

# Décret du 1er mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols

## Code Wallon de Bonnes Pratiques

### Guide de Référence pour l'Etude de Caractérisation

**Version 05**

## Table des matières

<b>CHAPITRE 1. INTRODUCTION</b>	<b>6</b>
1.1. Objectifs, place et fonction de l'étude de caractérisation	6
1.2. Rôle de l'expert	6
<b>CHAPITRE 2. MÉTHODOLOGIE</b>	<b>8</b>
2.1. PHASE I : Etude préparatoire	10
2.2. PHASE II : Caractérisation des pollutions	10
2.2.1. Travaux de terrain et d'analyses - Directives générales	11
2.2.2. Stratégies et protocoles d'investigations	12
2.2.2.A. Stratégie Car 1 - Caractérisation des remblais pollués	13
2.2.2.B. Stratégie Car 2 – Caractérisation des taches de pollution	18
2.3. PHASE III : Interprétation des résultats et conclusions	30
2.3.1. Comparaison aux normes	30
2.3.1.A. Situations et types d'usage à considérer/retenus	30
2.3.1.B. Polluants normés	31
2.3.1.C. Polluants non normés	32
2.3.2. Modèle Conceptuel du Site Caractérisé (MCSC)	32
2.3.2.A. Volumétrie et concentrations représentatives des pollutions	32
2.3.2.B. Identification du caractère historique ou nouveau de la pollution	35
2.3.2.C. Evaluation de la menace grave	35
2.3.3. Conclusions opérationnelles, additionnelles et recommandations	36
<b>CHAPITRE 3. RAPPORT D'EC ET D'ECO</b>	<b>38</b>
3.1. Introduction	38
3.2. Modes de soumission	38
3.3. Contenu du rapport d'EC	39
3.3.1. Table des matières standardisée	39
<b>3.3.2. Contenu requis par chapitre</b>	<b>39</b>
3.3.2.A. Résumé	40
3.3.2.B. Introduction	40
3.3.2.C. Actualisation du contexte général	40
3.3.2.D. Travaux de caractérisation des pollutions	45
3.3.2.E. Interprétation des résultats	49
3.3.2.F. Conclusions opérationnelles, additionnelles et recommandations	53
<b>3.4. Mise en forme du rapport d'EC</b>	<b>55</b>
3.4.1. Mise en forme du rapport intégral en format électronique	55
3.4.2. Mise en forme du rapport (sans annexe)	56
3.4.3. Mise en forme des annexes et catégories	57
3.4.4. Mise en forme des Annexes de type 'Carte' ou 'Plan'	59
3.4.5. Annexes obligatoires dans tous les cas	59
3.4.6. Annexes obligatoires sous conditions	61
3.4.7. Annexes ne devant pas être fournies :	62
3.4.8. Illustration de la mise en forme d'un rapport intégral comportant peu d'annexes (env. moins de 25)	63
3.4.9. Illustration de la mise en forme d'un rapport intégral comportant beaucoup d'annexes :	64
<b>3.5. Contenu du rapport d'ECO</b>	<b>65</b>
3.5.1. Table des matières standardisée	65
<b>3.5.2. Contenu requis par chapitre</b>	<b>65</b>
3.5.2.A. Résumé	65
3.5.2.B. Introduction	66
3.5.2.C. Contexte général	66

3.5.2.D. Investigation des zones suspectes et travaux de caractérisation des pollutions .....	68
3.5.2.E. Interprétation des résultats .....	72
3.5.2.F. Conclusions opérationnelles, additionnelles et recommandations .....	74
3.6. Mise en forme du rapport d'ECO .....	75
3.6.1. Mise en forme du rapport intégral en format électronique .....	75
3.6.2. Mise en forme du rapport (sans annexe) .....	76
3.6.3. Mise en forme des annexes et catégories.....	76
3.6.4. Mise en forme des Annexes de type 'Carte' ou 'Plan' .....	79
3.6.5. Annexes obligatoires dans tous les cas .....	80
3.6.6. Annexes obligatoires sous conditions .....	81
3.6.7. Annexes ne devant pas être fournies :.....	83
3.6.8. Illustration de la mise en forme d'un rapport intégral comportant peu d'annexes (env. moins de 25) .....	83
3.6.9. Illustration de la mise en forme d'un rapport intégral comportant beaucoup d'annexes : .....	84

## Liste des figures

Figure 1 : Place de l'étude de caractérisation dans le "décret sols" – VS : valeur seuil, VP : valeur particulière, CCS : certificat de contrôle du sol, .....	7
<b>Figure 2</b> : Méthodologie de l'étude de caractérisation. ....	9
Figure 3 : Formation de couches surnageantes et de couches denses .....	26

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Stratégies et protocoles pour la caractérisation des pollutions .....	12
<b>Tableau 2</b> : Quantités d'analyses granulométriques requises dans le protocole R1 .....	15
<b>Tableau 3</b> : Nombre d'échantillons élémentaires et composites requis par le protocole R2 .....	16
<b>Tableau 4</b> : Quantité d'analyses requises pour l'évaluation du potentiel de relargage des polluants d'un remblai.....	18
<b>Tableau 5</b> : Sélection des valeurs représentatives en regard du set de données disponibles. ....	34
<b>Tableau 6</b> : concentration représentative du benzène dans les remblais schisto-charbonneux. ....	34
<b>Tableau 7</b> : Synthèse des conclusions opérationnelles possibles d'une EC .....	37
<b>Tableau 8</b> : Contexte administratif .....	42
<b>Tableau 9</b> : Tableau des types d'usage .....	43
<b>Tableau 10</b> : Synthèse des travaux de caractérisation pour les taches de pollution .....	46
<b>Tableau 11</b> : Synthèse des travaux de caractérisation pour les remblais pollués – Protocole R1. ....	46
<b>Tableau 12</b> : Synthèse des travaux de caractérisation pour les remblais pollués – Protocole R2. ....	47
<b>Tableau 13</b> : Pollutions identifiées dans le sol et dans l'eau souterraine .....	50
<b>Tableau 14</b> : Concentrations représentatives .....	52
<b>Tableau 15</b> : Conclusions opérationnelles et additionnelles .....	54
<b>Tableau 15</b> : ECo - Synthèse des travaux d'investigation pour les taches de pollution .....	70
<b>Tableau 16</b> : ECo - Synthèse des travaux d'investigation pour les remblais – Protocole R1. ....	70

## Liste des annexes

Annexe I : Techniques alternatives

Annexe II : Caractérisation géostatistique des remblais

Annexe III : Libération des polluants des remblais par lessivage – Aspects techniques

Annexe IV : Exemple de stratégie KARST

Annexe V : Tableaux généraux d'interprétation des observations et des analyses par rapport aux normes

## Préambule

Ce document constitue la version 05 du "Guide de référence pour l'étude de caractérisation" – GREC-. Il constitue le second guide du Code Wallon des Bonnes Pratiques (CWBP). Il s'inscrit donc dans la suite logique du premier document de ce code, le "Guide de Référence pour l'Étude d'Orientation (GREO).

Il résulte de la mise en œuvre, au 1<sup>er</sup> janvier 2019, du décret du 1<sup>er</sup> mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols, dénommé dans ce guide "décret sols" et de ses arrêtés d'exécution.

La présente version tient compte également du retour d'expérience des versions antérieures du guide, des avis des partenaires (ISSeP<sup>1</sup>, SPAQuE<sup>2</sup>) impliqués dans l'application des dispositions du décret sols et dans la révision du CWBP.

Le GREC définit le niveau de qualité auquel doit répondre l'étude de caractérisation (EC) pour répondre aux prescriptions fixées aux articles 47 à 49 du décret sols. Le lecteur est dès lors invité à prendre connaissance dudit décret et des AGW susvisés préalablement à la lecture de ce guide.

Conformément à l'article 18 du décret sols, le CWBP dont fait partie le présent guide « a valeur indicative et vise à garantir la qualité de la démarche d'expertise. Il comporte des critères permettant à l'expert de justifier et garantir que les méthodologies alternatives qu'il propose assurent un niveau et une qualité équivalents. ». En d'autres termes, ce document a pour but de fournir une méthodologie apte à répondre aux besoins et aux objectifs de la plus grande majorité des cas rencontrés. Il est loisible à l'expert d'adapter la méthodologie pour répondre à des situations spécifiques et non conventionnelles et de justifier sa démarche et l'équivalence du résultat.

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.

Ce guide précise, d'une part, les spécificités méthodologiques (chapitre II) auxquelles les experts au sens de l'article 2, 21<sup>o</sup> du décret sols doivent se conformer pour répondre à l'objectif de gestion des terrains pollués ; et d'autre part, les consignes de rapportage pour les études de caractérisation et les études combinées (chapitre III).

Les principaux atouts de la méthodologie générale proposée dans ce guide sont les suivants :

- fonder la stratégie d'échantillonnage et de mesures de terrain sur des lignes de raisonnement claires et explicites ;
- relier ces dernières à la phase antérieure de l'étude d'orientation et les rendre cohérentes aux objectifs de la caractérisation ;
- définir un "standard commun" tant en termes de quantité que de qualité des informations issues des rapports ;
- fournir un cadre de référence permettant à l'autorité administrative de pouvoir juger de la conformité de l'étude et de la représentativité des résultats présentés.

---

<sup>1</sup> ISSeP – Institut Scientifique de Service Public

<sup>2</sup> SPAQuE – Société Publique d'Aide à la Qualité de l'Environnement

# CHAPITRE 1. INTRODUCTION

La définition des concepts nécessaires à la bonne compréhension de ce guide ainsi que la liste des liens utiles sont reprises au sein d'un glossaire général constituant un volume individualisé du Code Wallon de Bonnes Pratiques.

## 1.1. Objectifs, place et fonction de l'étude de caractérisation

Le décret du 1er mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols instaure une procédure d'évaluation des terrains potentiellement pollués dont la première étape clé est l'étude d'orientation (EO) et la deuxième, dans un certain nombre de cas, une étude de caractérisation (EC). La Figure 1 situe, sous forme d'un logigramme, la place de l'EC dans la procédure organisée par le décret sols.

Partant de l'hypothèse selon laquelle l'EO préalable est complète et conforme au GREO, l'étude de caractérisation a pour objectifs de connaître de manière exacte la nature, le volume et le niveau de la pollution du sol et/ou de l'eau souterraine et, le cas échéant, d'établir si elle constitue une menace grave (art. 47 décret sols<sup>3</sup>).

Sur base des conclusions de l'EC, la nécessité de réaliser un projet d'assainissement (art. 53 à 55 du décret sols) et le cas échéant, le degré d'urgence des actes et travaux, seront évalués.

## 1.2. Rôle de l'expert

L'étude de caractérisation doit être réalisée par un expert en gestion des sols pollués dûment agréé.

Au travers de son rapport d'expertise, rédigé selon les dispositions du décret (art.48 et 49) et du Code Wallon de Bonnes Pratiques, ce dernier est tenu de démontrer, de manière probante, l'atteinte des objectifs de l'étude de caractérisation fixés par le décret (art. 47). Le rôle de l'expert est par conséquent déterminant.

