



RAPPORT D'ÉTUDE  
N° DRC-08-94497-00234-C

13 juin 2008

**Tierce-expertise des rapports (volets 1 à 4)  
réalisés par ANTEA en mai 2008 relatifs à  
l'évaluation détaillée des risques pour la santé  
humaine de l'ancienne décharge du Roemisloch  
à Neuwiller (68)**

*Version finale*

**INERIS**

maîtriser le risque |  
pour un développement durable |

**Tierce-expertise des rapports (volets 1 à 4) réalisés par ANTEA en mai 2008 relatifs à l'évaluation détaillée des risques pour la santé humaine de l'ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68)**

*Version finale*

Neuwiller, Haut-Rhin (68)

Client : **Groupement d'Intérêt pour la sécurité des Décharges de la Région de Bâle (GIDRB)**

## PREAMBULE

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

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

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

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

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

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Adeline FLOCH-BARNEAUD	Sébastien DENYS Guillaume GAY	Jacques BUREAU
Qualité	Ingénieur à l'unité Impact Sanitaire et Expositions	Ingénieur à l'unité Impact Sanitaire et Expositions	Responsable du pôle Risques et Technologies Durables
Visa			p.o. 

# TABLE DES MATIERES

<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>5</b>
<b>GLOSSAIRE</b> .....	<b>7</b>
<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>8</b>
1.1 Contexte .....	8
1.2 Documents consultés .....	9
1.3 Contenu de la tierce-expertise.....	9
<b>2. PRÉSENTATION DE LA MÉTHODOLOGIE</b> .....	<b>12</b>
2.1 Méthodologie générale .....	12
2.2 Principe et méthodologie de l'EDR.....	12
<b>3. CARACTÉRISATION DU SITE</b> .....	<b>13</b>
3.1 Etude documentaire .....	13
3.1.1 Historique.....	13
3.1.2 Géologie, hydrogéologie, hydrographie .....	13
3.1.3 Climatologie .....	13
3.1.4 Aménagements, environnement et cibles potentielles .....	14
3.2 Investigations de terrain - Qualité des milieux .....	14
3.2.1 Généralités.....	14
3.2.2 Nature des substances recherchées dans les milieux .....	15
3.2.3 Investigations des eaux souterraines .....	17
3.2.4 Investigations des eaux superficielles .....	18
3.2.5 Investigations des sols .....	18
3.2.6 Investigations de l'air du sol .....	19
3.2.7 Investigations de l'air atmosphérique.....	19
3.2.8 Bilan sur la caractérisation de la qualité des milieux .....	20
3.2.9 Définition du terme source .....	20
<b>4. EVALUATION DE LA TOXICITÉ</b> .....	<b>21</b>
4.1 Généralités .....	21
4.2 Potentiel dangereux.....	21
4.3 Relation dose-effet/dose-réponse.....	21
4.3.1 Présentation de la notion de Valeur Toxicologique de Référence....	21
4.3.2 Principes de sélection des relations dose-effet/dose-réponse .....	22
4.3.3 Choix des relations dose-effet/dose-réponse et présentation des choix.....	22

4.3.4 Bilan sur l'évaluation de la toxicité des substances et du choix des relations dose-réponse .....	23
<b>5. EVALUATION DES EXPOSITIONS.....</b>	<b>24</b>
5.1 Sélection des substances pour l'étape de quantification .....	24
5.2 Schéma conceptuel des milieux sources et transferts .....	24
5.3 Schéma conceptuel des voies d'exposition, cibles et scénarios .....	24
5.3.1 Identification et sélection des voies d'exposition.....	24
5.3.2 Identification et sélection des cibles.....	27
5.3.3 Définition des scénarios.....	27
5.4 Représentation des sources et des milieux d'exposition .....	28
5.4.1 Préambule .....	28
5.4.2 La source primaire : les déchets .....	28
5.4.3 La source secondaire « nappe ».....	28
5.4.4 la source secondaire « eaux de surface » .....	28
5.4.5 Le milieu « sol ».....	28
5.5 Modélisation des transferts .....	29
5.5.1 Paramètres physico-chimiques des substances.....	29
5.5.2 Transfert vers les végétaux .....	29
5.5.3 Transfert vers les animaux .....	29
5.5.4 Transfert vers les eaux de surface.....	29
5.5.5 Transfert de vapeurs.....	30
5.5.6 Transfert percutané .....	31
5.6 Modélisation des cibles .....	31
5.7 Calcul des doses d'exposition et des concentrations inhalées.....	31
5.8 Bilan sur l'évaluation des expositions.....	32
<b>6. CARACTÉRISATION DU RISQUE .....</b>	<b>32</b>
6.1 Adéquation des données toxicologiques et des données d'exposition.....	32
6.2 Quantification du risque.....	32
6.2.1 Principes de la quantification du risque .....	32
6.2.2 Résultats de la quantification du risque .....	33
6.3 Evaluation des incertitudes .....	33
<b>7. CONCLUSION .....</b>	<b>35</b>
<b>8. RÉFÉRENCES .....</b>	<b>37</b>

## RESUME

Le GIDRB (Groupement d'intérêt pour la sécurité des décharges de la région bâloise) a été fondé en 2001 par sept sociétés chimiques de la région de Bâle en Suisse dans le but de mener des études relatives à la sécurité de onze anciennes décharges de la région trinationale autour de Bâle. Ces anciennes décharges de déchets mixtes ont reçu des déchets en provenance, entre autres, de l'industrie chimique bâloise entre 1950 et 1960. En France, le site du Roemisloch à Neuwiller est notamment concerné. L'Etat français et le GIDRB, en étroite collaboration avec la DRIRE Alsace, ont signé le 23 février 2005 une convention encadrant les actions du GIDRB. Suite à cette convention, le GIDRB a fait réaliser en avril 2005 par ANTEA des évaluations détaillées des risques sur la santé humaine et la ressource en eau pour l'ancienne décharge du Roemisloch [ANTEA, 2005a]. Conformément à la convention, le GIDRB a soumis cette évaluation détaillée des risques à une tierce-expertise indépendante de l'INERIS pour le volet relatif à la santé humaine. Différents défauts et problèmes de conformité ne permettaient pas à l'INERIS de valider les rapports d'évaluations détaillées des risques réalisés par ANTEA. Le GIDRB a donc demandé à ANTEA de réviser son évaluation détaillée des risques en tenant compte des apports des tiers-experts, en intégrant les résultats des dernières campagnes de surveillance et en réorganisant la présentation des rapports. Une nouvelle tierce-expertise du volet relatif à la santé humaine a été demandée à l'INERIS.

Le présent document constitue la tierce-expertise de l'INERIS relative à la version finale de l'évaluation détaillée des risques pour la santé humaine du site de l'ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68), telle que présentée dans les documents de mai 2008 [ANTEA, 2008a, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e].

Le présent avis est rendu :

- ✓ sous réserve de la justesse des reports de valeurs et de l'exactitude des calculs réalisés par ANTEA, seuls quelques contrôles ponctuels ayant été réalisés ;
- ✓ sur la base des connaissances et des techniques disponibles au moment de sa réalisation.

Cette tierce-expertise a mis en évidence **quelques défauts et problèmes de lisibilité** qui ne compromettent pas la bonne lecture des documents. Les rapports d'EDR ne comportent **pas de défaut ou de problème de conformité** ayant un impact significatif sur les résultats de la quantification des niveaux de risques. **L'INERIS peut donc valider globalement la démarche menée par ANTEA.**

En l'absence d'action sur les sources primaires de pollution (les déchets déposés sur le site de l'ancienne décharge du Roemisloch), l'INERIS estime qu'une **surveillance de la qualité des eaux souterraines et superficielles** sur l'ensemble du site d'étude est indispensable. Cette surveillance des eaux souterraines et superficielles sera exploitée par une analyse des tendances se dégageant des concentrations mesurées. La périodicité de la surveillance des eaux souterraines et superficielles doit pouvoir être adaptée aux circonstances : si une fréquence semestrielle apparaît suffisante pour un suivi régulier, cette fréquence doit pouvoir être augmentée (jusqu'à un suivi hebdomadaire en cas de

besoin) en cas de tendance à l'augmentation des concentrations mesurées et/ou en cas de forts épisodes pluvieux susceptibles d'entraîner des lixiviations importantes des massifs de déchets présents au droit du site du Roemisloch. En outre, l'INERIS recommande un suivi par screening tous les trois ans. Plus généralement, l'INERIS recommande une surveillance de l'état du site afin d'identifier toute dégradation des conditions actuelles et de repérer toute nécessité de mettre à jour l'EDR et les mesures de gestion.

Par ailleurs, l'INERIS recommande de restreindre l'accès au vallon du Roemisloch en aval de la décharge et l'accès sur le toit de la décharge et de restreindre l'usage de l'eau du Roemislochbach afin qu'elle ne soit pas utilisée pour l'irrigation de champs agricoles, de pâturages ou de jardins potagers, ainsi que pour l'abreuvement des animaux.

## GLOSSAIRE

ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry,  
COHV : Composé organohalogéné volatil,  
DJT : Dose Journalière Tolérable. Valeur établie par l'OMS et Santé Canada,  
DRIRE : Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement,  
ERU : Excès de Risque Unitaire. Etabli par l'US EPA et l'OMS,  
GIDRB : Groupement d'intérêt pour la sécurité des décharges de la région bâloise,  
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques,  
IARC/CIRC : International Agency for Research on Cancer /  
Centre International de la Recherche pour le Cancer,  
IPCS : International Program on Chemical Safety,  
IRIS : Integrated Risk Information System,  
LOAEL : Low observed adverse effect level,  
MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement,  
MEDD : Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable,  
MRL : Minimum Risk Level. Etabli par l'ATSDR,  
NOAEL : No observed adverse effect level,  
OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment,  
OMS : Organisation Mondiale de la Santé,  
RAIS : Risk Assessment Information System,  
RfC : Concentration de Référence. Valeur Etablie par l'US EPA (IRIS),  
RfD : Dose de Référence. Valeur établie par l'US EPA (IRIS),  
RIVM : RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieu /  
National Institute of Public Health and Environment in Netherlands,  
US EPA : United States Environmental Protection Agency,  
VTR : Valeur Toxicologique de Référence.

# **1. INTRODUCTION**

## **1.1 CONTEXTE**

Le GIDRB (Groupement d'intérêt pour la sécurité des décharges de la région bâloise) a été fondé en 2001 par sept sociétés chimiques de la région de Bâle en Suisse dans le but de mener des études relatives à la sécurité de onze anciennes décharges de la région trinationale autour de Bâle. Ces anciennes décharges de déchets mixtes ont reçu des déchets en provenance, entre autres, de l'industrie chimique bâloise entre 1950 et 1960. En France, le site du Roemisloch à Neuwiller est notamment concerné.

Les activités de production ayant généré ces déchets chimiques ont été exercées à l'étranger sans être, de ce fait, soumises à la législation française relative aux installations classées pour la protection de l'environnement. De plus, les actuels membres du GIDRB n'ont pas effectué eux-mêmes ces dépôts anciens, et n'en sont ni propriétaires ni exploitants. Face à ce contexte délicat, l'Etat français et le GIDRB, en étroite collaboration avec la DRIRE Alsace, ont signé le 23 février 2005 une convention encadrant les actions du GIDRB.

