

# **Décret du 5 décembre 2008 relatif à la gestion des sols**

## **Code Wallon de Bonnes Pratiques**

Version 02

### **Guide de Référence pour l'Étude de Risques**

Partie A : Méthodologie générale



**DIRECTION GÉNÉRALE OPÉRATIONNELLE [DGO 3]**

DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES NATURELLES ET DE L'ENVIRONNEMENT

DEPARTEMENT DU SOL ET DES DÉCHETS - DIRECTION DE LA PROTECTION DES SOLS ET DIRECTION DE L'ASSAINISSEMENT DES SOLS

## Avertissement

Ce document constitue la version 02 du « Guide de Référence pour l'Etude de Risques » - GRER -, élaboré sur la base :

- du Cahier de bonnes pratiques n°5 : guide pour l'évaluation des risques (santé humaine – eaux souterraines – écosystèmes), produit par la Société Publique d'Aide à la Qualité de l'Environnement (SPAQuE S.A.) ;
- des avis reçus des parties prenantes dans le cadre d'une première phase de validation du guide Cahier de bonnes pratiques n°5 de la SPAQuE ;
- des propositions formulées par les acteurs et futurs acteurs de l'étude des risques en Région wallonne (« Groupe d'Intérêt en Etudes de Risques ») qui ont été portées dans le cadre d'un premier atelier tenu à Namur les 5, 6 et 7 avril 2011 à propos des principales options de la méthodologie ;
- des remarques émises sur une première version du guide soumise à la consultation des différents acteurs directement concernés par la mise en application de mesures préconisées par ce document ;
- des contributions spécifiques du projet CONGER (Mission d'assistance à la Direction de la Protection des Sols pour la mise en œuvre des études de risques dans le cadre du décret du 5 décembre 2008 relatif à la gestion des sols » - Cahier Spécial des Charges : CdC\_ER\_28-05-2010) réalisé en partenariat avec Ram-Ses sprl. ;
- du retour d'expérience sur la version 01 du guide (version publiée au 1<sup>er</sup> janvier 2013) ;
- des remarques émises sur une proposition de révision de la version 01 du guide soumise à la consultation des différents acteurs directement concernés , organisée du 8 au 31 octobre 2014.

Le guide se compose de quatre parties présentant respectivement :

- **PARTIE A** : la méthodologie générale d'application pour les études des risques.
- **PARTIE B** : la méthodologie d'évaluation des risques <sup>1</sup> pour la santé humaine.
- **PARTIE C** : la méthodologie d'évaluation des risques pour les eaux souterraines (risques de lessivage et de « dispersion »<sup>2</sup>).
- **PARTIE D** : la méthodologie d'évaluation des risques pour les écosystèmes.

Une démarche en deux paliers s'applique distinctement aux trois types de risques : santé humaine, eaux souterraines et écosystèmes :

- une Evaluation Simplifiée des Risques (ESR ou étude de risques de « palier 1 »), aboutissant à préciser le(s) type(s) de risques pertinent(s) et ceux qui peuvent être déclarés acceptables, à l'aide d'outils simples à caractère conservatoire ;
- une Evaluation Détaillée des Risques (EDR ou étude de risques de « palier 2 »), recourant à la modélisation et éventuellement à des mesures spécifiques afin de prendre en compte l'ensemble des caractéristiques du site et des pollutions présentes.

---

<sup>1</sup> Par convention de langage : l'expression « étude des risques » est utilisée pour désigner l'étude dans son ensemble telle

<sup>2</sup> Dans la suite du document, la notion de « dispersion », lorsqu'elle est mise entre guillemets, fait référence à l'acception générale du terme au sens où une substance se « répand » de manière désordonnée dans l'environnement. Lorsqu'il est fait référence au processus hydrogéologique (au sens du phénomène de mélange essentiellement lié à la variabilité des vitesses, quelle qu'en soit l'échelle d'observation, au sein d'un milieu poreux), le terme dispersion apparaît sans guillemets.

Ce guide s'accompagne d'outils informatiques mis à disposition afin de faciliter sa mise en application (« *outil ESR.xlsm* », « *RAM\_SES\_Pollution\_Analysis\_Tool.xlsm* » et « *Calc\_IR\_RISC-Human.xlsm* »).

Il est à noter que le présent document n'a pas pour vocation de se substituer aux lois et règlements en vigueur et ne peut être utilisé pour les contourner ou les éviter. Il a pour but de fournir une méthodologie apte à répondre aux besoins et aux objectifs de la plus grande majorité des cas rencontrés. Il offre toutefois la possibilité d'adapter la méthodologie pour répondre à des situations spécifiques et non conventionnelles.

## Table des matières

Avertissement .....	1
Table des figures.....	5
1. Introduction.....	6
2. Cadre législatif wallon .....	9
2.1 Introduction .....	9
2.2 Cadre normatif établi par le « décret sols » .....	9
2.3 Déroulement des investigations et rôle de l'évaluation des risques.....	10
3. Concepts clés de portée générale .....	14
3.1 Risque.....	14
3.2 Source .....	14
3.3 Modèle conceptuel .....	15
3.3.1 <i>Modèle conceptuel du site</i> .....	15
3.3.2 <i>Modèle conceptuel standard</i> .....	16
3.4 Terrain, Site, Zone récepteur et Unités Spatiales d'Analyse.....	16
3.4.1 <i>Site</i> .....	16
3.4.2 <i>Zone Récepteur (ou zone cible)</i> .....	17
3.4.3 <i>Unités Spatiales d'Analyse</i> .....	19
3.5 Scénarios (actuels, potentiels ou liés à des projets) à considérer dans les évaluations des risques.....	21
3.6 Menace grave .....	22
3.6.1 <i>Introduction au concept</i> .....	22
3.6.2 <i>Principes généraux et stratégie générale en matière d'acceptation / non acceptation des risques</i> .....	23
3.6.3 <i>Critères de « menace grave » et scénarios – actuels et potentiels – d'évaluation.</i>	25
3.6.4 <i>Critères additionnels relatifs à la « menace grave »</i> .....	25
3.7 Concentration représentative.....	26
4. Méthodologie générale par palier.....	27
5. Réalisation des études de risques .....	30
5.1 Principes généraux à respecter par les experts en charge des études.....	30
5.2 Champ d'application des évaluations des risques « santé humaine », « eaux souterraines » et « écosystèmes » .....	30
5.3 Choix d'une stratégie générale pour la réalisation de l'étude.....	30
5.4 Réalisation des ESR .....	31
5.4.1 <i>Etapes générales de l'ESR</i> .....	31
5.4.2 <i>Codification des résultats de l'ESR : attribution d'une classe 1, 2 ou 3 traduisant les niveaux de risque</i> .....	35
5.5 Réalisation des EDR, intégration et interprétation des résultats .....	37
5.5.1 <i>Réalisation des Etudes Détaillées des Risques</i> .....	37
5.5.2 <i>EDR pour les hydrocarbures pétroliers</i> .....	38

5.6	Principes d'application générale pour l'interprétation des résultats des ESR et EDR au regard des objectifs généraux de l'ER au stade de l'étude de caractérisation.....	39
5.6.1	<i>Critères additionnels relatifs à la menace grave et à la nécessité de l'assainissement (ci-après « critères additionnels relatifs à la menace grave »)....</i>	39
5.6.2	<i>Principes généraux pour la fixation des mesures de sécurité et de suivi .....</i>	42
5.6.3	<i>Principes pour la définition de l'urgence des travaux d'assainissement .....</i>	45
5.6.4	<i>Principes d'application générale pour la fixation des objectifs minimum d'assainissement (supprimant la « menace grave » ) .....</i>	46
5.7	Rédaction du rapport de l'Etude des Risques.....	47
5.7.1	<i>Canevas de rédaction du rapport de l'Etude Simplifiée des Risques (ESR) .....</i>	47
5.7.2	<i>Rapports de l'Etude Détaillée des Risques .....</i>	66
5.8	Contrôle qualité .....	68

## Table des figures

<b>Figure 1</b> – Logigramme méthodologique d'étude de risques .....	8
<b>Figure 2</b> – Etapes dans l'investigation et le traitement des terrains (potentiellement) pollués, telles que définies dans le « décret sols ». .....	12
<b>Figure 3</b> – Aspects liés à l'évaluation des risques dans les études de sites (potentiellement) pollués d'après le « décret sols » et en référence aux Code Wallon des Bonnes Pratiques.....	13
<b>Figure 4</b> – Illustration des concepts de « Terrain » et de « Site ».....	17
<b>Figure 5</b> – Illustration N°1 du concept de « zone récepteur » .....	18
<b>Figure 6</b> – Illustration N°2 du concept de « zone récepteur » .....	18
<b>Figure 7</b> – Illustration N°3 du concept de « zone récepteur » utilisé dans le cadre du test des effets d'additivité des polluants.....	19
<b>Figure 8</b> – Modèle des feux de signalisation (MFS) pour la prise de décision en matière d'acceptation des risques pour la santé humaine .....	24
<b>Figure 9</b> – Schéma illustrant le principe d'établissement des normes VS au départ des valeurs limites $VS_H$ , $VS_N$ et $VS_E$ . (Note : les VI ont été établies sur le même principe au départ des valeurs limites $VI_H$ , $VI_N$ et $VI_E$ ). .....	28

## 1. Introduction

La pollution des sols et des eaux souterraines peut conduire à des risques :

- pour la santé des actuelles ou futures personnes résidant sur un terrain pollué ou le fréquentant, par exemple par la consommation de légumes cultivés sur un sol pollué ou par l'inhalation d'air chargé de poussières de sol pollué ;
- pour les eaux souterraines, du fait du lessivage de polluants présents dans les sols et de leur « dispersion », par exemple en entraînant la pollution dans une nappe d'eau exploitable;
- pour la faune et la flore vivant au droit d'un terrain pollué, dans son environnement proche ou qui en dépendent tout du moins pour une partie de leur cycle de vie, par exemple par des effets de toxicité entraînant la diminution de la croissance des plantes, une réduction de certaines espèces ou d'une façon générale une altération des fonctions écologiques du sol.

L'objectif de l'ER est d'estimer ces risques sur une base quantitative afin d'évaluer la compatibilité d'un terrain avec son usage actuel ou futur, et d'optimiser les décisions relatives aux actions à mettre en œuvre pour gérer et maîtriser de façon durable les risques, le cas échéant pour la réalisation des assainissements nécessaires. Elle constitue donc un outil d'aide à la décision fondamental pour la gestion des sites pollués, particulièrement en ce qui concerne les pollutions historiques.

La [Figure 1](#) présente la démarche générale de l'ER, qui comprend deux paliers :

- une évaluation simplifiée des risques (ESR ou étude de risques de « palier 1 »), aboutissant à préciser le(s) type(s) de risque pertinent(s) et ceux qui peuvent être déclarés acceptables, à l'aide d'outils simples à caractère conservatoire ;
- une évaluation détaillée des risques (EDR ou étude de risques de « palier 2 »), recourant à la modélisation et éventuellement à des mesures spécifiques afin de prendre en compte l'ensemble des caractéristiques du site et des pollutions présentes.

Outre l'illustration de la démarche en deux étapes (ESR et EDR), la [figure 1](#) illustre aussi :

- les relations qui existent entre l'étude de caractérisation (EC) – qui fournit les données utiles à l'ER et se réalisera éventuellement aussi par étapes – et l'étude de risques ;
- les relations entre les différentes parties de l'ER adressant respectivement les trois types de risques mentionnés ci-dessus (santé humaine, nappe, écosystèmes) ;
- les étapes d'intégration des résultats et d'évaluation des incertitudes, aboutissant,
  - au stade ESR : à une première qualification des risques (codification par classes de risque) avec identification des situations pouvant déjà être déclarées comme étant de risque acceptable ;
  - au stade de l'EDR : à la déduction des conclusions opérationnelles de l'ER, c'est-à-dire les réponses à fournir aux différentes questions adressées à l'ER par le « décret sols » (Art. 44), et en priorité celle de préciser si la pollution du sol constitue une « menace grave » (cf. section 2 ci-après).

Il est important de garder à l'esprit que l'ER ne fournit qu'une estimation d'un risque pour une population ou une ressource naturelle, et qu'elle est soumise à la formulation de nombreuses hypothèses de travail et aux incertitudes qu'elles engendrent nécessairement ; elle ne permet pas de prédire comment un individu ou un organisme particulier réagira en présence d'un sol pollué.

L'ER offre l'avantage de permettre une évaluation d'impacts futurs en l'absence d'impacts actuels mesurables (par exemple à cause de l'absence de cible ou parce que l'effet attendu est à long-terme et/ou non-discernable au moment de l'évaluation).

Dans le cas d'un impact suspecté qui, si réel, serait mesurable au niveau des cibles (humaine ou environnementale), une étude des biomarqueurs communément appelée un biomonitoring peut fournir des résultats plus précis. Un exemple est celui de l'exposition des enfants au plomb dont les effets sont bien étudiés. Cet élément est facile à mesurer dans le sang et, en conséquence, plusieurs biomonitorings ont déjà été réalisés en Wallonie<sup>3</sup> et à l'étranger pour vérifier si le plomb détecté dans les sols ou dans des vieilles couches de peintures était effectivement absorbé par les personnes exposées. Au niveau de l'environnement, des études de l'accumulation des PCB dans les œufs ou les poissons ont déjà été réalisées et l'exemple de la fragilisation des œufs par le DDT est bien connu. Le biomonitoring n'est pas couvert par le présent guide et est généralement du ressort des autorités en charge de la santé publique.

La partie A du GRER présente les points suivants :

- le cadre législatif wallon ;
- les concepts clés d'application générale dans les études de risques ;
- les étapes de la méthodologie générale ;
- les consignes d'application générale dans la réalisation des études de risques.

Le guide dans sa version actuelle a pour objet l'ER liés aux substances chimiques et ne couvre pas d'autres polluants potentiels tels les substances radioactives, les micro-organismes ou l'amiante même si ceux-ci sont inclus dans la définition de « polluant » du « décret sols ».

---

<sup>3</sup> On peut citer à titre de référence le biomonitoring réalisé par l'Institut de Santé Publique (I.S.P.) sur l'entité de Ath, en 2009, pour évaluer les risques sanitaires associés à la contamination de sols en plomb, cadmium, nickel, chrome et cobalt.

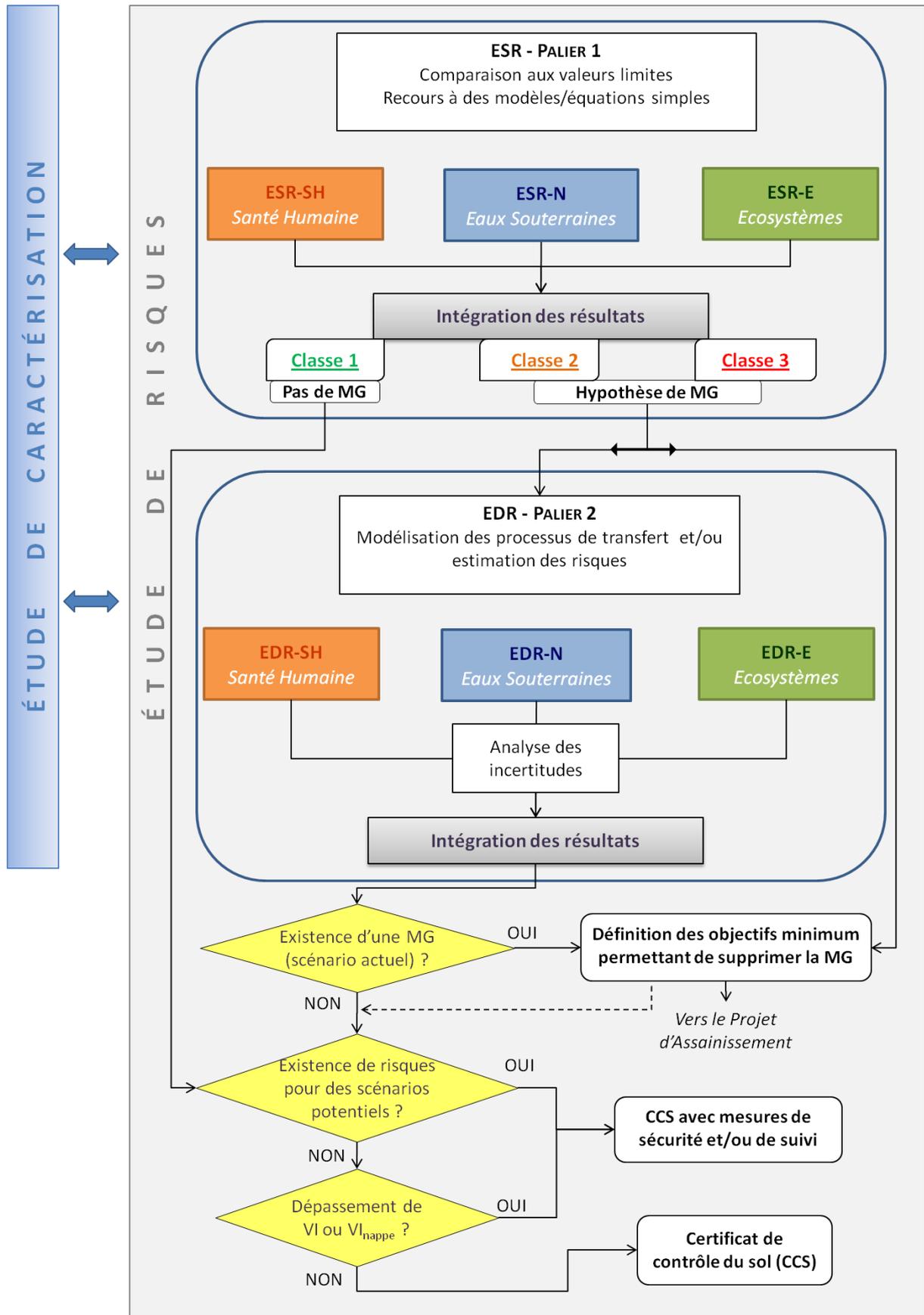


Figure 1 - Logigramme méthodologique d'étude de risques

## 2. Cadre législatif wallon

### 2.1 Introduction

L'ER occupe une place centrale dans le « décret sols » puisque de ses conclusions découle l'obligation d'assainir une pollution historique (pollution dont l'élément générateur remonte avant le 30 avril 2007).

En effet, en cas de pollution historique, un assainissement est requis si simultanément (« décret sols », art. 48) :

- l'étude de caractérisation révèle que les valeurs seuil, pondérées par les concentrations de fond, sont dépassées pour au moins un des paramètres analysés ;
- la décision de l'administration indique que la pollution du sol constitue une menace grave.

L'occurrence d'une « menace grave » est déterminée dans le GRER :

- soit par la rencontre de critères spécifiques relatifs à la menace grave et à la nécessité d'assainir (§5.6.1) ;
- soit par les conclusions de l'étude de risques engagée dans le cadre général (et au départ des données) de l'étude de caractérisation.

Le niveau d'assainissement doit, en cas de pollution historique, permettre au minimum de supprimer l'existence de la « menace grave » pour la santé humaine et l'environnement, ce niveau pouvant par conséquent également être déterminé sur base de l'étude de risques.

Par contre, les pollutions nouvelles (pollutions dont l'élément générateur est survenu à partir du 30 avril 2007) doivent faire l'objet d'un assainissement dès le dépassement de VS, que les risques correspondent ou non à ce qui est considéré comme « menace grave » (« décret sols », art. 47), avec pour objectif un retour vers les valeurs de référence (VR) pondérées par les concentrations de fond, ou, à défaut, au niveau le plus proche de ces valeurs que les meilleures techniques (d'assainissement) disponibles permettent d'atteindre.

### 2.2 Cadre normatif établi par le « décret sols »

Le système normatif du « décret sols » se compose de 3 valeurs limites<sup>4</sup> : la valeur de référence (VR), la valeur seuil (VS) et la valeur d'intervention (VI) pour les sols et  $VR_{nappe}$ ,  $VS_{nappe}$ ,  $VI_{nappe}$  pour les eaux souterraines<sup>5</sup>. Ces valeurs limites sont présentées à l'annexe 1 du « décret sols » et décrites dans le Guide de Référence pour l'Etude d'Orientation (GREO).

Dans le sol, les VS et VI ont été élaborées pour différents types d'usage « standard » :

---

<sup>4</sup> Le terme « Valeur limite » est utilisé comme un terme générique désignant un seuil quelconque de concentration en polluant utilisé comme standard numérique pour la comparaison des concentrations du sol ou de l'eau souterraine ou dans d'autres milieux. Les standards numériques introduits par le « décret sols » : VS, VI,  $VS_E$ ,... sont des exemples de valeurs limites.

<sup>5</sup> Par convention d'écriture, les sigles  $VR_{nappe}$ ,  $VS_{nappe}$ ,  $VI_{nappe}$  désignent les valeurs limites VR, VS et VI applicables pour l'eau souterraine et définies en  $\mu\text{g/L}$ . Il s'agit des valeurs des paramètres VR, VS et VI figurant dans la colonne « Eaux souterraines » de l'annexe 1 du « décret sols » ou, dans le cas de polluants non normés, de valeurs de portée équivalente proposées par l'expert (cf. partie C, section 2.2 et GREC section 2.3.1.E).

- usage naturel (type I) ;
- usage agricole (type II) ;
- usage résidentiel (type III) ;
- usage récréatif ou commercial (type IV) ;
- usage industriel (type V).

L'article 8 du « décret sols » et la section 2.1.3.B.3 du GREO définissent la façon dont il y a lieu de définir le ou les types d'usage pertinents pour un site donné et les valeurs de « normes » qui sont d'application.

Pour les eaux souterraines, le triplet de normes par composé ( $VR_{nappe}$ ,  $VS_{nappe}$ ,  $VI_{nappe}$ ) est indépendant de l'usage.

Les « normes » sont complétées par d'autres valeurs permettant de nuancer l'interprétation de la qualité des sols au sens du « décret sols » : les concentrations de fond et les valeurs particulières (ces dernières valeurs sont fixées localement et ne correspondent pas à des valeurs prédéfinies d'application générale)<sup>6</sup>.

