. Le plus souvent, les termes employés laissent une large marge de manœuvre à l'évaluateur qui définit lui-même dans son étude le bruit de fond qu'il considère et la méthode employée.

Finalement c'est le caractère « relatif » du bruit de fond qui ressort le plus souvent puisqu'il se définit par rapport à l'objet de l'étude : la substance, le milieu, la zone, la source étudiés. Il est donc a priori spécifique à une étude, un milieu, une zone géographique et un temps donnés. Les termes « global », « total », « cumulé » doivent être définis systématiquement par les rédacteurs des études puisqu'ils peuvent se référer à des significations très différentes.

3.2 Bruit de fond dans les évaluations réglementaires des risques sanitaires environnementaux en France

3.2.1 Etudes réglementaires

A) Les textes « officiels »

a) *Etudes d'impact*

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Les exploitants d'ICPE doivent étudier leur impact sur l'environnement (Lois des 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et 19 juillet 1976 (76-629 et 76-663)). Depuis la loi sur l'air du 30 décembre 1996 (96-1326), les effets sur la santé humaine doivent être étudiés dans le volet sanitaire de ces études qui ont pour objet, comme le stipule la circulaire du 17 février, « *d'étudier les risques encourus par les populations exposées, d'informer lesdites populations et de mettre en œuvre tous moyens pour prévenir ces risques.* ».

La méthode utilisée est l'Evaluation des Risques Sanitaires Environnementaux (ERSE).

Installations nucléaires de base (INB)

Dans le domaine du nucléaire, les décrets du 4 mai 1995 et du 2 novembre 2007 (Décret n°95-540 du 4 mai 1995, 2008; Décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007, 2008) encadrent les prélèvements et les rejets d'eau des installations nucléaires de base (INB). La loi sur l'air du 30 décembre 1996, qui introduit le volet sanitaire dans les études d'impact, l'impose aussi dans les Demandes d'Autorisation de Rejets et de Prélèvements d'Eau (DARPE) et les Demandes de Modification d'Arrêté (DMA).

Le bruit de fond n'est pas évoqué dans les textes réglementaires eux-mêmes. Il importe toutefois de se référer aux objectifs de ces études (évaluation des risques, information des populations concernées, prévention) pour réfléchir à la pertinence et au mode de prise en compte du bruit de fond. Cette prise en compte est à rechercher dans les guides méthodologiques édités par les agences françaises (*InVS, 2000 ; INERIS, 2003 ; InVS et AFSSET, 2007*) recommandés par les circulaires qui peuvent aussi apporter des préconisations sur les méthodes à employer pour réaliser ces études (Houssin, 2006).

b) *Guides et circulaires*

Il existe des guides français définissant le principe de l'évaluation des risques sanitaires, la manière de les réaliser et de les analyser. La plupart de ces guides évoquent le bruit de

fond, mais sa prise en compte dans les études ne bénéficie pas d'un traitement en soi : parfois le mot n'est pas prononcé.

Dans le guide de l'InVS (InVS, 2000), il est fait référence aux « *sources préexistantes* » avec seule mention des « *autres sources de nuisance* », ce qui peut correspondre au bruit de fond anthropique. Ce même guide préconise « *de localiser le projet par rapport aux milieux et aux équipements environnants* » et fait référence aux « *excès d'exposition imputable au projet* ». Il indique que si « *les autres sources d'exposition et le bruit de fond* » ne sont pas pris en compte, il faut un complément d'informations. Cela permet de déduire :

- qu'il est nécessaire de prendre en compte le bruit de fond anthropique et naturel dans les évaluations des risques ;

- que, par bruit de fond, on entend bruit de fond naturel, le bruit de fond anthropique étant qualifié d'« autres sources » ;

- que l'évaluateur doit choisir lui-même la manière dont il prend en compte le bruit de fond.

La circulaire du 30 mai 2006 (Houssin, 2006) précise les modalités de sélection des substances et de choix des valeurs toxicologiques de référence utilisées dans les ERSE. Elle indique que l'étude porte sur les risques « *imputables à l'installation et déjà présents sur la zone d'impact du projet* », donc elle inclut le bruit de fond. Cependant, les substances sélectionnées sont les « *substances présentes sur le site (substances stockées, produites, émises)* », donc le bruit de fond n'est pas pris en compte. Le bruit de fond intervient dans une dernière sélection des substances : il est possible de ne pas prendre en compte une substance dont l'impact prévisible est faible, notamment en fonction de « *l'importance de la contamination attendue du milieu par rapport au bruit de fond* ».

Dans cette circulaire, si la nécessité de prendre en compte le bruit de fond dans l'évaluation des risques est clairement indiquée, l'application reste qualitative dans le choix des substances étudiées.

Si le terme bruit de fond est cité dans la plupart des guides, la manière de le prendre en compte n'est pas exposée : ni définition ni mode d'évaluation ne sont donnés.

c) *Cas des sites et sols pollués*

La politique concernant les sites et sols pollués en vigueur jusqu'en 2007 reposait sur des valeurs de concentrations dans les sols (les VDSS et les VCI¹¹) dans le cadre d'un

¹¹ « • Valeur de Définition de Source-Sol (VDSS) : en deçà de cette valeur, on considère qu'il n'y a pas de source sol au sens du Guide sur le Diagnostic Initial et l'ESR ; • Valeur de Constat d'Impact (VCI-sols), qui intervient dans la notation de l'impact sur les sols de surface (0-30 cm) » (Hazebrouck, 2006).

premier inventaire hiérarchisé des sites pollués en France. Les ERSE réalisées pour s'assurer de la sécurité sanitaire des usages des sites considéraient le bruit de fond de manière le plus souvent implicite et sans encadrement clair, donc très subjective.

La nouvelle politique des « sites et sols pollués », édictée en février 2007 (Olin, 2007), encadre de manière plus précise la question du bruit de fond (dans l'annexe 2 en particulier).

Le bruit de fond y est défini implicitement comme des « *pollutions anthropiques n'impliquant pas le site et des pollutions naturellement présentes* ». Cette contamination du secteur géographique considéré, non imputable à l'installation étudiée, permet « *de ramener à sa juste dimension la gestion du site dans l'environnement qui lui est spécifique* ». La lettre du ministre aux préfets à propos de l'implantation des établissements recevant les personnes sensibles (Houssin et Michel, 2007) évoque la notion de « *pollution [...] mobilisable naturellement [...] ou par de nouvelles activités humaines* », sans utiliser le terme de bruit de fond et sans plus de précision.

Il semble donc préconisé de considérer le bruit de fond anthropique et naturel afin de déterminer la part de contamination attribuable à l'installation (s'il y en a une) ou aux activités humaines passées spécifiques au site étudié.

Le bruit de fond peut être déterminé à partir de l'état initial du site (réalisé avant la construction de l'installation) qui est la « *connaissance de l'état initial du site et de son environnement* », puisque « *pour les exploitants, l'objectif de cet état initial est de pouvoir différencier les pollutions qui pourraient leur être attribuées, après la mise en service des installations, des autres sources de pollutions anthropiques ou naturelles* ».

D'après ce même texte (Olin, 2007), annexe 2), « *une terre (ou une nappe) est considérée comme non polluée dès lors que ses caractéristiques sont cohérentes avec le fond géochimique / hydrologique naturel local* », c'est-à-dire avec ce qui est appelé communément bruit de fond naturel ; cette « évidence » n'est pas sans poser de question puisqu'elle s'inscrit dans une définition loco-régionale sans extrapolation possible. Ce qualificatif de « pollué » a d'autant plus d'importance qu'il conditionne potentiellement la classification des terres lorsqu'elles sont excavées : « *Les terres non polluées excavées ne sont pas considérées comme un déchet* ».

Les sites potentiellement pollués peuvent être de deux sortes :

- soit le site est en réhabilitation : son usage n'est alors pas encore déterminé. Le plan de gestion est réalisé afin de déterminer les usages compatibles avec l'état du site, donc les mesures à prendre pour garantir cette gestion « saine » (suppression des voies de transfert par exemple) ;
- soit l'usage du site est fixé : dans ce cas, une interprétation de l'état des milieux

(IEM) est effectuée afin de déterminer si le site n'est pas potentiellement « à risque sanitaire » pour les usagers.

Ces deux démarches de gestion débutent par la réalisation d'un schéma conceptuel mettant en perspective les sources de pollution, les voies de transfert et les cibles à protéger. Il est nécessaire à ce stade de ne pas oublier les produits de décomposition des substances présentes sur le site.

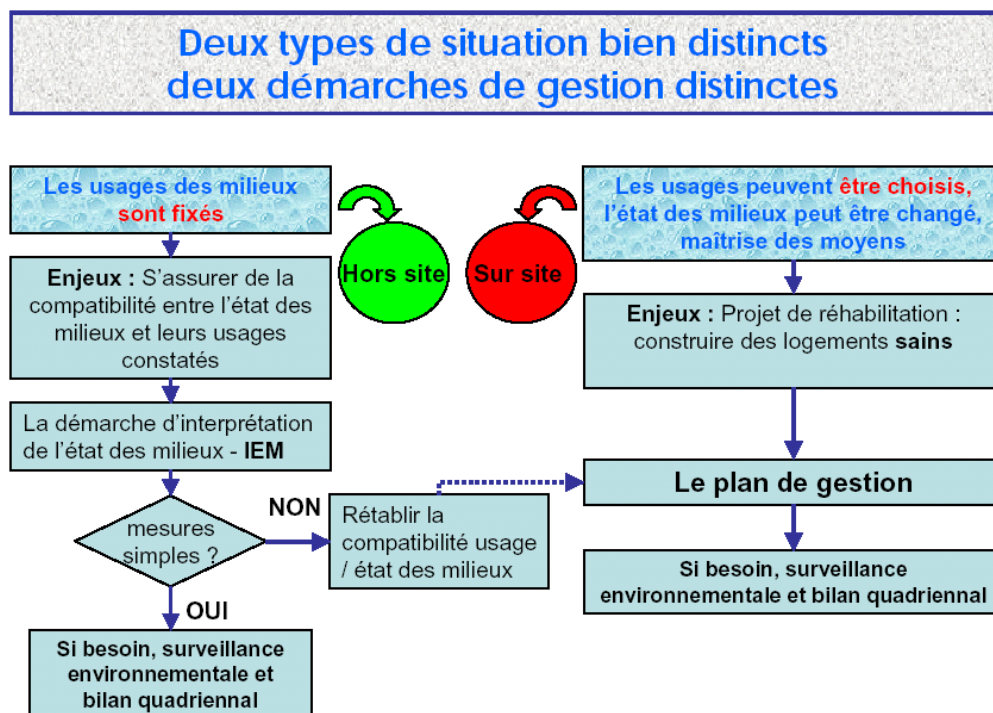


Figure 1 : Les deux démarches de gestion possibles (Olin, 2007)

Dans la situation relevant de l'IEM (usages fixes) (cf. Annexe 6), la nécessité de mettre ou non en place un plan de gestion sur un site est établie par comparaison avec « *l'état naturel de l'environnement, aux fonds géochimiques, hydrogéologiques* », et ce « *pour les milieux pertinents* » en termes d'exposition, sans pour autant préciser de quelle manière doit être réalisée la comparaison (statistique, moyenne, médiane, etc.). Chaque milieu a son propre bruit de fond, parfois inconnu et difficilement mesurable. Cependant il est précisé que, pour les substances qui bénéficient d'une valeur réglementaire pour le milieu et l'usage envisagé, cette valeur sert de seuil d'acceptabilité. Cette valeur est considérée comme la référence de gestion appliquée à l'ensemble de la population française.

En cas de plan gestion (projet de réhabilitation ou IEM incompatible avec la sécurité sanitaire), le bruit de fond, qualifié de « *fond géochimique* » (cf. Annexe 6), sert à déterminer les seuils de dépollution acceptables (Olin, 2007), annexe 2), afin d'éviter de « dépolluer » un bruit de fond géochimique naturel du site.

L'analyse des risques résiduels, réalisée en dernier lieu, est une ERSE qui doit garantir le

caractère « sain » (selon les critères classiques¹²) des lieux si des expositions à des substances retenues dans l'étude persistent. La comparaison des risques encourus par la population fréquentant ce site avec ceux d'une population témoin fréquentant un site en tout point similaire mais exempt de la pollution étudiée est préconisée pour éviter des modes de gestion excessifs. Ce « site témoin » correspond à un site avec bruit de fond naturel et anthropique hors source étudiée.

D'emblée ces textes indiquent les objectifs de gestion et la nécessité de tenir compte de critères de faisabilité des réhabilitations prévues (il ne faut pas en arriver à dépolluer les fonds géochimiques). La comparaison est faite, d'une part avec le bruit de fond environnemental établi à l'échelle locale, d'autre part avec les valeurs réglementaires nationales.

Ce texte implique une connaissance du contexte géochimique et l'évaluation des pollutions anthropiques non attribuables au site. Il est donc nécessaire de faire la différence entre l'état initial d'un site et le fond géochimique (Daniau, 2008) : le fond géochimique désigne « *la concentration d'un élément chimique résultant des processus naturels, géologiques et pédologiques, en dehors de tout apport d'origine humaine* », c'est-à-dire le bruit de fond naturel, alors que l'état initial du site représente « *une situation de contamination environnementale exempte de l'influence de l'activité étudiée* », autrement appelée « bruit de fond global », au moins au moment de la mesure.

Cette prise en compte implique de disposer de méthodes validées d'évaluation d'un bruit de fond urbain ou industriel local et de bases de données pertinentes pour les milieux étudiés. La question des apports multi-sources de certaines substances et de la difficulté d'attribution à une source n'est pas évoquée.

La nouvelle réglementation oblige donc à prendre en compte le bruit de fond dans l'évaluation de la qualité du sol, mais les modalités pratiques ne sont pas précisées à ce jour laissant le champ libre à des pratiques diverses. Le MEEDDAD, sur son site Internet¹³, propose des guides d'aide à la réalisation des études, par exemple sur la manière d'échantillonner les plantes potagères ou d'apprécier le fond géochimique national.

La variabilité locale (liée à la méthode d'évaluation) du bruit de fond peut aboutir à la définition de critères de gestion différents pour un même type de site et un même usage, selon le lieu d'implantation ou la méthode de détermination du bruit de fond, ce qui est contradictoire avec le principe d'équité. En effet, à concentration égale, plus le bruit de fond considéré est élevé, plus la qualification de « pollution » correspondrait à des concentrations élevées. De même, la non sélection d'une substance du fait d'une

¹² Niveaux considérés comme acceptables (somme des Qd si pertinent < 1, somme des ERI < 10⁻⁵).

¹³ Site : <http://www.sites-pollues.ecologie.gouv.fr/Documents/Diagnostics.asp>, consulté en août 2008.

concentration de même niveau qu'un bruit de fond élevé laisserait d'autant plus de place pour d'autres risques dans « l'enveloppe de 10^{-5} » allouée à la somme des risques cancérigènes.

L'intérêt de cette prise en compte est de fournir aux décideurs des éléments d'appréciation, de la manière la plus claire et la plus compréhensible possible. Evaluer le niveau de risque spécifique de la situation considérée est essentiel. La comparaison avec d'autres situations connues, acceptées ou réglementées, peut être un élément important de la prise de décision.

Il ne faut pas oublier que l'objectif de ces études est la sécurité sanitaire : la mise en évidence d'une potentialité de conséquences néfastes pour la santé d'une population peut conduire à des mesures de gestion, quelle qu'en soit l'origine, y compris le bruit de fond naturel et /ou anthropique (les rayonnements solaires sont naturels et pourtant il faut s'en protéger).

B) Indications de l'Observatoire des Pratiques de l'Evaluation des Risques Sanitaires dans les Etudes d'Impact

L'Observatoire des Pratiques de l'Evaluation des Risques Sanitaires dans les Etudes d'Impact, l'OPERSEI, a étudié les pratiques en la matière. Il a été créé en 2002 afin d'« améliorer les pratiques de l'ensemble des acteurs impliqués dans l'évaluation des risques sanitaires » et d'« apporter un appui aux agents du ministère en charge de la santé qui doivent donner un avis sur la qualité des aspects sanitaires des études d'impact et les niveaux de risques estimés. » (AFSSET). Une de ses actions consiste à répondre aux questions posées par les acteurs de l'évaluation des risques sanitaires. Certaines de ces réponses concernent la prise en compte du bruit de fond.

En juin 2003, en réponse à la question suivante (question 5) : « *Doit-on appliquer l'évaluation des risques sanitaires à la seule installation, ou doit-on intégrer le " bruit de fond " des expositions ?* » il répondait que : « *Dans les dossiers d'extension d'activité, l'étude d'impact doit prendre en compte l'état initial du site. Dans les textes, il n'est fait allusion à aucune dérogation à cette exigence dans le cas d'une extension. Cet état initial correspond à un état des lieux qui doit permettre de juger si la situation existante est sanitairesment acceptable, avant d'envisager tout autre chose sur le même site.* », sans pour autant indiquer de quelle manière l'état initial devait être pris en compte.

Ici l'OPERSEI conseille donc implicitement de prendre comme valeur de bruit de fond l'état initial du site. Si cela peut être opportun dans le cas d'installation récente, il paraît délicat de se fonder sur cet état initial pour une installation plus ancienne dont le contexte peut avoir évolué. Par exemple, l'implantation de nouvelles installations à proximité du site étudié peut entraîner une modification du bruit de fond anthropique qui rend

inappropriée l'utilisation de l'état initial. Cependant, en l'absence de données récentes, le bruit de fond peut être estimé à partir de l'état initial du site, à condition de discuter le résultat en fonction des modifications de l'environnement depuis sa réalisation.