Avant la signature de cette convention, le GIDRB a conduit, à titre volontaire, des investigations historiques, géologiques et hydrogéologiques, étayées par des campagnes de contrôle analytique périodique de la qualité des eaux depuis janvier 2000. Ces études techniques ont été réalisées par le bureau d'études ANTEA, et compilées dans des rapports de synthèse individuels.

Suite à cette convention, le GIDRB a fait réaliser en avril 2005 par ANTEA, sur la base des investigations précédentes, des évaluations détaillées des risques sur la santé humaine et la ressource en eau pour l'ancienne décharge du Roemisloch [ANTEA, 2005a]. Conformément à la convention, le GIDRB a soumis cette évaluation détaillée des risques à une tierce-expertise indépendante : le BRGM pour le volet relatif à la ressource en eau et l'INERIS pour le volet relatif à la santé humaine.

Pour la décharge du Roemisloch, les rapports de tierce-expertise de l'INERIS [2007a, 2007b] ont mis en évidence des défauts et problèmes de lisibilité ainsi que des défauts et problèmes de conformité, par rapport à la méthodologie en vigueur, dont les impacts n'ont pas toujours pu être évalués. Ces différents défauts et problèmes ne permettaient pas à l'INERIS de valider les rapports d'évaluations détaillées des risques réalisés par ANTEA.

Suite à la tierce-expertise de l'INERIS, le GIDRB a demandé à ANTEA de réviser son évaluation détaillée des risques en tenant compte des apports des tiers-experts, en intégrant les résultats des dernières campagnes de surveillance et en réorganisant la présentation des rapports. Cette nouvelle version de l'évaluation détaillée des risques de l'ancienne décharge du Roemisloch a fait l'objet de rapports d'étape à l'automne 2007 sur lesquels l'INERIS a émis un avis préliminaire, dans le cadre d'une démarche progressive souhaitée par le GIDRB. Le présent document constitue le rapport de tierce-expertise de l'INERIS relative à la version finale de l'évaluation détaillée des risques pour la santé humaine du site de l'ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68), telle que présentée dans les documents de mai 2008 [ANTEA, 2008a, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e]. Cette

tierce-expertise reprend les remarques émises dans le cadre de l'avis préliminaire sur les rapports d'étape de l'automne 2007, en commentant les éventuelles modifications apportées par ANTEA entre l'automne 2007 et mai 2008.

## 1.2 DOCUMENTS CONSULTÉS

L'étude détaillée des risques pour la santé humaine du site de l'ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68), réalisée par ANTEA en mai 2008 et soumise à la présente tierce-expertise, fait l'objet du rapport :

- ✓ « Ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68), évaluation détaillée des risques pour la santé humaine et la ressource en eau » : volet 3 « évaluation détaillée des risques pour la santé humaine » (rapport A47863/A de mai 2008),

Ce rapport est en lien avec quatre autres volets qui ont également été consultés :

- ✓ « Ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68), évaluation détaillée des risques pour la santé humaine et la ressource en eau » : volet 1 « investigations réalisées » (rapport A46195/A de mai 2008),
- ✓ « Ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68), évaluation détaillée des risques pour la santé humaine et la ressource en eau » : volet 2 « état des connaissances » (rapport A46776/A de mai 2008),
- ✓ « Ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68), évaluation détaillée des risques pour la santé humaine et la ressource en eau » : volet 4 « résultats bruts et annexes » (rapport A47555/A de mai 2008)
- ✓ « Ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68), évaluation détaillée des risques pour la santé humaine et la ressource en eau » : volet 5 « Données toxicologiques et valeurs de références des substances caractéristiques des émissions des déchets de la chimie bâloise » (rapport A47264/A de mai 2008).

Ce dernier rapport A47264/A d'ANTEA fait l'objet d'un rapport de tierce-expertise spécifique de l'INERIS [INERIS, 2008].

## 1.3 CONTENU DE LA TIERCE-EXPERTISE

### ✓ Champ de la tierce-expertise

La tierce-expertise de l'INERIS consiste à s'assurer du respect des principes méthodologiques à appliquer pour l'étude détaillée des risques pour la santé humaine du site de l'ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller, et à vérifier la qualité des données disponibles, la logique du raisonnement et le bien-fondé des hypothèses définies. La tierce-expertise n'a pas pour but de refaire les études.

La prestation de l'INERIS porte sur les risques pour la santé humaine. Elle ne porte pas sur les risques pour la ressource en eau, les écosystèmes et les biens matériels.

### Référentiels utilisés

Les études d'ANTEA ayant été initiées avant la refonte de la méthodologie française de gestion des sites et sols pollués (en date du 08 février 2007), puis révisées après cette refonte, l'INERIS a réalisé sa tierce-expertise en s'appuyant à la fois sur les documents en vigueur avant et après cette refonte :

- ✓ [MATE, 1999] : circulaire du MATE (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement), datée du 10 décembre 1999, « relative aux sites et sols pollués et aux principes de fixation des objectifs de réhabilitation » ;
- ✓ [MATE *et al.*, 2000] : guide méthodologique du MATE, de l'INERIS et du BRGM, « Gestion des sites pollués ; Diagnostic approfondi et Evaluations détaillées des risques », version 0, juin 2000 (BRGM Editions) ;
- ✓ décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles (JO n°297 du 22 décembre 2001) ;
- ✓ [MEDD, 2003] : circulaire du MEDD (Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable), datée du 28 mars 2003, « relative aux installations classées, pollution des sols, surveillance des eaux souterraines, mise en sécurité » ;
- ✓ [MEDD, 2004] : circulaire du MEDD, datée du 25 octobre 2004, « relative à l'inspection des installations classées, plan national santé environnement » ;
- ✓ [MEDD, 2007a, 2007b] : circulaires du MEDD, datées du 08 février 2007, relatives aux « installations classées ; prévention de la pollution des sols ; gestion des sols pollués » et aux « sites et sols pollués ; modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués », ainsi que les guides méthodologiques associés publiés à ce jour.

En outre, cet avis est rendu :

- ✎ sur la base des connaissances et techniques disponibles au moment de sa réalisation ;
- ✎ sous réserve de la justesse des reports de valeurs et des calculs de ANTEA (seuls quelques contrôles par sondage ont été réalisés).

En cohérence avec ces référentiels, les critères retenus pour cette tierce-expertise sont les suivants :

- ✎ principe de prudence scientifique, traduit ici par l'analyse du caractère sécuritaire de l'évaluation ;
- ✎ principe de proportionnalité, veillant à la cohérence entre l'approfondissement de l'étude et l'importance de la pollution et son incidence prévisible ;
- ✎ principe de spécificité, veillant à la pertinence de l'étude par rapport à l'usage et aux caractéristiques du site et de son environnement ;
- ✎ objectif de transparence, veillant, à travers l'explication et la justification des choix et des hypothèses, à la lisibilité de l'étude.

#### ✓ Evaluation de l'impact des commentaires formulés sur les études

La présente tierce-expertise porte sur les versions finales de mai 2008 des rapports d'ANTEA. Dans le cadre d'une démarche progressive souhaitée par le GIDRB, en cohérence avec l'esprit des outils de gestion des sites pollués, ces versions finales sont basées sur les rapports d'étape réalisés par ANTEA à l'automne 2007 et sur l'avis préliminaire émis par l'INERIS sur ces rapports d'étape.

Pour garantir une totale transparence de la tierce-expertise, le présent document reprend les remarques émises dans le cadre de l'avis préliminaire sur

les rapports d'étape de l'automne 2007, et commente si nécessaire les éventuelles modifications apportées par ANTEA entre l'automne 2007 et mai 2008. C'est pourquoi certaines remarques seront structurées de la sorte :

- ↪ présentation de la remarque émise dans le cadre de l'avis préliminaire sur les rapports d'étape de l'automne 2007 ;
- ↪ impact initial de cette remarque ;
- ↪ commentaire sur les éventuelles modifications apportées par ANTEA entre l'automne 2007 et mai 2008 ;
- ↪ impact final de cette remarque intégrant ces modifications.

Dans le cadre de cette tierce-expertise, les commentaires de l'INERIS sont accompagnés d'une évaluation de l'impact des remarques formulées. En particulier, les termes suivants sont utilisés.

- ↪ Les notions de « lisibilité » et de « transparence »<sup>1</sup> font référence à ce qui permet le bon suivi et la bonne compréhension de l'étude, et notamment du bien-fondé des choix effectués. Seuls des défauts ou problèmes de lisibilité susceptibles d'affecter notablement le suivi du bien fondé de l'étude sont rapportés dans le cadre de la présente tierce-expertise. L'INERIS a introduit une gradation indicative dans ses appréciations :
  - ✓ un « défaut de lisibilité » renvoie à une simple gêne du suivi. Ce peut être par exemple un mode de présentation des données non cohérent avec l'exploitation qui en est faite : le bon suivi de cette exploitation nécessiterait alors de reconstituer le traitement des données ;
  - ✓ un « problème de lisibilité » renvoie à une contradiction apparente de fond, qui serait susceptible de remettre en cause la validité de l'étude.
- ↪ La notion de « conformité » renvoie à l'accord des résultats ou des conclusions des études au regard des connaissances et moyens disponibles, des pratiques et des règles de l'art en la matière. Elle n'indique pas d'avis sur la validation des moyens utilisés, ni sur la validité « absolue » des résultats qui pourront rester marqués d'incertitudes. L'INERIS a introduit une gradation indicative entre un « défaut de conformité » sans incidence notable sur les résultats, et un « problème de conformité » qui serait susceptible de remettre en cause la validité de l'étude.

---

<sup>1</sup> Le terme « transparent » traduit le respect du principe de transparence tel que décrit précédemment, et également dans le guide du Ministère en charge de l'Environnement [MATE *et al.*, 2000b] : « Le choix des hypothèses, des outils à utiliser, du degré d'approfondissement nécessaire relève du jugement et du savoir-faire de l'évaluateur face à chaque cas d'étude particulier. La règle de l'évaluation des risques est que ces choix soient expliqués par l'évaluateur et cohérents, afin que la logique du raisonnement puisse être suivie et discutée par les différentes parties intéressées et que l'objectif de transparence des termes de la conclusion de l'étude soit respecté ».

## **2. PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE**

### **2.1 METHODOLOGIE GENERALE**

La méthodologie générale (aspects réglementaires, guides, etc.) est présentée dans le volet 1 de l'étude [ANTEA, 2008a].

ANTEA [2008a] présente les valeurs de référence retenues dans les approches suisses et françaises de gestion des sites et qui seront retenues à titre indicatif. Entant donnée la situation géographique de la décharge du Roemisloch, ceci est intéressant. Toutefois, les valeurs de référence françaises retenues (ancienne approche de gestion des sites et sols pollués (VDSS/VCI) ou nouvelle approche (valeurs réglementaires, bruit de fond) ne sont pas clairement indiquées notamment en raison de l'opposition entre la phrase « *les études sur le site du Roemisloch étant réalisées selon l'ancienne méthodologie* » et « *il s'agit des valeurs définies dans l'annexe 13 du Code de la Santé Publique* ». On note toutefois que dans l'ensemble des rapports finaux, les références aux VCI/VDSS qui figuraient dans les rapports d'étape ont été enlevées et remplacées par des références aux valeurs réglementaires françaises. L'étude a donc évolué pour se rapprocher de la nouvelle méthodologie de gestion des sites et sols pollués.