L'expert est tenu de se conformer à des règles strictes de déontologie. Il doit en effet s'engager à remplir ses missions avec dignité, en toute impartialité et indépendance dans le respect de la confidentialité et avec la probité requise.

L'expert veille à informer son donneur d'ordre sur ses droits, ses devoirs et ses responsabilités face aux dispositions réglementaires, plus particulièrement celles visées par le décret sols et les AGW précités.

---

<sup>3</sup> Art 47 du Décret :

"l'étude de caractérisation a pour objectifs de :

- 1° connaître de manière exacte la nature et le niveau de la pollution et le cas échéant, établir si elle constitue une menace grave ;
- 2° déterminer la nécessité d'assainir ainsi que les délais dans lesquels l'assainissement devrait être réalisé ;
- 3° fournir les éléments nécessaires à la réalisation des actes et travaux d'assainissement en :
  - a) délimitant les poches de pollution et le volume du terrain à assainir,
  - b) délimitant le volume et le pourtour des eaux souterraines à assainir.
- 4° déterminer s'il échet la nécessité de prendre des mesures de sécurité et de suivi

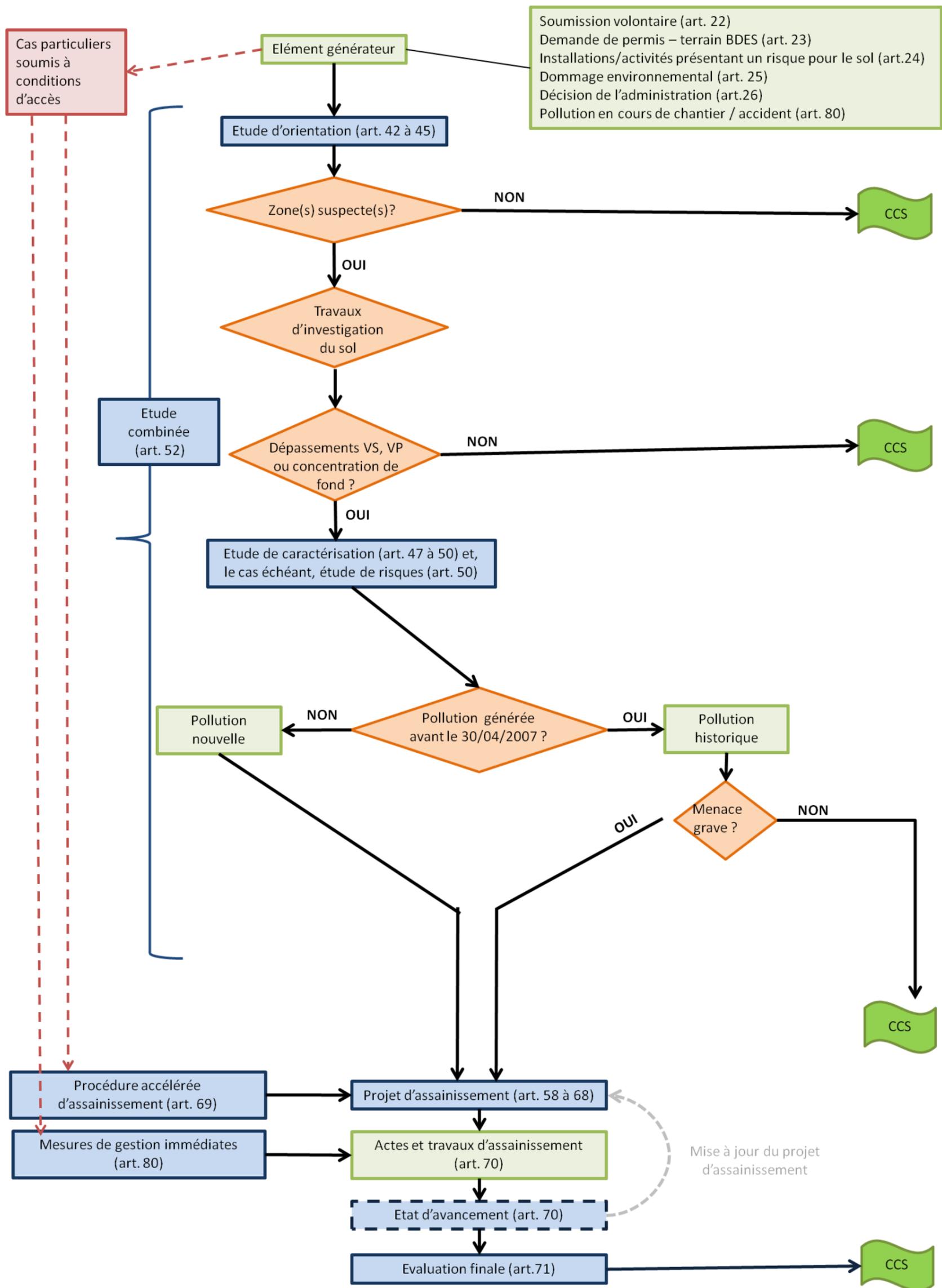


Figure 1 : Place de l'étude de caractérisation dans le "décret sols" – VS : valeur seuil, VP : valeur particulière, CCS : certificat de contrôle du sol,

## CHAPITRE 2. MÉTHODOLOGIE

La méthodologie proposée pré suppose que l'étude d'orientation réalisée préalablement sur le terrain est, en tous points, conforme aux dispositions du décret sols et du GREO. Dans le cas contraire, **une mise en conformité est requise** avant la mise en application des principes du GREC.

Le principe de base de l'étude de caractérisation (Figure 2) repose, dans un premier temps (**phase I – Etude préparatoire**), sur l'actualisation du modèle conceptuel du site (MCS) conçu en fin d'étude d'orientation et sur lequel reposent les conclusions opérationnelles de cette dernière. Si de nouvelles données, postérieures à l'étude d'orientation, sont de nature à influencer ce MCS, elles y sont intégrées de manière à obtenir un MCS actualisé constituant l'élément de base de réflexion de l'étude de caractérisation.

Dans un second temps (**phase II – Caractérisation**), la réalisation de travaux d'investigation visera à délimiter chaque pollution avérée sur le terrain et à en déterminer l'intensité. Si ces objectifs sont atteints suite à l'**interprétation des données** collectées (**phase III – III a : interprétation des résultats et, le cas échéant, III b : étude de risques**), les pollutions sont dites « caractérisées ».

Dans le cadre de l'interprétation des données, chaque pollution peut faire l'objet d'une étude de risques, réalisée conformément au Guide de Référence pour l'Etude de Risques (GRER), afin d'évaluer si elle constitue une menace grave pour les différentes cibles identifiées dans le MCS. La réalisation d'une étude de risques au niveau de l'étude de caractérisation n'est pas obligatoire. L'expert peut décider de sa pertinence au cas par cas et envisager directement l'assainissement<sup>4</sup>. Les modalités techniques des stratégies d'étude et les protocoles d'investigation propres aux études de risques sont fixés dans le GRER.

Les données acquises dans le cadre de l'EC sont intégrées dans le MCS afin d'obtenir un MCS caractérisé sur base duquel sont tirées les conclusions opérationnelles et additionnelles de l'étude.

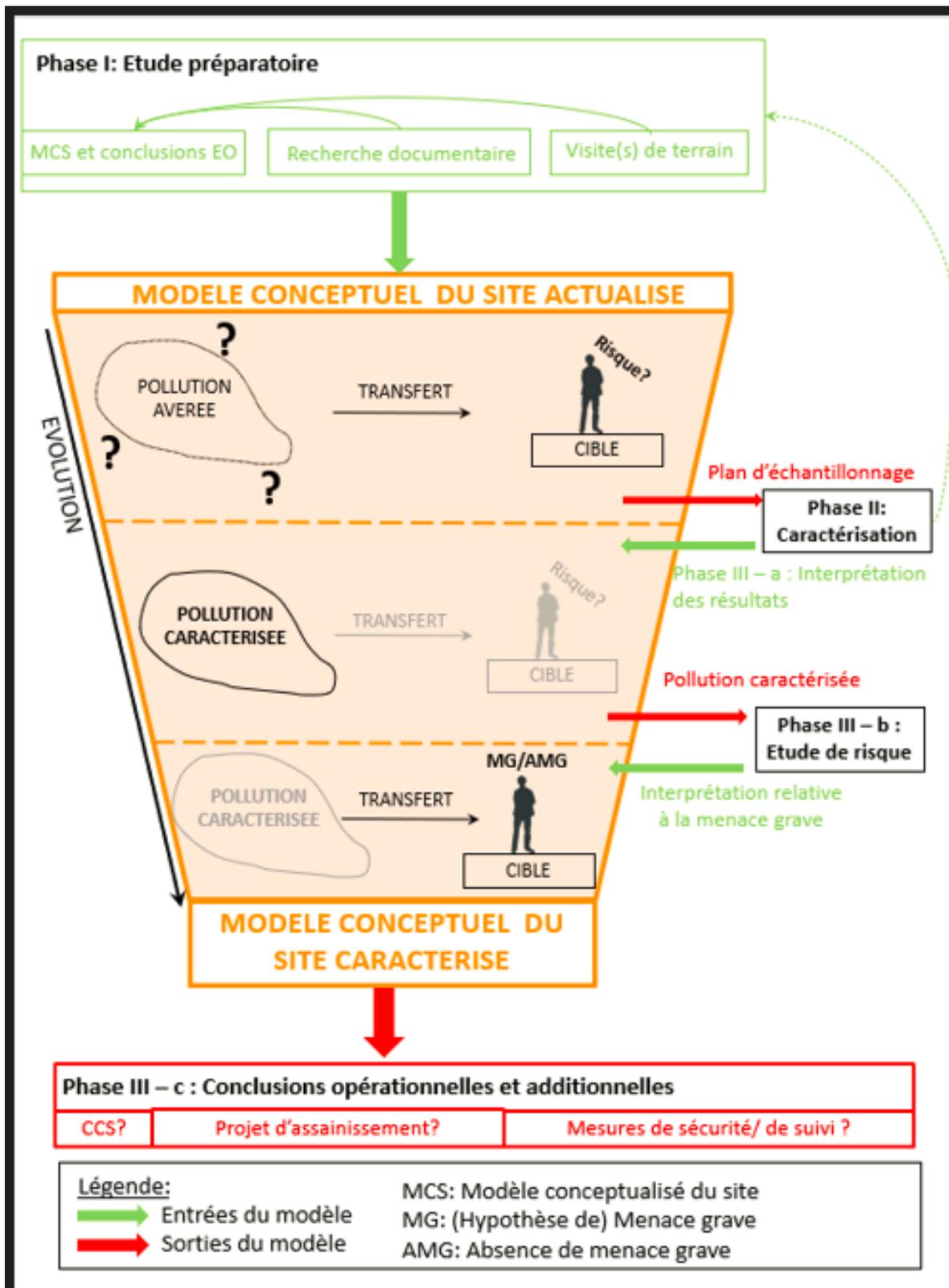
Les **conclusions opérationnelles (phase III c)** possibles à l'issue de l'étude de caractérisation sont :

- dans le cas d'une pollution **nouvelle** ou d'une pollution **historique** constituant une **menace grave** pour l'être humain ou l'environnement, la nécessité de réaliser un projet d'assainissement ainsi que l'urgence de celui-ci et les mesures de suivi à mettre en place en attente de l'assainissement.
- dans le cas d'une pollution **historique** ne constituant **pas une menace grave**, la proposition d'un certificat de contrôle du sol.