En mai 2007, cet institut fait une longue réponse à une question sur la prise en compte à long terme du bruit de fond dans le cadre d'une infrastructure routière¹⁴. Il donne comme définition du bruit de fond : « *le plus souvent une valeur constante qui cherchera à représenter le mieux possible l'ensemble des émetteurs non modélisés* ». Deux moyens de prendre en compte cette pollution de fond sont suggérés :

- soit lui accorder une valeur constante, représentant l'ensemble des sources autres que celle étudiée ;
- soit recourir à la modélisation.

Il est donc recommandé soit de considérer une valeur constante dans le temps, soit de prendre une valeur variable en considérant l'évolution des techniques, par exemple la diminution des émissions des véhicules. Cependant, ces deux méthodes sont entachées d'incertitudes.

L'OPERSEI recommande donc de considérer le bruit de fond dans les évaluations des risques sanitaires tout en en reconnaissant la complexité et sans toutefois en développer l'intérêt en matière de gestion.

C) Autres orientations méthodologiques

Il existe de nombreux guides et sites internet concernant les sols.

Certains proposent des bases de données, avec les modalités d'utilisation (BRGM, 2008), sans préciser comment utiliser les résultats obtenus. Une base de données des bruits de fond en Ile-de-France et en région Centre (Mathieu et Baize, 2008) expose la teneur en métaux des horizons labourés (en vue de l'épandage de boues de stations d'épuration) à partir de mesures réalisées sur toute la France (des bases de données pour les autres régions sont en cours). Les résultats varient beaucoup, notamment en fonction du sous-sol. En Ile-de-France, comme le sous-sol est composé de roches sédimentaires, les valeurs sont plus homogènes. Le bruit de fond est déduit de manière purement statistique, en utilisant le 95^{ème} percentile. Cette méthode permet d'intégrer les retombées atmosphériques, mais pas l'impact direct des industries. L'inconvénient de cette étude, souligné par les auteurs, est que les méthodes analytiques peuvent varier suivant les laboratoires ayant réalisé les mesures et que la spéciation des métaux n'est pas prise en compte. Ces données sont des seuils : si la concentration mesurée est supérieure, la

¹⁴ « Question 48 : Dans le cadre des études d'impact d'infrastructures routières, comment peut-on estimer la pollution de fond à prendre en compte dans les modèles de simulation de la pollution et ce à des horizons lointains (2015, 2025,...) ? Réponse proposée (mai 2007) ».

substance doit être retenue pour l'évaluation.

Le bruit de fond local sert à apprécier les résultats de l'évaluation des risques puisque l'excès de risque par rapport au bruit de fond en ressort (Empereur-Bissonnet et Dab, 1998). Cette démarche n'est pertinente que dans le cas où des données locales de qualité sont disponibles. De plus, un problème de gestion peut se poser (mesures à prendre) si les indicateurs de risque (c'est-à-dire ERI et Qd) du bruit de fond sont supérieurs aux critères d'acceptabilité (10^{-5} pour les effets sans seuil, 1 pour les effets à seuil).

Une étude sur l'utilisation des boues de stations d'épuration (Morin, 2006) évoque la question du bruit de fond pour les éléments traces métalliques et les composés traces organiques. En effet, l'épandage des boues de stations d'épuration est régi par la loi sur les installations classées pour la protection de l'environnement. Il doit donc faire l'objet d'une évaluation des risques sanitaires dans le volet sanitaire dans l'étude d'impact. Mais les boues de stations d'épuration ne sont pas la source principale de ces éléments. La prise en compte du bruit de fond revêt donc une grande importance, c'est pourquoi cette étude développe une méthodologie de sa prise en compte. L'évaluation du bruit de fond se fait par rapport à des zones analogues (de même constitution mais non impactées, situées à proximité plus ou moins grande de la zone étudiée). Les risques attribuables et totaux sont calculés en considérant que 3% des végétaux consommés sont exposés au bruit de fond, de même que pour les animaux. Deux types de calculs sont réalisés : le bruit de fond global, le risque attribuable par rapport au bruit de fond.

3.2.2 Etat des pratiques des études réglementaires

A) Dossiers d'EDF

La réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), des sites et sols pollués mais aussi des installations nucléaires de base (INB), avec les Demandes d'Autorisation de Rejets et de Prélèvements d'Eau (DARPE), utilisent l'évaluation des risques dans l'appréciation des risques liés aux projets ou pour définir la gestion des pollutions. Quelques exemples représentatifs des activités d'EDF sont présentés ici.

Certaines évaluations des risques sanitaires sont réalisées directement par l'entreprise (pour toutes les installations nucléaires et pour certaines centrales thermiques). D'autres sont déléguées à des bureaux d'études avant d'être validées par les services d'EDF (pour certaines centrales thermiques, et pour les sites et sols pollués).

Au sein d'EDF, les pratiques varient en fonction des services réalisant ces études, mais surtout en fonction du milieu considéré.

a) *Cas des centrales thermiques*

Les centrales thermiques produisent de l'électricité à partir de combustibles fossiles tels que le gaz, le charbon ou le fioul. Ce mode de production d'électricité représente environ 4% de la production d'EDF. Ces installations, en tant qu'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), font donc l'objet de dossiers d'autorisation, comprenant un volet sanitaire dans l'étude d'impact.

Afin de déterminer les pratiques dans ces dossiers, plusieurs d'entre eux (Fiori, 2006 ; Fiori, 2007 ; Bonacorsi, 2008), ainsi qu'un rapport de synthèse (Leroy, 2007), ont été analysés. L'entretien avec un évaluateur de risque d'un bureau d'études souvent sollicité par EDF a complété ce panorama.

Il ressort cette analyse que différentes méthodes sont employées pour la prise en compte du bruit de fond. Parfois, le bruit de fond n'est pas évoqué. Cela ne concerne cependant que des dossiers les plus anciens. L'essentiel de l'évaluation des risques concerne les rejets atmosphériques canalisés des installations.

Un bureau d'études travaillant régulièrement pour EDF sur ces dossiers a détaillé sa démarche. Tout d'abord, la caractérisation des niveaux de bruit de fond dans l'environnement est réalisée à partir des données de stations de mesures avoisinantes. Les teneurs émises par l'installation sont comparées à ce bruit de fond. Puis, dans l'évaluation des risques, le risque total, c'est-à-dire cumulant la part attribuable au bruit de fond celle liée à l'installation, est calculé en fonction des données disponibles. Le plus souvent, il n'existe pas de suivi des polluants entraînant des risques sans seuil. De plus, il est admis d'ajouter des concentrations mesurées et modélisées moyennes mais pas maximales (cela reflèterait une situation où les émissions liées au bruit de fond et à l'installation sont maximales au même moment au même endroit, situation peu probable). De plus, l'atténuation des substances par réaction chimique dans l'air est mal connue. Une hypothèse toujours admise est que les concentrations futures en bruit de fond seront égales ou inférieures à celles observées au moment de l'étude.

L'avantage reconnu de cette méthode est de pouvoir estimer le risque réel auquel est soumise la population. Le problème majeur est lié au recueil de données pertinentes de bruit de fond : il faut disposer de suffisamment de stations implantées aux bons endroits, mesurant les polluants étudiés, et disposer des données sur une période de temps assez longue pour que les résultats soient représentatifs de la situation.

Le principal problème lié à la prise en compte du bruit de fond lors de l'étude des rejets gazeux est l'obtention des données de bruit de fond. Les réseaux de surveillance ne mesurent qu'un petit nombre de substances, pas toujours adaptées aux nécessités industrielles. De plus, l'emplacement des stations de mesures est déterminé en fonction

de critères de surveillance générale de la pollution, et pas toujours des industries présentes. Il est parfois difficile de déterminer de quelle manière chaque station est impactée : par l'industrie étudiée, par une autre, par une route, etc. Liée à cette question de la position des stations, l'extrapolation des données obtenues sur quelques points à l'ensemble d'une zone plus large, est délicate. La comparaison ou l'addition de concentrations issues de la mesure d'un côté et résultats de calculs de dispersion atmosphérique de l'autre pose la délicate question de l'appréciation des incertitudes inhérentes à chacune des démarches et donc la pertinence de ces comparaisons et additions. Enfin cela pose le problème de la décision à prendre en cas d'impact total important et d'impact attribuable faible (cas d'une nouvelle technologie propre dans un bassin industriel ancien).

b) Cas des installations nucléaires de base

Les installations nucléaires produisent de l'électricité à partir de la chaleur produite par la fission de matière nucléaire. Aujourd'hui, près de 88% de l'électricité produite par EDF l'est de cette manière. Les principaux rejets chimiques de ces centrales sont des rejets liquides, passant à travers les circuits de refroidissement. Afin d'éviter la corrosion et l'entartrage des canalisations et le développement de micro-organismes, des produits chimiques sont ajoutés à l'eau issue du cours d'eau ou de la mer. De plus, l'usure des condenseurs entraîne le rejet de métaux. Pour être légalement autorisé ce rejet fait notamment l'objet, dans la Demande d'Autorisation de Rejet et de Prélèvement d'Eau (DARPE), d'une évaluation des risques sanitaires.

Un rapport de synthèse montre que le bruit de fond est calculé à partir des indicateurs de risques attribuables aux sites et globaux (Reybet-Degat et Papadopoulos, 2004). Cette méthode est confirmée par la lecture de dossiers (Reybet-Degat, 2004 ; Jacquelet et Seilhean, 2007).

Actuellement, les évaluations des risques sont basées sur une approche de premier niveau qui tient compte du bruit de fond pour les effets avec et sans seuil.

Dans le cas des rejets liquides (qui concernent principalement les centrales nucléaires), deux situations se présentent :

- rejets dans les rivières :
 - o le bruit de fond considéré est la concentration pour les substances d'intérêt dans le cours d'eau en amont de la centrale ;
 - o la dilution des rejets de la centrale est calculée en fonction des caractéristiques (concentration, débit) du rejet et de la rivière (Reybet-Degat et Papadopoulos, 2004) ;
- rejets dans la mer :

- le bruit de fond est déterminé soit par des mesures au large, soit grâce à des données bibliographiques, pour les substances d'intérêt ;
- la dilution du rejet est évaluée par traçage thermique : le rejet de la centrale étant plus chaud, il est possible de suivre l'atténuation de l'augmentation de température dans la mer ; l'application de cette dilution constitue une approximation, utilisée dans les évaluations de première approche.

Dans les deux cas, lorsque aucune donnée métrologique n'est disponible et que la substance n'est pas naturellement présente dans le milieu, le bruit de fond est considéré comme nul.

Les indicateurs de risques globaux (intégrant le bruit de fond) et attribuables, calculés à différents points d'intérêt (tel que les points de prélèvements d'eau potable ou les zones de baignade), sont comparés afin d'évaluer l'impact de l'installation. Pour les expositions indirectes, principalement les produits de la pêche (poissons et produits de la mer), seule la part attribuable à la centrale est évaluée.

Cette démarche pose la question de la décision à prendre en cas d'impact total calculé important et d'impact attribuable faible. Cette connaissance permet toutefois aux autorités de prendre la mesure des risques calculés liés aux rejets attribuables à l'installation et des risques calculés pour le(s) milieu(x) considéré(s) hors de l'influence de l'installation, pour les substances retenues.

c) *Cas des sites et sols pollués*

Lorsqu'un site n'est plus utilisé dans sa fonction première, deux cas peuvent se présenter :

- soit il est réaffecté à un autre usage au sein d'EDF ;
- soit il est vendu.

Dans tous les cas il est soumis au mode de gestion préconisé par la législation française en vigueur.

L'enquête auprès des services d'EDF en charge de la validation de ces rapports, datant d'avant la mise en place de la nouvelle politique, confirme le caractère hétérogène et rarement explicite de cette prise en compte très dépendante du bureau d'études, voire de l'évaluateur, aussi bien en termes de méthode, de référentiel utilisé, que d'objectifs.

La nouvelle politique, dans le cadre des plans de gestion et de l'interprétation de l'état des milieux, oblige à prendre en compte le bruit de fond. Il est en général demandé d'utiliser le fond géochimique local en tant que bruit de fond pour comparer les teneurs issues de l'installation à celles qui sont déjà présentes.

Plusieurs questions se posent.

Tout d'abord, de nombreux sites sont construits sur des remblais. Dans ce cas, il faut considérer le bruit de fond du remblai, et non du terrain de soubassement. Il faut essayer de reconstituer l'historique des terres importées afin de connaître les substances potentiellement présentes.

Ensuite, la question de la dépollution et de son financement a une importance : la responsabilité de la pollution devrait être attribuée, dans la mesure du possible.

Enfin (et surtout), les bases de données ne sont pas toujours adaptées à l'usage qui en est fait car les résultats obtenus peuvent ne pas être représentatifs du bruit de fond. Par exemple, la base du BRGM a été constituée dans l'optique de recherches minières, celle de l'INRA¹⁵ pour améliorer la fertilisation de terres cultivées. Les mesures, au delà de leur coût, sont délicates puisqu'il faut qu'elles soient représentatives et faites sur une zone « non perturbée », ce qui est difficile à évaluer avant, précisément, de les avoir faites.

B) Autres résultats de l'enquête

a) *Experts des bureaux d'étude*

Les buts de la prise en compte du bruit de fond par les bureaux d'étude, au-delà de l'évaluation des résultats et de l'obligation réglementaire, dépendent du bureau. Certains s'en servent pour estimer le risque total auquel est soumise la population, d'autres pour déterminer l'importance de la dépollution à envisager (il ne faut pas chercher à dépolluer le fond géochimique), d'autres enfin pour que le client ne soit tenu pour responsable que de la pollution qu'il a engendrée.

Leurs méthodes varient également, mais ils appliquent la même démarche pour tous les milieux. Certains prennent en compte le bruit de fond uniquement quand des données numériques existent, d'autres le font systématiquement. Dans tous les cas, seul le milieu où la substance est émise est considéré.

Les sources de données sont communes à tous les bureaux d'études, qui les combinent de façon à obtenir l'ensemble des données voulues :

- l'état initial du site, quand il est précis ;
- pour les sols et les nappes phréatiques, les bases de données, telles que celles de l'INRA (Orléans, 2006) et du BRGM (BRGM) ;
- pour l'air extérieur, les associations de surveillance de la qualité de l'air donnent des mesures sur l'ensemble du territoire (si une station adaptée est présente) ;
- pour l'air intérieur, l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur fournit des données ;

¹⁵ En fait, l'INRA propose plusieurs bases de données, chacune réalisée dans un but précis.

- des mesures peuvent être utilisées, mais cela peut être délicat puisqu'il faut pouvoir en réaliser un grand nombre pour obtenir un résultat statistiquement représentatif. Il faut pouvoir, en cas d'installation existante, distinguer le bruit de fond de la part attribuable à l'installation, ce qui est parfois possible dans le cas des métaux dont la spéciation peut varier avec la source, mais reste difficile pour les autres substances.

Les rejets de l'installation sont estimés par modélisation ou par mesure.

L'utilisation des données peut se faire de trois manières :

- au niveau du calcul du risque : il est possible de calculer des indicateurs de risques, attribuables à l'installation et des indicateurs de risques globaux, relatifs au bruit de fond et à l'installation ;

- dans l'analyse des résultats : si les teneurs des substances étudiées dans le milieu sont égales au bruit de fond, le milieu est considéré comme non pollué ;

- dans la discussion des résultats, pour justifier le choix des milieux et des substances étudiés. La réponse du bureau d'étude qui a détaillé sa démarche dans le cas des rejets gazeux a été précédemment décrite dans le paragraphe consacré aux études d'EDF.

Cette revue des pratiques illustre la difficulté de comparer les dossiers du fait de la divergence des méthodes utilisées et des objectifs poursuivis par les bureaux d'études. L'acquisition des données reste un obstacle majeur à la prise en compte du bruit de fond dans ces études, puisque l'utilisation de données peu fiables fait perdre tout avantage à la démarche.

b) Experts des services de l'état

Les autorités, à travers notamment les DDASS, DRASS et DRIRE, guident ces pratiques par leurs demandes lors de l'examen des dossiers. Les échos de ces services varient beaucoup de l'un à l'autre.

Dans le cas de rejets liquides en rivière, la démarche généralement admise est de considérer comme bruit de fond le teneur des substances d'intérêt en amont de l'installation, et de calculer les indicateurs de risques globaux et attribuables. Dans le cas des rejets liquides en mer, des rejets gazeux ou de la pollution des sols, la situation est moins claire et dépend plus du service concerné que du type de rejet.

L'absence systématique de prise en compte du bruit de fond dans les dossiers ne suscite pas de réaction de la part des autorités compétentes. Celles-ci insistent sur la méthode, la justification des polluants et des voies d'expositions choisies, la discussion des résultats, sauf parfois pour certains polluants très particuliers tels que les métaux ou métalloïdes (par exemple l'arsenic ou le mercure).

D'autres souhaiteraient une étude du bruit de fond afin de ne pas sous-estimer l'exposition des populations, tout en étant réticentes quant à l'utilisation qui en est faite : il ne doit pas servir à sous-estimer l'impact de l'installation (en soustrayant les valeurs de bruit de fond aux mesures réalisées), mais bien à évaluer son impact total. De plus, la collecte des données peut être problématique puisque outre les problèmes liés à l'utilisation des bases de données et à la réalisation des mesures (déjà évoqués), certains dossiers manquent de transparence car ils utilisent des données recueillies au cours d'études précédentes dont les lieux, conditions et dates de prélèvement, et donc la validité, sont inconnus.