*Impact : conforme.*

ANTEA [2008a] fait référence à l'annexe 13 du Code de la Santé Publique. Il convient d'indiquer que cette annexe a été modifiée par le décret du 11 janvier 2007 et ses arrêtés d'application. Les valeurs réglementaires en vigueur actuellement dans les eaux destinées à la consommation humaine ou à la production d'eau destinée à la consommation humaine figurent dans l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R-1321-3, R1321-7 et R1321-38 du Code de la Santé Publique.

*Impact : défaut de lisibilité seul dans la mesure où ces valeurs ne sont utilisées qu'à titre indicatif et que les différences en termes de valeurs réglementaires entre les deux textes sont très peu nombreuses (concerne notamment le baryum et le chlorure de vinyle).*

### **2.2 PRINCIPE ET METHODOLOGIE DE L'EDR**

La méthode d'EDR est présentée en partie dans le volet 3 de l'étude [ANTEA, 2008] et en partie dans le volet 4 [ANTEA, 2008] qui présente les annexes.

Il est d'usage d'indiquer la source des informations qui ne sont pas utilisées couramment dans les EDR et qui ne proviennent pas du guide présentant la démarche suivie, ici [MATE, 2000]. C'est le cas pour la figure 1 du volet 3 et les définitions des trois dimensions du risque (risque réel, risque calculé, risque perçu) présentées par ANTEA ainsi que pour la figure 3 présentant l'échelle des risques pour l'homme qui est néanmoins intéressante pour l'interprétation des résultats.

*Impact : défaut de lisibilité seul.*

La méthodologie appliquée dans les rapports d'étape de l'automne 2007 suivait une démarche en 11 étapes incluant la démarche en 4 étapes usuellement

déclinée (identification des dangers, évaluation du rapport dose (concentration) / effet (réponse), évaluation de l'exposition et caractérisation des risques).

*Impact initial : conforme.*

La version finale propose une démarche en quatre étapes incluant l'élaboration du schéma conceptuel, démarche plus proche des nouveaux outils de gestion des sites et sols pollués [MEDAD, 2007]

*Impact final : conforme également.*

### **3. CARACTERISATION DU SITE**

#### **3.1 ETUDE DOCUMENTAIRE**

##### **3.1.1 HISTORIQUE**

L'historique du site est abordé dans le volet 2 de l'étude [ANTEA, 2008b]. Les documents sources sont cités, les éléments indiqués permettent de connaître les types de déchets déposés sur la décharge du Roemisloch. L'étude historique influe sur le choix des substances recherchées.

*Impact : conforme.*

##### **3.1.2 GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE, HYDROGRAPHIE**

L'état des connaissances géologiques, hydrogéologiques et hydrographiques est présenté dans le volet 2 de l'étude [ANTEA, 2008b].

Ces aspects de l'étude sont analysés par le bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) dans le rapport BRGM/RC-55947-FR de janvier 2008.

Le suivi hydrogéologique, hydrologique et hydrochimique a été utilisé pour réaliser le schéma conceptuel de transferts.

*Impact : conforme sur le principe.*

##### **3.1.3 CLIMATOLOGIE**

La climatologie du site est abordée dans le deuxième volet de l'étude [ANTEA, 2008b].

La pluviométrie a été analysée entre 1950 et 2007 à partir des données de Météo France sur l'aéroport de Bâle-Mulhouse en vue de déterminer le schéma conceptuel de transferts. Ceci est valide car la pluviométrie influence fortement les transferts aqueux.

*Impact : conforme sur le principe.*

ANTEA indiquait dans les rapport d'étape que la direction et la vitesse des vents dominants avaient été mesurées « spécifiquement » sur les sites du Letten et du Roemisloch (à Neuwiller). Cependant, les résultats de ces mesures étaient présentés de façon globalisée pour les deux sites : même direction des vents dominants et même vitesse. L'INERIS avait suggéré à ANTEA de préciser pourrait si les résultats étaient homogènes pour les deux sites, ce qui aurait justifié cette présentation globalisée.

*Impact initial : défaut de conformité pouvant avoir un impact sur les calculs de concentrations dans l'air.*

ANTEA précise dans les rapports finaux, les dates de mesures sur chacun des sites (Roemisloch et Letten) et indique que les résultats étaient homogènes sur les deux sites.

*Impact final : conforme.*

### **3.1.4 AMENAGEMENTS, ENVIRONNEMENT ET CIBLES POTENTIELLES**

La localisation, la description de la décharge et de son environnement figurent dans le volet 2 de l'étude [ANTEA, 2008b]. Les cibles potentiellement exposées sont indiquées dans le volet 3 de l'étude [ANTEA, 2008c].

Dans les rapports d'étape, ANTEA ne mentionnait à aucun endroit les bains thermaux de Neuwiller qui apparaissent pourtant sur les cartes.

*Impact initial: problème de lisibilité pouvant induire des problèmes de conformité, notamment en ce qui concernait les bains thermaux.*

Dans les rapports finaux, ANTEA indique dans le volet 1 que « le puits géothermal de Neuwiller, dont la profondeur dépasse 1000 m, capte des horizons très profonds et n'est pas concerné par la décharge.» et dans le volet 2, que « le forage thermal de Neuwiller (1063 m de profondeur), capte des niveaux très profonds qui ne peuvent être atteints par des polluants émis par la décharge ». Ceci permet de justifier l'absence de prise en compte des bains thermaux alimentés par ce puits géothermal comme cibles dans l'EDR. Ce point pourrait être rappelé dans le volet 3 des rapports finaux dans le cadre de la recherche des « cibles ».

*Impact final : conforme.*

ANTEA 2008b identifie une autre source de pollution potentielle du secteur qui est la décharge de « Hitzmatten » mais indique que cette décharge n'a pas d'impact sur les eaux souterraines et de surface en renvoyant à un rapport spécifique A27230/B du 23 octobre 2002. Cette décharge n'étant pas l'objet de l'étude, l'INERIS n'est pas en possession du rapport. L'absence d'impact sur les eaux souterraines et superficielles n'est donc pas vérifiée dans le cadre de cette étude. Cette information, fournie par ANTEA est qui montre une bonne connaissance de l'environnement, n'est pas réutilisée par la suite, cela n'a donc pas d'impact sur les résultats de l'EDR.

## **3.2 INVESTIGATIONS DE TERRAIN - QUALITE DES MILIEUX**

### **3.2.1 GENERALITES**

Dans les rapports d'étape, l'annexe F du volet 4 de l'EDR [ANTEA, 2007d] proposait des tableaux de synthèse des résultats analytiques sur les différentes matrices investiguées, sans fournir directement les bordereaux analytiques transmis par les différents laboratoires d'analyse. Ces bordereaux analytiques étaient disponibles pour certains en annexes des divers rapports relatifs aux campagnes de surveillance mais tous n'étaient pas disponibles.

ANTEA renvoie aux rapports relatifs aux campagnes de surveillance dans le volet 1 de l'étude [ANTEA, 2007a] ; pour un suivi plus aisé dans le cadre d'une lecture approfondie, un renvoi vers les annexes des rapports d'étude d'ANTEA contenant déjà les bordereaux analytiques pourrait être proposé à partir du volet 4 de l'EDR [ANTEA, 2007d].

*Impact initial : défaut de lisibilité ne permettant pas de vérifier simplement l'ensemble des résultats synthétisés dans les tableaux de l'annexe F du volet 4 de l'étude.*

ANTEA a accompagné la rédaction de la version finale des rapports par l'édition d'un CD-Rom, diffusé à l'INERIS, regroupant tous les bordereaux analytiques relatifs aux matrices eaux souterraines ou eaux de surface. Ce CD Rom n'est pas mentionné dans les rapports d'ANTEA.

*Impact final : défaut de lisibilité seul.*

### **3.2.2 NATURE DES SUBSTANCES RECHERCHEES DANS LES MILIEUX**

#### **3.2.2.1 DANS LES EAUX DE LA DECHARGE**

ANTEA [2008b] a intégré dans la caractérisation de la décharge du Roemisloch, la recherche de substances dans les eaux souterraines du massif de déchets. Ceci est conforme. Les prélèvements ont été réalisés en 2 points (RoeMSG1 et Proe8). Les métaux, utilisés à plusieurs stades de la production des colorants, n'ont pas été recherchés dans les eaux de la décharge (RoeMSG1 et Proe8). Ce choix n'est pas clairement justifié par ANTEA dans les 5 volets de l'étude. Il en est de même pour les BTEX et les HAP.

*Impact : problème de lisibilité seul dans la mesure où les métaux, BTEX et HAP ont été recherchés dans les eaux aux points d'exposition retenus dans l'EDR Santé.*

#### **3.2.2.2 DANS LES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES DE L'ENVIRONNEMENT DE LA DECHARGE**

Le choix des substances recherchées dans les eaux souterraines est largement argumenté dans le volet 1 de l'étude [ANTEA, 2007a] et dans des rapports connexes. Le programme analytique systématique et périodique pour la surveillance des eaux souterraines et superficielles a connu de nombreuses évolutions entre 2001 et 2007. ANTEA [2007a] propose d'une part des renvois vers d'autres rapports d'étude pour expliquer et justifier ces évolutions, et d'autre part des tableaux de synthèse sur les différents programmes analytiques de 2001 à 2007. En outre, des analyses ponctuelles supplémentaires sont justifiées dans le volet 1 [ANTEA, 2007a]. Le chlorure de vinyle et les métaux ont notamment été ajoutés au programme analytique dans la campagne de mesure de 2007.

*Impact : conforme, transparent.*

Parmi les agents oxydants largement utilisés dans la chimie des colorants figure le chrome VI. Etant utilisé justement pour ses capacités oxydantes, les résidus des diverses réactions chimiques devraient se présenter sous forme de chrome III. On peut donc supposer que le chrome est principalement sous forme de Cr III. Dans les rapports d'étape, aucune donnée présentée par ANTEA [2008a] ne permettait d'exclure le rejet de chrome sous sa forme mobile et toxique de chrome VI et seul le chrome total avait été mesuré dans les eaux superficielles et souterraines.

*Impact initial : problème de lisibilité pouvant avoir un impact sur les résultats de l'EDR. Toutefois, concernant la voie orale, principalement concernée pour le chrome, les VTR du Cr (VI) sont égales ou moins protectrices que celle retenue par ANTEA pour le Cr (III) et appliquée au chrome total. Concernant la voie cutanée en revanche, RAIS propose une VTR pour le Cr (VI) de  $6 \cdot 10^{-5}$  plus protectrice que celle élaborés par le GIDRB.*

Dans la version finale, ANTEA n'utilise plus de VTR cutanée élaborée à partir de VTR pour d'autres voies. L'exposition au chrome par voie cutanée n'est donc pas prise en compte.

*Impact final : du point de vue de l'homogénéité avec la méthode adoptée par ANTEA et notamment le choix de retenir la voie cutanée, ceci constitue un facteur de sous-estimation des risques liés au chrome sans toutefois modifier les conclusions de l'EDR, du point de vue des recommandations actuelles de la DGS, ceci est conforme.*

### 3.2.2.3 DANS LES SOLS

Les investigations dans les sols au droit de la mare en préliminaire aux travaux d'aménagement n'entrent pas directement dans le cadre de l'EDR Santé puisque des travaux d'aménagement (curage, des sédiments du fond de la mare, reprofilage du thalweg) ont été réalisés et que la mare n'existe plus. Les substances ont été analysées par rapport aux critères d'admissibilité en centre d'enfouissement en classe 2, ce qui est valide puisque les sédiments ont été excavés. Le chrome VI a ainsi été analysé spécifiquement à ce point uniquement. Il aurait été intéressant d'analyser le chrome VI dans tous les milieux et notamment sur le toit de la décharge. Dans le choix des VTR, ANTEA n'a retenu que le sulfate de chrome, ce choix n'a pas été justifié (cf. [INERIS, 2008]).