Les conclusions additionnelles viseront les mesures de sécurité à consigner dans le certificat de contrôle du sol (restrictions d'usage et restrictions d'utilisation).

---

<sup>4</sup> 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 éviter toute mesure de sécurité ultérieure sur le terrain).



**Figure 2** : Méthodologie de l'étude de caractérisation.

## 2.1. PHASE I : Etude préparatoire

L'étude préparatoire vise à actualiser le modèle conceptuel du site (MCS) sur lequel reposent les conclusions de l'étude d'orientation (EO) approuvée préalablement par l'administration.

Il convient de s'assurer, notamment par une nouvelle visite du site<sup>5</sup>, que :

- aucune information constituant<sup>6</sup> le MCS n'est devenue obsolète ;
- aucune donnée nouvelle, susceptible de modifier le MCS, n'est apparue durant le laps de temps écoulé depuis l'approbation de l'EO par l'administration.

Cette actualisation est réalisée pour les différents aspects, qu'ils soient :

- administratifs (identité et coordonnées des intervenants, coordonnées cadastrales...) ;
- historiques ;
- environnementaux (voies de transfert, cibles potentielles,...) ;
- interprétatifs (pollutions avérées, ...).

Une attention particulière sera portée à la **validation du type d'usage retenu dans le cadre de l'étude d'orientation**. Le cas échéant, une nouvelle interprétation des résultats analytiques acquis dans le cadre de l'étude d'orientation est requise en regard du système normatif adéquat.

Si nécessaire, le modèle conceptuel est adapté afin de constituer une base actualisée pour l'étude de caractérisation.

Si le modèle conceptuel actualisé ne satisfait plus<sup>7</sup> les objectifs de l'étude d'orientation fixés par les dispositions du décret sols<sup>8</sup>, il y a lieu d'y remédier en cours d'étude de caractérisation, et ce, conformément au GREO.

Si l'identification des voies de transfert de pollution et des cibles potentielles réalisée à l'étude d'orientation n'est pas suffisamment aboutie, cet aspect du MCS doit être complété.

Enfin, si le caractère nouveau ou historique de la pollution n'a pas été établi à l'issue de l'étude d'orientation, il est impératif d'apporter une réponse à cette question dans le cadre de l'étude de caractérisation.

## 2.2. PHASE II : Caractérisation des pollutions

La phase de caractérisation vise à délimiter spatialement les pollutions et à en mesurer l'intensité par des travaux d'échantillonnage et d'analyses. Ceux-ci sont réalisés selon des stratégies standards qui font l'objet de directives générales et de directives spécifiques. (voir section 2.2.2).

---

<sup>5</sup> Voir GREO section 2.1.4 et annexe III

<sup>6</sup> Voir GREO sections 2.1 « Etude préliminaire » et 2.3.2 « Etablissement du modèle conceptuel du site »

<sup>7</sup> ATTENTION : dans le cas particulier de l'extension du périmètre d'un terrain, conformément aux dispositions de l'article 44, 5° du décret, ladite extension doit faire l'objet d'une étude d'orientation à part entière.

<sup>8</sup> Exemple : identification d'une nouvelle source potentielle de pollution sur le terrain ou quantité d'investigations insuffisantes.

## 2.2.1. Travaux de terrain et d'analyses - Directives générales

**A l'exception des directives relatives au paquet standard d'analyses, l'ensemble des directives générales spécifiées dans le GREO – voir section 2.2.1 - sont d'application<sup>9</sup> dans le cadre de l'étude de caractérisation.**

Sauf exception dûment motivée, les directives générales suivantes, propres à l'étude de caractérisation, sont d'application :

- les pollutions sont caractérisées au moyen des stratégies de caractérisation et des protocoles standard (section 2.2.2) qui définissent le nombre, la position et la profondeur des forages ;
- dans le cas où l'origine d'une pollution observée sur le terrain est présumée se trouver hors des limites du terrain, des prélèvements et analyses visant à démontrer cette hypothèse doivent être réalisés ;
- dans le cas d'une pollution localisée en limite de terrain, l'absence d'impact<sup>10</sup> sur la parcelle voisine en regard de l'usage de cette parcelle doit être vérifiée moyennant le respect de la législation relative à la propriété privée, et notamment conformément aux dispositions de l'article 8 du Décret sols ;
- si dans le cadre de l'EO, aucun piézomètre n'a été installé, il convient d'envisager de manière plus approfondie la nécessité de le faire dans l'EC et ce, en fonction de la profondeur attendue de la nappe et de l'extension verticale supposée ou mesurée de la pollution ;
- toutes les mesures et observations réalisées à l'occasion des opérations de sondages et échantillonnages sont compilées et interprétées par l'expert :
  - les observations macroscopiques (textures, couleur, présence d'éléments reconnaissables à l'œil nu,...) et organoleptiques (odeurs particulières,...) ;
  - les résultats des tests huile/eau ;
  - les mesures in situ de paramètres physico-chimiques réalisées dans les eaux souterraines ou de surface (T, conductivité, pH KCl, turbidité, couleur de l'eau, ...) ;
  - les descriptions des forages avec un niveau de détail équivalent au modèle fourni dans le CWEA ;
  - la description de l'équipement des piézomètres : caractéristiques du tubage (diamètre, matière,...), profondeur totale et profondeur des crépines, descriptif du comblement de l'espace annulaire, type de couvercle) – cf. CWEA ;
  - les observations et mesures relatives au développement des piézomètres : volume d'eau purgée, rabattement, débit, qualité de la recharge etc... ;
  - les résultats d'observations granulométriques et/ou les mesures granulométriques et leur interprétation au moyen du diagramme textural, à réaliser systématiquement en présence de remblai ;
  - les éventuels résultats de mesures obtenus par les techniques alternatives décrites dans l'annexe I ;

---

<sup>9</sup> ATTENTION : En ce qui concerne la définition des zones critiques, les plans obtenus auprès des impétrants ont une validité limitée dans le temps (variable selon les sociétés). Au besoin, une actualisation des données est réalisée.

<sup>10</sup> Sauf en cas de remblai d'extension régionale

- **Remarque importante:** en vue de limiter au maximum les frais d'organisation de campagne de terrain, l'acquisition conjointe, dans le cadre de la réalisation de l'EC, de données utiles ou nécessaires à la réalisation d'études de risques (voir GRER) ou pour contrôler la faisabilité des techniques du projet d'assainissement (voir GRPA) peut être un objectif poursuivi par l'expert. Les plus usitées étant :
  - Les études minéralogiques et de spéciation des métaux, le fractionnement aromatiques/aliphatiques des hydrocarbures et les recherches de coefficients de partition qui caractérisent indirectement la source de pollution et renseignent sur l'évolution temporelle de la situation ;
  - Les mesures et recherches de paramètres hydrogéologiques des nappes aquifères (gradient hydrogéologique, perméabilité, transmissivité, porosité, coefficient d'emménagement, potentiel d'atténuation naturelle, ...) ;
  - La granulométrie et les mesures de paramètres physico-chimiques qui caractérisent le milieu récepteur plutôt que la pollution ;
  - L'obtention de concentrations en polluants dans tout milieu ou sur tout support pertinent autre que l'eau souterraine ou le sol (air ambiant, air du sol, eau de distribution, eau de puits, eaux de sources et eaux de surface, légumes, lait, sang,...)

Dans le même esprit, les démarches suivantes peuvent être anticipées :

- Equiper préventivement certains forages de "piézairs"<sup>11</sup> pour de futurs tests de venting ;
- Sur-dimensionner certains piézomètres si la nécessité d'un test de pompage ultérieur est pressentie ;
- Adapter la position de certains piézomètres pour obtenir un meilleur dispositif de mesure si un tel test de pompage devait être envisagé ;

Le cas échéant, un argumentaire justifiant la pertinence de ces éventuels tests ou analyses complémentaires est impérativement fourni.

## 2.2.2. Stratégies et protocoles d'investigations

Chaque pollution, selon ses caractéristiques intrinsèques (tache ou unité de remblai, dans le sol ou l'eau souterraine), doit être caractérisée au moyen d'une stratégie et, le cas échéant, d'un protocole adaptés. A cet effet, deux stratégies et 9 protocoles ont été élaborés pour les cas les plus "conventionnels" (**Tableau 1**).

Stratégies standard									
CAR 1			CAR 2						
Matrice	R1	R2	Protocole S	Protocoles E					Protocole Gaz du sol
	Sol			Eaux souterraines					
Type de pollution	Remblai - tous polluants	Remblai - Métaux lourds - HAP (hormis naphthalène et mercure)	Tache de pollution	Taches de pollution dissoutes	Taches de pollution en couches surageantes	Taches de pollution en couches denses	Taches de pollution au sein de nappes superposées	Taches de pollution au sein d'un milieu fissuré / karstique	Analyse des gaz du sol et de composés volatils ou semi-volatils

**Tableau 1:** Stratégies et protocoles pour la caractérisation des pollutions

<sup>11</sup> En cas d'étude de risques liés à l'inhalation, un protocole d'échantillonnage de l'air est mis à disposition de l'expert en annexe du Guide de Référence pour l'Etude de Risques (GRER- partie B).

Il doit être noté que :

- la combinaison de plusieurs stratégies ou protocoles est autorisée. Certains forages et piézomètres peuvent être communs à plusieurs stratégies mais, au minimum, les exigences de chaque stratégie prise isolément doivent être satisfaites ;
- le choix d'une stratégie doit être réévalué au regard des observations faites durant les travaux (détection de nouveaux indices de pollution par exemple). Si les résultats indiquent que la situation ne correspond plus aux stratégies préconisées initialement, il est nécessaire de modifier le plan d'échantillonnage. Les exemples ci-dessous illustrent, de manière non exhaustive, différents motifs de modification :
  - contradiction entre les observations de terrain et les polluants recherchés sur base de l'inventaire des connaissances ;
  - source inaccessible aux engins de forages ;
  - prélèvements dans des horizons de sol spécifiques, en dehors du terrain, pour évaluer les concentrations de fond ;

**Il est laissé à l'expert la liberté de mener une stratégie dérogatoire**, adaptée aux spécificités du terrain étudié et/ou des pollutions à caractériser<sup>12</sup>. Sur base de son jugement professionnel, l'expert justifie ce choix en comparant sa "stratégie dérogatoire" aux stratégies "standard". Il démontre qu'il atteint un niveau équivalent en termes de qualité d'information et qu'il rencontre pleinement les objectifs de l'étude de caractérisation.

Dans ce cadre, le recours à des techniques d'investigation alternatives (annexe I) est autorisé moyennant l'apport d'une documentation suffisamment détaillée sur l'appareillage utilisé et ses limites de détection théoriques et d'une validation des données par des prises d'échantillons de contrôle.