D'autres enfin, demandent de manière plus systématique cette prise en compte, en particulier en ce qui concerne les effets à seuil, même si la difficulté d'acquisition des données limite cette démarche. La préférence va désormais à la réduction des émissions de polluants par la mise en place des meilleures techniques disponibles, surtout dans le cas des rejets atmosphériques.

Pour les représentants des autorités demandant la prise en compte du bruit de fond de manière systématique, quelques remarques s'imposent :

- lors de mesures sur le site (si elles sont bien réalisées, c'est-à-dire si elles sont représentatives), les concentrations totales (installation + bruit de fond) doivent être utilisées, même si la part attribuable au site n'est pas toujours identifiable ;
- la question de la contribution de diverses industries à la pollution totale, et de leur responsabilité, reste en suspens.

Le problème principal reste la gestion d'un bruit de fond dépassant en lui-même les limites classiquement admises (comme il a été dit, c'est ce qui se produirait théoriquement si une centrale nucléaire était implantée au Kerala).

3.3 Prise en compte du bruit de fond dans les études non réglementaires en France

3.3.1 Quelques cas

Une évaluation des risques sanitaires environnementaux peut être réalisée hors cadre réglementaire. Des études ont été faites pour évaluer les risques liés au bruit de fond en lui-même. D'autres répondent aux inquiétudes des populations, lors de prises de décisions relatives à la santé publique. Le bruit de fond est alors une des composantes du risque, pris en compte de façon aléatoire selon les études.

A) Risques liés au bruit de fond

Un exercice réalisé en 2004 dans le cadre du groupe de travail du Ministère de l'écologie « bruit de fond » (Hazebrouck, 2006) présente une ERSE des sols dans le cadre d'un site non impacté par une activité particulière, c'est-à-dire du bruit de fond. Deux méthodes ont été utilisées :

- l'une dans le mode « direct », c'est-à-dire partant de concentrations dans les sols pour aboutir au risques encourus, suivant 3 scénarios (ferme, banlieue : jardin avec potager, ville : jardin sans potager) : le risque encouru par les populations à cause du bruit de fond est ainsi évalué, sur les substances « typiquement rencontrées » en « exposition de bruit de fond ». Il est procédé à une addition des indicateurs de risque comparé à 1 pour la somme des Qd et 10^{-5} pour la somme des ERI ;

- l'autre dans le « mode inverse » partant des critères de risque acceptable ($IR < 1$, $ERI < 10^{-5}$) pour donner des critères de qualité de sols, suivant 4 scénarios (ferme, banlieue : jardin avec potager, ville : jardin sans potager, industrie sol non couvert). Les concentrations maximales du bruit de fond ne faisant pas théoriquement encourir de risque sont ainsi déterminées, sur 8 métaux et métalloïdes.

Une modélisation des milieux et des transferts permet d'évaluer l'exposition des populations.

Divers résultats sont obtenus :

- en mode direct, pour certaines substances, le risque calculé (en mode direct) est inacceptable (au sens des critères décrits précédemment) ;

- en mode indirect, les substances sont prises séparément, sans addition des indicateurs de risque et sans tenir compte de la spéciation. Les résultats obtenus sont souvent irréalistes car bien inférieurs aux niveaux rencontrés classiquement.

Cette étude propose une évaluation des risques liés au bruit de fond en suivant la méthode d'évaluation des risques sanitaires classique, qui pose quelques questions. Dans le mode direct, les concentrations utilisées peuvent difficilement être considérées comme représentatives de l'ensemble des concentrations rencontrées en France, puisque celles-ci sont éminemment variables selon les endroits. Le calcul en mode inverse met en évidence l'influence des incertitudes liées à la méthode d'évaluation des risques sanitaires sur la gestion. Ce travail fait surtout apparaître les limites de l'outil ERSE, utile en tant que démarche qui incite à se poser des questions sur les expositions et risques potentiels à des toxiques, à acquérir des données. Elle permet de gérer au mieux des situations complexes et incertaines, mais les indicateurs chiffrés qu'elle produit ne sont qu'un des éléments d'appréciation.

Une autre étude a été réalisée sur l'exposition de la population française au bruit de fond du formaldéhyde (Mandin, 2004). Les valeurs de bruit de fond y sont obtenues par

l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) pour l'air intérieur et par le réseau des Association pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (ASQA) pour l'air extérieur (mais ces dernières ne mesurent pas le formaldéhyde) Le calcul des indicateurs de risque liés à cette exposition au bruit de fond du formaldéhyde est réalisé de manière classique. Ces risques sont non négligeables ($Q_d > 2$, $ERI > 2.5 \cdot 10^{-4}$), en particulier dans les lieux fréquentés par des enfants (dont les crèches).

Cette étude donne un exemple de calcul des risques liés au bruit de fond, même si les teneurs du formaldéhyde, comme pour toutes les autres substances en air intérieur, sont extrêmement variables d'une habitation à l'autre. Néanmoins, au-delà des limites précédemment soulignées, elle montre que le risque associé à ce bruit de fond n'est pas négligeable, ce qui souligne qu'une concentration égale au bruit de fond n'est pas synonyme d'innocuité.

B) Risques liés aux incinérateurs

Des études sont régulièrement demandées par les populations habitant à proximité d'un incinérateur. Il s'agit donc d'installations en fonctionnement. Les substances retenues sont souvent celles dont la concentration a été mesurée dans les milieux concernés (Empereur-Bissonnet, 1997). Le bruit de fond est alors intégré directement par les mesures (Glorennec et Quénel, 1998). L'évaluation de l'impact de l'incinérateur de Gilly-sur-Isère (InVS, 2006) pose la question du sens d'un résultat statistiquement significatif.

Ces études montrent que le bruit de fond est parfois pris en compte « automatiquement », lors de la réalisation de mesures dans l'environnement pour des installations existantes. Les concentrations totales sont mesurées, sans considération de leur origine. Une autre utilisation du bruit de fond apparaît dans cette étude lors de l'interrogation sur la notion de résultat significatif. Ici le niveau en polluants jugé significatif correspond à un niveau supérieur au bruit de fond.

C) Risques liés à la pollution de l'air

Dans l'évaluation des risques liés à la pollution de l'air en ville (Pascal et Cassadou, 2003 ; Thabuis et Fournier, 2006), l'expression utilisée est « niveau d'exposition de référence » et non bruit de fond. D'autres études (Glorennec et Quénel, 1998) considèrent les « concentrations auxquelles la population est réellement soumise ». L'utilisation du bruit de fond peut varier. Dans une étude sur l'évaluation de l'impact sur la santé d'une installation de combustion au charbon (Bonnard, 2004), le bruit de fond global est utilisé pour évaluer l'impact de l'installation par rapport au contexte environnant : « *Une comparaison de l'excès de risque individuel attribuable à l'installation avec le risque lié aux concentrations ubiquitaires de dioxines et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques* »

en milieu rural, estimé selon la même méthode de calcul, indique que cette installation ne contribue pas à une augmentation significative du risque cancérigène. ».

De ces études, il ressort que le calcul de risque est réalisé deux fois, avec puis sans bruit de fond, afin d'évaluer l'apport de risque lié à la situation. Le bruit de fond est bien pris en compte, mais sans être nommé.

D) Risques liés à la pollution de l'eau

Une étude (Ravault et Fabres, 2002) évalue les risques liés à l'exposition à l'arsenic hydrique en France suite à la diminution de la concentration maximale admissible de 50 µg/l à 10 µg/l fin 2003. L'évaluation de l'exposition des populations est faite par catégorie (< 10 µg/l, de 10 µg/l à 19 µg/l, de 20 µg/l à 29 µg/l, de 30 µg/l à 39 µg/l, de 40 µg/l à 49 µg/l, >= 50 µg/l). Les auteurs concluent un risque ($Q_d > 1$, $ERI > 10^{-4}$) lorsque l'exposition issue de l'eau est supérieure à 10 µg/l.

Les autres sources d'arsenic ne sont pas considérées, alors même que l'alimentation représente une part importante des apports, car le but de l'étude était d'étudier les effets de l'arsenic issu de l'eau de boisson (en vue de la mise en place de nouvelles normes de qualité). Cependant, le fait que même de faibles concentrations en arsenic entraînent des effets importants conduit à se demander s'il ne serait pas nécessaire de considérer l'ensemble des apports (et à réduire les sources contrôlables).

L'InVS s'est intéressé à l'*Evaluation des risques sanitaires des sous-produits de chloration de l'eau potable* (Mouly et Gayon, 2007) pour étudier la pertinence de la mise en place d'un dispositif de surveillance épidémiologique sur ce sujet. Bien que des risques supérieurs aux limites communément admises aient été détectés, une telle surveillance serait difficile actuellement.

Dans le cas de l'eau d'alimentation, le bruit de fond lié à l'air intérieur et aux piscines est mentionné mais non pris en compte dans le reste de l'étude.

E) Risques liés au plomb

Cette étude (Glorennec et Ledrans, 2002) concerne l'évaluation des expositions autour d'un site industriel pour en déduire des niveaux potentiels de plombémie afin de juger de l'opportunité d'un dépistage de plombémie trop élevée par prise de sang.

Cette démarche a pour objectif d'apporter un élément parmi d'autres étayant une décision de dépistage. Les contraintes de prise en compte du bruit de fond nécessitent d'avoir des données précises et adaptées à la situation, difficiles à recueillir. L'importance de la variabilité individuelle et des choix réalisés est soulignée. L'étude rappelle que, si l'exploration locale met en évidence des situations à risque répertoriées comme devant

déclencher un dépistage, il faut la préconiser sans attendre les résultats de l'évaluation quantifiée. Enfin, les auteurs soulignent que cette évaluation, même rassurante, doit être accompagnée de mesures de réduction des expositions. L'accent est mis sur la nécessité de la participation des parties prenantes et de la communication.

Cette étude montre l'importance de l'aspect qualitatif de la prise en compte du bruit de fond dans les évaluations des risques sanitaires : les décisions ne sont pas fondées uniquement sur des résultats chiffrés quantitatifs. De plus, il n'est parfois pas nécessaire d'attendre les résultats de l'évaluation des risques pour mettre en place des mesures correctives.

F) Risques liés à la pollution des plages par l'Erika

L'InVS et l'INERIS ont étudié « *les risques sanitaires, à court et long terme, encourus par des adultes et des enfants qui vont fréquenter, durant la prochaine période estivale, les plages du littoral affectées par le fioul du pétrolier Erika, après les travaux de dépollution* » (Dor et Gourier-Fréry, 2000), sur 36 plages polluées par l'Erika et ayant fait l'objet de dépollution. Les traceurs de risques étudiés sont les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques). Dans cette étude, les expositions des personnes sont très détaillées et différents scénarios ont été envisagés. Les expositions aux HAP liées à d'autres situations de la vie courante ne sont pas prises en compte. Cependant, il est signalé que « *seuls 7 prélèvements de sable sur 79 se situent au-dessus de cette limite [de 100 µg/kg en HAP totaux, en deçà de laquelle l'OMS considère l'eau comme potable], un seul étant proche de 1mg/kg, valeur qui correspond aux niveaux de pollution près des axes routiers.* ». Les auteurs concluent que les expositions étudiées sont inférieures à celles auxquelles peuvent être quotidiennement soumis les vacanciers et autres personnes fréquentant les plages.

Il apparaît donc dans cette étude que le bruit de fond n'a pas été pris en compte alors même que les effets à seuil nécessitent théoriquement d'englober l'ensemble des expositions. Cependant, l'utilisation de plages témoins constitue une sorte de bruit de fond typique des plages, même si les autres sources d'exposition ne sont pas considérées. La comparaison avec les routes conduit à relativiser l'importance du risque lié à la pollution des plages par le pétrole de l'Erika, même si ce bruit de fond ne concerne pas l'ensemble de la population. Enfin, la comparaison des teneurs des hydrocarbures trouvés dans l'eau avec les valeurs de l'OMS intègre le bruit de fond, pris en compte dans l'élaboration des critères de potabilité. Ainsi, même si le bruit de fond n'est pas explicitement considéré dans cette étude, il est quand même intégré à la prise de décision. L'essentiel des conclusions provient de la comparaison de la situation étudiée à des situations témoins, l'évaluation du risque en tant que tel n'est pas le critère considéré

comme utile par le gestionnaire.

G) Risques liés à l'incendie d'un transformateur électrique

En juin 2001, un incendie se déclare dans une usine de fabrication de papier classée Seveso. Deux transformateurs au pyralène (polychlorobiphényles, PCB) sont touchés, provoquant le dégagement de composés similaires aux dioxines, tels que les polychlorodibenzodioxines (les dioxines) et les polychlorodibenzofuranes (les furanes). Ces molécules, lipophiles et chimiquement stables, se concentrent dans la chaîne alimentaire. Un plan d'urgence a été mis en place afin de contrôler l'exposition des personnes ayant été touchées par cet incendie, et de décontaminer les sols impactés. Une étude a été effectuée sur cet incident afin d'évaluer les impacts réels sur les personnes touchées et l'opportunité d'une telle surveillance (Sarhou et Heymann, 2003). Dans l'évaluation des risques sanitaires, les différentes sources d'apports de dioxines liées à l'incendie ont été étudiées : inhalation, ingestion de sols et de légumes produits sur place. Mais, le rapport précise que « *par ailleurs, il ne faut pas oublier que la population est exposée à des aliments contaminés via la chaîne alimentaire d'autres origines* ». Il a été estimé que, hormis l'incendie, la source principale de PCB est l'alimentation. Pour les risques aigus, les risques de « *l'exposition liée au bruit de fond* » sont évalués à travers l'exposition cumulée. Ils sont comparés aux résultats de l'enquête de l'AFSSA sur l'exposition moyenne de la population française. En ce qui concerne les risques chroniques, les risques à seuil sont comparés avec l'exposition moyenne aux dioxines dans les pays industrialisés.

Dans cette étude, le bruit de fond est pris en compte à plusieurs niveaux. D'une part dans l'évaluation des expositions, puisque les autres sources de contamination sont considérées, d'autre part en comparant l'exposition attribuable à l'exposition moyenne des français, sous-entendue « usuelle » en l'absence de source particulière.

3.3.2 Enquêtes auprès des agences et institutions

Les agences (INERIS, InVS, AFSSET, BRGM, AFSSA), dans leur rôle de promotion de la sécurité sanitaire, réalisent des évaluations des risques sanitaires, des expertises de dossiers et conseillent les autorités lors de l'examen de certains dossiers délicats. Ces agences soulignent le manque d'approche harmonisée concernant la prise en compte du bruit de fond.

Dans la réalisation de leurs études, elles utilisent les mêmes sources de données et les mêmes méthodes que pour les dossiers réglementaires. La prise en compte du bruit de fond est quasi-systématique puisque l'évaluation de l'exposition totale des populations y est primordiale. Cependant, il est parfois décidé de ne pas prendre en considération le

bruit de fond si celui-ci conduisait à un risque qualifié d'inacceptable, et ce afin de ne pas affoler les populations.

L'importance d'énoncer avec précision les procédures est soulignée par l'ensemble des personnes interrogées. En particulier, il faut éviter de compter le même élément deux fois, par exemple :

le bruit de fond est déjà compris par des mesures sur le site,

les bases de données comprennent parfois le bruit de fond anthropique, selon l'endroit où les mesures ont été réalisées.

De plus, il faut utiliser des données quantitatives fiables afin de ne pas accroître l'incertitude du résultat.

Enfin, et surtout, il est nécessaire de s'assurer que la prise en compte du bruit de fond apporte quelque chose à l'étude : plus de précision, mise en place de mesures de réhabilitation, limite de biais potentiels (comme : ne pas détecter un risque car la part attribuable à l'installation est trop faible).

Les remarques des personnes travaillant dans les agences soulignent les principaux problèmes de la considération du bruit de fond : évaluer la nécessité de cette prise en compte et la qualité des données recueillies.

3.4 Bruit de fond dans des contextes proches

Après avoir étudié la prise en compte du bruit de fond dans les évaluations des risques sanitaires environnementaux, les méthodes utilisées dans des contextes proches, et leur justification sont abordées ici.

3.4.1 Valeurs guides de l'OMS

L'OMS propose des valeurs guides de la qualité de l'air (WHO, 2005) et de l'eau (WHO, 2006) afin de fournir à l'ensemble des pays des valeurs indicatives de bonne qualité de ces milieux. Les réglementations européenne et française sont basées sur ces valeurs guides. Elles tiennent compte du bruit de fond dans les différents milieux.

A) Eau de boisson

Pour les effets à seuil, l'OMS procède de la façon suivante (Barneaud et Hulot, 2006) :

DJT = (NOAEL ou LOAEL) / FI	VG = DJT × pc × P / C
Avec DJT : Dose Journalière Tolérable (µg/kg/j) NOAEL : No Observed Adverse Effect Level (µg/kg/j) LOAEL : Lowest Observed Adverse Effect Level (µg/kg/j) FI : Facteur d'incertitude (-)	Avec VG : Valeur guide (µg/l) DJT : Dose journalière tolérable (µg/kg.j) pc : Poids corporel (kg) P : Part de l'exposition attribuable à l'ingestion d'eau (%) C : Consommation d'eau journalière (l/j)

Le bruit de fond est pris en compte dans la construction des valeurs guides pour les effets à seuil à travers la part attribuable à l'ingestion d'eau : les apports dus aux autres sources sont considérés.

Cette part de l'exposition attribuable à l'eau est déduite des concentrations de la substance dans les différents milieux (eau, air, alimentation), en tenant compte des différentes voies liées à l'eau (ingestion, inhalation et contact cutané). Les valeurs établies sont, comme le précise l'OMS, adaptées à un scénario d'exposition classique, ce qui impose d'établir de nouvelles valeurs en cas de scénarios particuliers. Lorsque ces données ne sont pas disponibles (ce qui se produit souvent), la part de l'exposition est considérée égale par défaut à 10 %.