*Impact : défaut de lisibilité sans impact sur les résultats de l'EDR puisque le milieu d'exposition « sol » n'est pas retenu dans l'EDR.*

S'agissant de sol de surface (toit de la décharge), les composés les plus volatils n'ont pas été recherchés. Ces composés ont été recherchés dans les gaz du sol.

*Impact : conforme.*

Toutefois, parmi les HAP, seul le naphtalène a été recherché dans les sols (alors que le naphtalène est semi-volatile et que d'autres HAP comme le benzo[a]pyrène par exemple présentent un potentiel danger très élevé). Dans les rapports d'étape, ce choix n'était pas justifié par ANTEA.

*Impact initial : problème de lisibilité pouvant induire un problème de conformité par omission des risques par ingestion de sol contenant des HAP pour les promeneurs.*

ANTEA [ANTEA, 2008a] précise dans les rapports finaux, que les HAP ont été recherchés par screening, et renvoie au volet 4 de l'étude où l'on voit que le screening n'a pas révélé la présence d'autres substances que celles analysées spécifiquement.

*Impact final : conforme.*

### 3.2.2.4 DANS LES GAZ DU SOL

Dans les rapports d'étape, ANTEA indiquait que les substances recherchées résultaient d'une démarche de hiérarchisation des polluants à partir de leur présence dans les eaux souterraines au droit du site et de leur constante de Henry, en prenant en compte l'existence d'une VTR. Cette approche n'avait pas été complètement suivie puisque des substances telles que l'azulène et la tétraline avaient été recherchées mais n'ont pas de VTR. Toutefois, ceci n'avait pas d'impact sur les résultats puisqu'elles n'ont pas été retrouvées à des concentrations supérieures aux limites de quantification dans les gaz du sol et que, en outre, le critère de choix « existence d'une VTR » est plutôt considéré dans le choix des substances à sélectionner pour l'étape de « quantification des risques ». Le choix des substances à analyser à l'étape du diagnostic doit plutôt se fonder d'une part sur la nature présumée des déchets et la présence des composés et d'autre part sur le caractère volatil des substances (sur la base par exemple de la constante de Henry), ce qui avait été fait par ANTEA.

*Impact préliminaire : défaut de conformité sans impact sur les résultats de l'EDR puisque la démarche annoncée n'est pas suivie.*

Dans les rapports finaux, ANTEA indique que les substances retenues pour le diagnostic sont sélectionnées à partir de leur présence et de leur volatilité. Une substance est considérée comme devant être prise en compte par ANTEA dans les gaz du sol (modélisation) à partir d'une constante de Henry de  $1 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{mol}$ . Ce choix est globalement en accord avec les critères de volatilité de l'US EPA et discuté dans les incertitudes.

*Impact final : conforme.*

Le mercure gazeux n'a pas été recherché dans les gaz du sol bien qu'il ait été retrouvé dans les déchets et que l'historique montre qu'il a été fréquemment employé « comme agent oxydant dans la réaction de couplage des colorants diazoïques » et constitue de ce fait une substance d'intérêt par rapport à la décharge. Sa concentration dans l'air a été modélisée, ce choix n'est pas clairement justifié par ANTEA [2007b].

*Impact : défaut de lisibilité seul dans la mesure où le mercure gazeux est quand même pris en compte dans l'EDR.*

## 3.2.3 INVESTIGATIONS DES EAUX SOUTERRAINES

### 3.2.3.1 LES EAUX DE LA DECHARGE ET LES EAUX SOUTERRAINES DE L'ENVIRONNEMENT PROCHE

ANTEA réalise un suivi piézométrique des eaux souterraines de l'environnement de la décharge, les eaux souterraines au cœur de la décharge sont également investiguées. Ceci est valide sur le principe. Le choix de l'emplacement des piézomètres pour la compréhension du système hydrogéologique du Roemisloch et l'analyse des résultats sont discutés par le BRGM dans le rapport BRGM/RC-55947-FR de janvier 2008 [BRGM, 2008].

L'équation de calcul des incertitudes inhérentes aux piézomètres était erronée. Les concentrations moyennes pondérées échantillonnées par pompage correspondent au calcul :  $C_t = (C1Q1 + C2Q2 + C3Q3)/Q_t$  au lieu de la formule  $C_t = C1Q1 + C2Q2 + C3Q3/Q_t$  indiquée.

*Impact préliminaire : défaut de lisibilité seul.*

Ceci a été corrigé dans les rapports finaux.  
*Impact final : conforme*

### 3.2.4 INVESTIGATIONS DES EAUX SUPERFICIELLES

#### 3.2.4.1 REALISATION DES INVESTIGATIONS

ANTEA réalise des campagnes de mesures dans les eaux de surface de façon régulière depuis 2001. Le choix de l'emplacement des points de mesures et l'analyse des résultats sont discutés par le BRGM dans le rapport BRGM/RC-55947-FR de janvier 2008 [BRGM, 2008].

Des prélèvements d'eau de surface ont été réalisés *a minima* aux points d'exposition potentielle identifiés par ANTEA.

*Impact : conforme sur le principe sous réserve que tous les points de contact possible entre les cibles et les eaux de surface aient bien été identifiés.*

### 3.2.5 INVESTIGATIONS DES SOLS

#### 3.2.5.1 LES SOLS DE SURFACE

Les sols de surface ont essentiellement été prélevés au-dessus de la décharge et en un point hors impact assimilé à une concentration de fond. Aucun échantillon de sols ou de sédiments n'a été prélevé dans le vallon au pied de la décharge « compte tenu de l'écoulement permanent des eaux du Roemislochbach en mars et avril ». Toutefois, ANTEA justifie cette absence de diagnostic par des estimations de risques à partir des concentrations mesurées dans les sédiments, aujourd'hui excavés, de l'ancienne mare du pied de la décharge. Ce calcul très majorant, a montré que les sédiments contribuent peu au risque sanitaire. Les résultats sont discutés dans l'analyse des incertitudes liées à l'EDR.

*Impact : conforme.*

Dans les rapports d'étape, le point de mesure considéré comme « bruit de fond » dans les sols était uniquement localisé sur la figure 2 du volet 2 de l'étude [ANTEA, 2007b]. L'INERIS avait recommandé une description plus précise des conditions d'échantillonnage et de l'environnement de ce point (sol agricole, profondeur, horizon, etc.) afin de juger plus sûrement de sa représentativité.

*Impact préliminaire : défaut de lisibilité pouvant avoir un impact non quantifiable sur les résultats de l'EDR relatifs aux métaux dans le sol en cas de mauvaise définition du bruit de fond.*

Des précisions ont été apportées par ANTEA dans les rapports finaux.

*Impact final : conforme.*

Enfin, ANTEA indiquait dans les rapports d'étape qu'un questionnaire élaboré par le Pr OEHME avait été transmis aux différents laboratoires et prestataires intervenant dans la campagne de mars 2007 pour le contrôle qualité des analyses des sols et des gaz. Toutefois, ANTEA ne développait pas le contenu de ce questionnaire, ni les résultats de l'enquête.

*Impact préliminaire: problème de lisibilité rendant cette information inutile et ne permettant pas de juger de la pertinence du contrôle qualité de ces analyses.*

Dans les rapports finaux, ANTEA [2008a] précise les objectifs du protocole élaboré par le Pr Oehme, à savoir « *minimiser les artéfacts de mesure liés aux prélèvements et à l'analyse* », les conditions de son application lors des

campagnes de mesures et les résultats apportés par la mise en place de ce protocole.

*Impact final : conforme.*

### **3.2.6 INVESTIGATIONS DE L'AIR DU SOL**

Des prélèvements de gaz du sol ont été réalisés sur le toit de la décharge, dans les déchets (Roe-MSG1, Reo-MSG2 à la pointe filtrante acier en remplacement de Proe8). Il s'agit vraisemblablement par rapport à l'ensemble de la zone d'étude, des points de concentration maximale dans les gaz du sol. L'emplacement des points est bien choisi.

ANTEA apporte de nombreux détails sur la méthodologie et les travaux relatifs à la mise en place des puits à gaz. Les schémas sont présentés dans l'annexe C3. Tous les prélèvements ont été accompagnés de tests d'extraction et d'un suivi en continu en laboratoire mobile. Des supports différents ont été utilisés en fonction des substances à analyser. Les puits à gaz mis en place en mars 2007 (Proe8 et RoeMSG1) ont été équipés par un tubage en PEHD, conformément aux recommandations en vigueur.

*Impact : conforme, transparent*

Au regard de l'annexe E du volet 4 de l'étude [ANTEA, 2008d] présentant les tests d'extraction des gaz du sol et de l'annexe F5 du même volet présentant les résultats d'analyse des gaz du sol, il apparaît que les gaz ont été extraits et analysés à deux reprises sur le point ProeMSG1.

Par ailleurs, la deuxième page de l'annexe F5 dont on ne sait pas à quoi elle correspond, présente des résultats pour Proe8. Pourtant ANTEA indique dans le volet 2 de l'étude [ANTEA, 2008b] que les essais d'extraction n'ont pas pu être réalisés dans Proe8 à cause d'un niveau d'eau situé au-dessus de la côte haut de la crêpine. Les résultats présentés pour ce piézomètre Proe8 sont en fait égaux aux concentrations dans les gaz extraits du piézomètre RoeMSG1 le 29/03/07.

Enfin, le laboratoire Villiger-Systemtechnik AG indique qu'une extraction dans le piézomètre nommé Proe9 a été réalisée ; les essais de pompage dans ce Proe9 sont datés du 30/03/07 alors que les résultats analytiques sont datés du 20/03/07.

*Impact : défauts de lisibilité seuls.*

### **3.2.7 INVESTIGATIONS DE L'AIR ATMOSPHERIQUE**

Un prélèvement d'air ambiant a été réalisé au pied de la décharge. Les critères de choix de l'emplacement de ce point ne sont pas précisés. L'encaissement a pu être un critère de choix, valide, toutefois, un prélèvement complémentaire au-dessus du toit de la décharge aurait été un plus pour valider les modèles de transfert utilisés d'une part (mesure dans les gaz du sol et dans l'air ambiant en un même point) et pour avoir une idée de la concentration réelle dans le milieu. Ceci permettrait d'alimenter la discussion des incertitudes sur les risques par inhalation estimés sur le toit de la décharge.

*Impact : défaut de lisibilité sans impact sur les conclusions de l'EDR.*

### 3.2.8 BILAN SUR LA CARACTERISATION DE LA QUALITE DES MILIEUX

#### 3.2.8.1 APPRECIATION SUR LE CHOIX DES SUBSTANCES RECHERCHEES

Le choix des substances recherchées dans les milieux d'exposition est globalement suffisamment justifié. L'INERIS était d'accord avec les choix réalisés dans les rapports d'étape, moyennant les remarques suivantes :

- ✓ ANTEA devait justifier la non prise en compte des métaux dans la liste des substances recherchées dans les eaux de la décharge (points de prélèvement MSG1 et Proe8),
- ✓ ANTEA devait justifier le choix de n'avoir mesuré que le naphtalène comme hydrocarbure aromatique polycyclique dans les sols de surface,
- ✓ ANTEA devait justifier le choix de ne pas avoir mesuré le mercure gazeux dans l'air et de l'avoir modélisé.