### 2.2.2.A. Stratégie Car 1 - Caractérisation des remblais pollués

#### a. Champ d'application

La stratégie CAR1 vise à caractériser les pollutions imputables à la qualité intrinsèque des matériaux constitutifs d'une **unité de remblai**. Chaque unité de remblai fait l'objet d'une stratégie de caractérisation spécifique reposant sur sa volumétrie.

Deux protocoles d'investigation sont proposés :

- Le protocole « R1 » est applicable dans toutes les situations et repose sur le prélèvement et l'analyses d'échantillons élémentaires dont les résultats seront interprétés via un traitement statistique (cf. annexe II) ;
- Le protocole « R2 » n'est applicable que pour les pollutions en HAP (hormis naphthalène) et métaux lourds (hormis le mercure) et repose sur la constitution et l'analyse d'échantillons composites dont les résultats ne nécessitent aucun traitement statistique avant interprétation.

---

<sup>12</sup> Cas, par exemple, d'une pollution en éléments volatils imputable à la qualité intrinsèque des matériaux constitutifs d'un remblai.

## b. Caractérisation des remblais sur base de la typologie

Chaque unité de remblai déterminée, en première approche, à l'issue de l'étude d'orientation doit faire l'objet d'une caractérisation typologique sur base d'un examen visuel macroscopique détaillé (cf. CWEA).<sup>13</sup>

Le recours à la réalisation de tranchées est vivement recommandé en cas d'absence de polluants volatils<sup>14</sup>. Celles-ci sont en effet optimales pour la description lithologique des terrains meubles. Le recours au forage est toutefois possible. Quelle que soit la méthode d'investigation retenue, la quantité de sondages à finalité descriptive est laissée à l'appréciation de l'expert.

Si plusieurs typologies distinctes sont mises en évidence au droit d'une unité de remblai prédéfinie à l'issue de l'étude d'orientation, celle-ci ne peut être maintenue et il convient de définir autant d'unités de remblai que de typologies observées.

Si, au sein d'un volume de remblai limité, la variabilité de la typologie à petite échelle est trop importante pour définir des unités de remblai pertinentes, l'expert est autorisé à considérer ce volume comme une unité de remblai spécifique qualifiée d'hétérogène. Si nécessaire, le recours au protocole R1 est envisagé.

Il convient finalement de souligner qu'un volume de remblai de typologie constante peut être subdivisé en plusieurs unités de remblai si les spécificités techniques (présence de revêtement, nappe sensible,...) ou administratives (usage spécifique local,...) l'exigent.

## c. Protocoles d'investigation R1 et R2

Quel que soit le protocole sélectionné, le nombre, la répartition et la profondeur des sondages mis en œuvre au sein d'une unité de remblai au stade de l'étude de caractérisation sont définis par l'expert. Tributaires de la géométrie de ladite unité, ceux-ci doivent être définis de manière à :

- alimenter au mieux l'analyse typologique ;
- délimiter l'unité de remblai verticalement et, le cas échéant<sup>15</sup>, horizontalement ;
- pouvoir prélever des échantillons élémentaires distribués au sein de toute la masse de remblai, tant verticalement qu'horizontalement.

Au besoin, le préleveur **autorisé/enregistré** peut répartir les forages au sein d'un maillage dimensionné sur base du nombre de sondages à réaliser. Si plusieurs unités de remblais sont prédéfinies à l'issue de l'étude d'orientation, les forages sont placés en vue de déterminer leur volumétrie respective.

Au terme des travaux de caractérisation, l'expert doit être en mesure de fournir la volumétrie et l'incertitude sur cette dernière pour chacune des unités de remblai ainsi que la volumétrie totale de remblais au droit du terrain.

La quantité d'échantillons élémentaires à prélever relève quant à elle du protocole retenu.

---

<sup>13</sup> Les critères de description macroscopique des terres sont détaillés dans le CWEA

<sup>14</sup> La liste des polluants considérés comme volatils est reprise en annexe du GRER

<sup>15</sup> Dans le cas où l'unité de remblai ne couvre pas la totalité du terrain, il est nécessaire de la délimiter horizontalement.

## Protocole d'investigation R1

Ce protocole repose exclusivement sur l'analyse **d'échantillons élémentaires**. Il est applicable à tous types de polluants pour autant que les investigations soient réalisées en respectant les recommandations du CWEA en matière de prélèvement et de gestion des échantillons.

Le nombre minimum d'échantillons **à prélever et à analyser** est déterminé sur base de la formule suivante :

$$E = (\sqrt[3]{V})/2$$

Où  $E$  = nombre d'échantillons élémentaires

$V$  = volume de l'unité de remblais en  $m^3$

$E$  étant arrondi à l'unité supérieure si nécessaire.

Au sein d'un forage, **il est recommandé de prélever un échantillon élémentaire par mètre de forage**.

Sauf cas particulier dûment argumenté, un **dosage systématique de la totalité des éléments** d'une famille de polluants présentant au moins un dépassement de VS à l'étude d'orientation est requis. Une exception est faite pour le mercure (famille des métaux lourds), nécessitant une technique analytique qui lui est propre et qui peut, si l'EO n'a pas montré de dépassement de VS, être écarté des paramètres analysés systématiquement. **En ce qui concerne les hydrocarbures pétroliers, on distingue les fractions C5 à C10 et C10 à C35.**

En cas de pollution en hydrocarbures pétroliers, les profils chromatographiques sont analysés de manière détaillée. L'expert formule ses conclusions sur base du chromatogramme et de son interprétation par le laboratoire ou par un chimiste expérimenté dans ce domaine.

Une partie des échantillons élémentaires prélevés sont soumis à analyse granulométrique afin d'affiner la caractérisation typologique et renseigner précisément la texture du remblai en se référant au triangle des textures tel que présenté dans le CWEA. Les quantités d'analyses granulométriques requises pour un volume de remblai pollué déterminé sont présentées dans le **Tableau 2**.

	VOLUME estimé de remblais pollués (X 1000 m <sup>3</sup> )				
	0-1	1-5	5-10	10-50	50-100
Granulométrie	1	2	4	6	8

**Tableau 2** : Quantités d'analyses granulométriques requises dans le protocole R1

## Protocole d'investigation R2

Ce protocole de caractérisation est applicable uniquement aux unités de remblais pour lesquelles seuls des métaux lourds (à l'exception du mercure) ou des HAP (à l'exception du naphthalène) ont été mis en évidence au stade d'orientation.

Il repose sur le prélèvement d'échantillons élémentaires qui seront ensuite rassemblés pour constituer des échantillons composites qui feront l'objet d'analyses.

Le nombre minimum d'échantillons élémentaires à prélever au sein de l'unité de remblai et d'échantillons composites à constituer est établi selon les formules suivantes :

$$E = \sqrt[3]{(X)}$$

$$C = 0,75 \times \sqrt{(E)} \text{ et donc } C = 0,75 \times \sqrt[6]{(X)}$$

- Où
- E** = nombre d'échantillons élémentaires à prélever
  - C** = nombre d'échantillon(s) composite(s) à constituer et analyser
  - X** = volume de l'unité de remblai (m<sup>3</sup>)

Chaque valeur étant arrondie à l'unité supérieure si nécessaire.

A titre indicatif, le nombre minimum d'échantillons élémentaires à prélever en vue de constituer les échantillons composites à analyser figure au Tableau 3 : Nombre d'échantillons élémentaires et composites requis par le protocole R2.

	Volume de l'unité de remblai (m <sup>3</sup> )																					
	100	250	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000
Echantillons composites à analyser	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6
Echantillons élémentaires	5	7	8	10	13	15	16	18	19	20	20	21	22	28	32	35	37	40	42	44	45	47

**Tableau 3** : Nombre d'échantillons élémentaires et composites requis par le protocole R2

Le protocole R2 est établi en harmonie avec la stratégie « « Terres en place » du GRGT<sup>16</sup>, à la différence que le protocole R2 recommande un nombre minimum d'échantillons composites égal à 2 jusqu'à 500m<sup>3</sup> /unité de remblai en lieu et place d'un échantillon composite par lot de 500m<sup>3</sup> dans le GRGT.

La pertinence de la présente stratégie d'investigation des remblais, visant à garantir le caractère représentatif des investigations menées au droit du remblai tout en limitant les quantités d'échantillons requises, repose sur les postulats suivants qu'il conviendra de respecter :

- o Au sein d'un forage, il est recommandé de prélever deux échantillons élémentaires par mètre de forage. Au besoin, la méthode de forage est adaptée pour pouvoir fournir assez de matière
- o Les sondages sont disposés de façon à ce que les échantillons élémentaires prélevés soient répartis de manière homogène au sein de l'unité de remblai visée par l'échantillonnage. Au besoin, le préleveur peut répartir les forages au sein d'un maillage dimensionné sur base du nombre de forages ou fouilles à réaliser
- o Les échantillons élémentaires prélevés au sein de chacune des unités de remblai sont regroupés et homogénéisés en vue d'établir un nombre d'échantillons composites par unité de remblai conforme à la formule détaillée plus haut. La constitution des échantillons composites à partir d'échantillons élémentaires doit être réalisée conformément au CWEA par le préleveur autorisé/enregistré ou par le laboratoire d'analyse. En l'occurrence si plusieurs échantillons composites sont requis pour caractériser une unité de remblai, le préleveur autorisé/enregistré est libre de constituer chaque échantillon composite une fois qu'un nombre suffisant d'échantillons

<sup>16</sup> GRGT : Guide de Référence à la Gestion des Terres – V02- ( 2022).

élémentaires a été prélevé ou de constituer les échantillons composites une fois que l'ensemble des échantillons élémentaires ont été rassemblés et homogénéisés.

- Chaque échantillon composite est élaboré à partir d'un même nombre d'échantillons élémentaires, à une unité près. Les prélèvements desdits échantillons élémentaires sont distribués uniformément dans le volume de l'unité de remblai et vise à en garantir la représentativité ;
- La stratégie initiale de prélèvements est adaptée en cours d'investigations si celles-ci mettent en évidence des changements de typologie ou de volumétrie au sein d'une unité de remblai ;
- Les éventuels horizons fins ou lentilles de nature différente compris au sein d'une unité de remblai sont considérés comme ne faisant pas partie de l'unité de remblais et ne sont par conséquent pas intégrés aux échantillons composites. La nécessité de caractériser chimiquement ces horizons est évaluée et, dûment argumentée par l'expert, sur base de leur volumétrie et de leurs éventuels indices organoleptiques de pollution. Si une caractérisation chimique est jugée nécessaire, elle est réalisée sur base d'une stratégie reposant sur l'analyse d'échantillons élémentaires ;
- Afin de valoriser les investigations réalisées lors de la phase d'orientation, l'expert est encouragé à prélever et conserver des échantillons supplémentaires lors de cette phase qui seront ensuite utilisés pour constituer les échantillons composites ;
- Dans le cadre d'une étude combinée, des échantillons prélevés au stade d'orientation mais non analysés peuvent être intégrés aux échantillons composites de leur unité de remblai pour autant que les recommandations du CWEA soient respectées en matière notamment de flaconnage et de conservation des échantillons.