### 2.3 Déroulement des investigations et rôle de l'évaluation des risques

Le logigramme suivant (Figure 2) résume les différentes étapes dans l'investigation et le traitement des terrains (potentiellement) pollués, telles que définies dans le « décret sols ».

Le « décret sols » spécifie les objectifs de l'ER au niveau de l'étude de caractérisation comme suit (art. 44) :

*« L'étude des risques détermine en vue, notamment, d'identifier une éventuelle pollution du sol constituant une menace grave :*

1. *le niveau de risque encouru pour la santé de l'homme et la qualité de l'environnement, eu égard notamment à la mobilité éventuelle des polluants et à l'usage du terrain ;*
2. *la nécessité et l'urgence de l'assainissement et, dans l'affirmative, les recommandations quant aux dates auxquelles les actes et travaux d'assainissement doivent être entamés et terminés ;*
3. *les recommandations de l'expert quant aux mesures de sécurité ou aux mesures de suivi éventuelles. »*

l'ER définit aussi les objectifs minimum d'assainissement permettant de supprimer la menace grave.

Le « décret sols » précise en outre que l'ER interviendra dans la définition des contraintes imposées dans le Certificat de Contrôle du Sol (CCS) dans le cadre de l'évaluation finale réalisée à l'issue des actes et travaux d'assainissement (art. 67).

Selon le « décret sols », la réalisation d'une ER au niveau de l'étude de caractérisation n'est pas obligatoire. L'expert peut décider de sa pertinence au cas par cas. L'avis de la personne tenue d'agir peut entrer également en ligne de compte (par exemple dans les cas où le titulaire des obligations souhaiterait procéder directement à des travaux d'assainissement pour tous les volumes de terres ou d'eaux souterraines concernés par des dépassements de normes VS et avec des objectifs

<sup>6</sup> Pour l'ensemble des aspects concernant les normes et leur fonctionnement, on se référera au GREO.

d'assainissement fixés d'après les normes – VS ou VR – de façon à éviter toute mesure de sécurité ultérieure sur le terrain).

Dans le cas d'une pollution nouvelle, puisqu'il y a obligation d'assainir d'office, l'ER permettra de déterminer l'urgence de l'assainissement et/ou la nécessité de mettre en place des mesures de sécurité et de suivi.

Bien que l'étude de caractérisation constitue le cadre principal d'application de l'ER, les méthodes développées dans le présent guide trouvent également à s'appliquer à d'autres stades de l'investigation et du traitement des terrains, comme détaillé dans le schéma de la [Figure 3](#), et en particulier :

- au stade de l'étude d'Orientation (EO) : pour réaliser (à titre facultatif) une première interprétation des résultats d'analyse en termes de risque, préciser les types de risque associés aux pollutions mises en évidence, et ajuster le cahier des charges des travaux de l'EC de façon à optimiser leur efficacité (cf. GREO, sections 2.3.1.B et 2.3.1.H.) ;
- au stade de l'élaboration des projets d'assainissement (études de faisabilité) : pour anticiper les risques résiduels après assainissement, selon les techniques d'assainissement prévues ou évaluées pour leur performance, et anticiper les mesures de sécurité et/ou de suivi éventuellement nécessaires après travaux (cf. Guide de Référence pour le Projet d'Assainissement - GRPA) ;
- au stade de l'évaluation finale des travaux d'assainissement (« décret sols », Art. 67) : pour évaluer les risques résiduels associés aux concentrations résiduelles en polluants (dans les cas où les objectifs d'assainissement fixés dans le Projet d'Assainissement n'ont pas pu être atteints). (Cf. Guide de Référence pour l'Évaluation Finale - GREF).

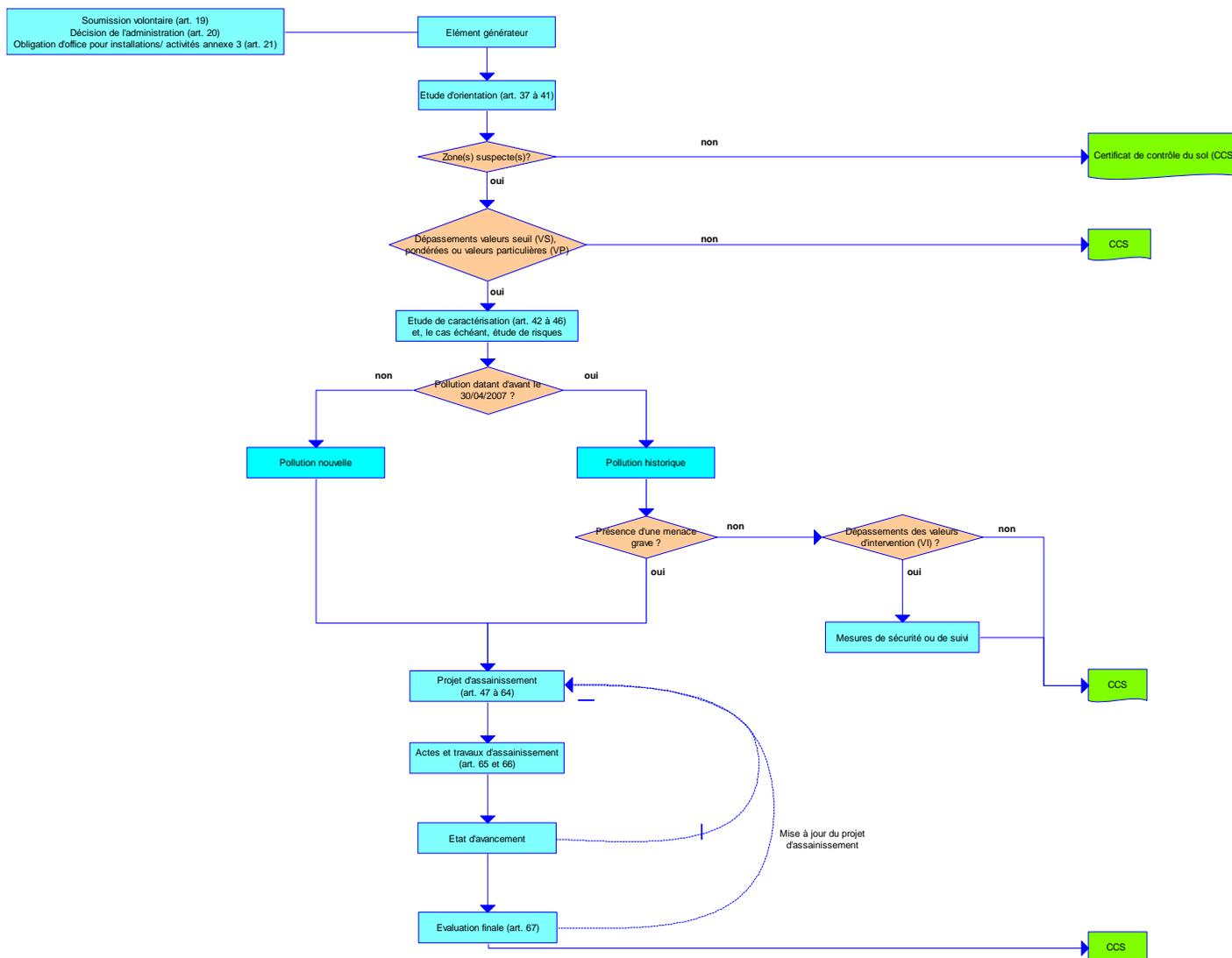
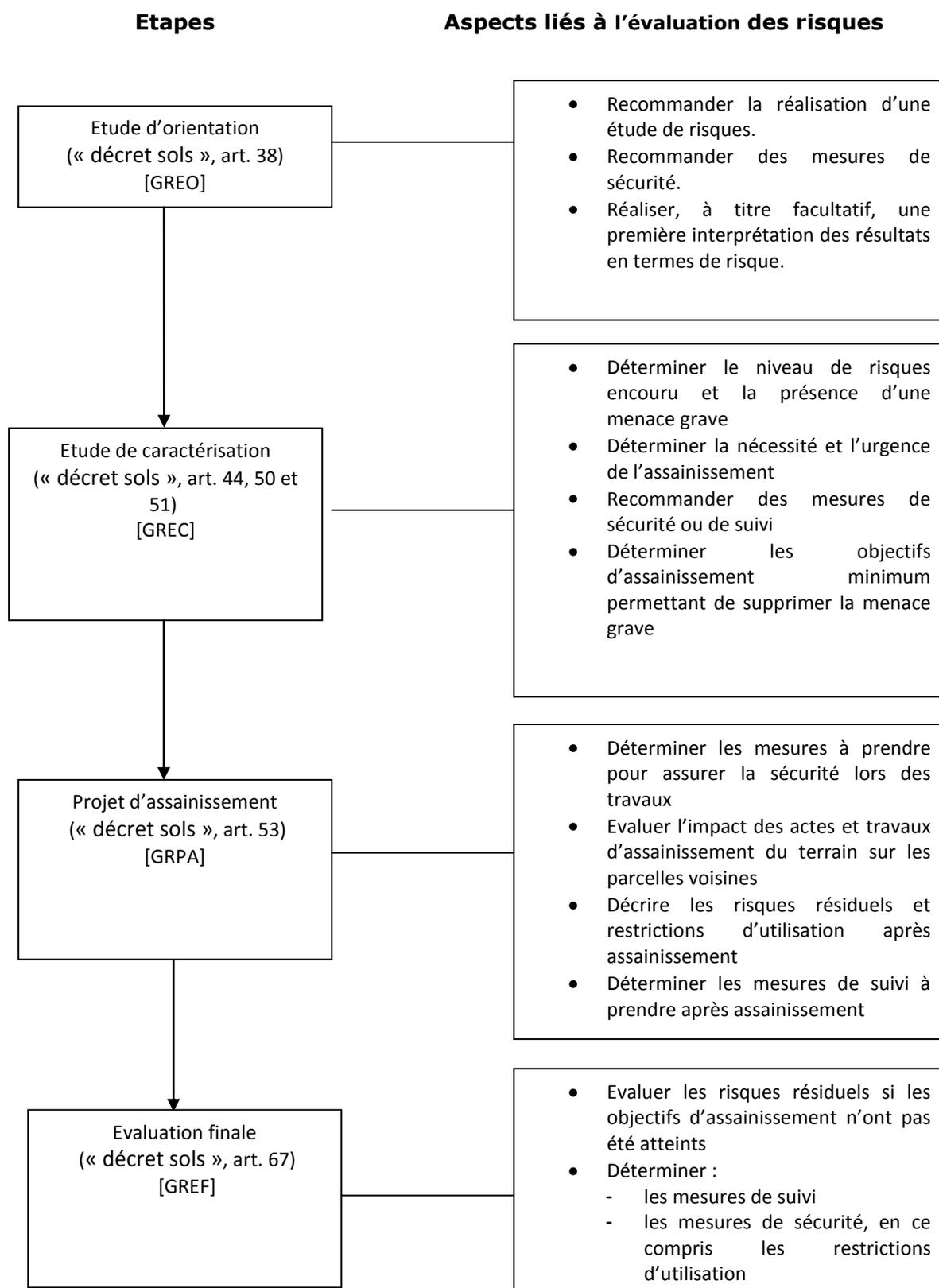


Figure 2 – Etapes dans l’investigation et le traitement des terrains (potentiellement) pollués, telles que définies dans le « décret sols ».





**Figure 3 – Aspects liés à l'évaluation des risques dans les études de sites (potentiellement) pollués d'après le « décret sols » et en référence aux Code Wallon des Bonnes Pratiques.**

### 3. Concepts clés de portée générale

A partir de ce point, et dans l'intégralité du guide, toute utilisation dans le texte d'un des **concepts** définis ou explicités dans le glossaire commun à l'ensemble des guides de référence est mise en évidence par l'utilisation de caractères **gras italiques**.

#### 3.1 Risque

Le **risque** se définit comme la probabilité qu'un **effet** indésirable se produise sur une **cible** dans des conditions données. Plus strictement, par référence aux normes européennes (EN 292-1 et 2, EN 1050), le risque doit être considéré comme une fonction combinant la probabilité d'apparition de ces effets indésirables avec leur gravité. Au sens large et orienté sur les stratégies de gestion des **terrains (potentiellement) pollués**, le concept de **risque** doit être entendu comme les effets préjudiciables **actuels et potentiels** des **sites** pollués (cf. concept clé 3.5).

La présence d'un risque nécessite la concomitance de trois éléments :

- des (**sources** de) **polluants** dans le **sol** (cf. 3.2 ci-dessous) ;
- des **cibles** menacées ou atteintes par ces **pollutions** : populations, ressources naturelles, espaces naturels à protéger, ... ;
- des **voies de transfert** entre les polluants et les cibles.

Dans la mesure où l'un de ces éléments est absent, la pollution est considérée comme ne présentant pas de risque.

L'analyse générale « **sources – voies de transfert – cibles** » procède à l'identification et la compréhension des processus par lesquels ces trois éléments sont susceptibles d'intervenir ensemble et déterminent un risque. L'analyse de la (ou des) chaîne(s) potentielle(s) 'source-transfert-cibles' (ci-après dans le guide : la chaîne S-T-C) fonde toute ER et est déjà appréhendée au stade l'EC par la réalisation du **Modèle Conceptuel du Site** (MCS) (cf. 3.3.1).

La caractérisation du (des) risque(s) aux fins de fournir des orientations pour la prise de décision en matière de gestion des risques et d'**assainissement** constitue l'objet premier des ER entreprises sur les sites et sols pollués. Outre la description du processus et le cas échéant de ses conditions de survenance, la caractérisation du risque doit également fournir des éléments permettant d'apprécier la grandeur (ou grandeur relative) des effets potentiels ainsi que l'importance (ou importance relative) des incertitudes qui sont attachées aux évaluations réalisées.

#### 3.2 Source

Les pollutions identifiées dans le sol et les eaux souterraines constituent les « sources » considérées dans les études de risques. Le terme « source » signifie donc la source de l'**exposition** et ne doit pas être confondu avec le concept de « **source potentielle de pollution** » défini dans le GREO et qui fait référence aux unités d'**activité** et de stockage qui peuvent être (ou pourraient avoir été) à l'origine d'une **pollution du sol** ou des eaux souterraines.

Deux types de sources d'exposition sont fondamentalement à distinguer :

- les **taches de pollution**<sup>7</sup>, généralement ponctuelles et causées par une ou des sources ponctuelles de pollution : elles sont en principe essentiellement distribuées par **noyaux** et **panaches**, avec, souvent, des nets gradients de concentration en polluants sur le plan horizontal.

Par exemple, une tache de goudron au droit d'un pot de purge, une tache de mazout au niveau d'une citerne souterraine qui a fui, une forte concentration en métaux lourds au droit d'une ancienne zone de stockage de matières premières... ;

- les pollutions non distribuées par taches, généralement causées par un ou plusieurs processus de pollution identiques sur une surface significative : elles concernent souvent des étendues importantes et ne présentent généralement ni noyaux, ni panaches, ni gradients de concentration<sup>8</sup>, mais plutôt des variations aléatoires - limitées à une certaine fourchette de valeurs - dans les concentrations mesurées. C'est généralement le cas des **remblais**.

La frontière entre ces deux types de sources d'exposition est parfois floue et l'expert devra juger comment représenter chaque pollution dans le MCS (cf.3.3 ci-dessous). Pour ce faire, il y aura lieu dans le cas général de faire appel aux méthodes de l'analyse exploratoire (visualisation spatiale des données, histogrammes de distribution des concentrations, tests statistiques sur l'unicité des sources et les points marginaux, variogrammes) introduites dans le GREC.

### 3.3 Modèle conceptuel

#### 3.3.1 **Modèle conceptuel du site**

Le MCS est défini dans le glossaire général.

Selon le stade (les paliers) de l'ER, le MCS d'ensemble, tel qu'établi au terme de l'EC, pourra encore, lorsque cela s'avère utile, être re-détaillé de façon à approfondir certains aspects du modèle plus spécifiquement en lien avec les différents types de risque (santé humaine, **lessivage** vers la **nappe** et « **dispersion** » par la nappe, écotoxicité) entrant en ligne de compte (cf. section 5.2 ci-après). Les recommandations relatives à l'établissement des MCS pour répondre aux besoins spécifiques des évaluations des différents types de risque sont fournies dans les parties B, C et D du guide.

Lorsque cela s'avère pertinent, le MCS distinguera les différents **scénarios** (**scénario actuel**, **scénario(s) potentiel(s)**), et scénario(s) correspondant à un (des) projet(s) de réaménagement du terrain) qui sont à considérer dans le cadre de l'ER (cf. bases d'évaluation décrites à la section 3.5).

Lorsque cela s'avère pertinent, le MCS distinguera également les différentes « **zones récepteur** » qu'il y a lieu de distinguer pour une « source » de pollution donnée, le concept de « **zones récepteur** » étant détaillé ci-dessous.

<sup>7</sup> Le GREC définit plus en détail le concept de « tache de pollution » et distingue à son propos différents cas de figure.

<sup>8</sup> Bien que des gradients puissent exister à grande échelle (au niveau de plusieurs parcelles voire de plusieurs sites), ils ne sont en règle générale pas observables (et sont donc considérés comme négligeables) à l'échelle de la zone d'étude.

### 3.3.2 Modèle conceptuel standard

Le présent guide fait également référence au concept de **Modèle Conceptuel de Site Standard** (MCS standard). Ce concept désigne le MCS du site qui a été pris pour référence dans les applications de l'ER qui ont été faites en vue de l'établissement des valeurs limites:  $VS_H$ ,  $VS_N$  et  $VS_E$  ainsi que  $VI_H$ ,  $VI_N$   $VI_E$  utilisées pour la définition des normes VS et VI de l'annexe 1 du « **décret sols** » (cf. [Figure 8](#) ci-après).

Les détails sur les conditions et les modèles conceptuels utilisés pour l'établissement des valeurs limites:  $VS_H$ ,  $VS_N$  et  $VS_E$  ainsi que  $VI_H$ ,  $VI_N$   $VI_E$  sont fournis dans les annexes des parties B (**Annexes B8 et B3**), C (**Annexe C-1**) et D (**Annexe D2**) du GRER.

## 3.4 Terrain, Site, Zone récepteur et Unités Spatiales d'Analyse

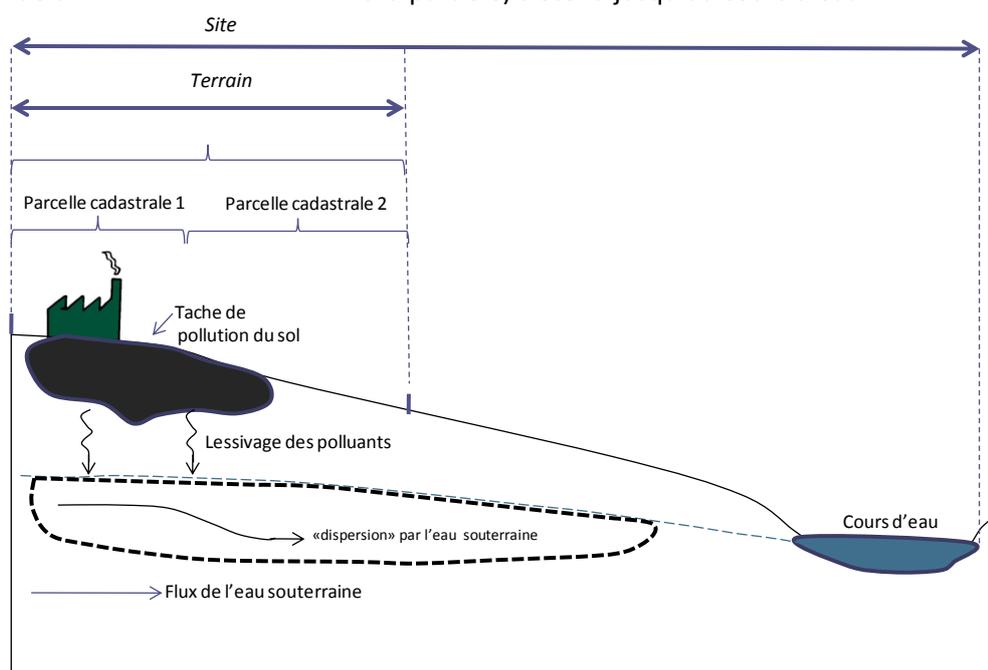
Pour rappel, le concept de **terrain** est défini dans le glossaire commun à l'ensemble des guides de référence.

### 3.4.1 Site

Le concept de Site est défini dans le glossaire des concepts clés du CWBP. Le « site » englobe l'ensemble de la zone d'impact potentiel lié à la pollution d'un terrain (en incluant l'ensemble des sources de pollution présentes).

Les concepts de « Site » et de « Terrain » sont illustrés schématiquement à la [Figure 4](#).

Dans cet exemple : le « Terrain » comprend deux **parcelles** cadastrales et ses limites correspondent aux limites d'un siège d'activité industrielle, périmètre qui a été retenu pour délimiter la surface à étudier dans le cadre de l'étude d'orientation. Sur base des résultats de l'EO qui ont conclu qu'il y avait des indications que le panache de dispersion s'étendait en dehors des limites du « Terrain », les extensions du panache ont été recherchées dans le cadre de l'EC. L'étude des risques de « dispersion » (GRER-partie C) a ensuite montré que la zone d'impact potentiel (cf. concept de « zone de dispersion » introduit dans la partie C) s'étend jusqu'au cours d'eau.



## Figure 4 – Illustration des concepts de « Terrain » et de « Site »

### 3.4.2 Zone Récepteur (ou zone cible)

Le concept de « zone récepteur » (ou zone cible) est proposé en tant qu'outil pour l'analyse :

- des chaînes S-T-C qui doivent être considérées de façon individuelle dans l'analyse pour l'établissement du MCS et dans l'application des méthodes pour la caractérisation des risques ;
- des sources de pollution (taches de pollution ou zone de remblais pollués) qui doivent être considérées ensemble pour tester l'hypothèse d'une additivité des effets d'une exposition conjointe à plusieurs substances (dans le cadre de l'ER-santé humaine).

La « zone récepteur » désigne la surface d'un site où se situent les cibles dans l'étude d'une chaîne « S-T-C » donnée.