Dans le cas des effets sans seuil, les autres apports ne sont pas considérés. La gestion est réalisée sur un excès de risque individuel de 10^{-5} .

La prise en compte du bruit de fond pour les substances à effets à seuil permet, en diminuant la part des apports liés à l'eau, de considérer ceux qui sont liés aux autres sources, telles que l'alimentation. Dans le cas des effets sans seuil, le risque en rapport avec l'eau est évalué par rapport au risque « de base » de la population, c'est-à-dire au risque lié au bruit de fond.

B) Air

Dans l'établissement des valeurs guides sur l'air, différents critères entrent en jeu, comme la toxicité des substances, le principe de précaution, la faisabilité technique, mais aussi des critères plus « politiques » tels que le rapport coût/bénéfice des mesures. Dans le domaine de l'air, sont souvent sélectionnées des substances pour lesquelles la voie inhalation est le mode principal d'exposition. Les diverses sources de plomb possibles sont considérées. Pour l'arsenic, la prise en compte des différentes expositions se fait de manière qualitative, en préférant la valeur basse de la fourchette de valeurs issues d'études épidémiologiques (les apports par d'autres sources sont ainsi pris en compte¹⁶).

Il apparaît donc que la pertinence de la prise en compte du bruit de fond dépend de la substance considérée et de la voie d'exposition prépondérante.

3.4.2 Denrées alimentaires

Les valeurs réglementaires dans l'alimentation sont fixées par l'Union Européenne en fonction de deux paramètres :

- la toxicité des substances,

¹⁶ Prendre en compte les diverses sources d'apport pour un élément revient à diminuer la part de chaque source afin que l'apport total ne nuise pas à la santé.

- les concentrations de ces substances dans les aliments de chaque pays (95ème percentile de la distribution).

Le principe appliqué est le principe ALARA (As Low As Reasonably Achievable) visant à exposer les populations aux teneurs les plus faibles possibles tout en respectant les considérations techniques et économiques. L'Autorité Européenne de la Sécurité Alimentaire (AESA) établit les valeurs réglementaires à partir de l'exposition fondée sur le régime alimentaire des individus : les expositions liées à l'eau et à l'air sont prises en compte de manière qualitative la plupart du temps et les expositions professionnelles ne sont pas considérées. A terme, la réglementation se basera sur le Codex Alimentarius, qui limite les valeurs réglementaires aux substances présentant un risque pour la santé et dont l'apport principal pour la population générale est constitué par l'alimentation.

3.4.3 Pratiques en Europe

A) Sols

La réglementation européenne sur le sujet à travers une proposition de directive de 2004 (C.E., 2006), transmise au Parlement, vise à combler les lacunes de la réglementation relative au sol par un texte uniquement destiné à ce milieu. Ce texte vise à (C.E., 2006) : « *l'utilisation durable des sols* » en permettant (C.E., 2006) « *de tenir compte des spécificités locales du sol et de l'utilisation des terres* » et de constater que « *la variabilité du sol [...] très importante dans la Communauté et les différences structurales, physiques, chimiques et biologiques sont énormes non seulement entre les sols, mais également au sein des différents profils de sol. Les conditions et besoins divers qui coexistent dans la Communauté doivent être pris en compte car ils requièrent différentes solutions spécifiques pour la détermination des zones à risque, la fixation des objectifs et la mise en œuvre de mesures appropriées pour assurer la protection des sols.* ». Ce texte fait donc bien appel au bruit de fond, mais sans le citer. Il donne comme principe la (C.E., 2006) : « *remise en état des sols dégradés* », mais sans préciser l'état en question.

Les politiques développées par chaque pays intègrent donc la nécessité de prendre en compte le bruit de fond (Hazebrouck, 2006). En Allemagne, les valeurs seuils utilisées (ou Prüfwerte) sont basées sur une exposition correspondant à 80% au bruit de fond, et à 20% à la pollution étudiée. Aux Pays-Bas (Hazebrouck, 2006) « *les concentrations de bruit de fond dans les "sols relativement non perturbés" [...] ont une place prééminente dans la détermination des valeurs de référence pour les usages des sols liés à l'agriculture et aux réserves naturelles* ». En Belgique, un modèle est imposé pour la réalisation des évaluations des risques, intégrant le bruit de fond. Au Royaume-Uni, la gestion est réalisée sur l'exposition totale (part attribuable à l'activité étudiée + bruit de fond) (Cochet, 2004). Pour les activités existantes, même si les mesures dans

l'environnement intègre déjà la contribution de l'activité étudiée, sa part attribuable y est ajoutée par mesure de protection.

La réglementation de la prise en compte du bruit de fond dans les évaluations des risques sanitaires varie suivant les pays, avec une précision variable.

B) Air, eau, alimentation

Les valeurs guides utilisées en France découlent directement de la réglementation européenne, qui est issue des recommandations de l'OMS. Elles ne sont donc pas développées ici, mais dans la partie 3.4.1.

3.4.4 Pratiques au Canada

A) Réglementation

La loi sur la qualité de l'environnement (Gouvernement du Québec, 2008) indique les procédures à suivre pour l'installation d'un nouveau projet. Celles-ci sont explicitées dans les guides réalisés par les services de l'Etat, comme les *Lignes directrices pour la réalisation des évaluations du risque toxicologique pour la santé humaine* (Nantel, 2002). L'obtention de données est facilitée au Canada par la mise à disposition par les industries de leurs valeurs d'émission et par la tenue par le Ministère des Ressources Naturelles d'une base de données des teneurs des métaux et métalloïdes (établie statistiquement).

B) Guides méthodologiques

Les guides canadiens sont très précis et détaillés. Le bruit de fond doit être pris en compte dans l'ensemble des études de façon à calculer le risque total et la part attribuable à l'installation (Nantel, 2002). Dès la définition de l'exposition, le bruit de fond issu de tous les milieux (eau, air, poussières, alimentation) est précisé: « *La dose d'exposition associée au bruit de fond [qui] est la dose d'exposition de la population en l'absence du projet.* ». De plus, la réflexion sur l'acceptabilité du risque se fait sur la dose totale (Nantel, 2002) : « *La dose totale intègre la dose bruit de fond et la dose découlant de l'exposition attribuable au projet à l'étude pour les substances non cancérigènes* ». La nuance est faite en ce qui concerne les risques cancérigènes : puisqu'il s'agit de calculer un risque supplémentaire, la prise en compte du bruit de fond n'est pas indispensable dans ce contexte (Nantel, 2002). Le tableau en annexe 7 récapitule cette démarche.

Dans un autre guide (Santé Canada, 2004), volume 2), il est précisé que le risque individuel « *doit tenir compte du fait que ces risques nouveaux viennent s'ajouter à des risques déjà existants* ». Dans cette optique, le niveau de risque considéré comme

acceptable de 10^{-6} est appliqué au risque total (dû au projet et au bruit de fond) par type de danger (chimique, rayonnements ionisants, etc.).

La démarche canadienne inclut donc globalement la prise en compte du bruit de fond puisque les risques sont évalués sur l'exposition totale des populations et non pas uniquement sur les émissions en rapport avec le projet. Cela est nécessaire afin de s'assurer que le nouveau projet ne conduira pas à un risque total trop élevé. La mise en œuvre est facilitée par l'existence de données accessibles, qui permet d'appliquer toujours la même démarche (calcul du risque total, de la part attribuable au projet et des risques associés au bruit de fond). Enfin, la gestion n'est pas basée uniquement sur le résultat numérique, mais intègre l'estimation de l'acceptabilité sociale du projet.

3.4.5 Pratiques aux Etats-Unis

A) Sites et sols pollués : le Superfund

Le Superfund (US EPA, 1989), officiellement « Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (CERCLA) » a été créé suite au cas de Love Canal pour remédier à des situations où la pollution des sols met en danger la santé des populations. Le bruit de fond y est défini par son caractère naturel ou anthropique, ubiquiste ou localisé. Le texte du document précise la façon de déterminer le bruit de fond dans le cas d'une pollution chimique.

Bien que l'acquisition des données ne soit pas l'objectif de ce travail, il est intéressant de noter que la méthode de prise en compte est déterminée dans les guides à disposition des évaluateurs.

La seule solution envisagée est l'analyse d'échantillons prélevés sur le site ou dans son environnement immédiat, dans des zones non impactées par le site étudié, afin d'évaluer le bruit de fond local (pas d'utilisation de données bibliographiques). Cette zone est déterminée par les études météorologiques et hydrogéologiques. Il faut apporter une grande attention à l'endroit où est faite la mesure pour qu'aucune influence ni du site étudié, ni d'un autre n'intervienne. Il est possible de limiter le nombre de prélèvements en comparant différents emplacements du site en fonction de l'élément étudié : si la zone A du site est contaminée par la substance 1, la zone B par la 2, la teneur en 1 de la zone 2 correspond au bruit de fond (et la teneur de la substance 2 de la zone 1 également). Cela permet d'avoir un bruit de fond local (même en cas de remblais sur le site) à moindre coût. Le nombre d'échantillons à prélever doit être déterminé en fonction de l'étude statistique qui sera faite des résultats. L'étude du bruit de fond peut également servir à déterminer la zone d'étude (= la zone impactée) car la contamination du site diffère souvent beaucoup du bruit de fond.

Une exploitation statistique de cet échantillonnage est réalisée selon des modalités

précisées, afin d'en renforcer la fiabilité.

Les évaluateurs doivent calculer les indicateurs de risques relatifs au bruit de fond seul, à l'installation, et de risques globaux afin de les comparer. Il est aussi jugé intéressant de distinguer le bruit de fond anthropique du bruit de fond naturel. Il est parfois difficile de distinguer le bruit de fond anthropique de l'impact du site car les différentes sources d'une même substance produite par l'homme ne sont pas toujours identifiables. Il est alors possible de calculer les indicateurs de risque relatifs aux substances anthropiques toutes sources confondues, sans distinction entre part attribuable à l'installation et bruit de fond.

Le guide du Superfund donne une méthode précise très détaillée pour la réalisation d'une évaluation de risques liée à une pollution des sols. Il préconise une utilisation des statistiques tout au long de la démarche, ce qui permet une « systématisation » du traitement. Cette façon très technique d'appréhender la prise en compte du bruit de fond permet de la cadrer de manière homogène et de limiter les effets de la « variabilité méthodologique » sur la gestion.

B) Autres aides méthodologiques

a) *Exemple de l'importance de la considération du bruit de fond*

Dans un article datant de 1996 (Smith et Sciortino, 1996), l'importance de la prise en compte du bruit de fond dans les évaluations des risques sanitaires environnementaux est relevée à travers l'exemple de sites pollués à l'arsenic et aux dioxines. Ces sites ont fait l'objet d'une dépollution par le Superfund, mais sans que l'étude fixant les objectifs de dépollution prenne en compte le bruit de fond. Les seuils en dioxines fixés conduisent à des « *niveaux de risques inférieurs ou égaux à 1 pour 1 million, soit 60 à 200 fois en dessous de l'exposition de fond à ses composants* »¹⁷. Il est souligné que « *les sommes importantes d'argent dépensées à nettoyer les dioxines pour atteindre un excès de risque individuel estimé à 1 pour 1 million est de toute évidence un gaspillage des ressources si l'exposition de fond de la population générale aux dioxines et aux furanes est associée à un risque de 200 par million* »¹⁸. Afin de remédier à ce problème, les auteurs proposent un classement des substances en fonction du risque déjà présenté par leur bruit de fond :

- Classe 1 : risque déjà inacceptable, impossible d'ajouter un surplus de cette substance ;
- Classe 2 : risque acceptable mais marge faible, il faut faire attention en ajoutant

¹⁷ « In summary, at all three sites reviewed, the EPA has designed the remediation of TCDD as TCDD equivalents to risk levels of ≤ 1 in a million, or 60 to 200 times below the existing background exposure to these components » (Smith et Sciortino, 1996).

¹⁸ « The vast sums of money spent on cleaning up TCDD to reach an added individual risk estimate of 1 in a million is clearly a waste of resources if background exposure of the general population to dioxins and furans is associated

cette substance ;

- Classe 3 : risque faible et marge importante.

Les auteurs soulignent que, si ce classement semble séduisant, sa réalisation nécessiterait de nombreuses études.

Le classement des substances en trois catégories est délicat puisqu'il devrait être réalisé localement. Les interactions entre substances ne sont pas prises en compte. Cependant, au-delà de ces considérations méthodologiques, cet article montre l'importance capitale de la considération du bruit de fond dans les ERSE, afin de mieux évaluer l'exposition réelle des populations et de faire porter les efforts de dépollution sur les sites qui en ont le plus besoin.

b) *Prise en compte de l'exposition à des mélanges*

L'US-EPA propose un guide présentant des pistes pour appréhender la question du cumul et des interactions entre substances dans les évaluations des risques sanitaires environnementaux (US EPA, 2007). La question de la prise en compte du bruit de fond y est évoquée puisque « *les expositions au bruit de fond, ces expositions qui ne sont pas nécessairement liées au site ou à la source, peuvent aussi contribuer à ces interactions* »¹⁹. Il est précisé qu'il faut inclure le bruit de fond dans l'évaluation des expositions et des interactions afin d'améliorer l'estimation des risques auxquels sont soumises des populations.

Ce rapport précise également quelques points concernant l'évaluation des risques sanitaires, en particulier que « *l'évaluation des risques peut apporter des informations utiles aux décisions concernant la gestion des risques* »²⁰. Il souligne que la discussion des incertitudes doit être faite « *dans le contexte des options de gestion du risque aussi bien que dans l'estimation du risque en lui-même* »²¹

Le but de ce guide, qui est de proposer des méthodes d'évaluation des risques comprenant le cumul des risques et de prise en compte des interactions entre substances, est délicat compte tenu des connaissances actuelles. Il soulève néanmoins une question importante concernant des substances considérées dans la prise en compte du bruit de fond : actuellement seul le bruit de fond des substances d'intérêt est considéré négligeant, faute de méthodes adaptées, d'autres substances pouvant présenter un risque de part leurs concentrations élevées par exemple.

with a risk of 200 per million » (Smith et Sciortino, 1996).

¹⁹ « Background exposures, those exposures that are not necessarily site-related or source-related, also can contribute to interactions » (US EPA, 2007).

²⁰ « The risk assessment may contribute useful information to the risk management decisions » (US EPA, 2007).

²¹ « [In particular, the uncertainties may be linked to the stakeholder concerns and interpreted] in the context of the risk management options as well as the risk estimates themselves » (US EPA, 2007).

3.4.6 Exemple en Australie

Une étude a été réalisée en Australie (Turczynowicz et Fitzgerald, 2007) sur le site d'une ancienne usine à gaz, sur une population résidentielle ayant potentiellement été exposée aux hydrocarbures aromatiques polycycliques. L'exposition au bruit de fond n'a pas été prise en compte dans le calcul des indicateurs de risques, mais les résultats de la surveillance médicale (ici analyse d'un métabolite dans des échantillons d'urine) ont été comparés aux niveaux moyens de la population générale, trouvés dans la littérature.

Cette méthode permet de prendre en compte le bruit de fond, puisque les niveaux de métabolites dans la population générale révèlent leur exposition en dehors de l'exposition attribuable à la situation étudiée. Il s'agit ici de la comparaison d'indices biologiques d'exposition : cette méthode concerne des évaluations de risques de situations actuelles et ne peut pas être utilisée dans un but prospectif.

4 Synthèse, recommandations et perspectives

4.1 Principaux problèmes rencontrés

Cette étude a montré plusieurs problèmes dans la prise en compte du bruit de fond dans les évaluations réglementaires des risques sanitaires environnementaux :

- la définition du bruit de fond n'est pas toujours claire ;
- la nécessité (ou non) de prendre en compte le bruit de fond n'est pas systématiquement évoquée ni argumentée ;
- la difficulté à trouver les données pertinentes de niveaux de bruit de fond en limite de la prise en compte ;
- la différence de méthode à adopter pour la prise en compte du bruit de fond entre les effets avec et sans seuil est parfois source de confusion.

Au-delà de l'évaluation des risques en elle-même, les questions de la gestion en fonction des résultats obtenus, de leur communication et de la responsabilité de cette démarche restent posées.

4.2 Quelques pistes

4.2.1 Choix d'une définition du bruit de fond

La multitude de définitions du bruit de fond conduit à sélectionner celle qui semble la plus

adaptée à l'évaluation des risques sanitaires environnementaux.

La définition que l'IPCS donnait en 2004 est satisfaisante car elle exprime le caractère à la fois quantitatif et relatif du bruit de fond chimique, tout en distinguant ses origines possibles : le bruit de fond est « *la quantité d'un agent dans un média (par exemple eau, sol) qui n'est pas attribuable à la ou aux sources enquêtées dans l'évaluation de l'exposition. Les niveaux de bruit de fond peuvent être naturels ou le résultat d'activités humaines.* » On précise que ces données supplémentaires doivent apporter des informations utiles pour la gestion.

4.2.2 Acquisition des données

Bien que ce ne soit pas le sujet de cet exposé, le frein constitué par difficulté d'acquisition des données oblige à évoquer la question.

En France, il n'existe pas de bases de données nationales, contrairement par exemple au Canada. Par conséquent, les données doivent être cherchées au cas par cas. La situation diffère suivant le milieu.

Pour les sols, de nombreuses bases de données sont mises à dispositions par différents organismes tels que le BRGM et l'INRA. Elles ne couvrent pas l'ensemble du territoire et les données ne sont pas toujours adaptées à l'évaluation des risques.