**Chaque échantillon composite fait l'objet d'analyses chimiques.** Sauf cas particulier dûment argumenté, un dosage systématique de la totalité des métaux lourds et/ou des HAP présentant au moins un dépassement de VS à l'étude d'orientation est requis.

Tous les échantillons composites font en outre l'objet d'analyses granulométriques (cf. CWEA) afin notamment d'affiner la caractérisation typologique et renseigner précisément la texture du remblai en se référant au triangle des textures tel que présenté dans le CWEA.

#### d. Evaluation du potentiel de lessivage des polluants présents dans le remblai

Afin d'évaluer le potentiel de lessivage des polluants présents dans le remblai – aspects techniques développés en annexe III -, et si cela est techniquement possible (présence d'une nappe perchée avec une épaisseur d'accumulation suffisante), des analyses *in situ* directes au niveau de l'eau de rétention du remblai sont effectuées. Elles constituent en effet la mesure la plus fiable du lessivage puisqu'elles portent la signature réelle des polluants mis en solution par les constituants du remblai et, dès lors, rendus mobiles et potentiellement problématiques pour l'environnement.

Ces analyses directes sont complétées par des analyses *in situ* indirectes au niveau du sol sous-jacent au remblai et/ou de la nappe aquifère sous-jacente.

La quantité d'analyses à effectuer en vue d'évaluer le potentiel de relargage des polluants par le remblai est déterminée en fonction de la superficie dudit remblai<sup>17</sup>. Le **Tableau 4** renseigne la quantité d'analyse de sol sous remblais et d'eau de rétention à effectuer sur base de la surface estimée de remblais pollués.

---

<sup>17</sup> Supposée équivalente à la superficie de l'interface entre le remblai et le terrain naturel sous-jacent.

	SURFACE ESTIMÉE DE REMBLAIS POLLUÉS (m <sup>2</sup> )				
	0-1000	1000-5000	5000-10000	10000-50000	50000-100000
Analyse du sol sous remblais	1/(250 m <sup>2</sup> )	4+1/(2500 m <sup>2</sup> )	6+1/(5000 m <sup>2</sup> )	8+1/(10000 m <sup>2</sup> )	13+1/(50000 m <sup>2</sup> )
Eau de rétention	1/(500 m <sup>2</sup> )	2+1/(2500 m <sup>2</sup> )	4+1/(5000 m <sup>2</sup> )	6+1/(10000 m <sup>2</sup> )	11+1/(50000 m <sup>2</sup> )

**Tableau 4 :** Quantité d'analyses requises pour l'évaluation du potentiel de relargage des polluants d'un remblai

Remarque :

"X+1/(Y m<sup>2</sup>)" signifie que pour une superficie donnée, X analyses sont requises plus 1 analyse par tranche de Y m<sup>2</sup> arrondie selon l'exemple suivant : pour une superficie de 10010 m<sup>2</sup>, 9 (8+1) analyses sont requises ; pour un terrain de 27000 m<sup>2</sup>, 11 (8 + 3) analyses sont requises.

Quel que soit le protocole d'investigation des remblais retenu (R1 ou R2), les analyses du sol sous remblais sont exclusivement réalisées sur **des échantillons élémentaires** pour l'ensemble des paramètres visés par la caractérisation de la ou des unité(s) de remblais sus-jacente(s).

La nécessité de procéder ou non à des analyses de l'eau souterraine sous-jacente est évaluée et dûment argumentée par l'expert sur base des contextes géologique et hydrogéologique.

Le cas échéant, le nombre de piézomètres à planter est laissé à l'appréciation de l'expert. Il conviendra de veiller à ce que le dispositif d'échantillonnage d'eau souterraine couvre de manière suffisante et représentative l'aval hydrogéologique du remblai pollué.

Si aucun de ces deux types d'analyse in-situ n'a pu être réalisé ou s'est avéré inopérant, ou si les données acquises sont insuffisantes pour poser un diagnostic, le recours à des essais en laboratoire est requis. Dans le cas du protocole R2, ceux-ci sont réalisés sur échantillons composites.

Quelle(s) que soit la(les) méthode(s) retenue(s), tous les polluants mis en évidence au sein du remblai font l'objet d'une quantification de leur potentiel de libération par lessivage.

## 2.2.2.B. Stratégie Car 2 – Caractérisation des taches de pollution

### a. Critères de caractérisation

#### a.1. Caractérisation macroscopique

Pour caractériser macroscopiquement les couches de sols rencontrées lors des forages, et indirectement la nature pédo-lithologique des échantillons prélevés, les règles générales fixées dans le GREO et le CWEA restent pleinement d'application.

#### a.2. Mesures des propriétés générales

Pour les sols en place, l'analyse granulométrique et les autres mesures de propriétés générales (carbone organique, pH<sub>KCl</sub>...) sont des données "purement orientées étude de risques/projet d'assainissement" puisqu'elles vont essentiellement permettre d'estimer la porosité, la perméabilité, la mobilité des métaux et le potentiel de biodégradation du milieu. Indirectement, ces mesures concernent la capacité du sol à stocker plus ou moins de pollution, à la diffuser ou à la retenir, à l'atténuer naturellement ou à la transformer. Il est cependant important de prévoir un nombre minimal de mesures de ces propriétés générales, sur des échantillons non pollués, afin de

ne pas devoir réitérer inutilement des prélèvements au stade d'un(e) éventuel(le) étude de risque/ projet d'assainissement.

### a.3. Libération de polluants par lessivage des taches de pollution

---

L'analyse de l'eau de la nappe en contact ou sous la pollution de sol doit être la méthode appliquée dans la grande majorité des cas pour évaluer le potentiel de libération des polluants vers la nappe. Cette méthode revient à utiliser le protocole E1.

Dans de très rares situations, que l'expert justifie de manière détaillée, l'utilisation de tests de lixiviation sur un échantillon de sol, ou de percolation sur une carotte non remaniée de ce dernier, peut être envisagée pour se substituer à la mesure directe dans la nappe. Dans ce cas-là, l'expert sélectionne le (les) échantillon(s) le(s) plus pollué(s) pour le(s) test(s).

### a.4. Caractérisation volumétrique

---

L'estimation du volume se base sur un tracé le plus précis possible de la surface d'isoconcentration en regard de la valeur normative (VS). Ce tracé est positionné, dans la dimension x-y par régression linéaire (ou une autre fonction d'interpolation) entre les "premiers points non pollués" et les "derniers point pollués". Le dessin du tracé peut être réalisé soit manuellement, soit via des logiciels ad-hoc. Pour la délimitation en profondeur, l'expert estime de manière conservatoire l'extension verticale de la tache sur base des forages ou piézomètres non pollués en profondeur ou sur base d'une décroissance effective des concentrations mesurées sur échantillons prélevés à profondeur croissante.

Sous certaines conditions (très grande tache de pollution, set de données analytique dense, terrain homogène, pollution distribuée uniformément,...), la géostatistique peut constituer un outil intéressant de cartographie des taches de pollution (traçage des courbes d'isoconcentration). L'expert peut en outre utiliser la géostatistique, en fonction des besoins du demandeur, pour affiner les estimations et en particulier les agrémenter de mesures de l'incertitude. La géostatistique peut notamment fournir :

- en tout point 3D du terrain, la probabilité de dépasser les valeurs seuils pour chaque polluant ;
- une classification multi-polluants des zones à dépolluer, délimitées par rapport aux valeurs seuils choisies (ex. métaux lourds, HAP, benzène, etc.) ;
- une estimation des volumes de sols à dépolluer, avec une incertitude sur cette estimation, permettant ainsi de définir des scénarios de coût de dépollution optimistes et pessimistes ;
- une cartographie donnant les positions les plus probables des volumes de sols à dépolluer, mais aussi des volumes de sols les plus probablement non pollués.

### a.5. Caractérisation chimique

---

Au stade de l'étude de caractérisation, l'expert cible les analyses sur les composés qui dépassaient les valeurs seuil dans l'EO, et à leurs éventuels produits de dégradation. Il n'est a priori pas nécessaire d'ajouter d'autres composés, sauf si de nouvelles observations de terrain laissent suspecter la présence d'une pollution non détectée durant l'EO ou si certaines incertitudes demeurent après l'EO. Dans de tels cas, si la nouvelle pollution concerne des polluants non normés, l'expert suit les directives en la matière exposées dans le GREO.

Les échantillons les plus pollués (sélectionnés sur base de critères organoleptiques ou à l'aide de techniques rapides de terrain) qui auront été prélevés au droit du noyau de pollution sont analysés afin de pouvoir déterminer la concentration maximale des différents composés responsables de la pollution.

### Prise en considération des produits de dégradation

L'expert doit juger au cas par cas si la dégradation des polluants présents, tenant compte des conditions du site, pourrait conduire à la formation de produits toxiques dont il faudrait tenir compte dans l'évaluation des risques.

Ainsi la présence de composés organiques chlorés tels le tétrachloroéthène et le trichloroéthène dans les eaux souterraines peuvent conduire à une production de chloroéthène, plus toxique, si les conditions ne sont pas favorables à une minéralisation complète. Dans ce cas, l'expert devra tenir compte des risques éventuels pour la santé humaine dans une situation future en estimant les concentrations attendues.

Des outils existent pour mener cette évaluation de la biodégradation non prise en compte dans le logiciel S-RISK® : le guide EPA (U.S. EPA, 1998), le rapport USGS (Lawrence, 2006), les équations de cinétique de premier ordre ou l'utilisation du logiciel BIOCHLOR (U.S. EPA, 2000).

### b. Dispositions des sondages, échantillonnages et piézomètres

La caractérisation d'une tache de pollution suit une stratégie d'échantillonnage qui part du noyau de la pollution vers l'extérieur. Les forages sont répartis autour du noyau de pollution de façon à ce que, sur la base des données obtenues, il soit possible de définir avec suffisamment de précision la ligne d'isoconcentration égale à la valeur normative (VS) tant sur le plan horizontal que sur le plan vertical.

**Il est à noter que, sauf cas très particulier argumenté par l'expert, le sous-échantillonnage et l'analyse d'une partie seulement (par exemple d'une classe granulométrique) d'un échantillon ne présente que rarement un intérêt dans la stratégie Car 2 et est donc à éviter.**

### c. Protocoles

#### c.1. Protocole S : taches de pollution du sol<sup>18</sup>

##### **Emplacement et profondeur des forages**

Les forages réalisés pour la délimitation des extensions verticales de la pollution sont prolongés jusqu'à **0,5 m minimum au-delà de la pollution**.

Sous réserve des précautions d'usage, les forages peuvent être prolongés jusqu'à la nappe phréatique si des indications laissent à penser qu'elle peut être polluée. S'il existe un risque de contamination croisée, un forage est implanté en dehors de la tache de pollution, en aval hydrogéologique.

L'expert détermine la densité et le nombre d'échantillons à analyser, qui dépendent fortement des conditions hydrogéochimiques locales et du contexte dans lequel est réalisée l'étude. On peut suggérer un intervalle moyen entre forages de 10 mètres, à titre d'ordre de grandeur moyen pour la densité des forages.