Dans les rapports finaux, ANTEA précise que le programme analytique dans les déchets est basé sur les connaissances acquises sur la décharge de Bonfol. Ceci n'explique pas directement la non prise en compte des métaux dans la liste des substances recherchées dans les eaux de la décharge. Toutefois, ceci apporte un élément de précision sur l'origine du programme analytique. Ce point n'a pas d'impact sur les résultats finaux de l'EDR puisque les métaux ont été analysés aux points d'exposition.

Concernant le choix de n'avoir mesuré que le naphtalène comme hydrocarbure aromatique polycyclique dans les sols de surface, aucune justification n'est fournie. ANTEA précise toutefois que les HAP ont été recherchés par screening. Le screening montre en effet qu'ils n'ont pas été retrouvés, ce qui n'explique pas alors le choix d'avoir tout de même mesuré le naphtalène, comme seul HAP. Cela n'a pas d'impact sur les conclusions de l'EDR puisque les HAP n'ont en effet pas été retrouvés et que le milieu sol n'est pas retenu comme milieu d'exposition.

Le choix d'avoir modélisé les concentrations de mercure gazeux dans l'air plutôt que de l'avoir mesuré n'est pas précisé, toutefois, cela n'a pas d'impact sur les conclusions de l'EDR.

#### 3.2.8.2 APPRECIATION GLOBALE SUR LE DIAGNOSTIC APPROFONDI

Moyennant les remarques de la section ci-avant, sans impact sur les conclusions de l'EDR, le diagnostic est suffisant pour la réalisation de l'EDR santé.

### 3.2.9 DEFINITION DU TERME SOURCE

ANTEA réserve un paragraphe spécifique au terme source dans le volet 3 de l'étude [ANTEA, 2008c]. Il y indique que le terme source est l'ancienne décharge.

*Impact : conforme*

Toutefois, il ajoute que « les eaux souterraines et les terrains naturels peuvent constituer une source secondaire ». L'utilisation de la notion de « terrain naturel » en tant que source secondaire n'est pas explicitée. L'expression laisse penser qu'il s'agit du « fond géochimique » ou de l'« état de référence », ce qui est contraire à la définition comme « source ». En outre, ces affirmations relatives aux sources secondaires ne sont pas reliées aux résultats du diagnostic.

*Impact : problème de lisibilité induisant une mauvaise définition des termes sources dans ce paragraphe. Sans impact sur les résultats finaux de l'EDR.*

## **4. EVALUATION DE LA TOXICITE**

### **4.1 GENERALITES**

L'analyse critique de l'annexe concernant les données toxicologiques et les calculs de valeurs toxicologiques de référence [ANTEA, 2008e] figure dans le rapport DRC-08-94497-00232-A [INERIS, 2008] relatif à la tierce-expertise du volet 5. Les choix réalisés dans le volet 5 sont globalement validés par l'INERIS.

Les chapitres suivants (4.2 et 4.3) concernent uniquement les informations sur la toxicité figurant dans les volets 3 et 4 de l'étude [ANTEA, 2008c, 2008d]

### **4.2 POTENTIEL DANGEREUX**

La partie relative au potentiel dangereux des substances est présentée dans le volet 5 de l'étude [ANTEA, 2008e] qui fait l'objet de l'annexe toxicologique présentée dans un rapport d'expertise à part [INERIS, 2008].

### **4.3 RELATION DOSE-EFFET/DOSE-REPONSE**

#### **4.3.1 PRESENTATION DE LA NOTION DE VALEUR TOXICOLOGIQUE DE REFERENCE**

Le volet 1 [ANTEA, 2008a] qui présente la méthode d'évaluation des risques mentionne une étape 3 de détermination des relations doses/effets. Il s'agit des relations entre les doses administrées et les effets apparaissant à partir d'un seuil de dose. Il s'agit également dans cette étape de déterminer les relations doses/réponse, relations attribuées aux effets apparaissant sans seuil de dose.

De la même manière, dans le paragraphe 6 du volet 3 de l'étude [ANTEA, 2008c] qui présente brièvement les VTR, la différence n'est pas faite entre les relations dose/effet définies pour les effets à seuil et les relations dose/réponse définies pour les effets sans seuil.

Enfin, l'annexe K du volet 4 de l'étude [ANTEA, 2008d] présente un complément méthodologique concernant notamment la « détermination des relations dose-effet ».

*Impact : défaut de lisibilité seul puisque les relations dose/effet et dose/réponse sont recherchées dans la pratique.*

ANTEA présentait dans les rapports d'étape le classement de l'US EPA pour les substances cancérigènes avec des descriptions incomplètes. Le classement a été complété dans les rapports finaux.

*Impact : conforme.*

ANTEA [2008d] indique que « la prédiction des effets chez l'homme se fait par application d'un facteur d'incertitude et que les doses journalières tolérables (DJT et non DST) sont déduites de la dose sans effet (NOAEL) ». Il aurait été plus pertinent de dire « les VTR sont calculées en appliquant un facteur d'incertitude à un NOAEL » que de parler de « prédiction d'effets ». Il faudrait également préciser que ce type d'approche est utilisé uniquement pour les effets à seuil et non pour les effets sans seuil. En outre, les doses sans effets observés ne sont pas les seules grandeurs utilisées pour dériver des VTR. Les LOAEL sont parfois utilisées et un facteur d'incertitude supplémentaire pour prendre en compte l'incertitude liée à l'utilisation d'un LOAEL au lieu d'un NOAEL. Actuellement, certaines instances

utilisent également des Benchmark Dose<sup>2</sup> (BMD) pour dériver des VTR [InVS, 2002].

*Impact : défaut de lisibilité seul.*

ANTEA [2008d] introduit la notion de doses létales, dans la description de l'élaboration des VTR mais ces valeurs, correspondant à des expositions aiguës, ne doivent pas être utilisées pour dériver des VTR chroniques, valeurs qui intéressent l'EDR [InVS, 2002].

*Impact : défaut de lisibilité seul car ces valeurs ne sont pas utilisées par la suite pour des expositions chroniques.*

De la même manière, ANTEA [2008d] introduit les valeurs limites d'exposition (VLE) et les valeurs moyennes d'exposition (VME) dans la partie sur les valeurs toxicologiques de référence, en indiquant « *qu'il s'agit de notions réglementant d'exposition* ». Cette démarche n'est pas conforme à la méthodologie de l'EDR puisque ces valeurs sont des valeurs limites d'exposition en milieu professionnel, cas qui n'entre pas dans le cadre de l'EDR sur la décharge du Roemisloch.

*Impact : défaut de lisibilité seul car ces valeurs ne sont pas utilisées par la suite pour estimer les risques liés aux expositions chroniques dans le cadre de l'EDR.*

#### **4.3.2 PRINCIPES DE SELECTION DES RELATIONS DOSE-EFFET/DOSE-REPONSE**

Les critères de choix des VTR sont globalement validés par l'INERIS. Des précisions figurent dans le rapport dédié spécifiquement à l'analyse du volet 5 [INERIS, 2008].

#### **4.3.3 CHOIX DES RELATIONS DOSE-EFFET/DOSE-REPONSE ET PRESENTATION DES CHOIX**

Les choix de VTR sont présentés par ANTEA dans le volet 5. Des précisions figurent dans le rapport dédié spécifiquement à l'analyse du volet 5 [INERIS, 2008].

Concernant le nickel, dans les rapports d'étape, les critères de choix des VTR n'étaient pas explicites et aucun ERU n'avait été retenu pour la voie cutanée malgré la méthode de sélection des VTR annoncée. Dans les rapports finaux, les choix sont explicités et aucune VTR n'est dérivée pour la voie cutanée en accord avec le principe de ne retenir que les VTR publiées dans la base de données RAIS.

*Impact : transparent.*

Concernant le plomb, les dates des VTR manquaient, la VTR de l'OMS n'était pas recensée et aucune VTR n'était élaborée pour la voie cutanée, sur la base de justifications incomplètes et malgré la méthode annoncée. Dans les rapports finaux, les informations manquantes sont ajoutées et aucune VTR n'est dérivée pour la voie cutanée en accord avec le principe de ne retenir que les VTR publiées dans la base de données RAIS.

*Impact : transparent.*

Concernant la 4-chloro-2-méthylaniline, la méthode d'élaboration des VTR et les justifications associées n'étaient pas conformes dans les rapports d'étape.

---

<sup>3</sup> La BMD est la dose (ou la limite inférieure de l'intervalle de confiance correspondant) produisant un effet critique avec une augmentation de la fréquence ou de la sévérité particulière, conventionnellement fixée à 1, à 5 ou à 10% [InVS, 2002].

Dans les rapports finaux, des justifications ont été ajoutées et aucune VTR n'est élaborée lorsque les données toxicologiques sont insuffisantes, en accord avec la circulaire de la DGS du 30 mai 2006.

*Impact : conforme.*

Concernant les effets à seuil par ingestion d'aniline, aucune VTR n'avait été retenue au motif que la substance était cancérigène, ce qui ne constituait pas une justification pertinente. Dans la version finale des rapports, ANTEA propose une VTR pour les effets à seuil et une VTR pour les effets sans seuil.

*Impact : transparent, conforme.*

Concernant les effets cancérigènes du benzo(a)antracène, les rapports d'étape présentaient des incohérences dans la façon d'élaborer les VTR cutanées et des inexactitudes dans les VTR recensées pour les autres voies. Dans les rapports finaux, ANTEA retient l'approche par FET recommandée par l'INERIS pour l'ingestion et l'inhalation et ne retient pas de VTR pour la voie cutanée, en accord avec la méthodologie définie.

*Impact : conforme.*

Concernant la 2-toluidine, des problèmes de lisibilité persistent mais ils sont a priori sans impact sur les résultats de l'EDR.

#### **4.3.4 BILAN SUR L'EVALUATION DE LA TOXICITE DES SUBSTANCES ET DU CHOIX DES RELATIONS DOSE-REPONSE**

Les remarques relatives à l'évaluation de la toxicité et au choix des VTR figurent dans le rapport spécifique d'expertise du volet 5 [INERIS, 2008]. Ce rapport concluait dans les rapports d'étape pour le Roemisloch et le Letten qu'en ce qui concernait les substances contribuant majoritairement au risque, au regard des impacts quantifiables, les défauts et problèmes relevés, considérés individuellement, n'étaient pas de nature à modifier les conclusions générales de l'EDR Santé.

Des problèmes de lisibilité et conformité ayant des impacts non quantifiables sur les résultats de l'EDR, au vue de l'étude d'ANTEA concernaient toutefois un certain nombre de substances (cf. 4.3.3).

Les critères de choix des VTR et les choix de VTR résultants présentés dans les rapports finaux d'ANTEA [2008e] sont globalement validés par l'INERIS. Des précisions figurent dans le rapport dédié spécifiquement à l'analyse du volet 5 [INERIS, 2008].

## **5. EVALUATION DES EXPOSITIONS**

### **5.1 SELECTION DES SUBSTANCES POUR L'ETAPE DE QUANTIFICATION**

ANTEA [2008a] indique que « l'étude s'attache à apprécier les impacts sur la santé humaine et la ressource en eau des substances issues des déchets de la chimie bâloise des années 50, déposés sur le site de l'ancienne décharge du Roemisloch ». Il indique la manière dont sont traitées les substances non identifiées comme traceurs des déchets de la chimie bâloise des années 50 pouvant provenir d'autres types de stockages.