Ce concept trouve son intérêt :

- (1) Dans l'établissement du MCS et pour la sélection des **Unités spatiales d'analyse** (cf. 3.4.3 ) lorsque des groupes cibles distincts doivent être considérés dans l'analyse d'une source de pollution (taches de pollution ou zone de remblais pollués) donnée.

Les [Figure 5](#) et [6](#) fournissent deux exemples d'application :

La [Figure 5](#) illustre le cas où une source de pollution a généré un panache de produits dissous qui a un impact potentiel en dehors de la zone où se situent les sources de polluants. Dans le cas de figure présenté, l'analyse des risques à porter à propos de la tache de pollution doit prendre en compte distinctement – et finalement intégrer au niveau des conclusions opérationnelles – deux zones récepteur (zone récepteur n°1 et n°2 sur l'illustration) distinctes répondant à des caractéristiques distinctes (scénarios d'exposition et sensibilité des cibles) sur le plan des risques.

La [Figure 6](#) illustre le cas où des affectations - et scénarios d'exposition - différents sont à distinguer pour une même tache de pollution (ou zone de remblai pollué). Une situation apparentée à cet exemple est le cas de figure où différents scénarios de réaffectation devraient être testés à titre de projets (cf. 3.5).

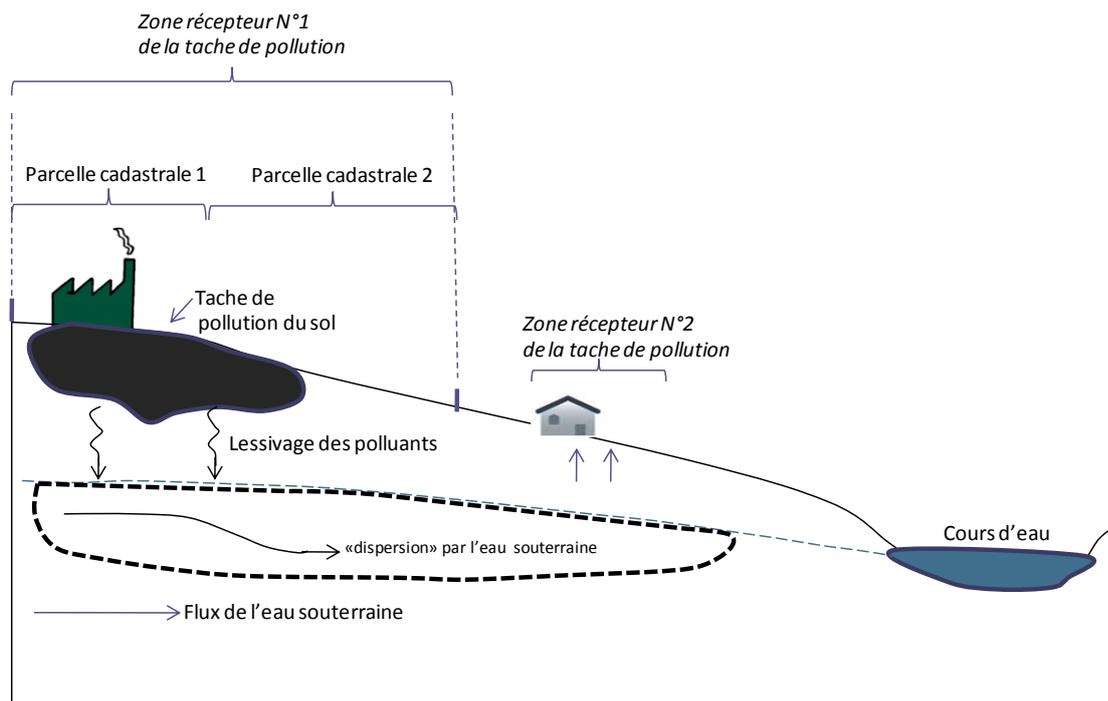


Figure 5 – Illustration N°1 du concept de « zone récepteur »

Zone récepteur N°1  
de la tache de pollution

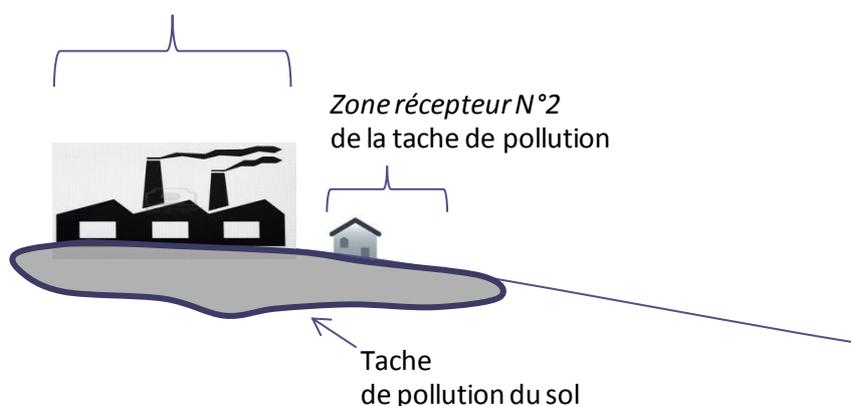
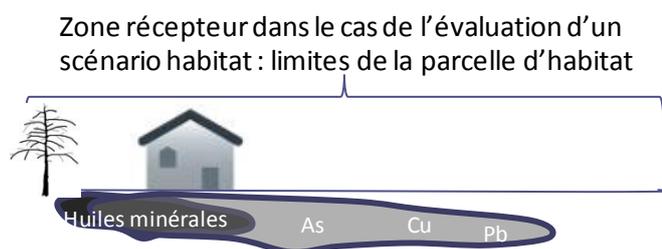


Figure 6 – Illustration N°2 du concept de « zone récepteur »

- (2) Dans le cadre de l'interprétation finale des résultats de l'ER-santé humaine (cf. Partie B, section 4.2.4.) lorsqu'il s'agit d'évaluer l'hypothèse d'une additivité des effets d'une exposition conjointe à plusieurs substances.

Dans ce cadre, la notion de « zone récepteur » désignera la partie d'un terrain susceptible d'être fréquentée par une même cible humaine (même individu) dans le cadre d'un scénario d'exposition donné. Au sein d'une telle zone, si la cible est exposée selon le scénario considéré à des polluants de nature différente (remblais, taches de pollution de natures différentes) et que l'ER effectuée individuellement pour les différents polluants montre que pour certains d'entre eux on se situe au-delà de la plage des risques acceptables (plage orange des risques selon le modèle des feux de signalisation, cf. 3.6.2 ), il y aura alors lieu d'évaluer en outre l'hypothèse d'une addition des effets potentiels des différents polluants présents. Le deuxième cadre d'application du concept de « zone récepteur » est donc celui où une source de pollution, étudiée dans le cadre de l'évaluation d'une chaîne « S-T-C » donnée, est composée de polluants multiples – en mélange ou présents dans des taches différentes – dont l'additivité des effets doit être évaluée (cf. [Figure 7](#)).



**Figure 7 – Illustration N°3 du concept de « zone récepteur » utilisé dans le cadre du test des effets d'additivité des polluants**

### 3.4.3 Unités Spatiales d'Analyse

L'« Unité Spatiale d'Analyse » est proposée à titre de concept générique pouvant s'appliquer à la fois pour une tache de pollution, une zone de remblai pollué, une parcelle cadastrale ou une zone (partie) définie d'un terrain (potentiellement) pollué.

Les « Unités Spatiales d'Analyse » désignent à la fois :

- les surfaces du terrain sur lesquelles portent les ER<sup>9</sup> : il s'agit ici des projections à la surface du sol des volumes de sol ou d'eau souterraine pollués pour lesquelles l'ER doit, au bout du compte, formuler des conclusions opérationnelles (nécessité et urgence de l'assainissement ainsi que les **mesures de sécurité et/ou de suivi** nécessaires avec leur nature) ;
- les surfaces du terrain à propos desquelles des conclusions opérationnelles finales de l'étude sont rapportées (dans le rapport de synthèse dont le détail est fixé à la section 5.7).

Le concept désigne donc à la fois les unités prises en compte de façon individuelle dans l'ER et les unités de rapportage, lesquelles pourront globaliser les résultats et conclusions tracées à propos de différentes unités d'analyse individuelles.

En se référant par exemple au cas de figure présenté à la Figure 7 : la surface au sol concernée par la tache de pollution en huiles minérales et celle concernée par la tache de pollution en métaux lourds (qui recouvre la première) sont appelées à constituer deux Unités Spatiales d'Analyse distinctes parce que des décisions sont *in fine* à porter sur chacune. Dans l'analyse portée sur chacune, il sera fait appel au concept de zone récepteur (ici les limites de la parcelle d'habitat, qui pourraient

<sup>9</sup> A noter que ces surfaces pourront éventuellement être distinctes selon le type de risque évalué.

correspondre aux limites de la parcelle cadastrale) lequel amènera – le cas échéant, selon le niveau de risque estimé pour les polluants pris individuellement – à évaluer l’hypothèse d’une addition des effets potentiels avec ceux associés aux polluants existant dans l’autre tache. Le cas échéant, l’ER peut éventuellement conclure que la tache en huile minérale est associée à une « **menace grave** » et que la tache en métaux lourds peut être valablement gérée avec une mesure de sécurité. Ces conclusions peuvent être alors globalisées pour la parcelle cadastrale (considérée comme unité spatiale d’analyse d’ordre supérieur, utilisée pour le rapportage) et rapportées dans le rapport de synthèse.

### 3.5 Scénarios (actuels, potentiels ou liés à des projets) à considérer dans les évaluations des risques

Le MCS et les évaluations des risques devront être réalisés en distinguant, lorsqu'il y a lieu :

- les scénarios actuels qui correspondent au(x) mode(s) d'utilisation actuel(s) et à la configuration actuelle du terrain,

#### Remarques :

- (1) par « *configuration du terrain* » nous entendons : les emplacements et caractéristiques des surfaces bâties, des surfaces recouvertes étanches (béton, asphalte, ou autre revêtement étanche), des surfaces non étanches et des différentes infrastructures en général, ainsi que les emplacements et caractéristiques spécifiques des couches de sol (pédologiques/lithologiques) de surface ou de profondeur, mesurables à un moment donné.
- (2) Il importe de réaliser que la notion de risques par référence à un scénario actuel couvre aussi les effets préjudiciables attendus dans le futur compte tenu de la mobilité des polluants (en se référant à la configuration actuelle du terrain et de ses environs).

- les scénarios potentiels qui correspondent à des modifications de configuration ou des modifications des modes d'utilisation du terrain qui rentrent dans le domaine du « normalement prévisible » compte tenu des éléments de droit qui s'appliquent pour le terrain et notamment : les types d'utilisation du terrain normalement prévisibles et autorisés d'après l'inscription du terrain au Plan de secteur (PS) ou dans un Plan Communal d'aménagement (PCA).

Remarque : par « *scénario* » nous entendons la combinaison des paramètres et des conditions considérés dans le calcul des risques effectué pour le terrain étudié (ou une zone du terrain étudié) qui diffère de la combinaison des paramètres et des conditions du *scénario standard*. Le *scénario standard* correspond à la combinaison des paramètres et des conditions qui ont été considérés pour l'établissement des « normes »<sup>10</sup> (Valeurs limites calculées pour les différents types de risque :  $VS_H^{11}$ ,  $VS_N$ ,  $VS_E$  ( cf.

Figure 9), et distinguées selon les différents types d'usage, cf. 2.2).

Dans l'ER pour la santé, des scénarios peuvent par exemple correspondre à des choix – distincts des valeurs standard – effectués dans les propriétés des sols, dans les paramètres descriptifs des modes d'utilisation du terrain, dans les **voies d'exposition**, etc.

<sup>10</sup> A noter que ces scénarios ont été étendus à certaines variantes parmi les plus courantes des différents types d'usage (I à V) considérés, comme par exemple la variante « habitat sans jardin potager » de l'usage de type III.

<sup>11</sup> Dans les applications pour l'évaluation des risques pour la santé humaine ces scénarios sont désignés comme « Scénarios d'exposition standards ». Ils comprennent non seulement les paramètres d'exposition mais également les valeurs des propriétés des sols considérées par défaut et d'autres paramètres généraux.

Lorsque les scénarios actuel(s) et potentiel(s) diffèrent, comme par exemple dans le cadre de l'évaluation d'un terrain actuellement utilisé pour les activités d'une P.M.E. et qui figurerait au PS dans une « zone d'habitat » (CWATUPE, Art. 26), ils formeront deux référentiels (ou « bases d'évaluation ») distincts pour l'évaluation des risques, amenant à une caractérisation des risques qui devra être distinguée dans les deux cas.

Dans le cas des terrains désaffectés et, d'une façon générale, des terrains prévus pour être réaménagés qui sont étudiés dans le cadre de projets (de réaffectation, de réaménagement) des scénarios spécifiques correspondant au projet (ou aux projets envisageables que l'on souhaiterait tester pour en évaluer la faisabilité) pourront encore être définis. Par convention de langage, on parlera de scénarios-projets (ou d'une « base d'évaluation » : « projets » regroupant l'ensemble des scénarios-projets testés).

## 3.6 Menace grave

### 3.6.1 Introduction au concept

Le « décret sols » définit une « pollution du sol constituant une menace grave » comme suit (Art. 2, § 1, 6°) :

- a) Pollution du sol<sup>12</sup> qui, eu égard aux caractéristiques du sol et aux fonctions remplies par celui-ci, à la nature, à la concentration et au risque de diffusion des polluants présents, constitue ou est susceptible de constituer une source de pollution transmissible aux hommes, aux animaux et aux végétaux, portant certainement ou probablement préjudice à la sécurité ou à la santé de l'homme ou à la qualité de l'environnement ;*
- b) Pollution du sol susceptible de porter préjudice aux réserves en eau potabilisable.»*

Le concept de « menace grave » a une portée équivalente aux concepts de :

- « ernstige bodemverontreiniging » du décret flamand (Decreet voor bodemsanering en bodembescherming du 27 octobre 2006) et de la législation hollandaise sur les sols pollués (Circulaire bodemsanering 2009<sup>13</sup>)
- « menace concrète » de la législation suisse (Ordonnance du 1<sup>er</sup> juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols OSol, RS 814.12).

La « menace grave » traduit l'ensemble des critères techniques d'**appréciation des risques** par rapport auxquels les résultats de la caractérisation des risques doivent être confrontés pour définir si globalement la pollution du terrain présente un risque acceptable ou non acceptable. Selon le « décret sols », en **pollution historique**, si la pollution du sol représente une « menace grave », elle doit faire l'objet d'un assainissement<sup>14, 15</sup>.

La définition de la « menace grave » précise qu'il faut que les trois éléments du risque (chaîne S-T-C) soient présents simultanément pour qu'il y ait un préjudice certain ou probable et donc un « risque ». Elle précise également que trois types de cibles (ou types de risque au sens de la méthodologie développée dans ce guide) sont à considérer : la santé humaine, les **récepteurs** biologiques en général (écosystèmes), et les réserves en eau potabilisable (**nappes exploitables**).

<sup>12</sup> A noter que le concept de « sol » selon la définition du décret sol (Art. 2 § 1<sup>er</sup>, 1°) inclut explicitement l'eau souterraine.

<sup>13</sup> Staatscourant N° 67, 7 avril 2009

<sup>14</sup> En pollution nouvelle, l'obligation d'assainir est systématique dès le dépassement des normes VS.

<sup>15</sup> le terme « assainissement » est défini dans le décret sol (cf Art. 2, §1<sup>er</sup>, 10°) comme : « le fait de traiter, d'éliminer, de neutraliser, d'immobiliser, de confiner sur place la pollution du sol » et est distingué du concept de « mesures de sécurité ».

Il découle également de la définition de la « menace grave » les deux considérations suivantes :

- (1) Le simple dépassement de normes VS ou VI n'implique pas nécessairement qu'il y ait « menace grave », c'est-à-dire que la menace soit concrète au sens de la présence simultanée des éléments S-T-C. L'ER aura donc pour objet de préciser, pour les polluants dépassant les normes VS, si oui ou non les polluants présentent une menace grave (compte tenu du scénario actuel d'utilisation du terrain) mais aussi les conditions qui feraient en sorte que les critères de menace grave soient rencontrés (compte tenu des scénarios potentiels à considérer pour le terrain).
- (2) Sur le plan technique, la notion de « préjudice certain ou probable » à laquelle fait référence la définition de « menace grave » admet aussi implicitement que des critères d'intensité de l'effet indésirable du risque (cf. 3.6.2 ci-dessous) soient définis. A ce sujet il faut noter que :
  - a. dans la méthodologie développée dans le présent guide, les critères considérés dans l'acceptation du risque et pour la définition de seuils d'« intensité des effets indésirables » du risque sont articulés avec les critères considérés dans le calcul des normes VS et VI. Ceci permet d'assurer une transparence d'ensemble entre les normes, d'une part, et les méthodes d'ER et principes d'acceptation du risque retenus, d'autre part. Une introduction aux principes d'acceptation du risque considérés dans le présent guide pour les applications du « décret sols » est donnée ci-dessous (cf. 3.6.2)
  - b. dans la méthodologie développée, les « niveaux » de risque acceptables sont fonction du type d'usage du sol en ce qui concerne les risques pour les organismes du sol et les écosystèmes (les critères étant plus stricts pour les affectations sensibles du point de vue écologique, comme par exemple les zones naturelles (qui relèvent du type I) ou les terres agricoles (qui relèvent du type II)). Les niveaux de risque acceptables sont par contre indépendants du type d'usage dans les cas des risques pour la santé humaine et des risques pour les eaux souterraines. S'agissant des types d'usage, la façon dont les critères de « menace grave » s'appliquent en fonction des scénarios actuels et potentiels qui sont – le cas échéant - à considérer conjointement pour le terrain (cf. 3.5) est précisée ci-dessous (cf. 3.6.3).

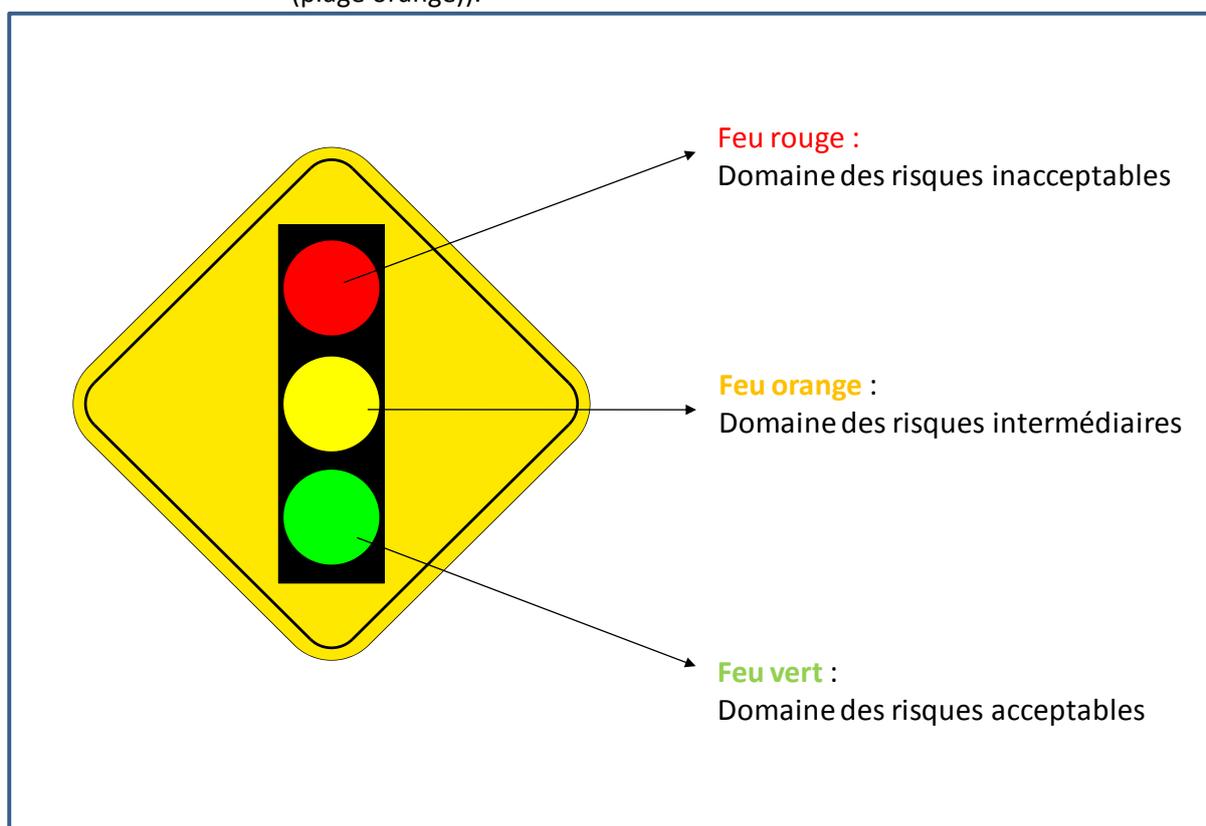
### 3.6.2 Principes généraux et stratégie générale en matière d'acceptation / non acceptation des risques

Les principes et critères techniques d'acceptation ou non acceptation des risques sont définis spécifiquement pour chacun des types de risque. Ces principes et critères sont détaillés dans les parties B, C et D du guide.

Concernant les risques pour la santé humaine, il y a lieu d'épingler au titre des principes d'application générale :

- que les risques évalués qui font l'objet de l'acceptation (ou non) en vue de définir les obligations d'assainissement (critères de « menace grave ») et la fixation des mesures de gestion des risques (mesures de sécurité et/ou de suivi) sont les risques pour les cibles humaines associés à l'utilisation prolongée des terrains (risques associés à des expositions chroniques, considérées sur une portion significative voire la durée entière d'une vie) ;

- que le système de décision en matière d'acceptation des risques est fondé sur un modèle de type « feux de signalisation » reconnaissant 3 plages pour l'interprétation (cf. Figure 8) :
  - une plage au sein de laquelle les risques sont déclarés acceptables (feu vert),
  - une plage au sein de laquelle les risques sont déclarés excessifs et inacceptables (feu rouge),
  - et une plage intermédiaire (feu orange) qui, au stade de l'interprétation finale des résultats de l'Évaluation Détaillée des Risques-Santé Humaine (EDR-SH), laisse place au jugement<sup>16</sup> pour décider :
    - soit de la non acceptabilité finale des risques (lorsque, soit en raison des incertitudes, soit en raison d'effets potentiellement synergiques entre polluants, l'expert conclut que le risque relève quand même du domaine des risques non acceptables (plage rouge)),
    - soit de leur acceptation moyennant la mise en œuvre de mesures de gestion simples visant à réduire les risques, éventuellement couplées avec des mesures de suivi (gestion des risques relevant du domaine intermédiaire (plage orange)).