En pratique, cet intervalle est adapté afin de prendre en compte les spécificités du terrain et de la pollution observée. Il veille à justifier son choix en la matière en respectant quelques principes :

- Adapter l'intervalle à la taille de la pollution ("à plus grandes taches, densité plus faible") ;

<sup>18</sup> En zone non saturée et/ou sous le niveau de la nappe mais en phase non dissoute.

- Préférer le positionnement ciblé au maillage régulier, afin notamment de concentrer la précision dans les zones de passage probable des lignes d'isoconcentration ;
- Veiller à obtenir une délimitation chimique dans toutes les directions mais avec une plus grande précision vers l'aval topographique et hydrogéologique ;
- Positionner des prélèvements le long des limites parcellaires proches de la source de pollution afin mettre en évidence un éventuel impact sur les terrains voisins.

### **Echantillonnages et analyses de sol**

En raison de la complexité d'effectuer un échantillonnage en profondeur, et aussi d'estimer a priori l'extension verticale de la pollution si celle-ci ne présente pas de caractéristiques détectables "organoleptiquement", il est recommandé de prélever des échantillons supplémentaires, qui seront conservés adéquatement et ainsi disponibles pour analyse s'il est nécessaire de vérifier les résultats obtenus ou de les compléter.

Dans les cas où une caractérisation plus approfondie du noyau s'avérerait nécessaire : des échantillonnages sont réalisés dans la partie la plus polluée de la tache. L'expert précise alors les objectifs recherchés par ces investigations.

Dans les cas de pollution de grande dimension ou à grande profondeur, l'expert peut compléter les analyses sur échantillons prélevés au sein de la tache par l'utilisation de techniques alternatives plus rapides, moins coûteuses et/ou mieux adaptées à la situation (voir annexe I).

**La caractérisation du noyau et la délimitation du front doivent, par contre, être exclusivement réalisées au moyen des techniques « traditionnelles »** (forages, piézomètres, prélèvements et analyse au laboratoire agréé hors site).

Dans la perspective de la délimitation verticale de la pollution : Les couches de sol situées tant au-dessus qu'en-dessous de la pollution sont analysées. Le nombre de "forages délimitants" dépend de la dimension de la tache. Pour les taches de pollution de très petite dimension, il convient de confirmer analytiquement la délimitation dans au moins un forage. Pour les taches de pollution de plus grande dimension, il est nécessaire de confirmer cette délimitation dans plusieurs forages différents.

Délimitation d'une tache de pollution du sol sous le niveau de la nappe :

Lorsqu'une substance polluante se disperse dans le sol et atteint le niveau statique de la nappe, plusieurs phénomènes peuvent se produire, parfois simultanément :

- Dissolution de polluants qui passent alors en phase liquide et se dispersent avec la nappe - caractérisation par le protocole E1 ;
- Formation d'une couche de produit pur à la surface de l'eau lorsque la densité du polluant est moins élevée que celle de l'eau ("couche surnageante") - caractérisation par le protocole E2 ;
- Poursuite de la percolation de produit pur plus profondément lorsque la densité du polluant est plus élevée que celle de l'eau et accumulation des polluants dès qu'ils rencontrent un horizon de sol moins perméable ("couche dense") - caractérisation par le protocole E3.

Dans les trois cas, il se forme dans la plume de dissolution, sous la couche surnageante et au-dessus de la couche dense, un équilibre entre phase aqueuse et phase solide. La phase solide du sol est polluée, même sous le niveau de la nappe. Dans la mesure du possible, l'expert prélèvera donc des échantillons de sol saturé en eau pour délimiter horizontalement et verticalement la pollution de sol. En pratique, trois niveaux sont particulièrement critiques, donc à caractériser préférentiellement :

- le sol juste au-dessus des niveaux moins perméables pour les polluants denses (solvant chlorés, PCB's) ;

- la frange de sol juste au-dessus du niveau haut du battement de la nappe pour les composés organiques semi-volatils (par exemple huile et gasoil) ;
- la frange de sol située juste en-dessous du niveau bas du battement de la nappe pour les composés organiques volatils (essence).

Ces dernières considérations sont surtout valables dans les aquifères sablo-limoneux. En terrain rocheux ou graveleux, il n'y a pas de matrice fine permettant une analyse en laboratoire de type "matrice sol", ces dernières ne sont alors pas pertinentes, seules les analyses sur matrice liquide sont réalisées et interprétées pour la caractérisation.

## c.2. Protocole E1 : taches de pollution dissoutes dans l'eau souterraine

---

Ce protocole s'attache à la caractérisation des taches de pollution qui s'étendent sous forme dissoute dans l'eau souterraine, soit que le noyau de pollution se situe à hauteur du toit de la nappe ou à proximité directe, soit que les polluants se sont dispersés depuis le noyau et ont été transportés par lessivage jusqu'à la nappe où ils ont été ensuite entraînés par le flux d'eau souterraine.

### **Emplacements et quantité de piézomètres**

Les emplacements des piézomètres ainsi que la détermination de la quantité d'ouvrages à prévoir sont fonction des caractéristiques de distribution et de l'extension présumée du panache dissous, lesquelles dépendent :

- de l'ancienneté du fait ou du processus à l'origine de la pollution ;
- des propriétés hydrogéologiques du terrain ;
- des propriétés des substances polluantes ;
- de la/des direction(s) d'écoulement des eaux souterraines ;
- des extensions maximales les plus probables du panache dissous ;
- des premiers résultats des mesures de concentrations en polluants acquises.

Le cas échéant, le schéma d'implantation des piézomètres tient également compte des cibles particulières (puits de captage, cours d'eau, limites de parcelles) qui pourraient être atteintes par le transport des polluants dans l'eau souterraine. Sur base du Modèle Conceptuel du Site, un (voire plusieurs) point(s) de contrôle de la qualité de l'eau, où les exigences applicables à la qualité des aquifères wallons doivent être vérifiées, peuvent éventuellement être définis et un (voire plusieurs) piézomètre(s) additionnel(s) peut (peuvent) être implanté(s) dans l'optique de contrôler la qualité de l'eau en ces points ou à l'amont hydrogéologique de ceux-ci (par exemple à mi-distance entre la source et la cible).

### **Niveau des crépines**

Le niveau de crépine est adapté en fonction du type de pollution. Pour les polluants denses, les crépines sont positionnées au-dessus des niveaux peu perméables. Pour les polluants légers, les crépines sont positionnées juste en-dessous du niveau inférieur de battement de la nappe. L'échantillonnage de crépines coupantes placées dans le cadre d'une délimitation de couche surnageante est déconseillé, même lorsque l'absence de produit pur est constatée dans la crépine, le résultat analytique risque de conduire à une mauvaise interprétation :

- Si le sol est encore pollué au niveau du battement de la nappe, l'analyse de l'eau reflétera cette pollution du sol et non celle de l'eau proprement dite.
- Si le sol n'y est plus pollué, l'aération due au prélèvement risque de fausser le résultat analytique, notamment si le polluant est volatil.

### **Investigation dans une nappe d'épaisseur importante**

Si la première nappe rencontrée présente une épaisseur importante et qu'une pollution a été mise en évidence au cours de l'étude d'orientation dans la partie superficielle de celle-ci (partie investiguée), il conviendra dans le cadre des travaux pour la délimitation de la pollution, de prévoir des piézomètres profonds en plus des piézomètres superficiels. Ces piézomètres profonds comporteront une crépine dans la partie profonde de la nappe. Dans une première phase, et au minimum, ces piézomètres profonds sont placés dans le noyau de la pollution, sauf si une couche surnageante y est suspectée. Dans ce dernier cas, l'expert place le(s) piézomètre(s) de contrôle profond(s) en aval direct du front de dispersion de cette couche surnageante. Dans les cas les plus complexes, et pour les aquifères d'épaisseur particulièrement importante, l'utilisation d'ouvrages de prélèvement à profondeurs discrètes multiples (type "Waterloo") peut apporter une solution optimale en matière de caractérisation de la répartition verticale des concentrations dans l'aquifère.

L'utilité de placer des piézomètres plus profonds également plus en aval dans la plume de dispersion est étudiée par l'expert en se basant sur les propriétés des polluants et de l'aquifère. Il est notamment crucial d'installer de tels ouvrages lorsque les polluants ont une tendance naturelle à "plonger", comme les sels et les solvants chlorés, de densité plus élevée que celle de l'eau.

### **Analyses à effectuer sur l'eau souterraine**

En règle générale, les substances polluantes détectées durant l'étude d'orientation sont au minimum analysées.

Si la qualité de l'eau souterraine n'a pas été investiguée durant l'étude d'orientation, les analyses sur l'eau souterraine porteront sur le Paquet Standard d'Analyses (voir concept de PSA dans le GREO) ainsi que sur les substances polluantes pertinentes d'après l'historique des activités et/ou les substances constatées d'après l'étude d'orientation et qui ont motivé la mise en œuvre du protocole d'investigation de la pollution soluble dans l'eau souterraine.

Dans le cas de prélèvement d'échantillons d'eau dans les couches profondes de la nappe, les analyses de ces échantillons porteront au minimum sur les substances polluantes constatées dans la partie superficielle de l'aquifère et/ou dans la zone insaturée au-dessus de l'aquifère.

Si un captage d'eau potabilisable est situé à faible distance du front du panache, il peut être nécessaire de délimiter la pollution jusqu'à la limite de détection du polluant par le laboratoire.

### **Recherche de l'origine de la pollution**

Lorsque qu'il existe un doute sur la source à l'origine des pollutions à l'état soluble mises en évidence dans l'eau souterraine, l'expert mettra en œuvre, conjointement ou alternativement, selon les hypothèses les plus vraisemblables que l'on pourra formuler sur les origines de la pollution :

- des investigations complémentaires de la zone insaturée, par forage et prélèvement d'échantillons de sol, orientées sur la détection de noyaux de pollution qui auraient pu échapper aux investigations menées dans le cadre de l'étude d'orientation ;
- des investigations complémentaires sur la qualité de l'eau en amont hydrogéologique du terrain (ou à la limite périphérique du terrain) et en amont hydrogéologique de la zone où des concentrations solubles sont mises en évidence.

#### **c.3. Protocole E2 : taches de pollution en couches surnageantes**

---

Ce protocole s'applique dans le cas où les résultats de l'étude d'orientation ont révélé que la pollution de la nappe est constituée de substances polluantes qui ont tendance à former une couche surnageante (ou "flottante"), constituée de "liquides non miscibles légers", ci-après abrégés LNML, comme par exemple les huiles minérales.

Le protocole vise à préciser en particulier :

- l'étendue spatiale de la couche surnageante ;
- l'épaisseur de la couche surnageante ;
- la nature des produits purs (si inconnue).

### **Délimitation des couches surnageantes**

L'expert utilise la méthode du "piézomètre à crépine coupante" pour détecter et délimiter les couches surnageantes. Cela consiste à placer des tubages piézométriques dont la partie crépinée est placée sur un segment intégrant au minimum 1 mètre de terrain insaturé et 1 mètre de terrain saturé par l'eau souterraine (sur base de la piézométrie mesurée le jour du forage). Si les caractéristiques du terrain ou si les variations locales du niveau de l'eau sont telles que cela ne s'avère pas possible, l'expert détermine d'autres caractéristiques de piézomètre qui permettent malgré tout d'effectuer des mesures de la couche surnageante.