Par ailleurs, les difficultés relatives au choix des substances pour l'étape de quantification de l'EDR sont clairement exposées dans le volet 3 [ANTEA, 2008c] et les critères de choix sont énoncés. Parmi les substances recherchées, toutes celles détectées au moins une fois lors des investigations sont retenues. Certaines substances sont également retenues alors qu'elles n'ont pas été détectées dans certains cas.

*Impact : conforme, transparent sur le principe.*

### **5.2 SCHEMA CONCEPTUEL DES MILIEUX SOURCES ET TRANSFERTS**

ANTEA présente en annexe K du volet 4 de l'étude [ANTEA, 2008d], la méthode d'élaboration du schéma conceptuel. Toutefois, la présentation des vecteurs inclut déjà des éléments de résultats (eaux superficielles et souterraines indiquées comme vecteur).

*Impact : défaut de lisibilité seul.*

Par ailleurs, le schéma conceptuel des milieux source et des transferts est présenté en trois figures selon les situations de hautes eaux / basses eaux. Les sources (déchets, eaux souterraines et de surface, gaz du sol), les vecteurs de transfert (écoulement des eaux souterraines et de surface, volatilisation depuis les gaz du sol et depuis les eaux de surface) et les compartiments environnementaux (eaux, air, sol, sédiments) ont été bien identifiés.

*Impact : conforme.*

### **5.3 SCHEMA CONCEPTUEL DES VOIES D'EXPOSITION, CIBLES ET SCENARIOS**

#### **5.3.1 IDENTIFICATION ET SELECTION DES VOIES D'EXPOSITION**

##### **5.3.1.1 LE CONTACT CUTANE**

Bien que le texte de la circulaire DGS du 30 mai 2006 indique qu'« en l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, les pétitionnaires ne doivent envisager aucune transposition à cette voie de VTR disponibles pour les voies orale ou respiratoire », ANTEA a choisi de retenir la voie cutanée dans l'EDR, par souci d'homogénéité et de transparence avec les versions provisoires de l'EDR de 2005. Le choix est clairement indiqué.

*Impact : transparent.*

Toutefois, ANTEA [2008c] doit préciser qu'il retient uniquement pour la voie cutanée, les substances pour lesquelles l'US EPA dans la base de données RAIS propose des VTR et n'en dérive pas lui même, ce qui serait contraire aux

recommandations de la DGS. Ce choix est pertinent. Toutefois, les VTR cutanées de la base de données RAIS ne sont plus communément utilisées dans les évaluations de risques sanitaires puisqu'elles sont pour la plupart dérivées des VTR élaborées pour une autre voie.

*Impact : défaut de lisibilité seul.*

#### 5.3.1.2 L'INGESTION DIRECTE DES EAUX DE LA NAPPE

L'ingestion directe des eaux de la nappe a été retenue par ANTEA [2008c] aux principaux points d'accès que constituent le puits Holner et les fontaines du village.

*Impact : conforme.*

#### 5.3.1.3 L'INGESTION DIRECTE DES EAUX SUPERFICIELLES

La voie « ingestion directe » des eaux superficielles du Roemislochbach et du Neuwillerbach a été retenue aux points ESDech, ESDech2, ES5 et ES8, points d'accès possible à ces rivières identifiés par ANTEA [2008c].

*Impact : conforme.*

#### 5.3.1.4 L'INGESTION DE VEGETAUX

La voie « ingestion indirecte de végétaux » qui seraient arrosés avec l'eau du Roemislochbach n'est pas retenue puisque aucun jardin susceptible d'être arrosé par les eaux de ce ruisseau n'a été identifié et que le débit du ruisseau est faible. ANTEA précise qu'il recommande plutôt de renforcer la communication sur la non utilisation de l'eau du ruisseau pour l'irrigation.

*Impact : conforme.*

En revanche, la voie ingestion de végétaux est identifiée et retenue pour des végétaux occasionnellement arrosés par les eaux du puits Holner et par les eaux du Neuwillerbach dont le débit est plus important que celui du Roemislochbach et pour lequel les usages sont moins connus.

*Impact : conforme.*

#### 5.3.1.5 L'INGESTION DE SOL

ANTEA [2008c] n'a pas retenu la voie de l'ingestion de sol sur le toit de la décharge car les analyses n'ont pas fait ressortir la présence de traceurs des activités de la chimie bâloise, en outre, les déchets sont recouverts par 1,5 m de gravats et aucun n'apparaît comme affleurant et le sol superficiel est formé par une couche de sol brun humifère forestier couvert de débris ligneux et de végétation. ANTEA précise, comme suggéré par l'INERIS après lecture des rapports d'étape, que ce constat est valable pour la configuration à la date de l'étude et en l'état de connaissances actuelles sur le site.

*Impact : conforme.*

Dans les rapports d'étape, l'ingestion potentielle de sédiments n'avait pas été retenue aux points ESDech, ESDech2 et aux autres points d'exposition aux eaux du Roemislochbach et du Neuwillerbach. Toutefois, la qualité des sols et sédiments à ces points n'était pas connue et l'exclusion de cette voie d'exposition n'était pas justifiée par ANTEA sur ces points.

*Impact initial : problème de conformité, sous-estimation potentielle des risques par omission d'une voie d'exposition (ingestion de sol par les enfants jouant au bord du Roemisloch).*

Dans le rapport final, ANTEA [2008c] a estimé les risques liés aux sédiments à partir des concentrations mesurées dans les sédiments, aujourd'hui excavés, de l'ancienne mare du pied de la décharge. Ce calcul très majorant, a montré que les sédiments contribuent peu au risque sanitaire. Les résultats sont discutés dans l'analyse des incertitudes liées à l'EDR.

*Impact : conforme.*

L'ingestion de sol associée à l'ingestion de végétaux potentiellement arrosés par l'eau du puits Holner ou les eaux du Newillerbach n'a pas été retenue. Etant donné la faible participation de la voie ingestion de végétaux dans l'estimation des indices de risque et des excès de risque individuels, il est probable que les risques liés à l'ingestion par le jardinier, de sol sur lesquels sont plantés les végétaux sont négligeable.

*Impact : conforme, à la date de l'étude, en l'absence de modèles pertinents et adaptés pour les transferts de l'eau vers le sol via l'arrosage de jardins potagers.*

#### 5.3.1.6 L'INHALATION

Le milieu air ambiant au droit de la décharge a été retenu comme milieu d'exposition au regard des résultats de la modélisation des concentrations à partir des gaz du sol. Il a également été retenu en ESDech, ESDech2, ES5 et ES8, ES11 et ES12. L'inhalation de poussières n'est pas incluse du fait de la présence d'une couverture végétale.

*Impact : conforme.*

L'INERIS précise qu'il reste préférable dans la mesure du possible, de limiter l'accès à la forêt au-dessus de la décharge afin de s'affranchir de cette voie d'exposition.

#### 5.3.1.7 L'INGESTION DE PRODUITS D'ORIGINE ANIMALE

Dans les rapports d'étape, la voie « ingestion indirecte de produits d'origine animale » n'avait pas été retenue à l'issue de justifications sur le métabolisme des amines aromatiques, de l'heptabarbital et d'autres substances (4-chlorophénylméthylsulfone, dioxane, etc.) dont certains éléments étaient référencés dans le volet 5 [ANTEA, 2007e]. La seule réflexion sur la rapidité du métabolisme n'était pas apparue suffisante pour conclure sur la probabilité d'apparition d'effet, notamment pour l'heptabarbital qui est un narcotique. Les justifications incluaient également le fait que la rampe aménagée depuis une pâture est située bien en aval du point ES8 et que la charge organique subit un abattement important vers l'aval.

Les justifications d'ANTEA [2007c] n'étaient pas apparues suffisantes, toutefois, en l'état actuel des connaissances sur les transferts dans les animaux et sur les substances concernées en ES8, ne pas prendre en compte l'ingestion indirecte des produits bovins (viande, lait) dans l'étude paraissait acceptable à condition de recommander la fermeture de la rampe aménagée afin que les bovins ne puissent pas accéder au Roemislochbach.

*Impact initial : défaut de lisibilité seul sous réserve de l'ajout de la recommandation indiquée par l'INERIS.*

Dans les rapports finaux, ANTEA précise les incertitudes inhérentes à la prise en compte de la voie, et indique que la communication relative à la non-utilisation de l'eau du Roemislochbach pour l'abreuvement des animaux sera privilégiée par

rapport à une modélisation de transferts très incertaine. Concernant l'exposition potentielle de bovins en pâture sur des sols contaminés, ANTEA indique que les mesures dans les sols de surface n'ont pas montré de contamination et que les pâtures ne sont pas arrosées avec les eaux du Roemislochbach, la voie n'est donc pas concerné.

*Impact final : conforme.*

#### 5.3.1.8 L'INGESTION DE POISSON

L'ingestion de poisson n'est pas considérée dans l'étude car les eaux du Roemislochbach ne sont pas piscicoles.

*Impact : conforme, sous réserve que l'information concernant la pisciculture soit exacte.*

#### 5.3.2 IDENTIFICATION ET SELECTION DES CIBLES

ANTEA identifie les cibles potentielles suivantes :

- ✓ les enfants allant jouer au bord de l'eau (Roemislochbach, Neuwillerbach, fontaines),
- ✓ les adultes et les enfants consommant des végétaux autoproduits, arrosés par les eaux du Roemislochbach,
- ✓ la population (adultes et enfants) présente occasionnellement sur le site et aux abords : les promeneurs, les travailleurs forestiers, les chasseurs ou autre.

*Impact : valide sur le principe.*

#### 5.3.3 DEFINITION DES SCENARIOS

ANTEA considérait dans les rapports d'étape trois scénarios au droit et dans l'environnement immédiat de la décharge :

- ✓ les activités ludiques de l'enfant au bord de l'eau,
- ✓ la promenade des adultes et enfants au bord de l'eau,
- ✓ le travail occasionnel des adultes en forêt.

et 2 scénarios en aval de la décharge :

- ✓ l'usage agricole de l'eau entraînant la consommation de végétaux « potentiellement contaminés » par les adultes et les enfants,
- ✓ les activités ludiques des enfants.

*Impact préliminaire : conforme.*

ANTEA a ajouté des recommandations concernant la communication sur le fait de ne pas utiliser l'eau du Roemislochbach pour l'abreuvement des animaux.

*Impact final : conforme.*

## 5.4 REPRESENTATION DES SOURCES ET DES MILIEUX D'EXPOSITION

### 5.4.1 PREAMBULE

Deux types de paramètres interviennent dans la représentation des sources :

- ✓ les teneurs dans les milieux sources ;
- ✓ l'extension (verticale et horizontale) des zones sources prises en compte.

Deux types de sources peuvent être considérés : la source primaire (déchets) et les sources secondaires (eaux souterraines et de surface, sol) qui sont également des milieux de transfert ou d'exposition.

### 5.4.2 LA SOURCE PRIMAIRE : LES DECHETS

La source a été largement caractérisée (moyennant les remarques des § 3.2.3.1 et 3.2.5.1) et les informations sont rapportées dans le volet 2 de l'étude [ANTEA, 2008b]. Les individus ne sont pas en contact direct avec l'amas de déchets (présence de remblais). Cette caractérisation a permis de vérifier la pertinence des investigations dans les milieux et de les ajuster au besoin.