**Figure 8 – Modèle des feux de signalisation (MFS) pour la prise de décision en matière d'acceptation des risques pour la santé humaine**

<sup>16</sup> Dans le cadre d'une procédure balisée prenant en compte (cf. Partie B, section 4.3) :

- les incertitudes quant aux niveaux de risque évalués pour les polluants pris individuellement,
- les effets synergiques qui sont susceptibles d'intervenir entre les différents polluants présents.

Concernant les risques pour les eaux souterraines, les critères de « menace grave » sont fondés sur la stratégie générale de prévenir toute dégradation significative ultérieure de la qualité des eaux (principe de non-aggravation). Les critères sont exprimés d'une part vis-à-vis des risques de lessivage avec l'objectif de préserver les nappes exploitables de flux massiques en polluants, à l'origine des pollutions présentes dans les parties non saturées (d'eau) du sol, susceptibles de conduire à un impact significatif sur la qualité de l'eau. Ils sont également exprimés vis-à-vis des risques de « dispersion » (en particulier de la dispersion en dehors des terrains) des polluants éventuellement déjà existant dans la nappe, avec l'objectif d'éviter qu'un objectif de qualité à respecter pour une cible (captage, cours d'eau, plan d'eau, nappe exploitée ou exploitable à l'aval du terrain) existant dans le contexte hydrologique local puisse être significativement compromis si la pollution était laissée en place sans aucune forme de gestion.

Concernant les risques pour les organismes du sol et les écosystèmes, les critères de « menace grave » sont à entendre comme des indications objectivées – par la mise en œuvre des méthodes de l'EDR - de l'existence de **stress biologique**. Les situations (en dehors des cas de **pollution nouvelle**) et conditions pour lesquelles ces stress biologiques devraient être corrigés par des actions répondant au concept d'assainissement (cf. « décret sols », Art. 2 §1 10°) sont précisées à la partie D du guide.

### 3.6.3 Critères de « menace grave » et scénarios – actuels et potentiels – d'évaluation

En tant que règle d'application générale, c'est (ce sont) le(s) scénario(s) actuel(s) d'évaluation qui est (sont) à considérer pour déterminer la nécessité (éventuelle) d'assainir le terrain. Les critères de « menace grave » qui ne seraient rencontrés que par référence à des scénarios potentiels (c'est-à-dire lorsque la présence simultanée des éléments S-T-C ne s'établit que de façon conditionnelle, en lien avec des faits contrôlables<sup>17</sup> et prévisibles pouvant survenir dans le futur comme par exemple un projet de modification du relief du sol introduit dans le cadre d'une demande de permis d'urbanisme) peuvent être valablement gérés avec des mesures de sécurité appropriées (par exemple des restrictions d'utilisation) éventuellement couplées avec des mesures de suivi. Ces principes sont présentés de façon schématique à la figure 1<sup>18</sup>.

Il convient toutefois de préciser le cas particulier des terrains sans occupation – « friche ou terrain vague » ou des terrains en fin d'exploitation où le « scénario actuel » tel qu'exposé ci-dessus ne répond à aucun **usage effectif**. Dans ce cas, le scénario d'évaluation qui est à considérer pour déterminer la nécessité d'assainir le terrain est celui qui tient compte des types d'utilisation du terrain normalement prévisibles et autorisés d'après l'inscription du terrain au Plan de secteur (PS) ou dans un Plan Communal d'aménagement (PCA) ou, le cas échéant, du projet en cours lorsqu'une demande de permis pour l'aménagement est projetée.

### 3.6.4 Critères additionnels relatifs à la « menace grave »

Les critères additionnels relatifs à la « menace grave » sont fournis à la section 5.6.1.1.

<sup>17</sup> c'est-à-dire les faits qui pourront normalement être contrôlés dans le cadre des demandes de permis d'environnement ou d'urbanisme.

<sup>18</sup> Il y a lieu de noter que la règle citée s'applique aux sites avec une activité / un usage en cours, destiné à être maintenu. Cette règle n'a pas d'objet dans le cas des sites désaffectés puisque, par définition, il n'y a plus d'usage effectif reconnu (cf. section 3.5 dernier paragraphe). Dans ces cas, la nécessité d'assainir s'évaluera par rapport au projet d'aménagement envisagé. On notera aussi que les usages « non reconnus » des sites désaffectés – terrains de jeu, etc. – peuvent faire l'objet d'une évaluation des risques également dans le but d'évaluer le besoin de mettre en œuvre des mesures de sécurité de nature conservatoire, avec leur nature, comme par exemple le clôturage de site, cf. section 5.6.2).

### 3.7 Concentration représentative

La **concentration représentative** d'une pollution est la concentration prise en compte dans l'ER ; elle dépend du niveau de caractérisation de cette pollution et de ses caractéristiques de distribution spatiale. Au niveau des différentes étapes des investigations et en fonction des objectifs de l'ER et des données disponibles, elle peut correspondre :

- au maximum mesuré,
- à une estimation conservative de la moyenne via une analyse statistique,
- à une plage de valeurs ou à une description statistique des concentrations observées,
- à une estimation précautionneuse d'une concentration future.

Si plusieurs mesures ont été réalisées dans le temps et/ou plusieurs méthodes d'échantillonnage et/ou d'analyses ont été employées, la mesure la plus récente déterminée sur base des méthodes les plus fiables est généralement retenue par l'expert.

L'expert devra déterminer la concentration représentative appropriée en fonction des données disponibles, du MCS et du type de risque évalué. Les lignes directrices à suivre s'appuient sur les principes de caractérisation introduits dans le GREC (en particulier pour les remblais) et sont précisées dans les parties B, C et D du guide.

## 4. Méthodologie générale par palier

Il est proposé de réaliser l'ER en deux étapes (paliers).

- Le palier 1 de l'ER (ou « Evaluation Simplifiée des Risques, ESR) procède avec des outils simples, à caractère conservatoire et permet seulement une prise en compte limitée des caractéristiques spécifiques des sites.

Les outils de 1<sup>er</sup> palier sont fondés pour leur partie essentielle sur le principe de comparer les concentrations représentatives en polluants mesurées dans le sol à des valeurs limites de premier niveau correspondant aux différents types de risque :

- $VS_H$  pour la santé humaine ;
- $VS_N$  pour le risque de transport par lessivage vers la nappe ;
- $VS_E$  pour le risque d'écotoxicité (cf. encadré ci-dessous).

Pour les polluants qui seraient présents dans la nappe (ou qui pourraient rejoindre la nappe, par lessivage), des outils de pronostic simple sont mis en œuvre de façon à préciser si ces polluants sont susceptibles d'atteindre une cible située à l'aval hydrogéologique dans un intervalle de temps réaliste (fixé par convention à 100 ans).

Les outils de 1er palier sont présentés dans les parties B, C et D du guide.

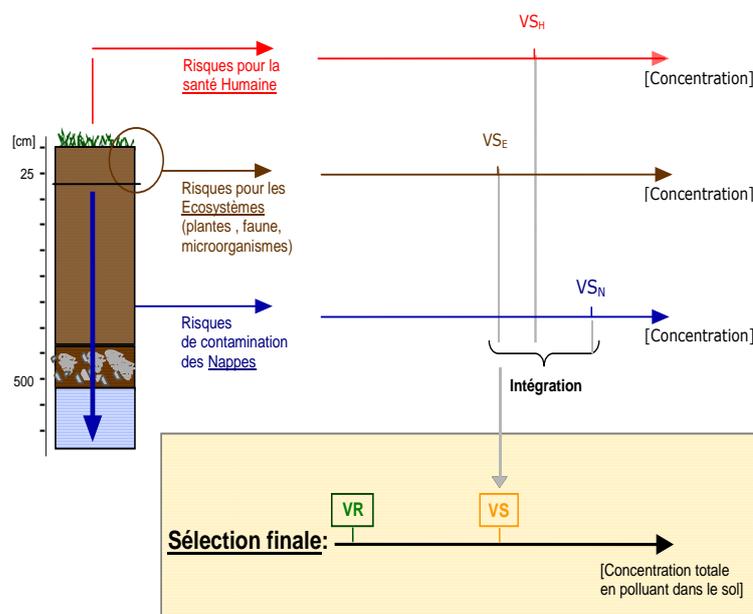
En ce qui concerne les terrains localisés en zones de prévention de captage, il convient de se référer aux lignes directrices fournies dans les parties B, C et D du GRER.

La procédure de palier 1 aboutit à préciser (pour la zone pour laquelle l'expert aura fourni une concentration représentative, ou pour l'ensemble du site) quels sont les types de risque pertinents et quels sont les risques pouvant être déclarés acceptables. Suite à la réalisation du palier 1, deux types de conclusions peuvent être faites :

- soit, la procédure aboutit à la conclusion, pour une zone donnée, ou pour le site considéré dans son entièreté, que les trois types de risque se situent dans la plage des risques acceptables (éventuellement en ayant recours à des mesures de sécurité pour couvrir les scénarios potentiels). On conclut, dès lors, qu'il n'y a pas lieu de poursuivre l'ER (cf. Figure 1) ;
- soit, alternativement, au moins pour un des types de risque, l'ESR conclut à une hypothèse de menace grave. Dans ce (ces) cas :
  - soit l'ER est à poursuivre avec les méthodes de palier 2 – le fait que la pollution du sol rencontre les critères de menace grave restant à titre d'hypothèse –,
  - soit un assainissement est directement décidé (assainissement décidé sur base d'une hypothèse de menace grave).

**Commentaire à propos des valeurs limites  $VS_H$ ,  $VS_N$  et  $VS_E$ :**

Pour les « sols » : les normes VS figurant en **Annexe 1** du « décret sols » ont été calculées sur base d'une ER pour la santé humaine, les eaux souterraines et les écosystèmes (en se référant à des situations « standards » caractéristiques des différents types d'usage des terrains). Elles correspondent au minimum des trois valeurs limites correspondant à ces différents types de risque :  $VS_H$  pour la santé humaine,  $VS_N$  pour le risque d'impact sur la nappe par lessivage et  $VS_E$  pour le risque d'écotoxicité, comme illustré sur la **Figure 9** ci-dessous :



Exemple chiffré : Pour l'arsenic, relativement au type d'usage III :

$$VS_E = 41 \text{ mg/kg}$$

$$VS_H = 57 \text{ mg/kg}$$

$$VS_N = 683 \text{ mg/kg}$$

$$\text{Valeur de VS} : 40 \text{ mg/kg}$$

$$\text{Moyenne des teneurs naturelles « normales »} : 12 \text{ mg/kg} = \text{VR}$$

$$\text{Limite des teneurs naturelles normales (P90)} : 18 \text{ mg/kg}$$

**Figure 9 – Schéma illustrant le principe d'établissement des normes VS au départ des valeurs limites  $VS_H$ ,  $VS_N$  et  $VS_E$ . (Note : les VI ont été établies sur le même principe au départ des valeurs limites  $VI_H$ ,  $VI_N$  et  $VI_E$ ).**

- Le palier 2 de l'ER (ou « Evaluation Détaillée des Risques » , EDR) permet, par recours à la modélisation et éventuellement la mise en œuvre de mesures ou de tests spécifiques, une prise en compte de l'ensemble des caractéristiques du site et des pollutions présentes. Les méthodes du palier 2 ont pour avantage d'être plus flexibles étant donné qu'elles font appel à des outils plus complexes, et plus réalistes car faisant potentiellement intervenir moins de paramètres fixés de façon conservatoire.

La mise en œuvre des méthodes de palier 2 peut, lorsque cela s'avère justifié, être également réalisée par étape en faisant appel à des compléments de mesures (par exemple des mesures dans les milieux ou vecteurs d'exposition : mesures dans l'air, dans les légumes d'un potager, dans l'eau de distribution) ou des mesures destinées à substituer certaines valeurs de paramètres choisis de façon conservatoire dans les modèles par des valeurs plus représentatives des conditions du terrain, ou encore des mesures destinées à réduire des incertitudes. Ces compléments de mesures seront normalement engagés dans le cadre de compléments de l'EC, et seront destinés à affiner les conclusions de l'ER (et par conséquent aussi de l'EC).

L'expert en charge du dossier devra, au cas par cas, déterminer jusqu'où il est avantageux et nécessaire de poursuivre l'ER.

La méthodologie et les outils applicables dans le cadre des ER (ESR et EDR) pour la santé humaine, pour la qualité de la nappe et pour les écosystèmes sont décrits respectivement dans les parties B, C et D. Les règles et principes d'application générale pour la réalisation des ESR et EDR (quelque soit le type de risque), ainsi que pour l'intégration et l'interprétation d'ensemble des résultats (au stade ESR et au stade EDR) sont présentés respectivement aux sections 5.4 (ESR) et 5.5 (EDR) ci-après.

## 5. Réalisation des études de risques

### 5.1 Principes généraux à respecter par les experts en charge des études

Quatre principes généraux sont à respecter par les experts dans leurs choix des méthodes de travail et des modes d'utilisation des outils de calcul – la transparence, la prudence scientifique, le principe de proportionnalité et le principe de spécificité :

- la transparence implique l'explication et la justification des choix, de manière à assurer la lisibilité de la démarche ;
- la prudence scientifique se traduit ici par le recours à des hypothèses raisonnablement majorantes, définies au cas par cas, en l'absence de données « pertinentes » ;
- le principe de proportionnalité garantit la cohérence entre le degré de l'approfondissement de l'étude d'une part et l'importance de la pollution et son incidence prévisible d'autre part ;
- le principe de spécificité implique que les choix réalisés en cours d'étude soient pertinents par rapport aux usages et aux caractéristiques du site et de son environnement.

### 5.2 Champ d'application des évaluations des risques « santé humaine », « eaux souterraines » et « écosystèmes »

Lorsque l'ER est engagée, elle couvre systématiquement les trois aspects : évaluations du risque « santé humaine » (partie B), pour les « eaux souterraines » (partie C), et « écosystèmes » (partie D).

Les études pourront néanmoins déroger à ce principe. Dans ce cas, l'expert fournira dans son rapport les arguments détaillés justifiant pourquoi certains des aspects de l'ER n'ont pas été pris en compte<sup>19</sup>.

### 5.3 Choix d'une stratégie générale pour la réalisation de l'étude

En prenant appui sur les travaux de caractérisation de la distribution spatiale des polluants, de comparaison des concentrations des polluants aux normes, et d'établissement du MCS réalisés dans le cadre de l'EC, les auteurs des études établissent les différentes zones du terrain sur lesquelles porteront les évaluations des risques ainsi que les stratégies qui seront appliquées, et qui pourront consister :

- soit à travailler séquentiellement unité spatiale d'analyse par unité spatiale d'analyse, en envisageant à chaque fois ensemble les différents types de risque (risques pour la santé humaine (SH), risques pour les eaux souterraines (N), et risques pour les écosystèmes (E)),
- soit à travailler séquentiellement type de risque par type de risque, avec pour chaque type de risque, la séquence ESR – EDR exécutée sur un ensemble globalisé de zones, voire le site pris dans son entièreté.

---

<sup>19</sup> Les 3 aspects (santé humaine, eaux souterraines et écosystèmes) devront cependant être pris en compte pour la définition des objectifs d'assainissement.

Dans l'établissement de cette stratégie générale, et pour la définition des Unités Spatiales d'Analyse (cf. 3.4.3), il y a lieu de prendre en compte, en lien avec le MCS :

- la logique des unités d'usage du sol (usage actuel et le cas échéant : usage potentiel et variantes éventuelles d'usages dans le cadre de projets de réaménagement) qui doit prévaloir à l'identification des unités d'analyse pour l'évaluation des risques pour la santé humaine (cf. partie B),
- les éventuelles distinctions à faire dans les habitats écologiques pour l'évaluation des risques pour les écosystèmes (cf. partie D),
- la logique plus orientée sur les distinctions des « sources » (zones polluées, taches de pollution) qui doit prévaloir dans l'ER pour les eaux souterraines mais qui doit être nuancée par la nécessité d'évaluer aussi les impacts globaux des différentes « sources » sur la nappe (et les cibles à l'aval hydrogéologique) pour se prononcer sur les interventions à porter sur les différentes sources (cf. partie C) ; selon les cas de figure l'expert pourra ainsi orienter ses choix en matière d'unité d'analyse en optant :
  - soit sur une stratégie orientée sur les sources (travail tache de pollution par tache de pollution - ou zone de remblai par zone de remblai),
  - soit sur une stratégie plutôt orientée sur les cibles, en considérant pour chaque substance l'ensemble des taches de pollution /zones de remblais pollués qui peuvent impacter une nappe donnée (cf. partie C du guide).

Il y a lieu de prendre en compte également :

- la possibilité de modifier les unités spatiales d'analyse entre les stades « palier 1 » et « palier 2 » de l'étude ;
- l'objectif final de l'EC qui doit permettre, en intégrant les résultats de l'ER, de formuler les conclusions opérationnelles (nécessité d'assainissement ou nécessité de mettre en œuvre des mesures de sécurité / suivi) qui s'imposent sur chacune des zones polluées (taches de pollution, remblai pollué) du terrain : si l'expert opte pour une approche par type de risque, il y aura lieu au final de re-procéder à une interprétation par zone polluée et – en globalisant les résultats - par parcelle cadastrale dans la perspective des CCS.

## 5.4 Réalisation des ESR

### 5.4.1 Etapes générales de l'ESR

L'ESR procède en quatre étapes détaillées ci-dessous.

#### 5.4.1.1 Etape 1 d'analyse préliminaire et établissement du MCS.

Cette étape a pour objet général :

- de définir les unités spatiales d'analyse (fonction de la stratégie générale adoptée et du MCS établi au début de l'EC qui sera éventuellement ajusté en fonction du type de risque étudié et de la stratégie d'étude adoptée) ;
- d'évaluer le ou les scénario(s) standard(s) applicables. L'expert devra vérifier, sur base des données disponibles dans les différentes parties du GRER, si les hypothèses du scénario d'exposition standard retenu sont précautionneuses par rapport à l'usage actuel ou potentiel considéré pour le terrain ou une zone du terrain ; et donc

s'il est pertinent de réaliser les comparaisons des concentrations en polluants aux valeurs limites de premier et deuxième niveau décrites à l'étape 2 ci-dessous;

- de préparer les données pour les travaux de comparaison aux valeurs limites:
  - calcul et justification des concentrations représentatives ou sélection des données ponctuelles,
  - choix et justification des valeurs des paramètres utiles à l'ajustement des valeurs limites et calcul des valeurs limites ajustées (pour les risques pour les eaux souterraines par lessivage – paramètres  $VS_N$  et  $VI_N$  - uniquement).

#### 5.4.1.2 Etape 2 d'application des outils de l'ESR : comparaison des concentrations aux valeurs limites (de 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> niveau) orientées sur les risques et réalisation de pronostics simples sur le transport des polluants

##### 5.4.1.2.1 Outils et valeurs limites pour l'évaluation des données de concentration du « sol ».

La procédure consiste en une comparaison des représentatives sélectionnées dans l'étape 1 :

- aux valeurs limites de premier niveau spécifiques des différents types de risques :
  - $VS_H$  (pour la santé humaine). Les tests de comparaison des concentrations représentatives aux valeurs limites de premier niveau diffèrent selon la présence ou non de polluants « volatils » au sens du GRER (voir §5.6.1.1.1) ;
  - $VS_N$  (pour le risque de transport par lessivage vers la nappe) : applicable à toute profondeur de la **zone non saturée** et ajustée en fonction des propriétés du sol (MO, pH), de la profondeur de la nappe, des caractéristiques de distribution de la pollution avec la profondeur, et en fonction du type de nappe<sup>20</sup> ;
  - $VS_E$  (pour le risque d'écotoxicité) : applicable aux couches de sol de surface (entre 0 et 1 m-ns), lesquelles constituent le réservoir principal de l'activité biologique du sol.
- aux valeurs limites de deuxième niveau spécifiques des différents types de risques :
  - $VI_H$  (pour la santé humaine). Les tests de comparaison des concentrations représentatives aux valeurs limites de deuxième niveau diffèrent selon la présence ou non de polluants « volatils » au sens du GRER (voir §5.6.1.1.1) ;
  - $VI_N$  (pour le risque de transport par lessivage vers la nappe) : applicable à toute profondeur de la zone non saturée et ajustée en fonction des propriétés du sol (MO, pH), de la profondeur de la nappe, des caractéristiques de distribution de la pollution avec la profondeur, et en fonction du type de nappe ;
  - $VI_E$  (pour le risque d'écotoxicité) : applicable aux couches de sol de surface (entre 0 et 1 m-ns).

Dans la réalisation des tests de comparaison des concentrations du sol à ces valeurs, il importe de garder à l'esprit que :

<sup>20</sup> Les méthodes d'ajustement sont fournies à l'**Annexe C-2** de la partie C du GRER

- le fait de ne pas limiter les concentrations admissibles dans le sol de profondeur (> 1m-ns) dans le cas de l'ESR-E, entend implicitement que les risques associés au scénario potentiel de la remise en surface des couches de sol de profondeur (sous l'effet de travaux pour la modification du relief du sol et d'excavation en général) soient couverts par l'application de mesures de sécurité appropriées consignées dans le CCS (cf.5.6.2.1);
- les méthodes supposent que les conditions générales du site étudié (par exemple les caractéristiques relatives à l'utilisation du terrain, dans le cas des risques pour la santé humaine) ne s'écartent pas fondamentalement des conditions considérées pour l'établissement des normes (MCS standard). En pratique, pour ce qui concerne les valeurs limites  $VS_H$ ,  $VI_H$  (risques santé) et les valeurs limites  $VS_N$ ,  $VI_N$  (risques pour les eaux souterraines), pour que les comparaisons puissent valablement s'effectuer, l'hypothèse de l'applicabilité générale du MCS standard devra toujours être vérifiée. On se référera aux lignes directrices fournies dans les parties spécifiques (parties B, et C du guide<sup>21</sup>).