Pour la délimitation des couches surnageantes, l'expert dispose autour du piézomètre à hauteur duquel a été détectée la couche surnageante dans le cadre de l'EO, au minimum trois piézomètres à crépine coupante. Ils sont placés en moyenne à une distance radiale de 8 à 20 m du piézomètre principal. Selon les caractéristiques du terrain, l'expert décide des emplacements et des distances qu'il convient d'adopter. Selon les observations dans les piézomètres, il sera décidé s'il est nécessaire d'installer des piézomètres supplémentaires et dans quelles directions ils doivent être orientés. L'ajout de piézomètres doit finalement permettre de circonscrire la couche de façon suffisamment précise.

Une fois la couche surnageante délimitée, il convient dans le cas général de disposer des piézomètres supplémentaires destinés à délimiter, horizontalement et verticalement, le **panache** des produits dissous au départ du produit pur. L'expert se réfère pour cela au protocole E1.

#### **Il est à noter :**

*(1) Que le relevé piézométrique (réalisé à l'aide de sondes piézométriques classiques) peut être faussé par la présence d'une couche surnageante. Il revient dès lors à l'expert de juger la représentativité du niveau d'eau au droit des piézomètres présentant des couches surnageantes.*

*(2) Que lorsqu'une couche surnageante est présente dans un piézomètre, l'échantillonnage de l'eau souterraine dans ce dernier est à proscrire en règle générale : un prélèvement de ce type présente la plupart du temps un risque inacceptable de rabattement dans l'ouvrage qui attire le produit pur plus en profondeur dans l'aquifère. Pour la même raison, le forage d'un piézomètre est, dans la mesure du possible systématiquement arrêté à maximum 2 mètres sous le niveau piézométrique si, en forant, la présence de produit pur est détectée ou suspectée.*

### **Mesure de l'épaisseur des couches surnageantes**

La mesure de l'épaisseur des couches surnageantes est réalisée au moyen d'un échantillonneur de couches liquides approprié pour cet usage (par exemple une sonde à double phase ou un tube à clapet transparent) ou d'autres matériaux ou instruments disponibles sur le marché (sonde piézométrique à interface, senseur de densité, etc.<sup>19</sup>). Pour obtenir des données précises, il est important de mesurer la profondeur du produit ainsi que la profondeur de l'eau et pas uniquement l'épaisseur de la couche surnageante.

La hauteur d'une couche surnageante mesurée dans un piézomètre ne correspond généralement pas à l'épaisseur réelle de la couche de produit flottant sur le toit de la nappe (les épaisseurs

---

<sup>19</sup> voir aussi : CWEA protocole P5V2

mesurées dans les piézomètres peuvent être de 2 à 10 fois supérieures aux épaisseurs réelles). Pour estimer les épaisseurs réelles des couches surnageantes au départ des épaisseurs apparentes dans les piézomètres, on se réfère à l'équation :

$$h = \frac{H(\rho_{\text{eau}} - \rho_{\text{LNML}})}{\rho_{\text{LNML}}}$$

avec :

- h = épaisseur moyenne du liquide (en m) non miscible léger dans l'aquifère
- H = épaisseur (en m) de liquide non miscible léger mesurée dans le puits
- $\rho_{\text{eau}}$  = masse volumique de l'eau (en kg/m<sup>3</sup>)
- $\rho_{\text{LNML}}$  = masse volumique du liquide non miscible léger (en kg/m<sup>3</sup>)

### **Nature, composition et autres caractéristiques des couches surnageantes**

Lorsque la nature et la composition du produit surnageant ne sont pas connues (par exemple lorsque la pollution n'est pas récente et/ou lorsque les sources qui ont généré la pollution ne sont pas connues ou sont incertaines), la couche surnageante sera échantillonnée et analysée pour sa composition chimique et ses différentes propriétés telles que densité, viscosité, tension superficielle, tension d'interface produit pur – eau qui permettront notamment d'évaluer la mobilité potentielle du produit.

Dans cette optique, la méthode de prélèvement recommandée est décrite dans le CWEA. Un prélèvement avec un appareillage analogue est acceptable pour autant qu'il permette d'éviter toute contamination croisée, en particulier par rabattement du niveau piézométrique (la méthode doit être à très faible débit). Si le prélèvement est réalisé à l'aide d'un échantillonneur simple ou à fermeture commandée (sonde à clapet), le flacon doit être suffisamment grand pour permettre la collecte d'un volume suffisant de produit dans le mélange eau - produit pour réaliser les analyses spécifiées. Pour la collecte de l'échantillon, il est conseillé d'utiliser un flaconnage transparent afin de relever des paramètres importants de la couche surnageante :

- Couleur ;
- Odeur ;
- Viscosité ;
- Toute autre information jugée utile par l'expert.

La mobilité potentielle d'une couche surnageante pourra aussi être évaluée à l'aide d'un "test Baildown"<sup>20</sup>.

### **Vérification de la qualité de la zone insaturée**

L'expert vérifie par ailleurs si la pollution est présente dans la zone insaturée. Il convient pour cela d'analyser des échantillons de sol prélevés juste au-dessus de la couche surnageante. Si une pollution du sol est constatée, le protocole d'investigation approprié pour la délimitation de la pollution du sol sera appliqué.

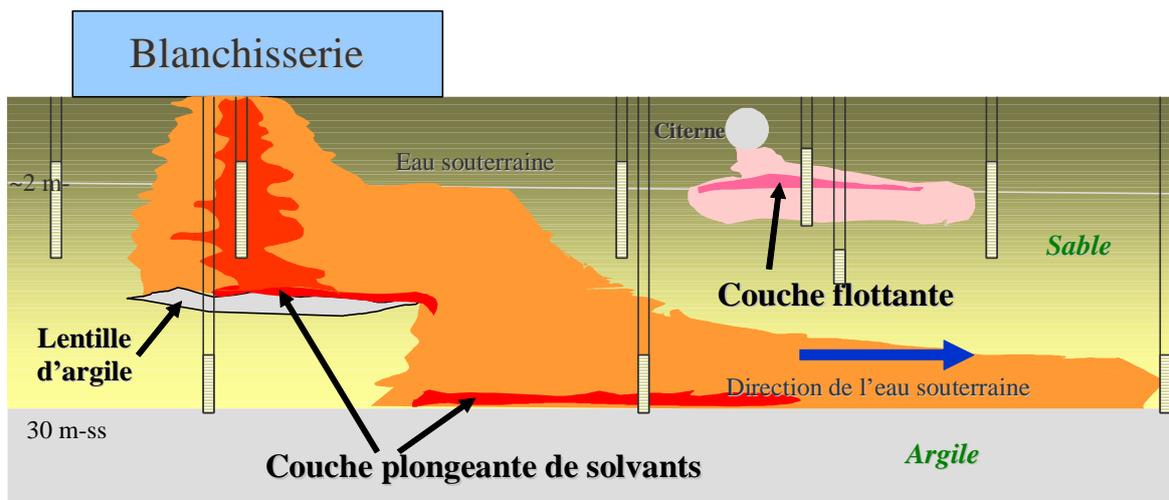
---

<sup>20</sup> Ce test consiste à enlever en une fois le produit pur présent dans un piézomètre coupant la nappe et de mesurer ensuite la remontée du niveau de produit et du niveau d'eau en fonction du temps. Il est conseillé de réaliser un Baildown test dans un piézomètre comprenant une couche surnageante apparente de minimum 10 cm.

#### c.4. Protocole E3 : taches de pollution en couches denses

Les couches denses (ou "plongeantes") sont générées par accumulation de liquides immiscibles dans l'eau qui ont une densité supérieure à 1 (liquides non miscibles denses, DNAPL en anglais). Parmi les produits pouvant former des couches denses, on peut citer à titre d'exemple : la plupart des composés organiques volatils chlorés (ex. perchloroéthylène, trichloroéthylène), le créosote (mélange de HAP et de phénols), le goudron et les polychlorobiphényles (PCB).

Les couches denses se forment par l'accumulation de ces produits sur une couche imperméable comme la base d'un aquifère ou une lentille argileuse qui serait située dans l'aquifère en question (Figure 3 : Formation de couches surnageantes et de couches denses). La migration des couches denses est surtout régie par la topographie des couches sur lesquelles elles reposent et moins par la direction d'écoulement des eaux souterraines.



**Figure 3** : Formation de couches surnageantes et de couches denses  
(source : ERM, 2007<sup>21</sup>)

Les couches denses peuvent être caractérisées tant par les techniques dites "classiques" (basées sur la réalisation de forages et de piézomètres), que par des "techniques alternatives" (annexe I) basées sur différentes prises de mesures in situ par des méthodes intrusives ou non).

Le protocole E3, qui concerne exclusivement les techniques classiques, sera préféré dans le cas où l'étude d'orientation a révélé une pollution de la nappe par des substances polluantes qui ont tendance à former une couche dense. Il vise à contrôler la présence de couches denses, d'une part, et à vérifier la distribution des substances polluantes diffusées dans la tranche d'aquifère entre la source et de celles solubilisées depuis la couche dense dans la nappe d'autre part ou plus profondément vers un éventuel aquifère sous-jacent.

*La présence de couches denses s'établit plus souvent sur base d'un faisceau d'indices convergents plutôt que par observation directe. On peut trouver au chapitre 7 du guide méthodologique de l'UK-EA (Kueper et al., 2003<sup>22</sup>) des éléments méthodologiques utiles pour identifier la présence de couches denses.*

<sup>21</sup> ERM, 2007, Guide pour l'étude de caractérisation - second draft proposé à la SPAQuE pour le cahier 3 (bonnes pratiques de réalisation des études pour la société publique).

<sup>22</sup> B.H.Kueper, G.P.Wealthall, J.W.N.Smith, S.A.Leharne and D.N.Lerner UK-EPA, 2003, An illustrated handbook of DNAPL transport and fate in the subsurface, United Kingdom Environment Agency,

### **Données utiles pour caractériser et délimiter les couches denses**

Le transport et, in fine, la (les) localisation(s) des composants lourds qui constituent la couche dense dépendent de plusieurs facteurs tels que :

- l'historique de la pollution ;
- la nature du produit ;
- la configuration hydrogéologique du terrain ;
- la pente topographique de la couche imperméable ;
- la conductivité hydraulique de la nappe.

Avant de pouvoir identifier une couche dense et par la suite la délimiter, il importe d'identifier les substances concernées ainsi que leurs éventuels produits de dégradation. Leurs propriétés sont déterminantes pour évaluer leur mode de distribution dans la nappe.

En cas de détection d'une couche dense, les travaux de caractérisation porteront sur :

- les caractéristiques de profondeur et la délimitation de la superficie de la couche dense,
- les concentrations atteintes dans la couche dense et les panaches de dissolution associés.