*Impact : conforme sur le principe.*

### 5.4.3 LA SOURCE SECONDAIRE « NAPPE »

ANTEA retient la source « nappe » uniquement au niveau du puits Holner dans lequel des traces d'amines aromatiques, de chlorobenzène et de PCE ont été détectées au contraire des autres points d'accès aux nappes (AEP de Neuwiller et fontaines) sur lesquels aucun composé organique susceptible d'être émis par la décharge n'a été détecté.

*Impact : conforme.*

### 5.4.4 LA SOURCE SECONDAIRE « EAUX DE SURFACE »

Aux points ESDech, ESDech2, les concentrations maximales sont considérées d'une part dans une perspective d'approche sécuritaire. Ceci est conforme. D'autre part, ANTEA [2007c] utilise les concentrations moyennes afin d'appréhender le risque de manière plus réaliste. Il est indiqué que lorsque pour certaines campagnes, les concentrations sont inférieures à la LIQ, elles sont prises en compte. La vérification des calculs de moyennes sur quelques substances contribuant majoritairement à l'estimation des indices de risque et des excès de risque individuel montre que la méthode annoncée est suivie.

*Impact : conforme.*

Concernant les fontaines du village, les LIQ ont été retenues car les concentrations sont toutes inférieures aux LIQ.

*Impact : conforme, sécuritaire.*

Concernant le puits Holner, seules les valeurs maximales ont été retenues.

*Impact : conforme, sécuritaire.*

### 5.4.5 LE MILIEU « SOL »

ANTEA [2008c] ne retient pas le milieu sol comme milieu d'exposition car :

- sur le toit de la décharge, les analyses n'ont pas mis en évidence de concentrations supérieures aux limites de détection pour les organiques et

pour les métaux, les concentrations ne sont pas supérieures aux concentrations considérées comme du « bruit de fond ».

- sur les autres points en bordure de ruisseaux, les sols pouvant être impactés par la décharge sont en fait les sédiments. ANTEA [2008c] présente dans l'analyse des incertitudes le calcul des indices de risques et des excès de risque individuel à partir des concentrations mesurées dans les sédiments, aujourd'hui excavés, de l'ancienne mare du pied de la décharge. Ce calcul très majorant montre que ce milieu participe peu au calcul.

*Impact : conforme.*

## **5.5 MODELISATION DES TRANSFERTS**

### **5.5.1 PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES SUBSTANCES**

L'annexe H du volet 4 [ANTEA, 2007d] récapitule les principales caractéristiques physico-chimiques des substances. Toutefois, cette annexe ne propose pas les sources de ces valeurs. Des valeurs de  $\log(Kow)$  sont proposées pour des substances inorganiques (sulfates de cuivre, de chrome et de plomb).

*Impact : défaut de lisibilité seul.*

### **5.5.2 TRANSFERT VERS LES VEGETAUX**

Dans l'annexe K présentant les compléments méthodologiques, ANTEA [2008d] présente des équations pour le calcul des facteurs de bioconcentration (BCF) dans les racines et dans les feuilles. Ces formules sont celles qui étaient retenues pour le calcul des VCI. Toutefois, ANTEA [2007d] ne précise pas que ces formules s'appliquent exclusivement aux substances organiques et pas aux métaux et qu'elles ont été mises en place à partir de substances dont les  $-0,57 < \log Kow < 3,7$ , elle s'applique donc aux substances organiques dont les  $\log Kow$  sont compris dans cet intervalle.

*Impact : problème de lisibilité seul puisque les métaux ne sont pas détectés en ES5 et que les  $\log Kow$  des substances détectées en ES5 sont comprises dans l'intervalle de validité des équations de Briggs.*

La vérification ponctuelle des calculs de transfert dans les végétaux sur les substances contribuant majoritairement à l'estimation des indices de risque et des excès de risque individuels, montre que les calculs de concentrations dans les végétaux sont conformes.

### **5.5.3 TRANSFERT VERS LES ANIMAUX**

Les transferts vers les animaux ne sont pas considérés (cf. § 5.3.1.7 et 5.3.1.8).

### **5.5.4 TRANSFERT VERS LES EAUX DE SURFACE**

Dans la mesure où elles sont possibles, ANTEA préfère, pour les eaux souterraines et superficielles, des mesures et des analyses d'eau à la modélisation. Ceci est valide et va dans le sens des nouvelles attentes du ministère de l'écologie et du développement durable, à condition que les points de prélèvement soient représentatifs (cf. rapport BRGM/RC-55947-FR de janvier

2008) et que les seuils de détection soient pertinents (ceci a été vérifié par ANTEA [2007a] qui décrit l'approche dans le volet 1 de l'étude.

*Impact : valide sur le principe.*

## **5.5.5 TRANSFERT DE VAPEURS**

### **5.5.5.1 MODELISATION DE L'EQUILIBRE MULTIPHASIQUE**

Les relations entre les concentrations en substances volatiles dans les différents compartiments (air du sol, nappe, sol) [ANTEA, 2007d] sont basées sur le modèle de Jury [Jury *et al.*, 1983] similaire au modèle de fugacités, en cohérence avec les connaissances scientifiques en vigueur.

*Impact : conforme.*

### **5.5.5.2 MODELISATION DE LA DIFFUSIVITE EFFECTIVE DES VAPEURS**

Le calcul des coefficients de diffusion effectifs [ANTEA, 2008d] est basé sur le modèle de Millington and Quirk [1961], en cohérence avec les connaissances scientifiques en vigueur.

*Impact : conforme.*

Une seule couche de sol est retenue par ANTEA [2008b] pour le transfert des substances volatiles depuis le sol vers l'air extérieur, correspondant à une couche de gravats et remblais. Cette approche est *a priori* majorante.

*Impact : conforme.*

### **5.5.5.3 TRANSFERT DE VAPEURS DES SOLS PROFONDS VERS L'AIR EXTERIEUR**

L'équation utilisée pour calculer l'atténuation depuis une source profonde vers l'air ambiant atmosphérique [ANTEA, 2007f] est extraite du guide RCBA [Connor *et al.*, 1998], en cohérence avec les connaissances scientifiques en vigueur.

*Impact : conforme.*

### **5.5.5.4 TRANSFERT DE VAPEURS DES EAUX DE SURFACE VERS L'AIR EXTERIEUR**

Pour estimer le transfert de vapeurs depuis des eaux de surface vers l'air atmosphérique, ANTEA [2008d] s'inspire des équations du modèle BP RISC [Spence and BP Oil, 2001] relatives à la volatilisation lors des douches et lors de l'irrigation. En l'absence d'autres modèles véritablement spécifiques à la volatilisation des eaux de surface, ce choix paraît cohérent avec les connaissances scientifiques en vigueur.

*Impact : conforme.*

La vérification de quelques calculs des eaux de surface vers l'air ambiant pour les substances contribuant majoritairement dans les calculs d'indices de risques (IR) et d'excès de risques individuels (ERI) ne mettent pas en évidence d'erreurs dans la modélisation.

*Impact : conforme.*

### **5.5.5.5 DILUTION ATMOSPHERIQUE**

Dans les rapports d'étape, les hauteurs de la zone de mélange pour l'adulte (1,5 m) et l'enfant (1 m) correspondaient aux pratiques en vigueur.

*Impact préliminaire : conforme.*

Dans les rapports finaux, toutes les hauteurs de zone de mélange sont prises égales à 1, ce qui est majorant.

*Impact final : conforme.*

#### **5.5.6 TRANSFERT PERCUTANE**

Le transfert percutané n'est pas un transfert au même titre que les autres, il s'agit du calcul de l'exposition par voie cutanée qui fait intervenir un coefficient de perméabilité cutanée. ANTEA [2007c] indique que « *les équations sont tirées du Risk assessment guide for superfund (...)* » mais ne renvoie pas à l'annexe K dans laquelle les équations sont effectivement présentées.

*Impact : défaut de lisibilité sans impact sur les conclusions de l'EDR.*

Le paramètre « surface corporelle » retenu correspondant à la surface « mains + bras » dans le cadre des activités ludiques de l'enfant est celui usuellement retenu.

*Impact : conforme.*

#### **5.6 MODELISATION DES CIBLES**

ANTEA [2008c] retient les poids pour l'adulte (70 kg) et l'enfant (15 kg) utilisés par l'INERIS en 2001 dans le calcul des VCI. Ces valeurs correspondent à des valeurs usuelles [US EPA, 1997] pour la masse corporelle et pour la surface des mains et des bras pour les enfants de 0 à 6 ans.

*Impact : conforme.*

ANTEA [2008c] retient les surfaces corporelles utilisées pour le calcul par l'INERIS des VCI en 2001.

*Impact : conforme.*

#### **5.7 CALCUL DES DOSES D'EXPOSITION ET DES CONCENTRATIONS INHALEES**

ANTEA [2008c] choisit des fréquences et durées d'exposition sur le site de :

- 1 heure par jour, 2 jours par semaine, 6 mois par an pendant 6 ans dans le cadre des activités ludiques et la promenade,
- 1 heure par jour, tous les jours de l'année, pendant 30 ans pour la promenade des adultes,
- 8 heures par jour, 60 jours par an dans le cadre du travail forestier.

*Impact : les hypothèses d'exposition sont claires, proportionnées, ceci est conforme.*

Pour l'ingestion de végétaux, la fréquence d'exposition est de 365 jours/an, soit la totalité des jours de l'année. La quantité de végétaux ingérée est extraite de la base de données CIBLEX pour une commune rurale du Haut-Rhin en considérant le pourcentage d'autarcie. La pomme de terre a été incluse dans les légumes racine. Les légumes feuillus regroupent les légumes feuilles et les légumes fruits. Ceci est conforme sur le principe, toutefois les informations sur le calcul des quantités ingérées utilisées dans l'EDR [ANTEA, 2008c] ne sont pas suffisamment détaillées, notamment :

- les classes d'âge considérées pour l'adulte et l'enfant ne sont pas précisées,

- la consommation chez l'adulte regroupe des consommations différentes selon la classe d'âge, il n'est pas précisé s'il s'agit d'une moyenne pondérée sur la durée de chaque classe d'âge ou si la consommation la plus importante parmi les différentes classes d'âge a été retenue pour l'âge adulte.

*Impact : défaut de lisibilité seul dans la mesure où l'INERIS a eu connaissance du détail de ces calculs qui s'avèrent conformes.*

Concernant l'ingestion d'eau lors des activités ludiques des enfants au bord des ruisseaux, une valeur de 10 ml/h de jeu a été retenue. Comme indiqué par ANTEA [2008c], la seule valeur d'exposition disponible à la date de l'étude dans la littérature en ce qui concerne les activités en lien avec les eaux de surface est une valeur de 50 ml d'eau ingéré par heure de nage [US EPA, 1989]. Dans le cadre de l'étude, les enfants ne nagent pas dans les eaux de surface mais jouent au bord, une quantité d'eau ingérée pendant une heure de jeu, inférieure à la quantité d'eau ingérée pendant 1 h de nage est pertinente. Les connaissances actuelles ne permettent pas de définir plus précisément ce paramètre d'exposition qui doit faire l'objet d'une hypothèse.