En ce qui concerne les procédures pour l'évaluation simplifiée des risques pour les eaux souterraine (ESR-N), il est à noter que les procédures d'interprétation des concentrations du sol font également intervenir – selon des principes et conditions décrits dans la partie C – des tests simples permettant de préciser si les risques de lessivage sont susceptibles d'être effectifs ou non compte tenu du temps estimé de déplacement des polluants jusqu'à la nappe. La mise en œuvre de ces tests est également conditionnée par la vérification préalable de leur caractère applicable pour la situation étudiée.

#### 5.4.1.2.2 Outils et valeurs limites pour l'évaluation des données de concentration dans l'eau souterraine.

Dans les parties B et C du guide, des méthodes simples sont également fournies afin d'évaluer des concentrations en polluants qui seraient éventuellement déjà présents dans les nappes.

Dans la partie B (santé), les évaluations sont orientées sur les risques pour la santé associés à l'utilisation de l'eau souterraine (comparaison des concentrations dans la nappe aux **valeurs seuil** définies pour les eaux souterraines<sup>22</sup> :  $VS_{nappe}$ ) ou les risques pour la santé associés à la volatilisation des polluants depuis la nappe (comparaison des concentrations dans la nappe aux valeurs seuil limitant les risques de volatilisation des polluants depuis la nappe :  $VS_{nappe[volatilisation]}$ <sup>23</sup>).

Dans la partie C, les méthodes ont pour objet de faire un premier pronostic à caractère conservatoire à propos du risque de « dispersion » des polluants en dehors des terrains : si ces risques sont évalués comme peu probables et qu'il n'existe pas de cible particulière à préserver à l'intérieur du périmètre du terrain, ils pourront dans le cas général être acceptés, le cas échéant moyennant la mise en œuvre de mesures de suivi. Les méthodes d'ESR applicables pour l'interprétation des données de concentration dans l'eau

<sup>21</sup> Pour les risques écotoxicologiques, il y a lieu de considérer que les  $VS_E$  et  $VI_E$  sont toujours applicables.

<sup>22</sup> Par défaut, l'usage de l'eau en principe le plus contraignant est considéré, c'est-à-dire l'usage à des fins alimentaires (eau de boisson).

<sup>23</sup> Ces valeurs sont fournies à l'**Annexe B1**.

souterraine en termes de risque de « dispersion » – détaillées dans la partie C – sont fondées :

- sur le recours à des concentrations limitant les risques de « dispersion » : il s'agit de valeurs tabulées de  $V_{\text{nappe}}$  ou valeurs spécifiquement calculées pour les conditions du site ;
- sur l'utilisation de modèles simples pour l'évaluation des temps de déplacement des polluants dans la nappe d'une part, et pour l'estimation des concentrations résiduelles qui peuvent être normalement attendues en bordure périphérique du terrain dans la direction principale de l'écoulement d'autre part.

#### 5.4.1.3 Etape 3 d'interprétation des résultats

L'interprétation s'effectue successivement pour chacune des unités spatiales d'analyse et porte, pour chaque type de risque étudié, sur les trois objets ci-dessous :

##### 1) Acceptabilité du risque.

L'interprétation se fonde sur les résultats des tests de comparaison aux valeurs limites de 1<sup>er</sup> niveau<sup>24</sup>; elle conclut :

- soit à l'acceptabilité du risque étudié (pas de menace grave) signifiant qu'il n'y a pas lieu d'aller plus loin dans l'évaluation du risque ;
- soit la non acceptabilité du risque étudié à ce stade (menace grave à titre d'hypothèse), ce qui implique soit la réalisation d'une EDR visant à confirmer ou à infirmer la menace grave, soit la réalisation d'un projet d'assainissement ;

##### 2) Besoins en mesures de sécurité et ou de suivi

Pour les situations<sup>25</sup> où les conclusions de l'ESR - déduites de la comparaison des concentrations mesurées aux valeurs limites de premier niveau applicables d'après le scénario actuel d'évaluation, cf. point 1) - sont que les risques peuvent être reconnus comme acceptables sans aller plus loin dans l'ER, il y aura encore lieu de vérifier (cf. Figure 1) si des mesures de sécurité et/ou de suivi doivent être appliquées en raison des risques associés aux scénarios potentiels qui seraient (le cas échéant, selon le MCS établi) également à considérer<sup>26</sup> : scénario du retour en surface de sol de profondeur (cf. 5.4.1.2.1 ci-dessus), scénario du retrait de couches étanches ou de bâtiments, modifications « normalement prévisibles » de l'usage du terrain d'après les éléments de droit qui s'appliquent pour le terrain.

D'une manière générale, il est utile de rappeler que lorsque l'expert réalise une étude de risques pour la configuration actuelle du terrain, celui-ci peut tenir compte dans

<sup>24</sup> A noter que les résultats des tests sur le transport des polluants effectués dans le cadre de l'ESR-N interviennent également dans l'interprétation à propos de l'acceptabilité du risque, selon des modalités fixées dans la partie C.

<sup>25</sup> Les cas de figure où il est pertinent de fixer des mesures de sécurité et/ou de suivi au stade de l'ESR sont précisés à la section 5.6.2.3 ci-après. La section 5.6 définit également les objets respectifs des mesures de sécurité et des mesures de suivi et fournit une liste non limitative des différents types de mesures de sécurité envisageables.

<sup>26</sup> Il y a lieu de garder à l'esprit les règles définies à la section 3.6.3 ci-avant. Selon ces dernières, il est possible qu'une concentration donnée du sol soit inférieure à la valeur limite de premier niveau dans l'évaluation effectuée par référence à la base actuelle d'évaluation (scénario(s) actuel(s)) et supérieure à la valeur limite de premier ou même de deuxième niveau dans l'évaluation effectuée par référence à la base potentielle (scénario(s) potentiel(s)).

ladite étude de la présence d'un revêtement induré (ex : dalle de béton) uniquement si ce revêtement est effectivement existant dans la configuration actuelle du terrain. L'expert devra dans ce cas également réaliser l'étude de risques sans tenir compte de la présence dudit revêtement induré afin d'évaluer si une (hypothèse de) menace grave est présente en cas de retrait de ce revêtement induré et le cas échéant, associer les mesures de sécurité y afférentes. En effet, dans le cas d'une (hypothèse) de menace grave, le revêtement induré devra être maintenu en bon état sur le terrain, et constitue une mesure de sécurité à consigner dans le certificat de contrôle du sol.

Les principes qui définissent pour chaque type de risque si des mesures de sécurité et/ou de suivi sont nécessaires sont encore précisés dans les parties B, C, et D du GRER.

### 3) Attribution d'une classe de risque : 1, 2 ou 3.

En complément aux objets d'interprétation 1 et 2 ci-dessus (qui fournissent les bases des conclusions opérationnelles de l'ESR), les résultats des tests de comparaison aux valeurs limites de 1<sup>er</sup> niveau et de 2<sup>ème</sup> niveau sont également exploités en vue de l'attribution d'une classe de risque : 1, 2 ou 3 pour chacun des types de risque étudié. La signification des classes et les principes pour leur interprétation sont détaillés à la section 5.4.2 ci-dessous.

#### 5.4.1.4 *Etape 4 d'intégration et de globalisation des résultats d'interprétation et de définition d'objectifs minimum d'assainissement (si pertinent)*

Les résultats de l'interprétation effectuée en matière d'acceptabilité du risque, de besoin en mesures de sécurité et/ou suivi et d'attribution d'une classe de risque pour les trois types de risques sont – si pertinent selon la stratégie adoptée – :

- intégrés pour les trois types de risques,
- globalisés entre les différentes unités spatiales d'analyse,

de façon à déduire les conclusions d'ensemble qui s'imposent aux différentes échelles (unités spatiales) d'analyse pertinentes définies d'après le contexte et les objectifs spécifiques de l'étude (parcelle cadastrale, partie de site, site).

Dans les cas où les conclusions en matière d'acceptabilité du/des risque(s) (objet 1 de l'étape 3) amènent l'expert à recommander de procéder directement à la réalisation d'un projet d'assainissement, l'étape d'interprétation des résultats de l'ESR comprendra également les travaux d'analyse nécessaires pour la formulation des **objectifs minimum d'assainissement** permettant de supprimer la « menace grave ». Ces objectifs minimum seront détaillés par tache ou zone de remblai pollué et – le cas échéant – intégrés aux conclusions d'ensemble formulées pour la ou les unités spatiales d'analyse prises en considération dans le rapport.

## 5.4.2 **Codification des résultats de l'ESR : attribution d'une classe 1, 2 ou 3 traduisant les niveaux de risque**

### 5.4.2.1 *Principes du classement et signification*

Une procédure simple de classement des situations par niveaux de risque est mise en œuvre au départ des tests de comparaison aux valeurs limites de 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> niveau, et d'une façon générale au départ des protocoles spécifiques pour l'ESR détaillés dans les parties B, C et D du guide.

La procédure aboutit au classement suivant:

- **Classe 1** (ou classe de risque de niveau 1) : cette classe de risque caractérise les situations où le risque considéré (SH, N, E, ou le risque global intégrant les trois types de risque) est reconnu par l'expert comme acceptable (pas de « menace grave » ) parce que :
  - le(s) test(s) de comparaison aux valeurs limites de 1<sup>er</sup> niveau applicables est (sont) négatif(s) ;
  - dans le cas des risques de lessivage et de « dispersion » visés dans la partie C du guide, les tests complémentaires applicables au niveau de l'ESR (parties 2 des ESR, cf. partie C du guide) sont négatifs.

Les situations répondant à ces conditions (classe 1) sont encore distinguées entre :

- **Classe 1a** (ou classe de risque de niveau 1a) : qui caractérise les situations où, en outre, aucune mesure de sécurité ou de suivi pour prévenir le(s) risque(s) considéré(s) ne devrai(en)t être mise(s) en œuvre ;
- **Classe 1b** (ou classe de risque de niveau 1b) : qui caractérise les situations où l'acceptabilité du (des) risque(s)<sup>27</sup> considéré(s) est subordonnée à la mise en œuvre de mesures de sécurité visant à prévenir le retour de sol de profondeur (> 1 m-n) dans la couche de surface (0-1 m-n).
- **Classe 2** (ou classe de risque de niveau 2) : cette classe de risque caractérise les situations où la « menace grave » figure toujours à titre d'hypothèse au terme de l'ESR et où les niveaux de risque estimés sont qualifiables d'« intermédiaires » (ou « de niveau 2 » ) parce que les concentrations testées sont comprises entre les valeurs limites de 1<sup>er</sup> niveau et les valeurs limites de 2<sup>ème</sup> niveau.
- **Classe 3** (ou classe de risque de niveau 3) : caractérise les situations où la « menace grave » figure toujours à titre d'hypothèse au terme de l'ESR et où les niveaux de risque estimés sont comparativement les plus élevés (de niveau 3) parce que les concentrations testées sont supérieures aux valeurs limites de 2<sup>ème</sup> niveau.

L'intérêt de la classification effectuée est de permettre une visualisation rapide et aussi une bonne communication auprès des parties intéressées (et notamment le titulaire des obligations) des niveaux de risques tels qu'ils peuvent être estimés au terme de l'ESR pour chacun des types de risque.

#### 5.4.2.2 *Intégration des classes de risque attribuées pour chacun des types de risque sur une unité spatiale d'analyse donnée*

Lorsque pour une unité spatiale d'analyse donnée (ou pour le site pris dans son ensemble, ou une partie du site), on dispose des valeurs de classes de risque pour chacun des trois types de risque, on pourra déduire une classe de risque finale intégrant les différents types de risque considérés. On se

<sup>27</sup> A noter que la distinction score 1a et score 1b ne s'applique pas pour les risques pour les eaux souterraines (les valeurs seuil préventives des risques de lessivage n'étant pas distinguées entre des valeurs applicables en surface et en profondeur).

référer simplement à la valeur maximale de la série de classes ordonnées comme suit : Classe 1a<sup>28</sup> < Classe 1b < Classe 2 < Classe 3.

#### 5.4.2.3 Globalisation des classes de risque portant sur différentes unités spatiales d'analyse

Dans le cadre de l'Etape 4 d'interprétation, pour globaliser des classes de risque portant sur différentes unités spatiales d'analyse (par exemple pour définir la classe de risque d'une parcelle cadastrale au sein de laquelle deux unités spatiales, correspondant par exemple à deux taches de pollution, ont été évaluées dans le cadre de l'ESR) on se réfère – selon le même principe qu'énoncé ci-dessus – à la valeur maximale des classes des différentes unités d'analyse. La même démarche peut être suivie pour exprimer la classe de risque d'un site considéré dans son ensemble.

## 5.5 Réalisation des EDR, intégration et interprétation des résultats

### 5.5.1 Réalisation des Etudes Détaillées des Risques

Les méthodes de l'EDR seront mises en œuvre lorsque les méthodes de premier palier (ESR) aboutissent à la conclusion qu'au moins un des types de risque considérés ne peut être déclaré acceptable sans aller plus loin dans l'évaluation (soit les classes de risque 2 ou 3 visées à la section 5.4.2.1). Font toutefois exception les situations où le titulaire des obligations souhaiterait procéder directement à l'élaboration d'un projet d'assainissement pour tous les volumes de sol et/ou d'eau souterraine dont les risques n'ont pu être déclarés comme acceptables au terme de l'ESR.

Les méthodes de l'EDR sont mises en œuvre pour chacun des types de risque pertinents (risques pour lesquels l'expert<sup>29</sup> estime au terme de l'ESR que l'étude doit - ou peut avantageusement - être poursuivie avec la mise en œuvre des méthodes de palier 2) en faisant référence, respectivement pour les risques pour la santé humaine, pour l'eau souterraine, et pour les écosystèmes, aux procédures décrites dans les parties B, C et D du guide.

Le cas échéant, l'expert pourra justifier qu'un des aspects (types de risque) n'a pas été pris en compte dans l'EDR malgré que les risques - pour le type de risque écarté - n'ont pas été classés comme acceptables au terme de l'ESR. Les situations concernées sont les cas où l'EDR réalisée à propos d'un type de risque (par exemple l'EDR-Santé Humaine) conclut à la nécessité d'assainir la zone étudiée (menace grave) et qu'en outre l'expert peut montrer :

- (1) que la poursuite de l'EDR sur les autres aspects (eaux souterraines et/ou écosystèmes, le cas échéant) n'est pas susceptible de modifier les conclusions en matière d'urgence des travaux d'assainissement ;
- (2) que les objectifs d'assainissement qui seront considérés dans le projet d'assainissement couvrent également les risques pour les types de risque non considérés dans l'EDR.

<sup>28</sup> Pour l'ESR-N où il n'y a pas de distinction entre classe 1a et classe 1b on assimilera le résultat exprimé comme « classe 1 » à la classe 1a.

<sup>29</sup> Dans le cadre de l'évaluation des risques pour les écosystèmes, l'expert prend les cas échéant en compte l'avis du comité de concertation (comité visé à la section 3.5.1 de la partie D).

## 5.5.2 EDR pour les hydrocarbures pétroliers

Dans le cas des hydrocarbures pétroliers, la méthodologie générale pour l'EDR (santé humaine et eaux souterraines) fait appel à une caractérisation des hydrocarbures par split analytique des fractions aliphatiques et aromatiques suivantes<sup>30</sup>, exprimées en Equivalent-Carbone (EC)<sup>31</sup>.

Fractions EC	
Aliphatiques	Aromatiques
EC <sub>5-6 alip</sub>	EC <sub>&gt;6-7 arom</sub>
EC <sub>&gt;6-8 alip</sub>	EC <sub>&gt;7-8 arom</sub>
EC <sub>&gt;8-10 alip</sub>	EC <sub>&gt;8-10 arom</sub>
EC <sub>&gt;10-12 alip</sub>	EC <sub>&gt;10-12 arom</sub>
EC <sub>&gt;12-16 alip</sub>	EC <sub>&gt;12-16 arom</sub>
EC <sub>&gt;16-21 alip</sub>	EC <sub>&gt;16-21 arom</sub>
EC <sub>&gt;21-35 alip</sub>	EC <sub>&gt;21-35 arom</sub>

Les méthodes analytiques applicables pour l'établissement de ces différentes fractions sont :

- le protocole S-III-7V1 du CWEA applicable pour les hydrocarbures non volatils ou semi-volatils (EC<sub>10</sub> à EC<sub>35</sub>),
- le protocole S-III-6V1<sup>32</sup> du CWEA applicable lorsque des hydrocarbures volatils (EC<sub>5</sub> à EC<sub>10</sub>) figurent à titre de **polluants présumés**.

Les propriétés de référence des différentes fractions EC distinguées pour les composés de type aliphatique et aromatique sont présentées à l'**Annexe B-4** de la partie B. Les fractions EC (assorties des propriétés physico-chimiques de référence données dans la partie B du guide) pourront également être utilisées dans le cadre de l'évaluation détaillée des risques pour les eaux souterraines (partie C), à la fois dans les modules lessivage et « dispersion »<sup>33</sup>.

Dans les deux cas, les valeurs de concentration des différentes fractions EC utilisées dans les calculs de modélisation (des expositions ou du transport) devront répondre au concept de concentration représentative (tel qu'introduit à la section 3.7 ci-avant et détaillé dans les parties B et C du guide). Pour ce faire, l'expert devra, dans le cadre général de l'EC, établir les splits aliphatiques/aromatiques sur une série d'échantillons qui auront été sélectionnés par jugement en vue d'établir des correspondances fiables entre la(les) valeur(s) de concentration(s) représentative(s) établie(s) en termes d'hydrocarbures totaux<sup>34</sup> et hydrocarbures totaux décomposés par fractions<sup>35</sup>, d'une part, et les teneurs des différentes fractions EC distinguées pour les composés aliphatiques et aromatiques

<sup>30</sup> Le choix de ces fractions est justifié dans les travaux du Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group (TPHCWG) : Gustafson J., J.G. Tell, D. Orem. (1997). Volume 3. Selection of Representative TPH Fractions Based on Fate and Transport Considerations. Amherst, MA, Amherst Scientific Publishers. Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group Series. pp. 102

<sup>31</sup> Le nombre d'équivalent carbone (EC) d'un composé organique donné fournit le nombre d'atomes de carbone d'un n-alcane hypothétique qui aurait le même point d'ébullition et le même temps de rétention dans une colonne chromatographique que celui dudit composé organique.

<sup>32</sup> À noter que le protocole S-III-6V1 est en cours de mise au point et sera publié prochainement dans le CWEA

<sup>33</sup> Le cas échéant, lorsqu'une fraction des hydrocarbures existe à l'état de phase libre, l'expert aura recours à une approche et à des modèles diphasiques (cf. partie C du guide).

<sup>34</sup> Indice hydrocarbure C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> établi par GC-FID selon le protocole CWEA S-III-5V1 ou E-III-5V1 et le cas échéant indice hydrocarbure C<sub>5</sub>-C<sub>11</sub> établi selon CWEA S-III-4V1 ou E-III-4V1.

<sup>35</sup> Fractions EC > 10-12, EC>12-16, EC > 16-21, EC > 21-35 et le cas échéant EC 5-8 et EC>8-10.

(cf. tableau ci-dessus) d'autres part<sup>36</sup>. Dans son rapport, l'expert fournira une argumentation explicite justifiant le caractère représentatif des valeurs des concentrations des fractions EC aliphatiques/aromatiques utilisées dans les calculs.

## 5.6 Principes d'application générale pour l'interprétation des résultats des ESR et EDR au regard des objectifs généraux de l'ER au stade de l'étude de caractérisation

Les sections 5.6.1 à 5.6.4 ci-après fournissent des directives d'application générale (directives additionnelles à celles fournies dans les parties B, C et D du guide) pour l'interprétation des résultats de l'ER et l'élaboration des conclusions. Ces directives concernent :

- les critères additionnels relatifs à la menace grave qu'il y a lieu de considérer dans les conclusions à porter à propos de la menace grave et la nécessité d'assainir (section 5.6.1),
- la fixation des mesures de sécurité et des mesures de suivi (section 5.6.2),
- la définition de l'urgence des travaux d'assainissement (section 5.6.3),
- la fixation des objectifs minimum d'assainissement (section 5.6.4).

Ces directives sont également d'application pour formuler les conclusions d'ensemble de l'EDR (ou de l'ER si celle-ci se limite aux méthodes de l'ESR), en partant du principe que ces conclusions d'ensemble doivent fournir les orientations nécessaires à la maîtrise des risques pour chacun des types de risque à considérer. Par la « maîtrise des risques », il faut entendre : au minimum l'absence de menace grave assurée dans une perspective à long terme incluant la prise en compte de tous les scénarios potentiels ainsi que la prise en compte des incertitudes associées à l'évaluation des différents types de risques.

### **5.6.1 Critères additionnels relatifs à la menace grave et à la nécessité de l'assainissement (ci-après « critères additionnels relatifs à la menace grave »)**

Conformément à l'article 48 du « décret sols », si un terrain fait l'objet d'une pollution historique, un assainissement est requis si, simultanément l'étude de caractérisation révèle que les valeurs seuil, pondérées par les **concentrations de fond**, sont dépassées pour au moins un des paramètres analysés ; et si la décision de l'administration indique que la pollution du sol constitue une menace grave, c'est-à-dire si les critères relatifs à la menace grave sont rencontrés.

Des critères généraux additionnels relatifs à la menace grave et à la nécessité de l'assainissement sont définis dans la présente section.

#### *5.6.1.1 Conditions limites de volume et de concentration pour que la pollution du sol soit de nature à présenter une « menace grave »*

##### 5.6.1.1.1 Volumes minimum de sol (Zone Non Saturée, ZNS) et d'eau souterraine pollués

<sup>36</sup> L'établissement de ces correspondances tiendra compte des évolutions attendues du rapport aliphatiques/aromatiques avec la profondeur dans le sol.