En ce qui concerne l'eau plusieurs cas de figure se présentent :

- il existe des bases de données sur la composition de l'eau de mer ;
- en rivière, une étude en amont de l'installation permet d'obtenir les informations nécessaires, en tenant compte des variations liées aux conditions météorologiques, à la saison et aux rejets en amont ;
- les données sur les nappes d'eau souterraines sont difficiles à utiliser car elles n'ont pas été établies de la même manière partout, et l'intervalle de confiance des résultats n'est souvent pas indiqué.

Les données sur l'air sont obtenues par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air (air extérieur) ou par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur. C'est un point délicat puisque la composition de l'air est extrême variable selon les endroits. Il faudrait donc disposer de mesures concernant les substances d'intérêt dans la zone d'étude.

La modélisation peut parfois combler certains vides dans les données, mais elle n'apporte de résultats fiables que si les données d'entrée le sont. Des mesures sur le site peuvent être réalisées, mais elles doivent être représentatives de la situation, y compris en ce qui concerne l'échantillonnage, ce qui nécessite un travail d'expertise approfondi.

Il serait donc utile, sinon indispensable, de disposer de bases de données centralisées, établies à une échelle loco-régionale, la seule adaptée à ce type d'étude. La mise à la disposition de tous des émissions des différentes installations serait un plus, surtout dans

les cas où le bruit de fond anthropique est capital. En effet, la fiabilité de la détermination du bruit de fond local, sur le site étudié, est primordiale pour assurer que l'incertitude relative à ce bruit de fond est raisonnable, et en tout cas inférieure à ce que l'absence de prise en compte du bruit de fond impliquerait.

4.2.3 Pertinence et méthode de prise en compte du bruit de fond

La prise en compte du bruit de fond dans une évaluation des risques ne doit pas être automatique ; elle doit au contraire faire l'objet d'une démarche réfléchie.

Deux points doivent principalement être étudiés (cf. annexe 4) :

- la prise en compte du bruit de fond est-elle pertinente scientifiquement dans l'étude ?
- la prise en compte du bruit de fond apporte-t-elle des informations utiles au gestionnaire (par exemple pour déterminer s'il est possible d'admettre une nouvelle installation dans le contexte) ?

Il est possible que, dans certaines études, il ne faille pas prendre en compte le bruit de fond. C'est par exemple le cas lorsque les résultats sont comparés à ceux d'un groupe témoin ayant vécu dans les mêmes conditions, excepté la source étudiée. Si les deux groupes ont été exposés au même bruit de fond, il n'est pas nécessaire de le prendre en considération pour obtenir des résultats pertinents.

S'il apparaît nécessaire de prendre en compte le bruit de fond, les cas des effets à seuil et des effets sans seuil doivent être distingués.

A) Pour les effets à seuil

La prise en compte du bruit de fond pour les effets à seuil semble indispensable car ces effets surviennent au-delà d'une certaine exposition. Il est nécessaire de prendre en considération l'ensemble des expositions de la population étudiée pour déterminer si elle est exposée au-dessus ou en dessous du seuil.

Cependant la question de savoir si le bruit de fond considéré est global ou anthropique dépend des objectifs de l'étude :

- les risques encourus par la population sont mieux appréhendés à travers le bruit de fond global (naturel + anthropique) ;
- l'influence de l'ajout d'une installation dans un contexte déjà industrialisé peut être évaluée par la prise en compte du bruit de fond anthropique.

Dans le cas des effets à seuil, il est donc souvent nécessaire de prendre en compte d'une manière ou d'une autre le bruit de fond.

B) Pour les effets sans seuil

L'indicateur de risque calculé est un excès de risque individuel. Il faut donc bien déterminer par rapport à quelle référence l'excès de risque est calculé :

- par rapport à une personne exposée à tout sauf à l'installation étudiée : seul l'excès de risque lié à l'excès d'exposition dû à l'installation doit être évalué, le bruit de fond n'est pas pris en compte ;
- par rapport à une personne exposée à aucune installation : il faut évaluer l'excès de risque lié à l'ensemble des expositions d'origine anthropique, dans ce cas, le bruit de fond anthropique doit être pris en compte ;
- par rapport au risque d'une personne non exposée à la substance étudiée : le bruit de fond global (naturel et anthropique) doit être considéré.

La décision appartient à l'expert qui a pour mission d'apporter les éléments les plus fiables et les plus contributifs à la décision, en fonction des critères fixés avec le gestionnaire. Le travail en amont de l'étude, qui consiste à bien formuler ses objectifs en fonction des attentes des populations concernées et des questions du gestionnaire, est donc essentiel. Le seul impératif est d'expliquer et de justifier ce qui est fait, comme toujours en évaluation des risques.

Autant pour les effets avec seuil que sans, un dernier élément entre en jeu dans la décision de prendre en compte (ou non) le bruit de fond : il faut disposer de données suffisamment précises pour que l'incertitude inhérente à cette prise en compte ne dépasse pas celle liée à son omission. Les valeurs toxicologiques de référence utilisées dans ces études sont construites pour un milieu, et parfois utilisées pour un autre : la biodisponibilité relative de la substance étudiée entre les deux milieux doit être considérée (les données ne sont pas toujours disponibles). Le cas échéant, le bruit de fond peut être étudié de manière qualitative dans la discussion.

Quand le bruit de fond est pris en compte, il est nécessaire de présenter, de discuter et de mettre en perspective les risques liés aux expositions totales (comprenant le bruit de fond global), les risques liés aux expositions anthropiques (avec le bruit de fond anthropique), mais également ceux liés uniquement à l'installation (part attribuable du risque).

C) La question de la prise en compte des mélanges

Le bruit de fond peut être considéré pour une ou pour plusieurs substances. Lorsqu'il concerne plusieurs substances, la question de la prise en compte de l'aspect « mélange »

se pose. Actuellement, ce type d'analyse est réalisé de façon très rudimentaire²² dans les évaluations, en additionnant tous les ERI et les Qd uniquement pour des effets sur les mêmes organes (à défaut de se limiter à ceux qui concernent les mêmes effets par les mêmes mécanismes). Les interactions entre les différentes substances (inhibition ou promotion des effets) ne sont donc pas prises en compte. Dans le cas du bruit de fond, seule la substance étudiée est considérée, alors que l'ensemble pourrait influencer les effets des substances étudiées, y compris les substances non retenues dans l'étude.

Si cette approche pose des questions du point de vue scientifique (ces additions sont purement mathématiques), il faut lui reconnaître son caractère pragmatique, permettant de ne pas occulter cette problématique. Cela met là encore en évidence la nécessité de décrire précisément la démarche, d'en analyser les faiblesses et de bien distinguer ce qui est factuel, connu, valide, de ce qui correspond à des choix, des hypothèses par défaut, des interférences.

4.3 Gestion

La prise en compte du bruit de fond dans les évaluations des risques sanitaires environnementaux a une influence sur la gestion qui en découle.

Si les risques associés au bruit de fond naturel se révèlent inacceptables (c'est-à-dire $ERI < 10^{-5}$, $Qd < 1$), il faut discuter de l'opportunité des mesures à prendre : la recherche de l'existence d'un cluster de la maladie associée peut orienter (avec les réserves habituelles en matière de cluster) vers l'existence d'un réel risque (puisque l'évaluation des risques donne des niveaux d'absence de risque et ne constitue pas une prédiction du nombre de cas ni même d'un réel effet).

Le principe de précaution, obligeant à prendre des mesures de sauvegarde en cas de doute important sur l'existence d'un risque, peut être évoqué pour obliger à l'action.

La question de l'arbitrage entre l'installation d'une nouvelle technologie, peu polluante mais s'ajoutant à un fond déjà très pollué, et le maintien des indicateurs de risque sous les limites généralement admises peut se poser. Les autorités sont alors confrontées au problème d'une gestion de l'environnement à plus grande échelle, qui s'oppose à la réglementation, applicable installation par installation, tout en étant dans l'obligation de préserver l'économie de la région concernée.

La différence entre santé publique et réglementation est flagrante ici : la première demande que les risques soient réduits autant que faire se peut, alors que la seconde tient compte des autres nécessités économiques et sociales. Il est difficile, voire impossible, de demander à un groupe de population d'abandonner ses maisons pour des

²² Sauf pour quelques mélanges évalués en tant que tels, par ex. les hydrocarbures aromatiques polycycliques, les

raisons sanitaires, qu'elles soient liées à des expositions naturelles (l'objection prévisible est que les ancêtres ont très bien vécu à cet endroit) ou anthropiques (la nécessité de la fermeture de l'installation, puis de la dépollution, risque d'être posée).

Il s'agit donc d'un choix politique : il faut décider sur quelles bases et de quelle manière la gestion est faite. Le point de vue sanitaire n'est qu'un aspect parmi d'autres de la situation. Il faut garder à l'esprit que, même si une étude plus poussée montre l'absence de risque réel, le doute créé par l'évocation d'un risque dans une étude subsistera toujours et que le moindre cas de maladie pourra provoquer l'inquiétude des populations.

4.4 Point de vue juridique

Le principe juridique, disant que nul n'est responsable que de son propre fait, montre l'importance du bruit de fond, qui représente ce qui n'est pas imputable à l'industriel.

Lors du dépôt d'un dossier auprès des autorités, l'exploitant doit communiquer l'ensemble des informations dont il dispose (dont l'extensivité est déterminée par les technologies disponibles au moment de la réalisation de l'étude) : la connaissance d'un bruit de fond important doit être mentionnée. Le cas échéant, un recours d'annulation d'autorisation peut être déposé.

Lors d'une cessation d'activité, la loi du 30 juillet 2003 impose de consulter le maire (à défaut, le préfet) de la commune pour la détermination de l'évaluation du site. Le site doit être au plus remis dans l'état dans lequel le dernier exploitant l'a trouvé. Un problème peut néanmoins se poser si un changement du plan local d'urbanisation transforme une zone industrielle (potentiellement polluée) en zone résidentielle, pouvant accueillir des personnes sensibles. La jurisprudence indique que si le dernier exploitant est dans l'impossibilité de déterminer ce qu'il a apporté, il est considéré comme responsable de l'ensemble de la pollution.

Enfin, l'article 129-3 du code pénal précise qu'en matière d'environnement, une négligence (dont le fait d'ignorer la loi régissant son installation) est un motif de culpabilité, l'intention coupable n'est pas nécessaire.

L'intérêt de l'exploitant est donc de déterminer aussi précisément que possible le bruit de fond existant sur son site en amont de son installation et de le surveiller au cours de l'exploitation afin d'être en mesure de justifier la part des pollutions qui lui est attribuable.

dioxines furanes.

4.5 Communication du risque

Une fois l'étude réalisée, il faut la présenter aux gestionnaires et à la population. Il peut être utile de commencer par définir le bruit de fond, qui fait souvent penser au bruit (dans le sens : ensemble de sons), et n'est donc pas claire dans le cadre des substances chimiques.

Cette étape doit être anticipée dès le début de façon à construire l'étude de manière adaptée, comme le souligne un guide canadien (Nantel, 2002) : « *Dès cette étape [d'identification des dangers, la première de l'évaluation des risques], il [l'analyste] doit tenir compte, non seulement des éléments objectifs du problème tel qu'il le perçoit lui-même, mais aussi de la façon dont le projet est perçu par la population et les groupes concernés. En effet, l'objectif de son évaluation du risque est de fournir aux gestionnaires du risque les meilleures données factuelles possibles pour les aider à prendre leurs décisions, mais aussi d'éclairer le public quant à la nature et l'importance des risques qui découlent du projet. L'analyste doit donc être aussi sensible à la perception du danger que le public et les autres intervenants peuvent avoir s'il veut être en mesure, à la fin de l'exercice, de répondre à toutes les interrogations* ». Guyonnet et Blanchard (Guyonnet et Blanchard, 2005) soulignent que « *la perception du risque est tributaire du degré de vulnérabilité non seulement en termes d'exposition mais plutôt par manque de moyens, de ressources (capital social, économique plus faible pour remédier à l'accident)* ».

Enfin, les risques sont perçus comme d'autant plus graves par les populations :

- qu'elles n'en tirent aucun bénéfice : une usine employant du personnel de la région est mieux perçue qu'une installation ne générant que peu d'emplois ;
- que le risque est subi et non choisi ;
- qu'il n'est pas directement perceptible ;
- qu'il menace la santé des enfants ;
- que les moyens de diminution du risque sont difficiles à mettre en place.

Le bruit de fond remplit ces critères. Par conséquent, si un risque lié au bruit de fond est évalué et dépasse les critères d'acceptabilité, la communication doit être soigneusement conçue pour éviter de susciter l'anxiété des populations exposées. Cependant, le bruit de fond « naturel » bénéficie parfois d'un a priori positif car il n'est familier et indépendant des activités humaines.

Les risques liés au bruit de fond peuvent être relativisés par une comparaison avec des risques plus familiers. Mais la marge est mince entre pédagogie, communication et manipulation ; les comparaisons doivent coïncider au mieux avec les objectifs de l'étude et les données de la science. L'expert ne peut laisser sous-entendre que « naturel » ou « familier » est synonyme « d'inoffensif ».

La prise en compte du bruit de fond chimique favorise une approche quantitative du contexte de la situation dangereuse étudiée. La prise en compte des aspects qualitatifs en

élargissant à l'ensemble du contexte local (pollutions chimiques, autres types de pollutions non quantifiables, aspects culturels, historiques, contexte socio-économique) peut également contribuer utilement à la décision et à l'information du public.

Quelle que soit l'étude, la communication des résultats revêt une grande importance puisque cette étape détermine les suites qui lui seront données. Elle détermine en effet pour une part les conclusions que le décideur va en tirer et la perception que la population en aura.

Conclusion

Dans l'ensemble des évaluations des risques sanitaires environnementaux, y compris les études réglementaires d'EDF, la prise en compte du bruit de fond doit apporter au gestionnaire des éléments utiles à la prise de décision, à la délivrance des autorisations de fonctionnement, de rejet ou de réhabilitation d'un site et à l'information du public.

La définition de l'IPCS semble la plus appropriée : le bruit de fond est « *la quantité d'un agent dans un média (par exemple eau, sol) qui n'est pas attribuable à la ou aux sources enquêtées dans l'évaluation de l'exposition. Les niveaux de bruit de fond peuvent être naturels ou le résultat d'activités humaines* ».

En France, les différentes évaluations des risques sanitaires étudiées, tout comme les entretiens avec divers acteurs de ces évaluations, montrent une grande diversité de pratiques et de leurs justifications. Les réglementations et les guides méthodologiques sont souvent peu précis sur ce sujet. Les pratiques à l'étranger sont variables en fonction du pays et du type d'étude.

Quelques principes se détachent de cette réflexion.

Il semble éminemment nécessaire de définir avec soin, en relation avec le gestionnaire et/ou les experts qui le conseillent, les objectifs de l'étude, qui déterminent les éléments du bruit de fond utiles à la prise de décision. Parfois, la prise en compte du bruit de fond est imposée par les textes réglementaires (par exemple en ce qui concerne les sites et sols pollués). Dans le cas contraire, la décision dépend des objectifs définis. Souvent, la prise en compte du bruit de fond n'est pas pertinente lorsque deux situations sont comparées. En revanche, elle apparaît nécessaire dans l'évaluation de l'impact d'une situation dans son contexte.

Dans ce second cas, la distinction entre effets avec et sans seuil est souvent faite. Dans le cas des effets à seuil, il existe d'emblée une pertinence méthodologique à cette prise en compte : la nécessité de déterminer si l'exposition totale des populations est supérieure ou inférieure à ce seuil. Pour les effets sans seuil, elle dépend des critères de gestion choisis :

- l'excès de risque lié à l'excès d'exposition dû à l'installation : le bruit de fond n'est pas pris en compte ;
- l'excès de risque lié à l'ensemble des expositions d'origine anthropique : le bruit de fond anthropique doit être pris en compte ;
- l'excès de risque lié à l'exposition à cette substance : le bruit de fond global (naturel et anthropique) doit être considéré.

Il peut être décidé de traiter de la même manière (en prenant en compte le même type de bruit de fond) les effets avec et sans seuil.

Quels que soient les choix effectués, les dossiers d'évaluation des risques sanitaires environnementaux doivent préciser et justifier la manière d'évaluer le bruit de fond et les incertitudes qui lui sont inhérentes, y compris celles qui sont liées à la comparaison de résultats issus de modèles avec celles qui découlent de la mesure. Une prise de position explicite des autorités sur la manière de prendre en compte le bruit de fond selon les cas, et la mise à disposition des données nécessaires (y compris à travers la création de bases de données couvrant l'ensemble du territoire) permettrait une cohérence des dossiers, et donc leur comparaison.

Ce document donne quelques éléments de réflexions sur la prise en compte du bruit de fond chimique dans les évaluations des risques sanitaires environnementaux. Il faut garder à l'esprit que les bruits de fond non chimiques et leurs éventuelles interactions (démonstrées dans le cas des substances oto-toxiques, comme le toluène) ne sont actuellement pas pris en compte bien qu'ils soient des éléments importants de la gestion des risques.

Bibliographie

AFNOR, 1993, *Cinématographie - Niveaux de bruit de fond dans les salles de projection, de visionnement et les auditorium de doublage (ISO 9568)*, Paris : AFNOR,

AFNOR, 1996, *Acoustique. Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement. Méthodes particulières de mesurage (NF S 31-010)*

AFSSET, *Les activités scientifiques > Les méthodes d'évaluation > Opersei* [visité le 4 août 2008], disponible sur Internet :

<http://www.afsse.fr/index.php?pageid=776&parentid=523>

AFSSET, 2008, *Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes - État des lieux de la filière éolienne - Propositions pour la mise en œuvre de la procédure d'implantation*, Maisons Alfort, Paris : AFSSET, ADEME, 124 p.