*Impact : conforme.*

## **5.8 BILAN SUR L'ÉVALUATION DES EXPOSITIONS**

L'évaluation des expositions telle que réalisée par ANTEA dans les rapports finaux de mai 2008 est conforme à la méthodologie en vigueur. Les calculs vérifiés sur quelques substances contribuant majoritairement à l'estimation des indices de risques et des excès de risque individuels sont corrects. Moyennant quelques remarques relatives à des défauts de lisibilité sans impact sur les conclusions de l'EDR, l'évaluation des expositions est conforme.

## **6. CARACTERISATION DU RISQUE**

### **6.1 ADEQUATION DES DONNEES TOXICOLOGIQUES ET DES DONNEES D'EXPOSITION**

Les remarques relatives à l'adéquation des données toxicologiques et des données d'exposition (exposition chronique) figurent dans le rapport spécifique d'expertise du volet 5 [INERIS, 2008].

### **6.2 QUANTIFICATION DU RISQUE**

#### **6.2.1 PRINCIPES DE LA QUANTIFICATION DU RISQUE**

Les équations pour calculer les niveaux de risque pour les effets à seuil et sans seuil sont rappelées par ANTEA dans l'annexe K du volet 5 [ANTEA, 2008d].

*Impact : conforme.*

ANTEA définit le risque sanitaire comme la probabilité de survenue d'un effet néfaste pour la santé humaine. Cette définition est vraie si le sens biostatistique du terme est considéré. Toutefois, dans le contexte de l'EDR, les risques sanitaires regroupent les risques liés aux substances ayant des effets à seuil et celles ayant des effets sans seuil. Cette définition ne s'applique pas aux

substances ayant des effets à seuil pour lesquels l'expression déterministe de la survenue d'un effet dépend du dépassement d'une valeur et n'est pas une probabilité.

Impact : *défaut de lisibilité seul.*

ANTEA présente dans le volet 3 [ANTEA, 2008c] l'approche retenue pour l'additivité. Les IR et les ERI sont ajoutés toutes voies et toutes substances confondues, dans une première approche.

Impact : *conforme, majorant.*

ANTEA [2008d] associe les « substances avec seuil » au risque toxique et les « substances sans seuil » au risque cancérogène. D'une manière générale, cette association n'est pas tout à fait exacte car certains effets cancérogènes apparaissent à partir d'un seuil. Aujourd'hui, on associe les effets cancérogènes génotoxiques à l'approche « sans seuil » et les effets cancérogènes non génotoxiques et les effets non cancérogènes à l'approche « à seuil ».

Impact : *défaut de lisibilité seul.*

## 6.2.2 RESULTATS DE LA QUANTIFICATION DU RISQUE

Les calculs de quantification des risques dépendent de toutes les étapes réalisées avant et notamment du choix des VTR et du calcul des doses journalières d'exposition.

Des vérifications ponctuelles montrent la compatibilité entre les résultats de l'annexe L du volet 4 [ANTEA, 2008d] et les tableaux de présentation des risques du volet 3 [ANTEA, 2008c].

Impact : *conforme.*

## 6.3 EVALUATION DES INCERTITUDES

ANTEA [2008c] présente les incertitudes sous forme d'une analyse qualitative et d'une analyse de sensibilité en précisant s'il s'agit de facteurs de sous-estimation, facteurs de surestimation ou facteurs d'effet inconnu.

Impact : *conforme.*

Les facteurs de sous-estimation sont globalement bien présentés. ANTEA [2008c] discute :

- les éventuelles synergies entre les substances, non connues à la date de l'étude,
- la non exhaustivité des substances retenues (composés non détectés, composés non inclus dans le programme d'analyses ciblées mais incluses dans les screenings, composés sans VTR, etc.),
- la non prise en compte des sédiments comme milieux d'exposition.

Impact : *conforme.*

Les facteurs de sur-estimation des risques sont également détaillés, ils concernent :

- le choix des VTR,
- les concentrations retenues pour l'EDR.

Toutefois, l'utilisation des équations de Briggs pour le calcul des BCF ne surestime pas les risques de manière systématique.

*Impact : conforme à l'exception de la remarque concernant les BCF.*

Les analyses de sensibilité sont également pertinentes.

## 7. CONCLUSION

Le présent avis est rendu :

- ✓ sous réserve de la justesse des reports de valeurs et de l'exactitude des calculs réalisés par ANTEA, seuls quelques contrôles ponctuels ayant été réalisés ;
- ✓ sur la base des connaissances et des techniques disponibles au moment de sa réalisation.

Rappelons que le présent document constitue la tierce-expertise de l'INERIS relative à la version finale de l'évaluation détaillée des risques pour la santé humaine du site de l'ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68), telle que présentée dans les documents de mai 2008 [ANTEA, 2008a, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e]. Cette tierce-expertise est le résultat d'une démarche d'étude progressive et de discussions entre les tiers-experts et le GIDRB dans le but d'élaborer une étude la plus complète possible.

L'analyse approfondie des documents finaux a mis en évidence les points suivants :

- la démarche d'évaluation des risques sanitaires est globalement bien suivie.
- le diagnostic du site est assez complet et suffisant pour l'EDR. Tous les milieux de l'environnement (eau, air, sol) ont été investigués. Les choix des points et milieux investigués sont bien justifiés. Les choix des substances recherchées dans les milieux d'exposition sont globalement suffisamment justifiés. Seules quelques choix (pas de mesures des métaux dans le massif de déchets, pas d'analyses ciblées de tous les HAP dans les sols, pas de mesure du mercure gazeux mais une modélisation) restent faiblement justifiés mais ils n'ont pas directement d'impact sur les résultats de l'EDR.
- le schéma conceptuel fait apparaître toutes les sources (primaires et secondaires), les vecteurs de transfert et les cibles.
- l'estimation des expositions (modélisation des transferts, paramètres d'exposition retenus) est valide en l'état actuel des connaissances,
- la caractérisation des risques et l'analyse des incertitudes sont conformes, quelques défauts de lisibilité peuvent être notés (absence de certaines références, mise à jour de certains textes réglementaires, définitions approximatives de certains termes liés à l'évaluation des risques), ils n'ont pas d'impact sur les conclusions de l'EDR.

L'analyse approfondie des choix de VTR fait partie d'un autre rapport [INERIS 2008]. L'INERIS valide les choix de VTR réalisés par ANTEA [2008e].

Ainsi, la tierce-expertise a mis en évidence **quelques défauts et problèmes de lisibilité** qui ne compromettent toutefois pas la bonne lecture des documents. Les rapports d'EDR ne comportent **pas de défaut ou de problème de conformité** ayant un impact significatif sur les résultats de la quantification des niveaux de risques. **L'INERIS peut donc valider globalement la démarche menée par ANTEA.**

ANTEA [2008c] conclut par ailleurs que compte tenu des résultats de l'EDR et des hypothèses faites, certaines mesures paraissent nécessaires à mettre en œuvre. L'INERIS valide ces mesures et recommande à son tour, en l'absence d'action sur les sources primaires de pollution (les déchets déposés sur le site de l'ancienne décharge du Roemisloch) :

- une surveillance de l'état du site afin d'identifier toute dégradation des conditions actuelles et de repérer toute nécessité de mettre à jour l'EDR et les mesures de gestion,
- une **surveillance de la qualité des eaux souterraines et superficielles** sur l'ensemble du site d'étude. Cette surveillance des eaux souterraines et superficielles sera exploitée par une analyse des tendances se dégageant des concentrations mesurées. La périodicité de la surveillance des eaux souterraines et superficielles doit pouvoir être adaptée aux circonstances : si une fréquence semestrielle apparaît suffisante pour un suivi régulier, cette fréquence doit pouvoir être augmentée (jusqu'à un suivi hebdomadaire en cas de besoin) en cas de tendance à l'augmentation des concentrations mesurées et/ou en cas de forts épisodes pluvieux susceptibles d'entraîner des lixiviations importantes des massifs de déchets présents au droit du site du Roemisloch. En outre, l'INERIS recommande un suivi par screening tous les trois ans.
- une restriction d'accès au vallon du Roemisloch en aval de la décharge et de l'accès sur le toit de la décharge,
- une restriction des usages de l'eau du Roemislochbach afin qu'elle ne soit pas utilisée pour l'irrigation de champs agricoles, de pâturages ou de jardins potagers, ou pour l'abreuvement des animaux.

## **8. REFERENCES**

**ANTEA (2008a)** Ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68), évaluation détaillée des risques pour la santé humaine et la ressource en eau » : volet 3 « évaluation détaillée des risques pour la santé humaine, rapport A47863/A de mai 2008.

**ANTEA (2008b)** Ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68), évaluation détaillée des risques pour la santé humaine et la ressource en eau : volet 1 investigations réalisées, rapport A46195/A de mai 2008.

**ANTEA (2008c)** Ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68), évaluation détaillée des risques pour la santé humaine et la ressource en eau » : volet 2 « état des connaissances, rapport A46776/A de mai 2008.

**ANTEA (2008d)** Ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68), évaluation détaillée des risques pour la santé humaine et la ressource en eau : volet 4 résultats bruts et annexes, rapport A47555/A de mai 2008.

**ANTEA (2008e)** Ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68), évaluation détaillée des risques pour la santé humaine et la ressource en eau : volet 5 « Données toxicologiques et valeurs de références des substances caractéristiques des émissions des déchets de la chimie bâloise, rapport A47264/A de mai 2008.

**INERIS (2007a)** Tierce-expertise du rapport d'ANTEA A37647/A d'avril 2005, relatif aux données toxicologiques et aux valeurs toxicologiques de l'évaluation détaillée des risques pour la santé humaine de l'ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68). Rapport d'étape à fin 2006, n° DRC-07-77208-01101-B de mai 2007.

**INERIS (2007b)** Tierce-expertise du rapport d'ANTEA A37647/A d'avril 2005, relatif à l'évaluation détaillée des risques pour la santé humaine de l'ancienne décharge du Roemisloch à Neuwiller (68). Rapport d'étape à fin 2006, n° DRC-07-77208-01101-B de mai 2007.

**INERIS (2008)** Tierce-expertise du volet 5 réalisé par ANTEA en mai 2008 relatif aux données toxicologiques et aux valeurs de référence des substances caractéristiques des émissions des déchets de la chimie bâloise pour l'évaluation détaillée des risques pour la santé des anciennes décharges du Letten à Hagenthal-le-Bas et du Roemisloch à Neuwiller (68). Rapport d'étude n° DRC-08-94497-00232-C de juin 2008.

**InVS (2002)** Valeurs toxicologiques de référence : méthodes d'élaboration, Institut national de Veille Sanitaire, janvier 2002.

**MATE, INERIS et BRGM (2000)** Gestion des sites pollués : diagnostic approfondi, évaluations détaillées des risques, BRGM éditions, version 0 de juin 2000.

**US EPA (1989)** *Risk assessment guidance for Superfund, volume 1. Human Health evaluation manual (Part A)* Washington DC.

**US EPA (1992)** *Dermal exposure assessment: principles and applications*. Interim report EPA/600/8-91/011B.

**US EPA (1997)** *Exposure factors handbook; volumes I, II and III*. Final report EPA/600/P-95/002Fa, August 1997.



**INERIS**

*maîtriser le risque |  
pour un développement durable |*

**Institut national de l'environnement industriel et des risques**

Parc Technologique Alata  
BP 2 - 60550 Verneuil-en-Halatte

Tél. : +33 (0)3 44 55 66 77 - Fax : +33 (0)3 44 55 66 99

E-mail : [ineris@ineris.fr](mailto:ineris@ineris.fr) - Internet : <http://www.ineris.fr>