Par convention pour que la pollution du sol puisse présenter une « menace grave », il faut :

- pour les sols (ZNS) : que les volumes de sol pollué – au sens d'un dépassement des valeurs seuil (sols) pour les moyennes des concentrations – soient supérieurs à 25 m<sup>3</sup>;
- pour les eaux souterraines : que les volumes d'eau souterraines polluées – au sens d'un dépassement des valeurs seuil<sup>37</sup> (eau souterraine) pour les moyennes des concentrations – soient supérieurs à 100 m<sup>3</sup> (en se référant au volume de sol saturé d'eau).

La convention ci-dessus ne s'applique toutefois pas aux situations suivantes :

- lorsque l'usage du sol est de type agricole, ou résidentiel;
- lorsqu'on se situe dans une zone de prévention de captage ;
- lorsqu'il s'agit de polluants volatils<sup>38</sup> se trouvant ou susceptibles de se retrouver sous des surfaces bâties ou destinées à l'être ;
- lorsque les concentrations moyennes dépassent les valeurs limites de 10 X VI<sub>H</sub> définies à l'**Annexe B1** de la partie B ;
- lorsqu'il s'agit de **phase libre** ;
- lorsque l'administration, sur base d'éléments motivés, estime que l'absence de « menace grave » doit être vérifiée dans le cadre de l'étude des risques.

En outre, sur une même zone récepteur, les volumes de « sol » (ZNS) des différentes taches dont les polluants sont de même nature doivent être cumulés dans la comparaison au seuil de 25 m<sup>3</sup>.

#### 5.6.1.1.2 Concentrations minimum en polluant pour que la pollution du sol soit de nature à présenter une « menace grave »

Par convention il ne peut être conclu à une « menace grave » pour un polluant si la concentration de ce polluant (dans le « sol » ou l'eau souterraine) est inférieure ou égale à la valeur seuil.

Cette convention vise en particulier les polluants particulièrement toxiques – comme le benzène et certains solvants chlorés – dont les valeurs seuil ont pu être fixées avec des règles conventionnelles (un multiple de la limite de quantification analytique) dans le but d'assurer un écart minimum avec les **valeurs de référence**. Elle vise également les situations pour lesquelles, en raison de caractéristiques particulières relatives au terrain, les seuils limites d'acceptabilité des risques de certains polluants (tels que définis dans le présent guide) seraient rencontrés à des concentrations inférieures à la valeur seuil.

#### 5.6.1.2 *Conditions rendant l'assainissement systématiquement nécessaire*

Les situations suivantes rendent l'assainissement systématiquement nécessaire :

<sup>37</sup> Il s'agit plus précisément des valeurs limites de premier niveau, lesquelles, dans le cas précis des nappes **non exploitables**, correspondent aux valeurs VI<sub>nappe</sub> (cf. Partie C).

<sup>38</sup> Par convention et dans le cadre du GRER uniquement : polluants ayant une pression de vapeur à 20 °C supérieure à 10<sup>-1</sup> Pa d'après les propriétés physico-chimiques de référence de l'**Annexe B4** de la Partie B du guide. Cette convention n'a donc aucune influence sur les techniques d'échantillonnage du sol et/ou de l'eau souterraine, les méthodes de conservation des échantillons collectés et les méthodes d'analyses pratiquées par les laboratoires agréés. L'expert est invité à se référer au CWEA à ce sujet.

1° les situations où la présence de phase libre à l'état mobile et en des quantités dépassant les capacités physiques de rétention du sol (« produits libres » ) peut être objectivée, en surface (couche flottante, LNAPL) ou en profondeur (couche plongeante, DNAPL) dans l'eau souterraine<sup>39</sup>.

2° les situations où des concentrations<sup>40</sup> mesurées en hydrocarbures pétroliers (somme des fractions EC, distinguées ou non pour les fractions aliphatiques et aromatiques) dépassent le seuil de 20.000 mg/kg.

3° les situations où des concentrations<sup>41</sup> mesurées en hydrocarbures pétroliers légers (somme des fractions EC ≤ 10 distinguées ou non pour les fractions aliphatiques et aromatiques) dépassent le seuil de 1.000 mg/kg (pour des raisons d'inflammabilité).

4° les situations où des concentrations mesurées en hydrocarbures aromatiques polycycliques (somme des 16 HAP's) dépassent le seuil de 20.000 mg/kg.

5° les situations où les processus de lessivage et "dispersion" ont conduit à des impacts déjà avérés sur la qualité de l'eau<sup>42</sup> (objectifs de qualité de l'eau non respectés pour une cible donnée), lorsque ces impacts s'étendent au-delà des limites du "Terrain" et concernent des volumes significatifs<sup>43</sup>.

6° les situations où, en ce qui concerne les taches de pollution<sup>44</sup> et pour la zone non saturée du sol, des impacts avérés sur la qualité du sol (concentrations en polluants supérieures aux valeurs seuil) s'étendent au-delà des limites du terrain<sup>45</sup>.

L'assainissement des pollutions historiques, pour les situations 1°, 2°, 4°, 5° et 6° citées ci-dessus, pourra toutefois être reconnu comme non nécessaire si les conditions 1) et 2) suivantes sont réunies :

- 1) l'EDR démontre que la situation ne rencontre pas les critères de « menace grave » - hors critère additionnel- pour les différents types de risque à considérer,
- 2) **l'étude de la faisabilité** technique et financière des alternatives d'assainissement démontre qu'aucune technique ne répond à la condition d'être économiquement viable et accessible dans des conditions raisonnables pour la situation considérée,

## OU

l'analyse multicritère des avantages et inconvénients des alternatives d'assainissement envisageables (analyses coûts-bénéfices intégrant des critères de durabilité et d'éco-

<sup>39</sup> L'existence de concentrations mesurées dans l'eau souterraine à des concentrations excédant la solubilité des composés doit être considérée comme une indication de l'existence de phase libre.

<sup>40</sup> concentrations représentatives (cf . 3.7)

<sup>41</sup> concentrations représentatives (cf . 3.7)

<sup>42</sup> eau souterraine ou de surface

<sup>43</sup> Les cours d'eau sont à considérer comme des cibles situées à l'extérieur des limites des « Terrains » même dans le cas particulier où ils les traversent.

<sup>44</sup> Les remblais pollués présents au-delà des limites du terrain pour autant qu'ils n'aient pas été mis en oeuvre par le titulaire des obligations ne sont pas concernés par le critère 6°.

<sup>45</sup> Le type d'usage des parcelles adjacentes au terrain peut être différent de celui du terrain objet de l'étude (c'est par exemple le cas d'habitations – usage résidentiel – voisines d'une industrie –usage industriel –). Dans ce cas, conformément aux directives du GREC, la caractérisation de la pollution (et l'étude de risques pour les pollutions historiques) devra prendre en considération, pour les parcelles adjacentes, l'usage qui s'applique à celles-ci.

efficience) démontre que l'assainissement ne présente pas de bénéfice réel pour l'environnement.

#### 5.6.1.3 Critère additionnel de non migration du panache dissous dans le cas des phases libres présentes en zone saturée

Pour que l'assainissement puisse être reconnu comme non nécessaire dans le cas particulier des phases libres présentes en **zone saturée** (cas particulier des situations visées en 1° à la section 5.6.1.2 ci-dessus), il faut également que l'EDR démontre que le maintien en place de la pollution respecte un principe de « non-aggravation » de la qualité de l'eau (soit la démonstration d'une augmentation non significative de masse dissoute en ce compris celle issue de processus de dégradation/atténuation).

En pratique, l'expert pourra conclure au respect présumé du critère de non-aggravation si une modélisation accompagnée de données de validation (monitoring) montre que la longueur du panache n'évolue pas de plus de 10m ou de plus de 25 % sur une période de 100 ans. (Des détails pour l'application de ce principe sont fournis dans la partie C).

#### 5.6.1.4 Rapport sur l'utilisation des critères additionnels relatifs à la menace grave

Lorsque l'expert met en œuvre un ou plusieurs critères additionnels relatifs à la menace grave cités ci-dessus, il en fait état de façon explicite dans le rapport de l'étude de risques (cf.5.7).

## 5.6.2 Principes généraux pour la fixation des mesures de sécurité et de suivi

### 5.6.2.1 Objet des mesures de sécurité et exemples

Les mesures de sécurité correspondent aux mesures générales de gestion destinées à maîtriser les effets d'une pollution du sol ou à en prévenir l'apparition, en ce compris des mesures ponctuelles et limitées dans le temps ainsi que des restrictions d'accès et d'utilisation.

Elles sont à distinguer entre :

- des mesures à caractère conservatoire mises en place de façon temporaire dans l'attente de la réalisation de travaux d'assainissement, ou, au stade de l'ESR, dans l'attente des conclusions d'une EDR. Il s'agira :
  - de mesures actives de traitement destinées à prévenir la « dispersion » de polluant :
    - *dispositif temporaire de pompage et traitement de l'eau souterraine,*
    - *dispositif temporaire pour la récupération de phase libre,*
    - *galeries drainantes pour la récupération de gaz,*
    - *ou d'autres mesures.*
  - de mesures technico-administratives
    - *restriction temporaire d'accès (exemple : clôturage),*
    - *restrictions temporaires d'utilisation (cf. ci-dessous).*

- des mesures de sécurité de portée générale appelées à constituer un plan de gestion des risques (éventuellement couplé à un plan d'assainissement) et à être consignées dans le CCS. Il s'agit de mesures de nature administrative orientées sur un ou plusieurs des éléments de la chaîne « S-T-C » (cf. 0), et destinées à couvrir :
  - des risques avérés d'après la considération du scénario actuel d'utilisation du terrain mais qui ne répondent pas aux critères de menace grave,
  - des incertitudes associées au pronostic du risque effectué sur base des méthodes de l'ESR ou de l'EDR,
  - des risques avérés d'après les scénarios potentiels qui ont été considérés dans le cadre de l'étude des risques (sur base des méthodes de l'ESR ou de l'EDR).

Il s'agira (liste non limitative) :

- de restrictions d'utilisation :
  - *restrictions sur l'usage du sol (zone du terrain), comme l'implantation et l'exploitation d'un potager par exemple,*
  - *restrictions sur l'usage résidentiel du terrain,*
  - *restriction sur l'usage agricole ou horticole,*
  - *restrictions d'accès à certaines catégories de personnes (avec ou sans clôturation)*
  - *restrictions sur l'usage de l'eau ou certains usages de l'eau souterraine :*
    - *restriction de l'usage de l'eau à des fins domestiques (non alimentaires),*
    - *restriction de l'usage de l'eau à des fins industrielles (non alimentaires),*
    - *restriction de tout usage.*
- de contraintes à la construction et pour le réaménagement :
  - *maintien en place de revêtements étanches (béton, asphalte),*
  - *maintien en place d'infrastructures bâties,*
  - *interdiction de captage de l'eau souterraine,*
  - *interdiction d'excaver le sol de profondeur à partir de 1m.*
- d'une obligation d'adopter des *mesures positives pour l'écosystème*<sup>46</sup>, lesquelles consisteront en des mesures simples mais de nature active, et éventuellement répétées de façon régulière dans le temps, destinées à :
  - (1) prévenir, avec une attention particulière<sup>47</sup>, tout processus de dégradation supplémentaire du sol (pollution additionnelle de nature diffuse ou ponctuelle, érosion, diminution des teneurs en matières organiques, acidification du sol et compaction du sol),
  - (2) favoriser l'atténuation naturelle des polluants,
  - (3) favoriser l'amélioration de la qualité biologique du sol, par exemple, et selon les situations :
    - i. par l'incorporation au sol, de façon raisonnée et appropriée :
      - de matières organiques,
      - de sol propre (concentrations en polluant inférieures aux VS applicables),

<sup>46</sup> Mesure applicable pour les mesures de sécurité qui sont à fixer pour couvrir les risques pour les écosystèmes identifiés d'après l'ER-E.

<sup>47</sup> Etant entendu que ces obligations s'appliquent déjà par défaut pour tout type de terrain en vertu de l'Art. 3 du « décret sols ».

- ii. par le recouvrement du sol de surface par une couche de 20 cm de terres répondant aux critères des terres arables<sup>48</sup>,
- iii. par la réalisation d'actions de nature à favoriser la biodiversité du sol et – lorsqu'approprié – sa (re)végétalisation.

### 5.6.2.2 *Objet des mesures de suivi et exemples*

Les mesures de suivi correspondent à des mesures visant à s'assurer de la maîtrise des risques et de l'efficacité des mesures de sécurité ou des actes et travaux d'assainissement du sol. Elles sont également consignées dans le CCS.

Elles ont pour objet :

- la surveillance de la bonne application ou du bon maintien des mesures de sécurité :
  - *inspection et entretien de clôtures*
  - *inspection et entretien de revêtements*
  - *évaluation de la non dégradation (supplémentaire) du sol et de l'amélioration de sa qualité biologique (dans le cadre des mesures de sécurité pour les écosystèmes).*
- la couverture des **risques résiduels** – préalablement identifiés et caractérisés – associés au pronostic du risque (effectué au stade de l'ESR ou EDR) par la mise en place d'un programme de mesures de contrôle (monitoring) :
  - *programme d'échantillonnage et d'analyse de l'eau souterraine,*
  - *programme d'échantillonnage et d'analyse de produits cultivés,*
  - *programme d'échantillonnage et d'analyse d'organismes biologiques,*
  - *programme d'échantillonnage et d'analyse de gaz (air intérieur, air extérieur, ou gaz du sol),*
  - *programme d'échantillonnage de poussières dans l'air.*

Les programmes préciseront : les types d'analyse, la fréquence de mesure, les critères d'interprétation, et les réponses à donner en termes d'action (espacement du programme de monitoring ou intervention) en fonction des évolutions des résultats de mesure.

### 5.6.2.3 *Fixation de mesures de sécurité au stade de l'ESR*

Des mesures de sécurité pourront être fixées au stade de l'application des méthodes de l'ESR :

- lorsque l'ESR conclut à l'absence de menace grave et qu'une EDR n'est pas nécessaire : pour couvrir les risques associés à des scénarios potentiels (le cas échéant) ;
- lorsque l'ESR conclut à une hypothèse de menace grave : pour couvrir (à titre conservatoire) les risques associés au scénario actuel d'utilisation du terrain, dans l'attente de la réalisation d'une EDR (qui pourra confirmer ou infirmer le pronostic sur les risques) et/ou des travaux

<sup>48</sup> contenant au moins 1,5 % de matières organiques et répondant aux autres conditions fixées d'après le Cahier Général des Charges - type RW 99 - 2004

d'assainissement. Dans ce cas, la fixation de mesures de sécurité relève de l'avis de l'expert qui prendra en compte dans sa décision :

- l'intensité des effets de la pollution, appréciée :
  - pour les risques pour la santé : d'après les concentrations atteintes relativement aux valeurs limites ( $VS_H$ ,  $VI_H$ ) applicables (classes de risque), et d'après les caractéristiques des cibles (sensibilité et abondance relative des personnes potentiellement exposées),
  - pour les risques pour les eaux souterraines : d'après l'importance des impacts potentiels sur les ressources en eau souterraine et les délais prévisibles de ces impacts,
- les délais plus ou moins grands qui seraient déjà prévisibles avant la prochaine étape de réalisation (EDR ou travaux d'assainissement).

### 5.6.3 Principes pour la définition de l'urgence des travaux d'assainissement

Lorsque les conclusions de l'ER sont que l'assainissement du terrain (ou partie du terrain) est nécessaire (soit que l'EDR conclut que les critères de menace grave sont rencontrés pour un des types de risque évalué, soit qu'il est conclu à une hypothèse de « menace grave » au terme de l'ESR et qu'il est décidé de ne pas poursuivre avec les méthodes de l'EDR), l'expert doit se prononcer sur l'urgence relative avec laquelle les travaux d'assainissement doivent être engagés.

Pour ce faire l'expert distinguera :

- 1) les terrains (ou parties de terrain) où l'assainissement est nécessaire mais *non urgent* : il s'agit des situations où l'engagement des travaux ne doit pas être lié à un délai de réalisation particulier qui serait motivé par les risques (cas par exemple des terrains non utilisés et non fréquentés où la pollution ne présente pas de risque de lessivage et de « dispersion ») ;
- 2) les terrains (ou parties de terrain) où les travaux d'assainissement gagnent à être engagés endéans un délai particulier en raison des risques qui leur sont associés (risques ne pouvant être couverts par des mesures de sécurité). Dans ce cas, l'expert précisera le délai technique au terme duquel les travaux devraient au plus tard être engagés. Pour définir ce délai maximum, l'expert se référera :
  - en ce qui concerne les risques pour la santé qui ne peuvent être couverts par des mesures de sécurité : à l'intensité des effets de la pollution appréciée d'après les concentrations atteintes relativement aux valeurs limites ( $VS_H$ ,  $VI_H$ ) applicables ou aux concentrations limites déduites de l'EDR-H<sup>49</sup>, d'une part, et d'après les caractéristiques des cibles (sensibilité et abondance relative des personnes potentiellement exposées), d'autre part,
  - en ce qui concerne les risques pour les eaux souterraines (lessivage et « dispersion ») :
    - aux délais techniques qui ressortent de l'application des méthodes de l'ESR ou de l'EDR à propos des impacts sur les ressources en eau, et en tenant compte des incertitudes évaluées pour les pronostics effectués,
    - au respect général du principe de prévention (standstill) : toute pollution de volumes additionnels de sol (ZNS) ou d'eau souterraine doit être évitée dans la mesure où elle peut être prévenue.

<sup>49</sup> Concentrations associées aux seuils IR-S et IR-I (cf. partie B)

#### 5.6.4 Principes d'application générale pour la fixation des objectifs minimum d'assainissement (supprimant la « menace grave » )

Lorsque les conclusions opérationnelles de l'ER sont que l'assainissement du terrain (ou partie du terrain) est nécessaire, l'expert doit également formuler une proposition quant aux objectifs minimum d'assainissement permettant de supprimer la « menace grave »<sup>50</sup>.

D'une façon générale, les objectifs d'assainissement seront exprimés en termes de concentration résiduelle en polluant (après assainissement) distinguées pour les couches de surface (0-1 m-n) et de profondeur (> 1m-n) et, le cas échéant, pour l'eau souterraine.

Les objectifs minimum d'assainissement proposés doivent garantir l'absence de « menace grave » pour l'ensemble des types de risques qui doivent être considérés.

Au stade de l'ESR, les objectifs minimum d'assainissement sont déduits des valeurs limites  $VS_H$ ,  $VS_N$ <sup>51</sup> et  $VS_E$ <sup>52</sup> dans la mesure où elles sont applicables (applicabilité générale des conditions des MCS Standards). Dans le cas contraire, d'autres valeurs peuvent être proposées par l'expert pour autant qu'elles fassent l'objet d'une justification détaillée.

Au stade de l'EDR, les objectifs minimum d'assainissement pourront être déduits de l'application des méthodes de l'EDR en procédant, le cas échéant, par itération (recherche pas à pas des concentrations maximum pour lesquelles les critères de « menace grave » ne sont pas rencontrés).

Dans le cadre précis de l'ER-Santé humaine, la règle additionnelle suivante est en outre à respecter : lorsque les méthodes de l'EDR-SH aboutissent à la conclusion que les critères de « menace grave » sont rencontrés pour un polluant (plage rouge du domaine des risques non acceptables, cf. Figure 8), alors l'objectif minimum d'assainissement pour ce polluant est fixé au moins au seuil de concentration qui correspond à un Indice de Risque – Seuil<sup>53</sup> (IR-S) égal à 1, signifiant – d'après le Modèle des Feux de signalisation présenté à la section 3.6.2 – le retour dans le domaine des risques acceptables (plage verte).

Des principes additionnels pour la fixation des objectifs minimum d'assainissement sont encore définis dans les parties B et C du guide.

<sup>50</sup> A noter que ces objectifs minimum d'assainissement ne sont pas appelés à constituer d'emblée les objectifs d'assainissement qui seront finalement considérés dans le projet d'assainissement du terrain (cf. guide de référence pour le projet d'assainissement).

<sup>51</sup> il s'agit des valeurs ajustées conformément aux méthodes décrites dans la partie C.

<sup>52</sup> Concernant la définition des objectifs d'assainissement minimum à mettre en place, on ne se réfèrera à la  $VS_E$  que dans le cas d'usage du sol de type naturel et agricole (I et II respectivement), pour tout autre cas, les objectifs minimum d'assainissement pourront éventuellement ignorer la composante  $VS_E$  moyennant le recours à des mesures positives pour l'écosystème, prises en tant que mesures de sécurité (Cf. 5.6.2.1).

<sup>53</sup> Pour la signification du paramètre IR-S, il y a lieu de se reporter à la partie B du GRER.

## 5.7 Rédaction du rapport de l'Etude des Risques

### 5.7.1 Canevas de rédaction du rapport de l'Etude Simplifiée des Risques (ESR)

#### 5.7.1.1 Introduction

Le présent point (5.7.1.) fixe les règles de mise en forme et la table des matières du « rapport de l'étude simplifiée des risques » (ESR) qui est rédigé par l'expert au terme de sa mission et pour lequel celui-ci en détaille le contenu.

Ce rapport est introduit auprès de l'administration par le titulaire de l'obligation ou par une tierce personne dûment mandatée (qui peut être en l'occurrence l'expert).

Le rapport est obligatoirement daté et signé par une personne habilitée telle que visée à l'article 7, 4° de l'AGW du 27 mai 2009 relatif à la gestion des sols.

Le rapport d'étude simplifiée des risques constitue un complément de l'étude de caractérisation (EC).

Ce rapport est donc introduit en annexe du rapport d'étude de caractérisation (annexe E2).

Dans ce dernier cas, des informations fournies au stade de l'EC devront nécessairement être reprises dans le rapport de l'ESR.

De manière générale, les éléments doivent être présentés d'une manière similaire aux prescriptions du Guide de Référence pour l'Etude de Caractérisation (GREC).