ATSDR, *ATSDR Glossary of Terms*, [visité le 9 juillet 2008], disponible sur Internet : <http://www.atsdr.cdc.gov/glossary.html#G-A->

BAIZE D., 1996, *Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols (France)*, Paris : INRA, 392 p.

BARNEAUD (FLOCH-) A., 2006, *La démarche d'évaluation des risques sanitaires pour les substances chimiques : origine, objectifs et postulats aux Etats-Unis*, Verneuil en Halatte : INERIS, 24 p.

BARNEAUD A., HULOT C., RAMEL M., 2006, *Éléments sur l'origine et le mode d'élaboration des valeurs réglementaires de l'eau, de l'air et des denrées alimentaires, applicables en France pour les substances chimiques*, Verneuil en Halatte : INERIS, 163 p.

BERTIN M., 1994, *Les effets biologiques des rayonnements ionisants*, Paris : EDF, 388 p.

BONACORSI M., 2008, *Étude d'impact pour le projet "Martigues tranches 5 et 6" (Mise en service de deux Cycles Combinés fonctionnant au Gaz nature (CCG))* (document EDF), Paris : EDF-CIT, 260 p.

BONNARD R., 2004, *Mise à jour de l'étude d'évaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des tranches charbon d'une grande installation de combustion*, Verneuil en Halatte : INERIS, 43 p.

BRGM, *Les principales bases de données sur le sol et le sous-sol* [visité le 4 août], disponible sur Internet : http://www2.brgm.fr/sites_associes.htm

BRGM, 2000, *Gestion des sites (potentiellement) pollués, Annexe 18, Glossaire sites et sols pollués*, Orléans : BRGM, 33 p.

BRGM, 2008, *Bases de données relatives à la qualité des sols. Contenu et utilisation dans le cadre de la gestion des sols pollués*, Orléans : BRGM, 28 p.

C.E. (2006). *Proposition de Directive du Parlement Européen et du Conseil définissant un cadre pour la protection des sols et modifiant la directive 2004/35/CE (présentée par la Commission). 2006/0086 (COD).*

COCHET A., 2004, *Prise en compte des effets sur la santé des installations industrielles : description des réglementations et des pratiques en France et à l'étranger. Propositions d'évolution.*, Rennes : Ecole Nationale de la Santé Publique (ENSP), 86 p.

DANIAU C., 2008, "Fond géochimique et état initial de l'environnement : le cas du sol", *Environnement, Risques & Santé*, 7 : 3, p. 216.

DÉCRET N°95-540 DU 4 MAI 1995 (2008). Décret n°95-540 du 4 mai 1995 relatif aux rejets d'effluents liquides et gazeux et aux prélèvements d'eau des installations nucléaires de base. Décret n°95-540 du 4 mai 1995 : 15.

DÉCRET N°2007-1557 DU 2 NOVEMBRE 2007 (2008). Décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives. Décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 : 58.

DOR F., GOURIER-FRÉRY C., ZMIROU D. et al., 2000, *Evaluation du risque sanitaire résiduel pour les populations fréquentant les plages polluées par le fioul rejeté par l'ERIKA, après dépollution, Verneuil en Halatte, Saint Maurice : INERIS, InVS*, 61 p.

EMPEREUR-BISSONNET P., 1997, *Usine à gaz de Gennevilliers, Evaluation des risques sanitaires après réhabilitation du site, Paris : EDF-Service des Etudes Médicales*, 109 p.

EMPEREUR-BISSONNET P., DAB W., 1998, "Critères de choix des niveaux de risques sanitaires pour définir des objectifs de traitement des sols pollués", *Energies santé*, 9, 2, p. 185-188.

FIORI M., 2006, *Evaluation des risques sanitaires par inhalation des rejets atmosphériques canalisés émis par les TAC en projet de Vaires-sur-Marne (77) (document EDF)*, Aubière : NUMTECH, 154 p.

FIORI M., 2007, *Evaluation des risques sanitaires liés aux rejets canalisés émis par le Centre de production thermique de Dégrad-des-Cannes (Guyane) (document EDF)*, Aubière : NUMTECH, 219 p.

GLORENNEC P., LEDRANS M., DOR F., 2002, *Dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb. Analyse de la pertinence de la mise en œuvre d'un dépistage : du diagnostic environnemental à l'estimation des expositions (Tome 1/2)*, Rennes, Saint Maurice : Ministère de l'emploi et de la solidarité (DRASS Bretagne et CIRE Ouest), InVS, 72 p.

GLORENNEC P., QUÉNEL P., *Evaluation de l'impact de la pollution atmosphérique. Une démarche d'analyse de risques à l'échelle locale pour les plans régionaux de la qualité de l'air, [visité le 23 juillet 2008], disponible sur Internet :*
http://www.invs.sante.fr/publications/pol_atmo3/page1.html

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *Loi sur la qualité de l'environnement, [visité le 10 juillet 2008], disponible sur Internet :*
http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/Q_2/Q2.htm

GUYONNET D., BLANCHARD F., HARPET C. et al., 2005, *Projet IRA - Traitement des incertitudes en évaluation des risques d'exposition, Orléans : BRGM*, 192 p.

HAZEBROUCK B., 2006, *Exercice d'évaluation (2004) d'un site non impacté par une activité industrielle particulière. Conséquences en terme de fixation de critères génériques*

de qualité des sols, Verneuil en Halatte : INERIS, 25 p.

HAZEBROUCK B., 2006, *Retour d'expérience sur la gestion des sites pollués en France. VDSS, VCI-sols, outils génériques pour l'évaluation des sites pollués : Évaluation et perspectives*, Verneuil en Halatte : INERIS, 76 p.

HOUSSIN D. (2006). CIRCULAIRE N° DGS/SD7B/2006/234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact. Ministère De La Santé Et Des Solidarités. CIRCULAIRE N°DGS/SD7B/2006/234 du 30 mai 2006 : 5.

HOUSSIN D., MICHEL L., LELARGE P., 2007, *Circulaire du 8 février 2007 relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements accueillant des populations sensibles*, Paris : Ministère de la Santé et des Solidarités, Ministère de l'Ecologie et du Développement durable, Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer, 12 p.

INERIS, 2003, *Substances chimiques. Evaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des installations classées* Verneuil en Halatte : INERIS, 111 p.

InVS, 2000, *Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact*, Saint Maurice : InVS, 48 p.

InVS, *Incinérateur de Gilly-sur-Isère, Principaux résultats des 4 études locales en réponse aux questions de la population sur sa santé, Etudes menées sur une zone de 30 communes situées sous le panache de l'incinérateur*, [visité le 23 juillet 2008], disponible sur Internet :

http://www.invs.sante.fr/publications/2006/incinerateurs_gilly_sur_isere/index.html

InVS, AFSSET, 2007, *Estimation de l'impact sanitaire d'une pollution environnementale et évaluation quantitative des risques sanitaires*, Verneuil en Halatte, Maisons Alfort : InVS, AFSSET, 162 p.

JACQUELET I., SEILHEAN E., VIEILLE L., 2007, *Dossier de demande de renouvellement des autorisations de prélèvement d'eau et de rejets de Civaux - Pièce C. Chapitre IV.2 - Impact sanitaire des rejets chimiques liquides et à l'atmosphère (document EDF)*, Villeurbanne : EDF - CIDen

KODELL R. L., CHEN J. J., GAYLOR D. W., 1989, "A note on the role of background tumor incidence in risk assessment for carcinogens", *Regul Toxicol Pharmacol*, 9, 2, p. 141-146.

LEROY S., 2007, *Synthèse des évaluations des risques sanitaires des centrales thermiques à flammes d'EDF*, Paris, Chatenay-Malabry, Rennes : Service des Etudes Médicales d'EDF, Université Paris 5, Université Paris 11, ENSP, 63 p.

LOI N°76-629 DU 10 JUILLET 1976 (2008). *Loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature. Loi n°76-629 du 10 juillet 1976 : 6.*

LOI N°76-663 DU 19 JUILLET 1976 (2000). *Loi n°76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement. Loi n°76-663 du 19 juillet 1976 : 24.*

LOI N°96-1236 DU 30 DÉCEMBRE 1996 (2008). *Loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie. Loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 : 10.*

MANDIN C., 2004, *Exposition de la population française au bruit de fond du formaldéhyde et risques sanitaires associés*, Verneuil en Halatte : INERIS, Unité Evaluation des Risques Sanitaires Direction des Risques Chroniques, 16 p.

MATHIEU A., BAIZE D., RAOUL C. et al., 2008, "Proposition de référentiels régionaux en éléments traces métalliques dans les sols : leur utilisation dans les évaluations des risques sanitaires", *Environnement, Risques & Santé*, 7, 2, p. 112-122.

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE D. L. É., DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, *Glossaire sites et sols pollués*, [visité le 23 mai 2008], disponible sur Internet : <http://www.sites-pollues.ecologie.gouv.fr/GlossaireA-C.asp>

MORIN H., 2006, *Évaluation des risques sanitaires liés aux éléments traces métalliques, composés traces organiques et agents pathogènes dans le cadre de l'épandage des boues urbaines et des boues issues d'industries agroalimentaires*, Rennes : Ecole Nationale de la Santé Publique (ENSP), 176 p.

MOULY D., GAYON V., DOR F. et al., 2007, *Evaluation des risques sanitaires des sous-produits de chloration de l'eau potable. Partie 2 – Estimation de l'exposition, caractérisation du risque et faisabilité d'une surveillance épidémiologique des pathologies liées à la surchloration dans la population générale*, Saint Maurice : InVS, 51 p.

NANTEL A., 2002, *Lignes directrices pour la réalisation des évaluations du risque toxicologique pour la santé humaine*, Québec : Ministère de la Santé et des Services sociaux

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1983, *Risk Assessment in the Federal Government : Managing the Process*, Washington : National Academy Press, 190 p.

OLIN N., 2007, *Circulaire du 8 février 2007 relative aux Sites et sols pollués - Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués (texte et 3 annexes)*, Paris : Ministère de l'Ecologie et du Développement durable,

OPERSEI, *Glossaire relatif à l'évaluation des risques sanitaires*, [visité le 22 juillet 2008], disponible sur Internet : http://www.sante.gouv.fr/html/dossiers/etud_impact/glossaire.pdf

OPERSEI, *Questions à l'Observatoire des pratiques de l'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact*, [visité le 16 juin 2008], disponible sur Internet : http://www.sante.gouv.fr/html/dossiers/etud_impact/6_ei.htm

ORLÉANS I., *Bases de données spécialisées*, [visité le 4 août], disponible sur Internet : http://www.orleans.inra.fr/les_unites/us_infosol/bases_de_donnees

PASCAL L., CASSADOU S., 2003, *Evaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine. Version actualisée du guide méthodologique*. Mars 2003, Saint Maurice : InVS - Département santé environnement, 16 p.

RAVAULT C., FABRES B., LEDRANS M., 2002, *Exposition chronique à l'arsenic hydrique et risques pour la santé. Bilan des données épidémiologiques. Évaluation quantitative des risques sanitaires en Auvergne*, Saint Maurice : InVS - Département santé environnement, 108 p.

REYBET-DEGAT C., 2004, *Impact sanitaire des rejets chimiques liquides du CNPE de Dampierre en fonctionnement normal. DARPE de Dampierre Villeurbaine* : EDF - CIDEN, 88 p.

REYBET-DEGAT C., PAPADOPOULOS M., 2004, *Guide référentiel des dossiers de*

rejets (DARPE et DMA) - Méthotologie d'évaluation de l'impact sanitaire des rejets d'effluents chimiques liquides et à l'atmosphère (document EDF), Villeurbanne : EDF - CIDEN, 80 p.

SANTÉ CANADA, 2004, *Guide canadien d'évaluation des incidences sur la santé*, Ottawa : Santé Canada

SARTHOU S., HEYMANN C., PISSON C. et al., 2003, *Risques toxiques liés à l'exposition aux polychlorobiphényles. Etude de l'incendie de la papeterie de Venizel, Laon, Lille, Saint Maurice* : Préfecture de l'Aisne, DRASS du Nord Pas-De-Calais, CIRE Nord, InVS, 60 p.

SCHAUB S., 2007, *Thesaurus Of Terms Used In Microbiological Risk Assessment*, Washington : US EPA, 208 p.

SMITH A. H., SCIORTINO S., GOEDEN H. et al., 1996, "Consideration of background exposures in the management of hazardous waste sites : a new approach to risk assessment", *Risk Anal*, 16, 5, p. 619-625.

THABUIS A., FOURNIER E., 2006, *Impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine sur l'agglomération de Grenoble, Lyon, Saint Maurice* : Drass Rhône-Alpes, Cire Rhône-Alpes, InVS, 47 p.

TURCZYNOWICZ L., FITZGERALD D. J., NITSCHKE M. et al., 2007, "Site contamination health risk assessment case study involving tenant relocation from a former gasworks site", *J Toxicol Environ Health A*, 70, 19, p. 1638-1653.

US EPA, 1989, *Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume 1, Human Health Evaluation Manual (Part A), Interim Final*, Washington : US EPA

US EPA, 2007, *Concepts, Methods, and Data Sources for Cumulative Health Risk Assessment of Multiple chemicals, Exposures and Effects : A Resource Document (Final Report)* Washington, DC : US EPA, 412 p.

WHO, 2005, *Air Quality Guidelines - Global Update 2005 - Particulate Matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*, Copenhagen : WHO Europe, 496 p.

WHO, 2006, *Guidelines for Drinking-water Quality FIRST ADDENDUM TO THIRD EDITION Volume 1 Recommendations*, Genève : OMS, 595 p.

Liste des annexes

1	Charte du Service des Etudes Médicales d'EDF	59
2	Questionnaire.....	61
3	Liste des personnes contactées	63
4	Schéma de la prise en compte du bruit de fond.....	64
5	Textes originaux des définitions du bruit de fond	65
6	La politique « sites et sols pollués »	67
7	Prise en compte du bruit de fond au Canada	68
8	Glossaire.....	69

1 Charte du Service des Etudes Médicales d'EDF

Charte de déontologie du Service des Etudes Médicales (SEM)

Le Service des Etudes Médicales (SEM), conseille EDF et de Gaz de France depuis 1953, sur les conséquences sanitaires éventuelles de leur activité dans l'environnement. La charte de déontologie présente les principes fondateurs de l'action du SEM.

1- Le sens de l'action du SEM

- La primauté de la santé

Pour le SEM, le souci de préserver la santé prime sur toute autre considération notamment technique, économique et politique.

- L'indépendance des membres du service

En conformité avec leur code professionnel de déontologie, les membres du SEM n'aliènent pas leur indépendance professionnelle sous quelque forme que ce soit. Ils agissent en conscience.

- La rigueur scientifique

La qualité scientifique des réalisations du SEM est assurée par :

le recueil des données disponibles et pertinentes sur les thématiques d'environnement et de santé relatives aux activités des entreprises ;

le choix de ses partenaires d'étude selon des critères objectifs (notoriété reconnue sur des publications scientifiques, reconnaissance ministérielle, accréditation, Bonnes Pratiques de Laboratoire, ...);

la publication dans des revues scientifiques à comité de lecture ;

la gestion des compétences des membres du SEM ;

l'application d'une méthode en conformité avec les bonnes pratiques de recherches scientifiques.

L'ensemble des processus qui participent à la recherche scientifique sont mis sous assurance qualité.

- L'impartialité

L'évaluation des risques sanitaires conséquents d'une activité dans le domaine électrique et gazier est par nature indépendante de la démarche commerciale des entreprises, a fortiori en situation concurrentielle.

2- La qualité de la relation avec ses commanditaires

- L'écoute

L'écoute de nos commanditaires est une valeur clé lors de la définition du sujet de l'étude, lors de sa réalisation, et lors de la veille engagée sur le sujet traité. Le SEM se tient informé des évolutions majeures des métiers de ses commanditaires.

- Le devoir de veille et d'alerte

Le SEM mène une veille active sur les sujets qui concernent les entreprises. Lors de la détection d'un risque éventuel, le SEM avertit dans les meilleurs délais les décideurs des entreprises afin que les conditions d'évaluation et de gestion des risques, adaptées aux bonnes pratiques en sécurité sanitaire environnementale, soient mises en œuvre.

- La confidentialité

Le SEM respecte le secret médical, lequel couvre « tout ce qui est venu à la connaissance du médecin dans l'exercice de sa profession, c'est-à-dire non seulement ce qui lui a été confié, mais aussi ce qu'il a vu, entendu ou compris ».

Le SEM applique également les règles du secret industriel. Il s'engage à ne pas diffuser, à qui que ce soit, d'informations sur les entreprises et les processus concernés par leurs activités.

3- La garantie de la qualité de l'expertise

- La séparation de l'expertise et de la décision

Les études et les travaux de recherche du SEM doivent permettre aux décideurs d'intégrer la composante sanitaire dans leur processus de décision. Le SEM a donc un rôle de conseil stratégique. L'évaluation des risques conduite par le service est indépendante des contraintes de la gestion du risque assurée par les entreprises. Le SEM n'est pas responsable de l'utilisation (ou non) des résultats de ces études.

- La compétence

Les membres du SEM ont le devoir d'entretenir et de perfectionner leurs connaissances dans le cadre de formation continue, et d'une participation active à des réseaux scientifiques externes, nationaux et internationaux.

- La communication des résultats des travaux de recherche

A l'issue des travaux de recherche, les résultats sont soumis à publication, en visant en priorité des revues scientifiques françaises et internationales à comité de lecture.

Ces principes de déontologie sont repris intégralement dans la politique du SEM, laquelle est mise sous assurance qualité et auditée annuellement.

2 Questionnaire

Prise en compte du bruit de fond chimique dans les évaluations réglementaires des risques sanitaires environnementaux

Date :

Vos coordonnées :

Nom :

Organisme :

Fonction :

Coordonnées :

✉ :

☎ :

@ :

Pour l'ensemble des questions, n'hésitez pas à développer et à préciser vos réponses ! Merci !

Dans quel cadre êtes-vous confronté à des évaluations des risques sanitaires (plusieurs réponses possibles) ?

Vous en réalisez

Vous en lisez

C'est votre cœur de métier

C'est une activité secondaire

Autre cas (précisez s'il vous plait)

Vos évaluations des risques sanitaires :

1. Quels sont les types d'évaluations des risques sanitaires que vous êtes amenés à pratiquer (contexte : réglementaire, fixation de valeurs de référence, etc. et milieux concernés) ?

2. Quels en sont les objectifs (buts) précis ?

3. Prenez-vous en compte le bruit de fond dans ces études ?

Le bruit de fond dans vos études :

4. Qu'appellez-vous « bruit de fond » dans vos études ?

5. Le bruit de fond de quels milieux prenez-vous en compte :

milieu source, milieu récepteur,

autre ?

6. Comment trouvez-vous les informations sur les niveaux de bruit de fond ?

7. En quoi la prise en compte du bruit de fond est-elle nécessaire dans le contexte de vos études ?

Effet sans seuil :

8. Prenez-vous en compte le bruit de fond dans ce cas :

systématiquement ,

parfois ,

rarement ,

jamais ?

9. A quelle étape de l'évaluation :

lors du choix des substances ,

pour faire la comparaison entre la concentration en éléments indésirables et le bruit de fond ,

dans le calcul du risque ,

autrement ?

Effet avec seuil :

10. Prenez-vous en compte le bruit de fond dans ce cas :

systématiquement ,

parfois ,

rarement ,

jamais ?

11. A quelle étape de l'évaluation :

lors du choix des substances ,

pour faire la comparaison entre la concentration en éléments indésirables et le bruit de fond ,

dans le calcul du risque ,

autrement ?

Remarques :

12. Selon vous, en quelques mots, quels sont les intérêts majeurs et les difficultés pour la prise en compte du bruit de fond ?

13. Autres remarques :

Je vous remercie de votre précieuse coopération,

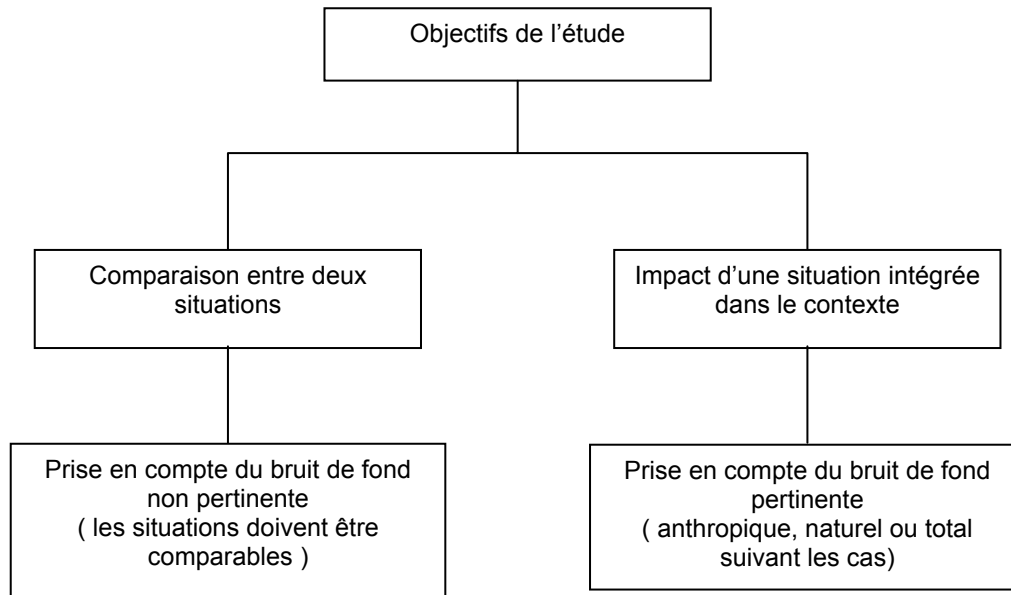
Camille Payre

3 Liste des personnes contactées

Entité	Service	Domaine	Nom	Prénom
DRASS Picardie			Allard	Cécile
EHESP	EGERIE	Evaluation des risques environnementaux	Bard	Denis
InVs	Département Santé Environnement eau potable	Eau	Beaudeau	Pascal
EDF	SEM	Toxicologie	Boize	Magali
INERIS		Sols	Bonnard	Roseline
AFSSET		Toxicologie	Bonvallot	Nathalie
EDF	SEM		Cabanes	Pierre-André
EDF	Direction achats immobilier	Sols	Cabon	Suzanne
EHESP	EGERIE	Sols, Hydrogéologie	Carré	Jean
BRGM	Service Géologique Régional	Sols	Chartier	Romain
InVS			Cochet	Amandine
InVS, Département Santé Environnement	Unité Méthodes et Investigations	Bruit de fond	Daniau	Côme
	Bureau d'études	Sol France et étranger	De Giudicci	Pascal
EHESP	EGERIE	Epidémiologie	Demillac	Rémi
InVS	Santé-environnement Médecin Epidémiologiste		Dor	Frédéric
InVS, Département Santé Environnement	Responsable de l'Unité de préparation à la réponse aux alertes et sollicitations		Empereur-Bissonnet	Pascal
EDF	SEM	Air intérieur, perturbateurs endocriniens, changement climatique	Ezratty	Véronique
EDF	SEM	Bruit - électropathologie	Fillet	Anne-Marie
Numtech	Bureau d'études	ERS	Fiori	Marie
EHESP	EGERIE	Evaluation des risques environnementaux	Glorennec	Philippe
EDF	SEM	Ingénieur, pollution air	Guillossou	Gaëlle
HPC	Bureau d'études		Karg	Frank
EDF		radioactivité	Lallemand	Jeannine
EHESP	EGERIE	Gestion des risques	Legeas	Michelle
INERIS		Air	Mandin	Corinne
IRSN			Mear	Chrystel
INERIS	Direction des risques chroniques		Mosqueron	Luc
	Bureau d'études		Nédellec	Vincent
AFSSA	DG		Ouldelhkim	Moustafa
EDF	CIDEN	Air	Papadopoulos	Marie
AFSSET	Expologie environnementale		Pernelet	Valérie
ERM	Bureau d'études	Sols	Phipps	Oliver
AFSSA			Piotrowski	Aleksandra
IRSN			Pires	Nathalie
EHESP	EGERIE	Gestion des risques	Potelon	Jean-Luc
EDF	TEGG	Sols	Reimeringer	Sylvie
DRASS	Pays de Loire		Rivière	Daniel
EDF	CIDEN, Lyon	Nucléaire	Rochette	Violaine
DDASS 44			Sadir	Armelle
EDF	CIDEN	eau	Seihlean	Estelle
DDASS Aisne			Signolet	Magali
EDF	SEM	Champs électromagnétiques	Souques	Martine
Burgeap	Bureau d'études	Sols	Traverse	Sylvie
EDF	Juriste		Tondu	Albert
EDF	SEM	Microbiologie	Wallet	France
DRIRE Rhône-Alpes	Pôle risques chroniques	Sites et sols pollués	Weber	Guillaume

4 Schéma de la prise en compte du bruit de fond

Bien que la décision de prendre en compte le bruit de fond dans une étude doive être prise au cas par cas, certains principes se détachent :



5 Textes originaux des définitions du bruit de fond

Les définitions du bruit de fond provenant d'organismes étrangers sont traduites dans le corps du document. Voici le texte original :

● « US-EPA Water Quality Criteria, p. 61 background levels :

1. The concentration of a chemical already present in an environmental medium due to sources other than those under study. Two types of background levels may exist for chemical substances: (a) Naturally occurring levels of substances present in the environment, and (b) Anthropogenic concentrations of substances present in the environment due to human associated activities (e.g., automobiles, industries). (EPA 2004)

2. Two types of background levels may exist for chemical substances:

1. Naturally occurring levels: ambient concentrations of substances present in the environment, without human influence.

2. Anthropogenic levels: concentrations of substances present in the environment due to human-made, non-site sources (e.g., automobiles, industries). (EPA 2003)

3. The concentration of a substance in an environmental media (air, water, or soil) that occurs naturally or is not the result of human activities. In exposure assessment the concentration of a substance in a defined control area, during a fixed period of time before, during, or after a data-gathering operation. (EPA 2005b)

4. An average or expected amount of a substance or radioactive material in a specific environment, or typical amounts of substances that occur naturally in an environment. (ATSDR 2004)

5. In air pollution, the level of pollutants present in ambient air from natural sources. More generally, the level of pollution present in any environmental medium attributable to natural or ubiquitous sources. (RAIS 2004, SRA 2004)

6. The average amount of a substance present in the environment. Originally referring to naturally occurring phenomena. Used in toxic substance monitoring. (Stedman 2005)

7. The amount of an agent in a medium (e.g., water, soil) that is not attributed to the source(s) under investigation in an exposure assessment. Background level(s) can be naturally occurring or the result of human activities. (Note: Natural background is the concentration of an agent in a medium that occurs naturally or is not the result of human activities.) (IPCS 2004)

Note that in some cases the definition is limited to natural sources and in other cases natural and anthropogenic sources are added together.”

Voici la bibliographie correspondant à cet extrait, telle que fournie par l'US-EPA :

*“EPA 2004 – Air Toxics Risk Assessment Reference Library: Volume 1 Technical Resource Manual. EPA/453/K-04-001A. http://www.epa.gov/ttn/fera/risk_atra_main.html.
http://www.epa.gov/ttn/fera/data/risk/vol_1/glossary.pdf*

*EPA 2003 – Integrated Risk Information, Glossary of IRIS terms. Washington, D.C. U.S. Environmental Protection Agency (downloaded July 8, 2005).
<http://www.epa.gov/iris/gloss8.htm>*

*EPA 2005b – Terms of Environment: Glossary, Abbreviations and Acronyms. Washington, D.C. U.S. Environmental Protection Agency (downloaded July 6, 2005, last updated June 13, 2005)
<http://www.epa.gov/OCEPAterms/>*

*ATSDR 2004 – ATSDR Glossary of Terms. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (downloaded July 6, 2005, last updated June 21, 2004).
<http://www.atsdr.cdc.gov/glossary.html>*

*RAIS 2004 – Risk Assessment Information System: Glossary of Useful Terms Found in Risk Assessment
<http://rais.ornl.gov/homepage/glossary.shtml>*

*SRA 2004 – Glossary of Risk Analysis Terms. Society for Risk Analysis (downloaded July 6, 2005, last updated December 1, 2004). [NOTE: this glossary has not been officially adopted or endorsed by SRA].
http://www.sra.org/resources_glossary.php*

*IPCS 2004 – International Program on Chemical Safety. IPCS risk assessment terminology:Part 2. IPCS Glossary of Key Exposure Assessment Terminology.
http://www.who.int/ipcs/publications/methods/harmonization/en/compilation_nov2001.pdf*

• L'agence pour l'enregistrement des substances toxiques et des maladies (ATSDR) propose également une définition dont voici le texte original :

*“**Background level** : An average or expected amount of a substance or radioactive material in a specific environment, or typical amounts of substances that occur naturally in an environment.”*

6 La politique « sites et sols pollués »

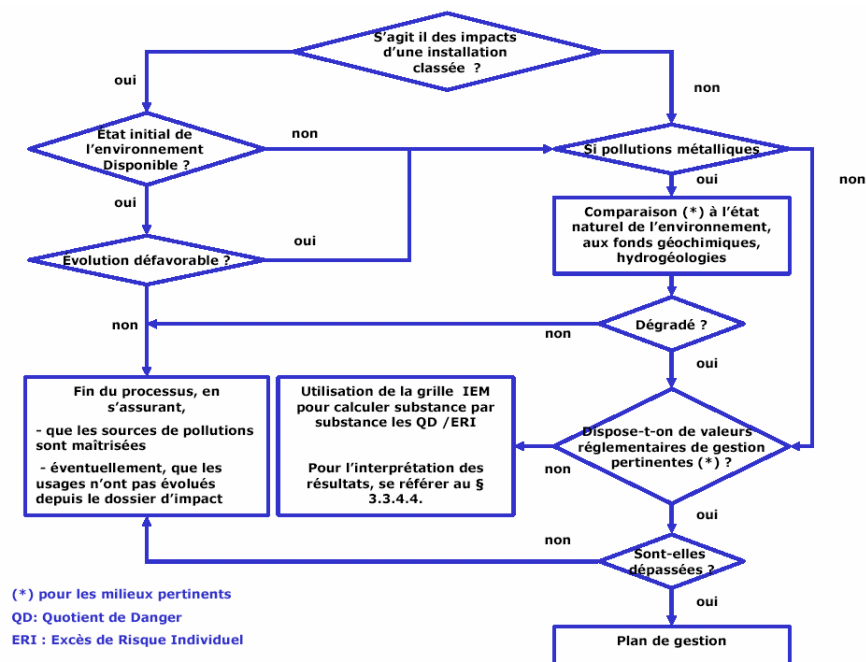


Figure 2 : Critères de gestion du risque de l'interprétation de l'état des milieux (Olin, 2007)

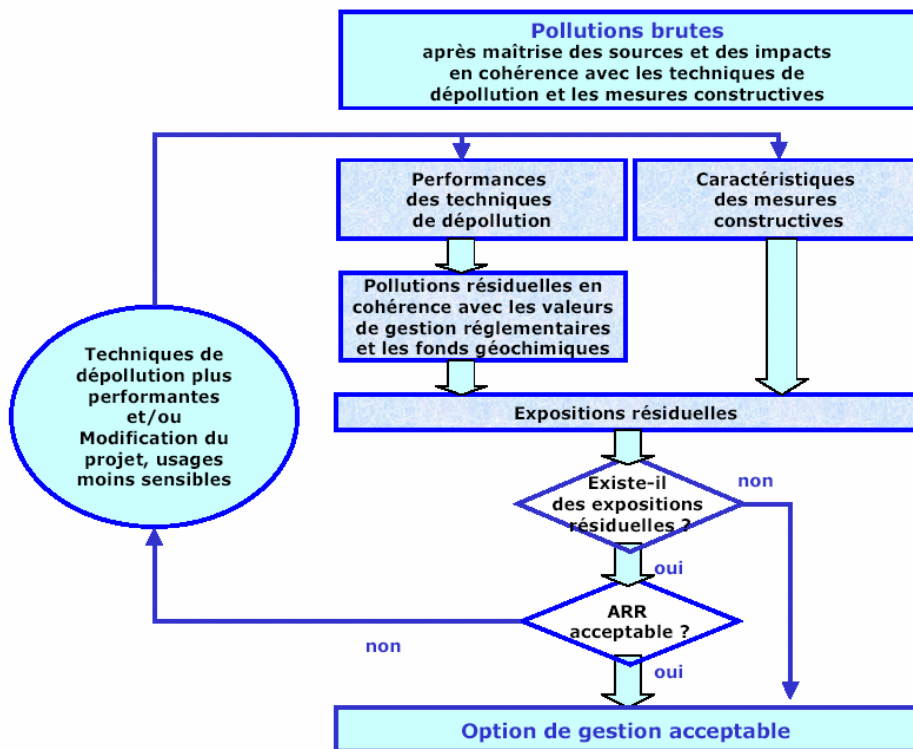


Figure 3 : Principe d'élaboration et de validation des seuils de dépollution dans le cas d'un plan de gestion (Olin, 2007)

7 Prise en compte du bruit de fond au Canada

SUBSTANCES QUI PRODUISENT DES EFFETS TOXIQUES AUTRES QUE LE CANCER		
Doses totales d'exposition (incluant le bruit de fond)	Inférieures ou égales aux valeurs de référence	Aucune intervention particulière à moins que le projet ne soit pas considéré comme étant socialement acceptable par les gestionnaires et les populations concernées
	Supérieures aux valeurs de référence	Examen de la part des organismes gouvernementaux; gestion environnementale ^a des contaminants émis de façon à ramener les doses totales d'exposition sous le niveau des valeurs de référence; consultation du public et des groupes concernés
Dose de bruit de fond uniquement	Supérieure aux valeurs de référence ^b	Évaluation gouvernementale des autres sources particulières de contamination; examen du projet par les organismes gouvernementaux afin de déterminer si l'apport additionnel de contaminants est acceptable; gestion environnementale appropriée ^a ; consultation du public et des groupes concernés
SUBSTANCES CANCÉRIGÈNES ^c		
Risque cancérigène	Inférieur ou égal à 1×10^{-6} ^d	Aucune intervention particulière à moins que le projet ne soit pas considéré comme étant socialement acceptable par les gestionnaires et les populations concernées
Risque cancérigène	Supérieur à 1×10^{-6}	Examen de la part des organismes gouvernementaux, gestion environnementale appropriée ^a et consultation du public et des groupes concernés

Tableau 1 : Guide d'interprétation des résultats de l'estimation du risque (Nantel, 2002)

8 Glossaire

La plupart des définitions sont issues d'un glossaire plus complet, disponible sur le site : [http://www.sitespollues.ecologie.gouv.fr/GlossaireDE.asp#Excès%20de%20risque%20individuel%20\(ERI\)](http://www.sitespollues.ecologie.gouv.fr/GlossaireDE.asp#Excès%20de%20risque%20individuel%20(ERI))

Certaines définitions, notées *, sont issues du glossaire du livre :

CZERNICHOW P., CHAPERON J., LE COUTOUR X., 2001, Epidémiologie, Paris : Masson, 443 p.