Si des informations ont été fournies au stade de l'EC et que l'expert évalue que celles-ci sont toujours valides et suffisantes pour répondre aux objectifs de l'ER, il peut faire référence de manière claire et non équivoque au contenu de l'EC.

L'expert veille toutefois à ne pas recourir à des renvois systématiques et à maintenir la lisibilité du rapport de l'ESR.

Si le rapport de l'ESR est introduit en tant qu'annexe au rapport d'EC, la section « présentation du site » ne doit pas être complétée de même que les annexes, cartes et plans y relatifs.

L'expert indique la mention « *Sans objet* » si une des sections ou sous-sections ne doit pas être complétée eu égard au caractère particulier de l'étude.

D'une façon générale, si pour une raison ou l'autre, certaines données ne sont pas disponibles ou s'il existe des doutes quant à la qualité de l'information ou de la source, l'expert le mentionne clairement dans le rapport.

Un certain nombre de tableaux synthétiques doivent être repris dans le corps du texte et également de manière détaillée dans les annexes. Les formats des tableaux détaillés à reprendre en annexe sont mis à disposition sous format « .xls » à l'administration.

#### 5.7.1.2 Règles de mise en forme

- Documents (art. 43 du décret)

Le rapport et ses annexes sous format papier sont fournis en trois exemplaires (un original et deux copies). L'exemplaire original comprend les extraits originaux des plans et matrices cadastrales, ainsi que les rapports originaux d'analyses signés par la personne habilitée du laboratoire. Il doit être également remis au format informatique « PDF » (Portable Document Format d'Adobe Systems).

Les pièces informatiques utilisées pour constituer le rapport doivent également être fournies dans leur format d'origine comme le montre la liste non exhaustive suivante :

- Documents textes au format Word (.doc)
- Tableaux au format Excel (.xls)
- *Outil ESR.xlms* utilisé pour l'étude (.xlms)
- Plans et cartes au format Autocad (.dxf) et Autocad (.dwg) et/ou Shapefile (.shp)
- Documents scannés au format PDF (.pdf) ou TIFF (.tif)
- Les prises de vues au format JPEG (.jpg).

Toute carte doit comporter son échelle, graphique et numérique, son orientation géographique et être accompagnée d'une légende.

- Matériel et présentation

Hormis la page de garde et les éléments figurant aux annexes (plans, cartes, photos...) réalisés en quadrichromie, le rapport peut être édité en monochromie couleur noire.

- Cartographie des résultats

La technique d'exploitation et de traitement des résultats doit permettre de réaliser une cartographie des éléments suivants :

a) Etat des sols en surface (0-0.5 m)

En respectant la légende suivante :

	Revêtement très peu perméable (dalle de béton non fissurée, asphalte,...)
	Revêtement peu perméable (dalle de béton fissurée,...)
	Revêtement perméable (clinkers, pavés,...)
	Revêtement très perméable (graviers, empierrement,...)
	Pas de revêtement - zone couverte (sol, terre battue, remblais,...)
	Pas de revêtement - zone non couverte (sol, terre battue, remblais,...)
	Couverture végétale faible ou absente (sol apparent sur plus de 50% de la surface)
	Couverture végétale moyenne (sol apparent sur moins de 50% de la surface)
	Couverture végétale dense non étagée (type prairie)
	Couverture végétale dense et étagée (type prairie avec arbres et/ou arbustes)

b) Installations liées aux activités sur le site

Bâtiments encore en activité ;  
 Bâtiments exempts d'activité ;  
 Installations en sous-sol ;  
 Impétrants.

c) Zones

Taches de pollution du sol, de l'eau souterraine et/ou dans des remblais ;  
Zones de remblais pollués ;  
Zones non investiguées.

- Présentation des cartes, plans, schémas et figures

La numérotation des cartes, plans et schémas annexés à l'étude respecte la structure et les dispositions reprises ci-après :

a) Format des cartes

Toutes les cartes sont imprimées et exportées au format standard A3, sauf cas particulier. En tout état de cause, un plan de situation reprenant les parcelles concernées par le projet sur une carte topographique exécutée à l'échelle 1/10000e (ou 1/50000e suivant l'étendue du site) sera fourni et complété par les coordonnées Lambert 72 du site.

b) Mise en page

La mise en page est revue afin que le numéro de la figure soit visible lorsque la carte A3 est pliée dans le rapport (passer du format A3 au format A4). Le modèle joint en Annexe VIII du GREO peut servir de référence pour la mise en page des informations de la carte.

### 5.7.1.3 Canevas du rapport de l'ESR

#### 5.7.1.3.1 Page de garde du rapport de l'ESR

**Etude Simplifiée des Risques**  
dans le cadre du « décret sols »

**Terrain implanté à:**  
***CP -Commune – Localité – Rue – Numéro – «Lieu-dit »***

**sur les parcelles cadastrées:**  
**Division – Section – Numéro**

-

**(N°dossier : *[à préciser]*)**

***[Nom Expert]***

**Commanditaire : *[à préciser]***

5.7.1.3.2 Table des matières du rapport de l'ESR

**TABLE DES MATIERES**

Liste des annexes

Liste des plans et cartes

Explicatif des sigles adoptés, acronymes, et autres conventions de langage

**1. Introduction**

1.1 Contexte de l'ESR

1.2 Périmètre de l'ESR

1.3 Objectifs généraux et objectifs particuliers

1.4 Etudes antérieures

2. Caractéristiques du site
  - 2.1 Données administratives
  - 2.2 Données historiques
  - 2.3 Données environnementales
3. Analyse préliminaire
  - 3.1 Affectation(s) et type(s) d'usage considéré(s) pour le site
    - 3.1.1 Affectation(s) actuelle(s) et type(s) d'usage actuel considéré(s)
    - 3.1.2 Autres types d'usages considérés
      - 3.1.2.1 Autres type d'usage d'après les scénarios potentiels
      - 3.1.2.2 Autres types d'usage d'après les scénarios projets
  - 3.2 Sélection des données
  - 3.3 Application des critères additionnels relatifs à la « menace grave » et à la nécessité d'assainir
  - 3.4 Liste et cartographie des pollutions (« Sources »)
  - 3.5 Unité de rapportage des résultats (USA)
4. ESR - Santé humaine
  - 4.1 Analyse préliminaire pour la santé humaine (SH) et établissement du MCS-SH
  - 4.2 Calcul des concentrations représentatives et comparaison aux Valeurs Limites (VL)
  - 4.3 Interprétation des résultats
    - 4.3.1 Acceptabilité des risques
    - 4.3.2 Besoins en mesures de sécurité et/ou de suivi (MSS)
    - 4.3.3 Attribution d'une classe de risque
  - 4.4 Globalisation des résultats
5. ESR - Eaux souterraines (ESR-N)
  - 5.1 Etablissement du Modèle Conceptuel du Site (MCS-N)
  - 5.2 ESR-N : Module lessivage
    - 5.2.1 ESR-N - Lessivage sans considération du temps
    - 5.2.2 ESR-N - Lessivage avec considération du temps
  - 5.3 ESR-N : Module « dispersion »
    - 5.3.1 ESR-N - « Dispersion » sans considération du temps
    - 5.3.2 ESR-N « Dispersion » avec considération du temps
  - 5.4. Globalisation et interprétation générale des résultats de l'ESR-N-lessivage et de l'ESR-N-«dispersion »
6. ESR - Ecosystèmes (ESR-E)
  - 6.1 Analyse préliminaire et établissement du Modèle Conceptuel du Site (MCS-E)
  - 6.2 Calcul des concentrations représentatives et comparaison aux Valeurs Limites (VL)
  - 6.3 Interprétation des résultats
    - 6.3.1 Acceptabilité des risques
    - 6.3.2 Besoins en mesures de sécurité et de suivi
    - 6.3.3 Attribution d'une classe de risque
  - 6.4 Globalisation des résultats
7. Intégration et globalisation finale des résultats
8. Conclusions et recommandation de l'expert
- 9 Conformité et contrôle qualité de l'ESR

## Liste des annexes [*Liste non exhaustive*]

### ANNEXES A : Données administratives

- **Annexe A.1 :** Formulaire de données, modèle imposé téléchargeable à partir du site Internet <http://environnement.wallonie.be/sols> - mise en évidence des éléments nouveaux

### ANNEXES B : Données historiques

- **Annexe B.1 :** Synthèse de l'étude historique
- ...

### ANNEXES C : Données environnementales

- **Annexe C.1 :** Résultats de la recherche géocentrique.
- ...

### ANNEXES D : Exécution des travaux [*sans objet si aucune investigation complémentaire n'a été réalisée depuis le rapport de l'EC*]

### ANNEXES E : Interprétation des résultats

- **Annexe E.1 :** Résultats analytiques disponibles et exploités dans le cadre de l'ESR.
- **Annexe E.2 :** Synthèse des polluants identifiés et retenus pour l'ESR au droit du terrain [*à préciser*] (affectation [*à préciser*]) par comparaison aux valeurs seuils (VS) et valeurs d'intervention (VI) du décret du 5 décembre 2008.
- **Annexe E.3 :** Résultats de l'analyse exploratoire [*polluants et zones à préciser*].
- **Annexe E.4 :** Présentation détaillée du Modèle Conceptuel de Site pour la Santé Humaine (MCS-SH) et des Modèles Conceptuels standards applicables pour les bases d'évaluation actuelle et potentielle considérées pour l'ensemble des polluants retenus.
- **Annexe E.5 :** Concentrations représentatives pour la santé humaine pour les bases d'évaluation actuelle et potentielle considérées.
- **Annexe E.6 :** Synthèse des résultats en termes d'acceptabilité du risque, de besoin en mesures de sécurité et de suivi et de classe de risque pour le volet santé humaine.
- **Annexe E.7 :** Présentation détaillée du Modèle Conceptuel de Site pour les eaux souterraines (MCS-N) pour le site pour l'ensemble des polluants retenus [*à préciser*].
- **Annexe E.8 :** Valeur des paramètres pour l'ajustement des  $VS_N/VI_N$  pour les différentes sources de pollutions pertinentes pour les risques de lessivage (sources [*à préciser*]).
- **Annexe E.9 :** Concentrations représentatives pour les eaux souterraines.
- **Annexe E.10 :** Valeur des paramètres nécessaires à l'application [*à préciser*] pour appréhender la « dispersion » des sources [*à préciser*] identifiées dans l'eau souterraine, et résultats obtenus pour une durée de 100 ans.
- **Annexe E.11 :** Synthèse des résultats en termes d'acceptabilité du risque, de besoin en mesures de sécurité et de suivi et de classe de risque pour le volet eaux souterraines.
- **Annexe E.12 :** Présentation détaillée du Modèle Conceptuel de Site pour les écosystèmes (MCS-E) et USA pertinentes pour l'ESR-E sur une base actuelle.
- **Annexe E.13 :** Synthèse des concentrations représentatives et des résultats de comparaisons aux valeurs limites ( $VS_E$  et  $VI_E$ ) pour les bases d'évaluation actuelle et potentielle.
- **Annexe E.14 :** Synthèse des résultats en termes d'acceptabilité du risque, de besoin en mesures de sécurité et de suivi et de classe de risque pour le volet écosystèmes.

- **Annexe E.15** : Globalisation des résultats des ESR-SH, ESR-N et ESR-E par USA pour l'ensemble des polluants.

## ANNEXES F : Conformité et contrôle de la qualité de l'ESR

### Liste des plans et cartes [*Liste non exhaustive*]

#### Plans A : Données administratives

- **Plan A.1** : Localisation -**délimitation**- sur fond topographique à 1/10.000 ou 1/50.000
- **Plan A.2** : Localisation des parcelles sur plan cadastral (et matrice)- **actualisé si >1an ou changement**
- **Plan A.3** : Localisation du terrain sur le plan de secteur
- **Plan A.4** : Localisation du terrain sur le plan communal d'aménagement)
- **Plan A.5** : ...

#### Plans B : Données historiques

- **Plan B.1** : Planum
- **Plan B.2** : Localisation des installations sur le terrain
- **Plan B.3** : ...

#### Plans C : Données environnementales

- **Plan C.1** : Localisation du terrain, des captages, des eaux de surface et des zones particulières sur fond topographique
- **Plan C.2** : Carte pédologique
- **Plan C.3** : Carte géologique
- **Plan C.4** : Coupe(s) géologique(s)
- **Plan C.5** : Carte hydrogéologique et niveaux piézométriques
- **Plan C.6** : Carte milieux fissurés ou karstiques
- **Plan C.7** : Coupe(s) géologique(s) complémentaire(s) pour les milieux fissurés ou karstiques
- **Plan C.8** : ...

#### Plans D : Echantillonnage [*si pertinent*]

#### Plans E : Interprétation des résultats

- **Plan E.1** : Cartographie des sources de pollution identifiées dans le périmètre d'étude et des Unités Spatiales d'Analyse (USA) associées.

### 5.7.1.3.3 Corps du texte de rapport de l'ESR

L'expert se conformera à la structure suivante pour le corps du texte du rapport de l'ESR.

## 1. Introduction

### 1.1 Contexte de l'ESR

### 1.2 Périmètre de l'ESR

### 1.3 Objectifs de l'ESR

### 1.4. Etudes antérieures

Les études antérieures (étude d'orientation, de caractérisation ou autre(s)) réalisées pour le site et dont les données ont été utilisées pour l'ESR seront référencées ici en reprenant au minimum l'intitulé de l'étude, l'objet et le périmètre de l'étude, la date de réalisation ainsi que l'auteur.

## 2. Caractéristiques du site

### 2.1 Données administratives

L'ensemble des données administratives est repris dans le rapport et présenté selon le formulaire de données repris en annexe A1 du GREC. Il y a lieu de joindre un nouveau plan cadastral si l'étude simplifiée des risques est réalisée plus d'un an après le dépôt de l'étude de caractérisation ou de la dernière étude/projet approuvé ou si des modifications sont apparues entretemps. Les éléments administratifs qui ont évolué depuis la réalisation de la dernière étape sont clairement identifiés dans ce formulaire. Le cas échéant, ces données sont complétées par l'Annexe A.1 et les plans A relatifs aux données administratives.

### 2.2 Données historiques

Dans la plupart des cas, l'expert validera les données issues de l'étude d'orientation et de l'étude de caractérisation. Il mentionnera explicitement toute modification ou éléments nouveaux.

Si une quelconque modification des données doit être imputée, l'expert veille à compléter les données en suivant la même démarche que celle adoptée pour l'EO. A cet égard, l'expert adapte le formulaire des données historiques déjà présenté dans le GREO<sup>54</sup>.

### 2.3 Données environnementales

L'expert présente les données environnementales en matière de :

- a) Topographie
- b) Pédologie
- c) Géologie
- d) Hydrogéologie
- e) Hydrologie

et illustre ces données par les annexes C et plans C.

## 3. Analyse préliminaire

Ce chapitre décrit les types d'usage à considérer ainsi que les données exploitées pour l'ESR. Il dresse également une liste des critères additionnels relatifs à la menace grave qui s'appliquent, des pollutions et sources identifiées, et des Unités Spatiales d'Analyse (USA) considérées pour le rapportage des conclusions.

### 3.1 Affectation(s) et type(s) d'usage considéré(s) pour le site

#### 3.1.1 Affectation(s) actuelle(s) et type(s) d'usage actuel considéré(s)

<sup>54</sup> Annexe III du GREO : Formulaire indicatif d'encodage des données historiques

### 3.1.2 Autres types d'usages considérés

#### 3.1.2.1 Autres type d'usage d'après les scénarios potentiels

#### 3.1.2.2 Autres types d'usage d'après les scénarios projets

### 3.2 Sélection des données

Ce paragraphe décrit les résultats analytiques retenus pour l'ESR et repris en **Annexe E.1**. Les synthèses reprenant leur comparaison aux normes du « décret sols » à l'aide de l'outil *ESR.xlsm* sont fournies en **Annexe E.2**.

L'ensemble des polluants pertinents au regard de ces comparaisons est consigné dans le Tableau 1 ci-dessous.

**Tableau 1 : Synthèse des polluants identifiés et retenus pour l'ESR au droit du terrain [à préciser] (affectation(s) [à préciser]) par comparaison aux valeurs seuils (VS) et valeurs d'intervention (VI) du décret du 5 décembre 2008.**

Affectation	Sources de pollution		Echantillon (Nombre)	Décret du 5 décembre 2008	
	Famille	Polluant		> VS	> VI

L'administration attire l'attention de l'expert sur les points suivants, en ce qui concerne l'encodage des résultats d'analyses du sol pour les paramètres suivants dans l'outil *ESR.xlsm* :

- pour les hydrocarbures pétroliers, à moins de disposer d'un split aromatique/aliphatiques, les seules fractions à considérer - et donc les seules lignes à encoder - sont les fractions EC globales. Si des analyses sont disponibles pour des fractions distinctes de celles du « décret sols », il convient de les encoder dans la (les) fraction(s) du « décret sols » la (les) plus proche(s) (cf. GRER, partie B, §4.2.2.1) ;
- pour les composés comprenant différents isomères, à savoir le mercure (mercure métallique, inorganique et organique), les xylènes (m-xylène, o-xylène et p-xylène), et le 1,2-dichloroéthylène (cis-1,2-dichloroéthylène et trans-1,2-dichloroéthylène), il convient d'encoder la somme des isomères -qui fait l'objet de la norme - dans la ligne prévue à cet effet. Ces lignes sont respectivement dénommées « Mercure », « Xylènes » et « 1,2-Dichloroéthylène (cis+trans) ».

### 3.3 Application des critères additionnels relatifs à la « menace grave » et à la nécessité d'assainir

### 3.4 Liste et cartographie des pollutions (« Sources »)

Ce paragraphe reprend la liste de pollutions en tenant compte des résultats de l'analyse exploratoire en renvoyant aux éventuelles annexes associées (**Annexe E.3**) et aboutit aux cartes de délimitation des pollutions reprises dans les plans E.

Le Tableau 2 présente les différentes sources de pollution retenues pour l'ESR en précisant si elles sont distribuées par taches (DT) ou non (NDT).

Tableau 2 : Sources de pollution retenues dans le cadre de l'ESR.

Sources					
N°	Intitulé de la source	Milieu (sol/eau)	Lithologie	Type de source	Famille de polluants

### 3.5 Unité de rapportage des résultats (USA)

Les USA décrites dans ce paragraphe sont reportées cartographiquement dans le plan E.1 et synthétiquement dans le Tableau 6 ci-après.

Chaque USA reprend :

- l'ensemble des source des pollution, éventuellement subdivisées (couche de surface/profondeur, affectations distinctes, etc.) ;
- le milieu (sol/eau) ;
- la lithologie ;
- type de source (distribuée par tache ou non) ;
- l'extension verticale maximale de la pollution pour chaque famille de polluants en tenant compte respectivement des profondeurs auxquelles le premier échantillon pollué et le dernier échantillon pollué sont identifiés.

Tableau 3 : Présentation des Unités Spatiales d'Analyse (USA), des sources par USA et familles de polluants auxquelles se rattachent les polluants de la source qui ont été analysés.

USA N° : <b>USAX</b> Affectation : Usage actuel : Usage potentiel : Usage en projet :	Sources						
	N°	Intitulé de la source	Milieu (sol/eau)	Lithologie	Type de source (DT/NDT)	Extensions verticales (p1-p2) m-ns <sup>(1)</sup>	Famille de polluants

(1) Extension verticale pour au moins un des polluants pertinents.

## 4. ESR - Santé humaine

### 4.1 Analyse préliminaire pour la santé humaine (SH) et établissement du MCS-SH

Ce point présente schématiquement le modèle conceptuel du site (MCS) pour la santé humaine et en donne un descriptif.

L'expert peut également fournir, s'il le souhaite, un tableau synoptique du MCS en annexe du rapport ESR (facultatif) pour l'usage actuel et potentiel (Annexe E.4). Y sont présentés tous les liens entre les différentes sources de pollution – voies de transfert – cibles pour chacune des affectations à considérer.

Les principales différences avec les MCS standard de l'annexe B3 du GRER sont synthétisées au Tableau 4, de manière à se prononcer sur leur applicabilité (un tableau est fourni pour chacun des usages à considérer). Il précisera si le recours aux Valeurs Limites constitue une approche sécuritaire ou non.

**Tableau 4 : Synthèse des différences entre le Modèle Conceptuel de Site (MCS) et le Modèle Conceptuel (MC) standard applicable - Usage [à préciser]**

Paramètres		MC standard Usage [à préciser]	MCS Usage actuel : [à préciser]	Sécuritaire
Cible		[à préciser]	[à préciser]	
Temps d'exposition		[à préciser]	[à préciser]	
Type de bâtiment		[à préciser]	[à préciser]	
Recouvrement		[à préciser]	[à préciser]	
Voies d'exposition	Famille de polluants			
Directes [à préciser]	[à préciser]	[à préciser]	[à préciser]	
Associées à la perméation [à préciser]	[à préciser]	[à préciser]	[à préciser]	
Voies par inhalation [à préciser]	[à préciser]	[à préciser]	[à préciser]	
Autres voies d'exposition [à préciser]	[à préciser]	[à préciser]	[à préciser]	

### 4.2 Calcul des concentrations représentatives et comparaison aux Valeurs Limites (VL)

Sont ici présentées les hypothèses qui sous-tendent le calcul des concentrations représentatives. Il est fait référence aux synthèses générées dans l'outil *ESR.xlsm* qui sera joint au rapport ainsi qu'à l'Annexe E.5, qui reprend les concentrations représentatives retenues pour les différents polluants au sein de chaque USA.

Les critères de sélection retenus dans l'outil *ESR.xlsm* pour le calcul de ces concentrations représentatives sont explicitement mentionnés et justifiés selon le modèle de Tableau 5, au besoin sous des sous-titres séparés.

Le nom des onglets concernés par chacune des sélections est explicitement repris au Tableau 6.

**Tableau 5 : Critères de sélection dans l'outil ESR.xlms pour le volet santé humaine.**

Sélections	Base d'évaluation : usage [à préciser]
Usage retenu ?	
Zone ?	
Sous-zone ?	
Critère de sélection personnalisé ?	
Type de comparaison ?	