D'autres, notées #, sont issues du glossaire du rapport :

OPERSEI, Glossaire relatif à l'évaluation des risques sanitaires, [visité le 22 juillet 2008], disponible sur Internet: http://www.sante.gouv.fr/html/dossiers/etud_impact/glossaire.pdf

Les éléments présentés ici en sont que des extraits, mais il est recommandé de se référer aux documents originaux pour plus d'informations.

ANALYSE DES RISQUES RÉSIDUELS (ARR) : Cet outil définit les modalités de l'évaluation quantitative des risques sanitaires dans le contexte du plan de gestion.

Lorsque les caractéristiques du plan de gestion ne permettent pas de supprimer tout contact possible entre les pollutions et les personnes, alors les risques liés aux expositions résiduelles doivent être vérifiés : l'analyse des risques résiduels (ARR) est l'outil dédié à cette démonstration.

ANALYSE HISTORIQUE DE SITE : Collecte et examen technique des informations existantes et disponibles afin d'identifier la présence (vraisemblable) de produits dangereux sur un site dans des conditions indiquant un rejet existant ou ayant existé, ou une menace de rejet dans des structures ou dans l'environnement (sol, eaux souterraines, eaux superficielles, air).

#EFFET A SEUIL (DE DOSE) : Un effet à seuil est un effet qui survient au delà d'une certaine dose administrée de produit. En deçà de cette dose, le risque est considéré comme nul. Ce sont principalement les effets non cancérogènes qui sont classés dans cette famille. Au delà du seuil, l'intensité de l'effet croît avec l'augmentation de la dose administrée.

Définition de la publication InVS 2002, Bonvallet & Dor sur les VTR (page 14)

Commentaire : il s'agit d'un effet potentiel.

#EFFET SANS SEUIL (DE DOSE) : Effet nocif pour la santé (ou danger) qui se manifeste quelle que soit la dose ou concentration d'exposition si elle est non nulle.

AFSSET/InVS - Glossaire - Rapport provisoire –septembre 2005 « Estimation de l'impact sanitaire d'une pollution environnementale et évaluation quantitative des risques sanitaires ».

ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT : État d'un site et des milieux avant l'implantation d'une installation industrielle ou d'un aménagement.

ÉTUDE D'IMPACT : Étude systématique et formalisée par des règlements et des lois, des conséquences d'un projet sur l'environnement dans la cadre d'un fonctionnement normal des installations visées.

*ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE : Observation organisée de la population destinée à étudier la distribution d'un phénomène de santé (enquête descriptive), la relation entre un facteur de risque et une maladie (enquête analytique), la relation entre une pratique de prévention ou de soin et une maladie (enquête d'évaluation).

#EVALUATION DU RISQUE SANITAIRE : Des « évaluations du risque sanitaire » sont conduites afin de déterminer l'excès de risque de développer une maladie du fait d'une exposition spécifique à un polluant (atmosphérique par exemple). L'évaluation du risque sanitaire (ERS) est un processus que l'on décompose par convention en 4 étapes :

1. L'identification du danger (qui traduit le danger potentiel du polluant considéré) décrit les troubles biologiques ou les pathologies susceptibles d'apparaître du fait des propriétés intrinsèques d'un polluant ; elle décrit aussi le degré de vraisemblance de la relation causale entre l'exposition au polluant et le développement de ces troubles et pathologies (le « poids de la preuve »).

2. La relation « dose-réponse » (on dit aussi « exposition-risque ») décrit mathématiquement l'association entre une dose d'exposition et la réponse observée (l'apparition d'un effet sur la santé, c'est-à-dire la présence d'un risque) sur une période de temps donnée.

3. L'importance des excès de risque pour la santé dépend non seulement du « danger » (tel que défini plus haut), mais aussi du niveau d'exposition et de sa durée (intensité de l'exposition) ainsi que de sa fréquence. La détermination de ces paramètres fait partie de l'évaluation de l'exposition.

4. La caractérisation du risque utilise les résultats des étapes précédentes afin de décrire le type et l'amplitude de l'excès de risque attendu du fait des conditions d'exposition au polluant identifié au sein d'une population, considérée dans sa diversité. Elle intègre également une discussion sur les incertitudes associées aux estimations du risque.

AFSSET

#EXCES DE RISQUE INDIVIDUEL (ERI) : Probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu développe au cours de sa vie entière l'effet associé à une exposition à un agent dangereux. [s'applique aux calculs dans le cas de substances à effet de seuil.]

AFSSET/InVS - Glossaire – Rapport provisoire –septembre 2005 « Estimation de l'impact sanitaire d'une pollution environnementale et évaluation quantitative des risques sanitaires ».

Commentaire : il s'agit d'une probabilité théorique de survenue de l'effet.

#EXCES DE RISQUE UNITAIRE (ERU) : Probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu développe un effet associé à une exposition pendant sa vie entière à une unité de dose (ou de concentration) d'un agent dangereux. L'ERU s'exprime en (masse de polluant/kg/j)⁻¹ pour la voie orale ou cutanée et en (masse de polluant/m³)⁻¹ pour la voie respiratoire.

AFSSET/InVS - Glossaire – Rapport provisoire –septembre 2005 « Estimation de l'impact sanitaire d'une pollution environnementale et évaluation quantitative des risques sanitaires ».

Commentaire : il s'agit d'une probabilité supplémentaire moyenne de survenue de l'effet au cours de la vie.

#EXPOSITION : Contact entre un agent chimique, physique ou biologique et l'« enveloppe externe » d'un organisme. L'exposition est mesurée par la quantité d'agent disponible au niveau des enveloppes externes d'un organisme (par exemple : peau, poumons, tube digestif...).

EPA

FOND GÉOCHIMIQUE NATUREL : Concentration naturelle en un élément, en un composé ou en une substance dans un milieu donné, en l'absence de tout apport extérieur spécifique.

#INCERTITUDE : Manque de connaissances; se différencie de variabilité. L'incertitude peut être réduite en collectant des données tandis que la variabilité est une propriété inhérente des populations étudiées. La variabilité peut être mieux caractérisée avec plus de données mais elle ne peut pas être réduite ou éliminée. La distinction entre variabilité et incertitude est importante à la fois pour l'évaluation des risques et pour la caractérisation des risques.

Glossaire IRIS US EPA (traduction).

[Il existe 2 domaines principaux d'incertitude où le terme d'incertitude est employé : voir guide INERIS ICPE (2003) :

- celles liées à l'insuffisance de connaissances,
- celles sur la détermination des VTR : introduction des facteurs d'incertitude, voir VTR.]

INTERPRÉTATION DE L'ÉTAT DES MILIEUX (IEM) : Démarche de gestion à mettre en œuvre pour apprécier l'acceptabilité des impacts d'un site ou d'une installation sur leur environnement. D'une manière plus générale, cette démarche de gestion permet de vérifier la compatibilité entre l'état des sites et des milieux et leurs usages, lorsque ces usages sont déjà fixés, c'est-à-dire les usages constatés.

LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level) : Niveau (dose) d'exposition le plus bas, dans une expérience, produisant un effet néfaste observé.

Équivalents français : DMEIO (Dose Minimale ayant un Effet Indésirable Observé).

DMENO (Dose Minimale pour laquelle un Effet Nocif a été Observé).

LOEC (Lowest Observed Effect Concentration) : Plus petite concentration, dans une expérience, induisant un effet observé.

MEILLEURE TECHNIQUE DISPONIBLE (MTD) : Stade de développement le plus récent des activités, des procédés et de leur mode d'exploitation, pouvant être employés sur un site à une échelle industrielle, dans des conditions économiquement viables, et permettant d'obtenir un niveau général élevé de protection de l'environnement dans son ensemble.

MILIEU²³ :

1. Périmètre géographique concerné par une démarche d'interprétation de l'état des milieux.

Source : Annexes 2 et 3 de la note ministérielle "Sites et sols pollués - Modalité de gestion et de réaménagement des sites pollués" du 8 février 2007

2. Composante fondamentale de l'environnement, notamment l'eau, les sédiments, le sol, l'air, produits destinés à la consommation humaine ou animale et le biote²⁴.

Commentaire : Ces milieux sont parfois nommés compartiments environnementaux lorsqu'il s'agit de décrire les transferts de la source à la cible et vecteurs d'exposition pour les milieux via lesquels les êtres humains sont exposés aux substances (eau, air, sol, aliments, lait maternel).

NIVEAU GUIDE (ou VALEUR GUIDE) : Valeur de référence pour une grandeur

²³ Parfois nommé compartiments environnementaux dans le cas de transferts, vecteurs d'exposition lors de la description de l'exposition des populations.

²⁴ Selon ce même glossaire : « BIOTE : Ensemble des organismes vivants (faune, flore et micro-organismes) d'un biotope donné. »

(concentration en un élément donné), destinée à servir d'aide à la réflexion ou à la décision. Valeur en règle générale recommandée par une autorité, sans obligation légale, utilisée (avec un jugement professionnel) lors de l'évaluation d'un site pollué.

Commentaire : il existe également des valeurs guides pour l'air, l'eau et l'alimentation.

NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) : Niveau (dose) d'exposition le plus élevé, dans une expérience, n'ayant pas entraîné d'effet nocif observable.

Équivalent français : DSEIO - Dose Sans Effet Indésirable Observé ou DSENO : Dose Sans Effet Nocif Observé.

NORME : Spécification technique approuvée par un organisme reconnu à activité normative, pour application rationnelle, répétée ou continue, sur la base des techniques opérationnelles du moment, mais dont l'observation n'est pas obligatoire.

PLAN DE GESTION : Démarche de gestion devant permettre aux pouvoirs publics de juger de la pertinence des scénarios de gestion envisagés sur un site pollué lorsque la situation permet d'agir aussi bien sur l'état du site (par des aménagements ou des mesures de dépollution) que sur les usages qui peuvent être choisis ou adaptés.

POLLUANT : Produit, substance ou composé chimique responsable d'une pollution. On distingue les polluants primaires, rejetés directement dans le milieu naturel, des polluants secondaires qui proviennent de réactions sur les premiers, ou entre eux.

POLLUTION : Introduction, directe ou indirecte, par l'activité humaine, de substances, préparations, de chaleur ou de bruit dans l'environnement, susceptibles de contribuer ou de causer :

- un danger pour la santé de l'homme,
- des détériorations aux ressources biologiques, aux écosystèmes ou aux biens matériels,
- une entrave à un usage légitime de l'environnement.

Désigne une situation constatée montrant la présence de polluants dans un milieu.

PRINCIPE DE PRÉCAUTION : Principe "selon lequel l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable".

PRODUIT : On distingue deux types de produits : les substances et les préparations.

Substances : Éléments chimiques ou composés comme ils se présentent à l'état naturel, ou tels qu'ils sont produits par l'industrie, pour leur mise sur le marché (Arrêté du 10 octobre 1983 relatif à la liste et aux conditions d'étiquetage et d'emballage de substances dangereuses).

Préparation : Mélange ou solution composé de deux ou plusieurs substances (Arrêté du 10 octobre 1983 relatif à la liste et aux conditions d'étiquetage et d'emballage des substances dangereuses).

QUOTIENT DE DANGER (Qd) : Rapport entre la dose journalière d'exposition et la dose journalière tolérable. Un quotient supérieur à 1 indique la possibilité d'apparition d'un effet toxique. Le Qd concerne uniquement les substances à effets à seuil.

Synonymes : RD (Ratio de danger) ou IR (Indice de Risque)

REMBLAI : matériau rapporté constitué de terres excavées et de déchets mélangés tels que pierraille, bois et autres déchets caractéristiques des sites industriels et urbains.

RISQUE : Probabilité qu'un effet indésirable se réalise dans des conditions d'exposition données.

Équivalent anglais : Risk.

Risque acceptable (jugé) : Désigne un risque à un niveau tolérable pour un organisme ou un milieu, au regard d'obligations légales et d'une approche spécifique, résultant d'une démarche scientifique et sociale au terme de laquelle un gestionnaire prend une décision relative à un niveau de risque acceptable pour une population, en tenant compte des critères et des normes en vigueur, de l'équité, du bien commun et des valeurs de la société.

SCHÉMA CONCEPTUEL : Représentation et/ou description synthétique du site et de son environnement comprenant toutes les informations acquises lors des diagnostics du site et des milieux, et permettant une présentation claire et simplifiée de la problématique rencontrée sur le site étudié. Le schéma conceptuel facilite la compréhension des mécanismes conduisant à l'évaluation des risques, en particulier l'identification des relations entre les sources de pollution, les différents milieux de transfert et d'exposition (les populations riveraines et ressources naturelles à protéger).

SITE : Périmètre géographique concerné par un plan de gestion. Lorsque ce dernier est élaboré à la suite d'une IEM, le site correspond alors à l'aire sur laquelle la démarche de l'IEM aura conclu à l'incompatibilité entre l'état des milieux et les usages constatés.

Site (industriel) : Secteur géographique correspondant à l'emprise industrielle (limites de

propriété).

Site (pollué) : Site ou milieu dont l'état de pollution n'est pas compatible avec les usages constatés ou envisagés.

SOL : « Couche supérieure de la croûte terrestre composée de particules minérales, de matière organique, d'eau, d'air et d'organismes vivants » (Source : norme ISO 11074-1 : 1996).

VALEURS DE GESTION RÉGLEMENTAIRES : Valeurs limites définies dans des textes réglementaires (décrets, arrêtés,...). Ces valeurs de gestion réglementaires correspondent au niveau de risque accepté par les pouvoirs publics pour l'ensemble de la population française (exemple : critères de potabilisation des eaux, de qualité de l'air extérieur ou de qualité des denrées alimentaires destinées à la consommation humaine, SDAGE,...).

VALEUR GUIDE : Cf. Niveau guide.

VALEUR LIMITE : Valeur numérique (concentration, flux, ...) dont l'application peut être imposée par voie réglementaire. En général, une valeur limite est définie pour une substance, un milieu donné et un usage spécifié (cf. concentration maximale admissible pour l'alimentation en eau potable).

VALEUR TOXICOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE (VTR) : Appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique avec effet de seuil, ou seuil de dose) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans effet de seuil).

Payre

Camille

Septembre 2008

Ingénieur du Génie Sanitaire

Promotion 2008

Prise en compte du bruit de fond chimique dans les évaluations réglementaires des risques sanitaires environnementaux

Services des Etudes Médicales EDF

Résumé :

EDF doit fournir aux autorités des évaluations réglementaires des risques sanitaires environnementaux dans les dossiers d'installations classées pour la protection de l'environnement, de centrales nucléaires et dans le cadre de la gestion des sites et sols pollués. Les autorités demandent de plus en plus que ces évaluations prennent en compte le bruit de fond chimique, c'est-à-dire selon le Programme International sur la Sécurité des Substances Chimiques (IPCS) « *la quantité d'un agent [d'origine naturel ou anthropique] dans un média (par exemple eau, sol) qui n'est pas attribuable à la ou les sources enquêtées dans l'évaluation de l'exposition* ». Si la réglementation et les différentes aides méthodologiques le préconisent également, elles laissent chacun libre de la manière de procéder comme le montre la variété des démarches utilisées dans ces études. La revue des pratiques met en évidence que les modalités de prise en compte du bruit de fond sont dépendantes des objectifs de l'étude et doivent apporter des éléments pertinents pour la prise de décision.

Il est cependant possible de déterminer quelques lignes directrices dans la méthode de considération du bruit de fond. Lors de l'évaluation de l'impact d'une situation dans son contexte, il est pertinent scientifiquement de prendre en compte le bruit de fond pour les effets à seuil, pour les effets sans seuil la démarche dépend des critères de gestion choisis. Lorsqu'il s'agit de comparer deux situations, il n'y a pas lieu de prendre en compte le bruit de fond.

Quels que soient les choix effectués, ils doivent être explicites, cohérents, justifiés et présentés de manière à faciliter la gestion et l'information du public.

Consideration of the chemical background level in the statutory environmental sanitary risk assessment

EDF has to provide /supply the authorities with health risk assessments which require to take into account the chemical background level: "The amount of an agent [natural or anthropogenic] in a medium that is not attributed to the source(s) under investigation in an exposure assessment." (according to the International Programme on Chemical Safety -IPCS-). The guidelines recommend also this practise without giving the method. So there is no consistency in the methods used by risk assessors. A studies' review emphasizes that this practice depends on the skills of the study. It also has to provide decision-makers with useful information.

However, it is possible to recommend some good practices in the way of taking into account the chemical background level in health risk assessment. For the threshold effects, background has to be considered with regards to underlying scientific concept, whereas for the non-threshold effects it depends on the chosen management criteria. Comparing two situations does not require to consider the background level. In any case, the studies have to be carried out according to the principles of transparency and consistency and to be set out in order to provide managers and populations with relevant information.

Mots clés :

bruit de fond, composés chimiques organiques, évaluation du risque, législation, méthode, pollution de l'environnement, produits chimiques inorganiques, santé environnementale, santé publique
background level, environmental health, environmental pollution, inorganic chemicals, legislation
methods, organic chemicals, public health, risk assessment

L'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les mémoires : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.