**Tableau 6 : Synthèses dans [nom de l'outil ESR.xlsm joint à préciser] reprenant les polluants pertinents pour la santé humaine (comparaison aux VS/VI) ainsi que les comparaisons aux  $VS_H/VI_H$  permettant de se prononcer en termes d'acceptabilité des risques.**

Source		Synthèse de comparaison aux VS/VI	Synthèse de comparaison aux $VS_H/VI_H$
N°	Intitulé		

#### 4.3 Interprétation des résultats

Les concentrations représentatives sont interprétées afin de se prononcer, par USA :

- sur l'acceptabilité des risques pour la santé humaine, en termes d' « Absence de Menace Grave » (noté AMG) ou d' « Hypothèse de Menace Grave » (HMG) ;
- sur les besoins en mesures de sécurité et/ou de suivi relatifs aux risques pour la santé humaine ;
- sur la classe de risque.

Les résultats pour l'ensemble des polluants sont consignés dans le tableau repris à l'Annexe E.6.

##### 4.3.1 Acceptabilité des risques

##### 4.3.2 Besoins en mesures de sécurité et/ou de suivi (MSS)

##### 4.3.3 Attribution d'une classe de risque

#### 4.4 Globalisation des résultats

En référence à l'Annexe E.6, les résultats sont globalisés pour chaque USA et repris dans le Tableau 7. Des recommandations quant aux conclusions opérationnelles (pour le volet santé) sont énoncées sur base de ces résultats.

**Tableau 7 : Globalisation des résultats de l'ESR-SH pour l'ensemble des Unités Spatiales d'Analyse (USA).**

USA	Interprétation des résultats - synthèse				
	Acceptabilité du risque (usage actuel)  (AMG ou HMG)	Besoin en mesures de sécurité et/ou de suivi			Classe de risque (usage actuel ou projet)  Classe 1a/1b/2/3
		Dépassement de $V_{IH}$ ou $V_{nappe}$ pour l'usage actuel	Risque pour l'usage potentiel  (AR ou RBP) <sup>(1)</sup>	Risque <u>additionnel</u> sur base potentielle  (AR ou RBP[x]) <sup>(2)</sup>	

(1) Non pertinent lorsque les usages actuel et potentiel sont identiques.  
 (2) AR correspond à l'absence de risques additionnels (par rapport aux conclusions sur base actuelle)  
 RBP [x] correspond à l'identificateur du type de risque du scénario potentiel (autre que la modification d'usage) qui doit être prévenu par la mise en place des mesures de sécurité et/ou de suivi :  
 [1] : risques associés à un retour en surface de couches de sol de profondeur ;  
 [2] : risques associés à la fissuration d'un recouvrement étanche (polluants volatils) ou au retrait d'un revêtement étanche ou non étanche, ou encore à la suppression d'une structure bâtie ;  
 [3] : risques associés à l'exploitation de l'eau souterraine à des fins de production d'eau alimentaire ou autres usages.

## 5. ESR - Eaux souterraines (ESR-N)

Ce chapitre du rapport comprend les points suivants :

- Etablissement du Modèle Conceptuel du Site (MCS-N) ;
- ESR-N : Module lessivage ;
- ESR-N : Module « dispersion » ;
- Globalisation et interprétation générale des résultats (lessivage et « dispersion »).

### 5.1 Etablissement du Modèle Conceptuel du Site (MCS-N)

Sont repris dans cette section, par référence aux prescriptions fournies à la section 5.2.1 du GRER, partie C, une représentation schématique du MCS-N, les aspects du MCS pertinents pour les processus de lessivage et de « dispersion », dont impérativement la justification du caractère exploitable ou non de la nappe ainsi que les points où le(s) critère(s) de conformité doit/doivent être rencontré(s).

L'expert peut également fournir, s'il le souhaite, un tableau synoptique du MCS-N en annexe du rapport ESR (facultatif) (Annexe E.7).

### 5.2 ESR-N : Module lessivage

#### 5.2.1 ESR-N - Lessivage sans considération du temps

Ce paragraphe reprend les justifications :

- de l'applicabilité des valeurs limites et des valeurs retenues,
- des valeurs de paramètres retenues pour l'ajustement des valeurs limites (la(les) feuille(s) « calcul  $V_{SN}$  » issue(s) de l'outil *ESR.xlsm* pour les différentes sources fait (font) l'objet de l'Annexe E.8),
- des profondeurs représentatives retenues,

- des hypothèses adoptées pour le calcul des concentrations représentatives.

Il est fait référence aux synthèses générées dans l'outil *ESR.xlsm* qui sera joint au rapport ainsi qu'à l'**Annexe E.9**, qui reprend les concentrations représentatives retenues pour les différents polluants au sein de chaque USA.

Le nom des onglets concernés par chacune des sélections est explicitement repris au Tableau 8.

**Tableau 8 :** Synthèses dans [*nom de l'outil ESR.xlsm joint à préciser*] reprenant les polluants pertinents pour les risques de lessivage (comparaison aux VS/VI) ainsi que les comparaisons aux  $VS_N/VI_N$  ajustées permettant de se prononcer en termes d'acceptabilité du risque de lessivage.

Source		Synthèse de comparaison aux VS/VI	Synthèse de comparaison aux $VS_{N-aj}/VI_{N-aj}$
N°	Intitulé		

Des recommandations quant aux conclusions opérationnelles (pour le volet eaux souterraines - lessivage) sont énoncées sur base de ces résultats si la partie prenant en considération le temps est sans objet.

#### 5.2.2 ESR-N - Lessivage avec considération du temps

Si cette partie s'avère pertinente, sont consignées ici les justifications et conclusions relatives d'une part à l'estimation du temps de parcours des polluants, et d'autre part à la confrontation de ces résultats aux observations de terrain.

Des recommandations quant aux conclusions opérationnelles (pour le volet eaux souterraines - lessivage) sont énoncées sur base de ces résultats.

### 5.3 ESR-N : Module « dispersion »

#### 5.3.1 ESR-N - « Dispersion » sans considération du temps

Ce paragraphe reprend les justifications :

- des valeurs limites retenues,
- des hypothèses adoptées pour le calcul des concentrations représentatives.

Il est fait référence aux synthèses générées dans l'outil *ESR.xlsm* qui sera joint au rapport ainsi qu'à l'**Annexe E.9**, qui reprend les concentrations représentatives retenues pour les différents polluants au sein des USA concernées par le milieu « eau ».

Des recommandations quant aux conclusions opérationnelles (pour le volet eaux souterraines - « dispersion ») sont énoncées sur base de ces résultats si la partie prenant en considération le temps est sans objet.

#### 5.3.2 ESR-N « Dispersion » avec considération du temps

Si cette partie s'avère pertinente, sont consignées ici les justifications et/ou conclusions relatives :

- à l'application retenue et aux paramètres nécessaires (repris en **Annexe E.10**) ;
- aux **points de conformité** retenus pour chacune des sources examinées ;
- à l'estimation du temps de parcours des polluants ;
- à la confrontation des résultats obtenus aux observations de terrain.

Des recommandations quant aux conclusions opérationnelles (pour le volet eaux souterraines - « dispersion ») sont énoncées sur base de ces résultats.

### 5.3.3 Globalisation et interprétation générale des résultats de l'ESR-N- lessivage et de l'ESR-N-« dispersion »

La globalisation des résultats relatifs au volet « eaux souterraines » est synthétiquement présentée dans le Tableau 9 ci-dessous (et de manière plus détaillée en Annexe E.11).

Des recommandations globales quant aux conclusions opérationnelles pour le volet eaux souterraines sont énoncées sur base de ces résultats.

**Tableau 9 : Globalisation des résultats d'interprétation de l'ESR-N-lessivage et de l'ESR-N-dispersion par USA.**

USA	Interprétation des résultats - synthèse			
	Acceptabilité du risque (usage actuel)  (AMG ou HMG)	Besoin en mesures de sécurité et/ou de suivi		
		Dépassement de $V_{N-aj}$ pour l'usage actuel	Risque pour l'usage potentiel  (AR ou RBP) <sup>(1)</sup>	Risque <u>additionnel</u> sur base potentielle  (AR ou RBP) <sup>(2)</sup>

(1) Non pertinent lorsque les usages actuel et potentiel sont identiques.

(2) AR correspond à l'absence de risques additionnels (par rapport aux conclusions sur base actuelle)  
RBP correspond à l'identificateur du type de risque du scénario potentiel (autre que la modification d'usage) qui doit être prévenu par la mise en place des mesures de sécurité et/ou de suivi, à savoir les risques associés à la fissuration d'un recouvrement étanche ou au retrait d'un revêtement étanche, ou encore à la suppression d'une structure bâtie.

## 6. ESR - Ecosystèmes (ESR-E)

### 6.1 Analyse préliminaire et établissement du Modèle Conceptuel du Site (MCS-E)

Les modèles conceptuels du site (MCS) pour les écosystèmes pour les scénarios actuel(s) et potentiel(s) sont décrits dans ce paragraphe et représentés schématiquement. L'expert peut également fournir, s'il le souhaite, un tableau synoptique du MCS en annexe du rapport ESR (facultatif) pour l'usage actuel et potentiel (Annexe E.12). L'applicabilité du MCS standard est justifiée.

### 6.2 Calcul des concentrations représentatives et comparaison aux Valeurs Limites (VL)

Sont ici présentées les hypothèses qui sous-tendent le calcul des concentrations représentatives. Il est fait référence aux synthèses générées dans l'outil *ESR.xlsm* qui sera joint au rapport ainsi qu'à l'Annexe E.13, qui reprend les concentrations représentatives retenues pour les différents polluants au sein de chaque USA.

Les critères de sélection retenus dans l'outil *ESR.xlsm* pour le calcul de ces concentrations représentatives sont explicitement mentionnés et justifiés selon le modèle de Tableau 10 suivant, au besoin sous des sous-titres séparés.

Le nom des onglets concernés par chacune des sélections est explicitement repris au Tableau 11.

**Tableau 10 : Critères de sélection retenus dans l'outil ESR.xlms pour le volet écosystèmes.**

Sélections	Base d'évaluation : usage [à préciser]
Usage retenu ?	
Zone ?	
Sous-zone ?	
Critère de sélection personnalisé ?	
Type de comparaison ?	

**Tableau 11 :** Synthèses dans [nom de l'outil ESR.xlsm joint à préciser] reprenant les polluants pertinents pour les écosystèmes (comparaison aux VS/VI) ainsi que les comparaisons aux VS<sub>E</sub>/VI<sub>E</sub> permettant de se prononcer en termes d'acceptabilité des risques.

Source		Synthèse de comparaison aux VS/VI	Synthèse de comparaison aux VS <sub>E</sub> /VI <sub>E</sub>
N°	Intitulé		

### 6.3 Interprétation des résultats

Les concentrations représentatives sont interprétées afin de se prononcer, par USA :

- sur l'acceptabilité des risques pour les écosystèmes, en termes d' « Absence de Stress Biologique » (noté ASB) ou d' « Indication de Stress Biologique » (ISB) ;
- sur les besoins en mesures de sécurité et/ou de suivi relatifs aux risques pour les écosystèmes ;
- sur la classe de risque.

Les résultats pour l'ensemble des polluants sont consignés dans le tableau repris à l'Annexe E.14.

#### 6.3.1 Acceptabilité des risques

#### 6.3.2 Besoins en mesures de sécurité et de suivi

#### 6.3.3 Attribution d'une classe de risque

### 6.4 Globalisation des résultats

En référence à l'Annexe E.14, les résultats sont globalisés pour chaque USA et repris dans le Tableau 12. Des recommandations quant aux conclusions opérationnelles (pour le volet écosystèmes) sont énoncées sur base de ces résultats.

**Tableau 12 :** Globalisation des résultats de l'ESR-E pour l'ensemble des Unités Spatiales d'Analyse (USA).

USA	Interprétation des résultats - synthèse				
	Acceptabilité du risque (usage actuel)  (ASB ou ISB)	Besoin en mesures de sécurité et/ou de suivi			Classe de risque (usage actuel ou projet)  Classe 1a/1b/2/3
		Dépassement de $V_{IE}$ pour l'usage actuel	Risque pour l'usage potentiel  (AR ou RBP) <sup>(1)</sup>	Risque <u>additionnel</u> sur base potentielle  (AR ou RBP[x]) <sup>(2)</sup>	
<p>(1) Non pertinent lorsque les usages actuel et potentiel sont identiques.  (2) AR correspond à l'absence de risques <u>additionnels</u> (par rapport aux conclusions sur base actuelle)  RBP [x] correspond à l'identificateur du type de risque du scénario potentiel (autre que la modification d'usage) qui doit être prévenu par la mise en place des mesures de sécurité et/ou de suivi :</p> <p>[1] : risques associés à un retour en surface de couches de sol de profondeur ;  [2] : risques associés au retrait d'un revêtement étanche ou non étanche ou à la suppression d'une structure bâtie.</p>					

## 7. Intégration et globalisation finale des résultats

Cette section globalise les résultats des ESR-H, ESR-N et ESR-E par USA. Le Tableau 13 en fournit la synthèse tandis que le détail par source et par polluant est repris en **Annexe E.15**.

## 8. Conclusions et recommandation de l'expert

L'expert est en charge de rédiger dans ce dernier chapitre ses recommandations globales et intégrées pour l'étude réalisée. Il y intégrera ses conclusions par parcelle cadastrale et y reprendra les conclusions majeures pour chacun des volets ainsi que ses conclusions en termes de besoin en mesures de sécurité et/ou de suivi. Le cas échéant, il proposera des objectifs minimum d'assainissement.

## 9. Conformité et contrôle qualité de l'ESR

L'expert présente et motive les points de non-conformité ou dérogations utilisés par rapport à la méthodologie et prescriptions du GRER.

**Tableau 13 : Globalisation des résultats d'interprétation de l'ESR-SH, de l'ESR-N et de l'ESR-E par USA.**

USA	Source	Interprétation des résultats - synthèse globale							
		Acceptabilité du risque (usage actuel)				Besoin en mesures de sécurité et/ou de suivi			Classe de risque (usage actuel)
						Dépassement de $VI_H$ , $VI_{N-aj}$ $VI_{nappe}$ ou $VI_E$ en surface (usage actuel)	Risque pour l'usage potentiel	Risque <u>additionnel</u> sur base potentielle	
		ESR-SH	ESR-N <sup>(2)</sup>	ESR-E	ESR		AR ou RBP	AR ou RBP[x] <sup>(1)</sup>	Classe 1a/1b/2/3

(1) AR correspond à l'absence de risques **additionnels** (par rapport aux conclusions sur base actuelle)

(2) Les résultats en termes HMG ou AMG qui résultent de la mise en œuvre des tests de l'étape 2 de l'ESR-N-lessivage ou ESR-N-dispersion sont exprimés sous la forme : AMG (tps) ou HMG (tps)

AMG\* : Absence de Menace Grave mais Indication de Stress Biologique

## 5.7.2 Rapports de l'Etude Détaillée des Risques

### 5.7.2.1 Eléments minimum devant être consignés dans le rapport de l'Etude Détaillée des risques

Le rapport de synthèse est établi en respectant les règles générales de mise en forme énoncées dans le GRER et présente au minimum :

1. Une section « **introduction** » reprenant :
  - le contexte de l'étude : par référence aux différents stades de l'investigation et du traitement des terrains pollués, comme énoncé à la section 2.3.
  - les objectifs spécifiques de l'ER réalisée, exprimés par référence à la cartographie des pollutions relativement aux normes du « décret sols » (carte à fournir en annexe),
  - l'énoncé des différentes unités spatiales (taches de pollution, zone de remblai polluée, parcelle cadastrale, parties de site) pour lesquelles des conclusions individuelles, intégrant les différents types de risque, et globalisant éventuellement des résultats portés sur des sous-unités d'analyse, sont formulées au terme de l'ER (carte à fournir en annexe),
2. Une section « **méthodologie** » reprenant :
  - la liste des rapports d'étude (études d'orientation, de caractérisation, et autres études éventuelles) dont les données ont été exploitées dans l'étude de risques et auxquels le rapport détaillé fait référence.
  - les éléments essentiels de la stratégie générale adoptée pour la réalisation de l'étude (cf. 5.3) mentionnant :
    - les types de risque évalués et non évalués (avec dans ce cas la justification),
    - les étapes de l'évaluation réalisées (ESR/EDR),
    - les unités spatiales d'analyse sur lesquelles ont porté les évaluations, distinguées - le cas échéant - pour les types de risque évalués (à rendre identifiables sur une carte),
    - les polluants pris en compte sur chacune des unités d'analyse.
  - En ce qui concerne l'évaluation des risques pour la santé humaine : les scénarios actuels et potentiels (le cas échéant) ainsi que les zones récepteur qui ont été pris en compte pour les différentes unités spatiales d'analyse (avec renvoi aux sections des rapports détaillés où les scénarios pris en compte et les zones récepteur considérées sont justifiés dans le détail).

Si des scénarios particuliers ont été évalués en tant que projets, ils sont mentionnés également.

Si une EDR-SH a été réalisée, le rapport mentionne les paramètres qui ont été spécifiquement ajustés par rapport aux paramètres des scénarios standards et identifie la section du rapport détaillé où les justifications des ajustements réalisés sont fournies dans leur intégralité.

Le rapport mentionne aussi si des mesures dans les milieux ou vecteurs d'exposition ont été réalisées, avec la nature des mesures et le renvoi aux sections du rapport détaillé où le détail des protocoles mis en œuvre peut être retrouvé.

- En ce qui concerne l'évaluation des risques pour l'eau souterraine :
    - les types de risque évalués distingués pour les différentes unités d'analyse entre :
      - lessivage exclusivement (L)
      - « dispersion » (transport latéral) exclusivement (D)
      - lessivage et dispersion (L+D)
    - les types de nappe avec leur épaisseur et les caractéristiques lithologiques et hydrodynamiques, distinguées – le cas échéant -, pour les différentes unités d'analyse (avec renvoi aux sections des rapports détaillés où les caractéristiques des nappes prises en compte dans l'évaluation sont fournies dans leur intégralité).
  - En ce qui concerne l'évaluation des risques pour les écosystèmes : un descriptif sommaire de la méthodologie adoptée pour l'EDR-E (dans le cas où les méthodes de l'EDR ont été mises en œuvre), avec renvoi aux sections du rapport détaillé où la description de la méthode suivie figure dans son intégralité.
  - Les concentrations représentatives prises en compte dans les différentes évaluations avec les principes qui ont prévalu à leur sélection (avec renvoi aux sections du rapport détaillé où les justifications sont fournies dans leur intégralité).
  - Une identification des unités d'analyse pour lesquelles au moins un des critères additionnels relatifs à la menace grave mentionnés à la section 5.6.1 a été utilisé, avec pour chacune, une justification du critère additionnel utilisé (avec renvoi aux sections des rapports détaillés où les justifications sont fournies dans leur intégralité).
  - Une identification des unités d'analyse pour lesquelles une ou des méthodes d'évaluation alternatives à celles présentées dans le présent guide ont été mises en œuvre avec une justification sommaire du recours à ces méthodes (avec renvoi aux sections des rapports détaillés où les justifications sont fournies dans leur intégralité).
  - Une identification des polluants « non normés»<sup>55</sup> pris en compte dans l'étude avec, pour chacun, la mention des **Valeurs Toxicologiques de Référence**<sup>56</sup> (VTR) retenues, les propriétés physico-chimiques de référence prises en compte ainsi que l'origine des valeurs (avec renvoi aux sections du rapport détaillé où les justifications des valeurs retenues sont fournies dans leur intégralité). Les substances identifiées dans le cadre de l'EC (ou de l'EO) qui n'ont pu être évaluées dans l'ER en raison de l'absence de données à propos de leur toxicité sont mentionnées également.
3. Une section « **résultats** » reprenant les éléments essentiels qui ressortent de l'analyse effectuée pour la caractérisation du risque (en ce compris l'appréciation des incertitudes) pour les différents types de risque et les différents polluants pris en compte.

La section « résultats » peut être établie :

- soit de façon successive pour les différents types de risque en reprenant pour chacun les différentes Unités Spatiales analysées,

<sup>55</sup> Polluants non repris dans la liste des polluants de l'**Annexe 1** du « décret sols » et pour lesquels le présent guide ne précise pas de valeurs limites de premier et second niveau spécifiques aux différents types de risque ni de Valeur Toxicologique de Référence.

<sup>56</sup> La Valeur Toxicologique de Référence (VTR) exprime une relation quantitative entre une exposition à un polluant et un effet sur la santé chez l'homme. Le concept est détaillé à la section 2.11 de la partie B.

- soit directement de façon intégrée pour les différents types de risque en se référant à la liste des Unités Spatiales mentionnée en introduction et au regard de laquelle sont formulées les conclusions opérationnelles et recommandations finales de l'expert par parcelle cadastrale (cf. 4. ci-dessous).

Pour les résultats concernant l'EDR-Santé Humaine, le rapport consigne les valeurs d'Indice de Risque<sup>57</sup> calculées qui sous-tendent les conclusions opérationnelles formulées en termes de menace grave ainsi que – lorsque réalisées – les valeurs des mesures effectuées dans les milieux ou vecteurs d'exposition.

4. Une section « **conclusions et recommandations de l'expert** » présentant, pour les différentes unités spatiales mentionnées en introduction, les réponses opérationnelles finales de l'étude au regard des objectifs généraux et spécifiques poursuivis pour chaque parcelle cadastrale concernée.

Dans le cadre de l'interprétation des données des EC, les conclusions de l'expert présenteront l'ensemble des éléments pertinents destinés à être repris dans le cadre la rédaction du chapitre 4 du rapport de l'EC<sup>58</sup> (interprétation des résultats).

## 5.8 Contrôle qualité

Les experts vérifient au terme de l'étude que les conclusions et recommandations finales formulées sont de nature à assurer la maîtrise des risques pour l'ensemble des polluants dépassant les valeurs seuil du « décret sols » et dont l'analyse des risques figurait implicitement ou explicitement parmi les objets de l'étude réalisée. Ils vérifient que les conclusions et recommandations finales répondent intégralement aux objectifs spécifiques fixés.

---

<sup>57</sup> Et, le cas échéant, d'indice de risque global, cf. partie B

<sup>58</sup> cf. GREC