### **Délimitation horizontale et verticale des couches denses**

Pour la délimitation horizontale d'une couche dense, au minimum trois piézomètres équipés d'une crépine profonde et coupante sont disposés autour du piézomètre (distance radiale de 4 à 20 mètres) au droit duquel ladite couche est détectée ou suspectée. Une connaissance approfondie de la configuration (hydro)géologique de la zone est nécessaire pour spécifier l'emplacement le plus judicieux de ces piézomètres et la profondeur de leur partie crépinée<sup>23</sup>. Si nécessaire, d'autres piézomètres sont ajoutés de manière à circonscrire de façon plus précise la couche dense.

La délimitation verticale de la couche dense consiste à en évaluer l'épaisseur. Pour de nombreuses raisons techniques, cette information est en pratique très difficile à obtenir par placement de crépines et échantillonnages.

- ➔ La base de la couche dense est le plus souvent positionnée grâce à un forage atteignant de manière certaine le sommet de l'horizon imperméable qui a causé l'accumulation.
- ➔ Le sommet de la couche dense peut être estimé via une méthode d'investigation alternative telle que le MIP (voir annexe I). Pour autant que cette technique soit appliquée dans les règles de l'art, la profondeur du pic d'intensité du signal émis par la sonde MIP en donne une estimation plus précise, et de manière plus efficace que le placement hasardeux d'une crépine qui « couperait l'interface théorique eau/produit dense pur ».

---

<sup>23</sup> En général (et en théorie), une couche dense ne peut être interceptée que si la crépine du piézomètre est placée de manière à capter la base de la couche perméable juste au-dessus du sommet des horizons aquicludes ou de faible perméabilité qui sont à l'origine de l'accumulation du produit polluant (Figure 3).

Une fois la couche dense délimitée, il convient de disposer des piézomètres supplémentaires destinés cette fois à délimiter – horizontalement et verticalement - le panache de dissolution développé à partir de ladite couche (voir protocole E1).

### **Nature, composition et autres caractéristiques des couches denses**

La couche dense est échantillonnée et analysée pour sa composition chimique et ses différentes propriétés telles que densité, viscosité, tension superficielle, tension d'interface produit/eau, qui permettent notamment d'évaluer la mobilité potentielle de la couche dense.

Dans cette optique, la méthode de prélèvement recommandée est décrite dans le CWEA. Un prélèvement avec un appareillage analogue est acceptable pour autant qu'il permette d'éviter toute contamination croisée, en particulier par rabattement du niveau piézométrique (la méthode doit permettre un échantillonnage à très faible débit). Si le prélèvement est réalisé à l'aide d'un échantillonneur simple ou à fermeture commandée (sonde à clapet), le flacon doit être suffisamment grand pour permettre la collection d'un volume suffisant de produit dans le mélange eau - produit pour réaliser les analyses spécifiées. Pour la collecte de l'échantillon, il est conseillé d'utiliser un flaconnage transparent afin de relever des paramètres importants de la couche dense, tels que couleur, odeur et viscosité.

Des détails complémentaires pour la caractérisation des couches denses pourront être retrouvés dans le guide de guide méthodologique de l'UK-EA.

### **Suivi de la mobilité**

Une question d'intérêt particulier pour caractériser les risques associés aux couches denses est de savoir si les couches existantes sont toujours en cours de déplacement. A moins que la topographie de la couche imperméable ne présente une configuration particulière permettant de présumer que la couche dense ne se déplace pas, cet aspect doit être évalué par monitoring.

#### **c.5. Protocole E4 : cas des nappes superposées**

---

Ce protocole est d'application lorsque les recherches documentaires de l'étude d'orientation ont mis en évidence deux nappes superposées (séparées par un horizon moins perméable (aquifard)), qu'une pollution au niveau de la nappe superficielle a été mise en évidence et que la nappe plus profonde n'a pas fait l'objet d'investigations.

Dans ce cas, les investigations/analyses suivantes peuvent alternativement ou conjointement être réalisées en vue de vérifier le potentiel de migration verticale et latérale des pollutions :

- Etude avec option de non-perçement de l'aquifard séparant les deux nappes :
  - forages jusqu'à la couche imperméable (mais sans percement de celle-ci) ;
  - prélèvement des échantillons de cette couche imperméable ;
  - analyse des polluants pertinents, du pH KCl, de la matière organique et de la teneur en argile ;
  - le cas échéant (si l'aquifard est pollué) : réalisation de tests de lixiviation pour les polluants détectés dans l'aquifard.

- **Etude avec option de percement de l'aquifard (si existant) :**

D'une façon générale, il y a lieu de veiller à ne pas mettre les deux nappes en communication afin d'éviter toute contamination croisée. Pour le percement de l'aquifard - si celui-ci s'avère réellement justifié- il est très important de prévoir la technique de forage et les mesures de prévention adéquates afin de prévenir tout entraînement vertical de la pollution, par exemple par l'utilisation d'un double tubage :

- le premier est descendu jusqu'à l'aquitard, au sommet duquel il est ancré (ciment bentonitique) ;
- le second est repris à partir du fond du premier pour atteindre l'aquifère inférieur dans lequel il est équipé de tubages ajourés. L'expert suit en la matière les prescriptions et recommandations du CWEA.

Les investigations consisteront dans :

- le prélèvement d'échantillons dans la couche imperméable avec analyse des polluants pertinents, du pH KCl, de la matière organique et de la teneur en argile ;
- l'installation d'un piézomètre captant la nappe plus profonde, avec prélèvement d'échantillons d'eau souterraine et analyse des polluants pertinents.

Si une pollution est mise en évidence au niveau de la nappe plus profonde, il est recommandé de la délimiter par l'installation, dans un premier temps, de trois piézomètres profonds.

#### c.6. Protocole E5 : taches de pollutions en milieux fissurés/karstiques

---

La spécificité des milieux fissurés / karstiques réside dans le fait que la circulation des eaux s'opère pour l'essentiel dans des réseaux de fissures, diaclases, failles, voire dans des conduits plus ou moins ouverts dont la géométrie et les paramètres hydrodynamiques/hydrodispersifs sont variables et demeurent, in fine, incomplètement caractérisés.

Un exemple de protocole adapté au milieu fissuré/karstique est présenté en annexe IV. Ce genre de protocole est mis en œuvre si, au terme de l'EO, il s'avère que :

- la couche de sol surmontant la roche fissurée ou le milieu karstique est polluée ;
- le rapport d'étude d'orientation conclut que la pollution est susceptible d'avoir été entraînée avec un flux significatif dans le milieu fissuré ou karstique.

#### c.7. Gaz du sol

---

Ce protocole fait l'objet d'une annexe spécifique du GRER – B - v05– annexe B6.

## 2.3. PHASE III : Interprétation des résultats et conclusions

### 2.3.1. Comparaison aux normes

#### 2.3.1.A. Situations et types d'usage à considérer/retenus

La situation et le type d'usage retenus pour les conclusions de l'étude de caractérisation (conclusions en termes de nécessité d'assainir et conclusions additionnelles) est défini de la même manière que pour les conclusions de l'étude d'orientation (cf. point 2.3.3. du GREO). Si la situation n'est pas modifiée, le type d'usage retenu sera identique.

Pour rappel, **la situation et le type d'usage retenus** pour les conclusions de l'étude est fonction des conditions d'occupation du terrain

La situation actuelle sera également considérée en cas de nécessité d'assainir pour établir l'urgence de l'assainissement et les éventuelles mesures de suivi en attente de celui-ci (cf. GRER-partie A).

Lorsqu'un terrain comporte plusieurs types d'usages pour une même situation (cas par exemple des terrains avec plusieurs affectations au plan de secteur ou différents usages effectifs ou projetés), plusieurs types d'usage pourront être retenus pour une situation retenue.

Il sera veillé dans ces cas à privilégier le type usage le plus restrictif pour l'ensemble du terrain ou, à tout le moins, par parcelle cadastrale.

L'expert peut considérer un type d'usage retenu plus contraignant, en vue de limiter les restrictions d'usage.

Une attention particulière sera également portée à la situation des parcelles hors terrain et potentiellement affectées par la pollution afin d'avoir une délimitation des pollutions en cohérence avec le type d'usage retenu pour ces parcelles voisines du terrain et également de satisfaire aux critères additionnels relatifs à la menace grave et à la nécessité d'assainir définis dans le GRER partie A.

En ce qui concerne les terrains considérés en usage de type II à l'étude d'orientation, en raison de l'existence d'une zone de prévention de captage, ceux-ci peuvent être, au stade de l'étude de caractérisation, considérés uniquement en regard de l' (des) usage(s) définis conformément au point 2.3.1.A du GREO sans considérer la zone de prévention de captage, sauf en ce qui concerne l'évaluation des risques de lessivage vers les eaux souterraines pour laquelle la prise en considération de l'usage de type II reste d'application.

Dans ces cas, la démarche susmentionnée étant susceptible de restreindre considérablement le contenu de l'étude de caractérisation subséquente à la phase d'orientation, la réalisation d'une étude combinée est vivement recommandée.

### 2.3.1.B. Polluants normés

*Avertissement : En ce qui concerne les hydrocarbures pétroliers, des recommandations spécifiques relatives aux différentes fractions en équivalents carbone rencontrées, notamment dans les études antérieures, et différant des fractions en équivalents carbone retenues par le décret, sont reprises dans l'annexe A1 du GRER partie A.*

Tous les résultats des mesures de concentrations dans le sol et l'eau souterraine sont comparés, pour l'ensemble des usages pris en considération dans le cadre de l'étude de caractérisation, aux VS du décret sols.

Les comparaisons visées ci-dessus pourront être nuancées en tenant compte, lorsqu'elles existent :

- des concentrations de fond ;
- et/ou des valeurs particulières qui auraient été fixées pour le terrain ou pour certaines des parcelles constituant le terrain.

En ce qui concerne la caractérisation des taches de pollution ou l'impact d'un remblai sur le sol sous-jacent, les échantillons ne présentant pas de dépassements de VS sont considérés comme sains. Ils seront utilisés comme éléments délimitant de la pollution (délimitation horizontale ou verticale d'une tache ou délimitation verticale de la pollution du sol sous-jacent au remblai).

En ce qui concerne les prélèvements dans la masse du remblai selon le protocole R1, les échantillons ne présentant pas de dépassement de VS n'ont pas de caractère délimitant. Ils sont par contre intégrés au set de données utilisés pour le calcul de la concentration représentative du remblai (annexe II). La comparaison de cette concentration représentative aux normes VS permettra de qualifier le remblai de pollué ou non pollué dans sa globalité.

En ce qui concerne les prélèvements dans la masse du remblai et les échantillons composites constitués selon le protocole R2, les résultats d'analyses obtenus sur échantillons composites peuvent être discutés par l'expert en regard des résultats d'analyses de la phase d'orientation afin de mettre en évidence d'éventuels résultats jugés non représentatifs. Si un résultat sur échantillon composite est jugé non représentatif, il convient de démontrer cette non-représentativité via une contre-expertise. A cette fin, il est recommandé de conserver de la matière utilisée pour constituer les différents échantillons composites dans le respect des prescriptions du CWEA en matière de conservation des échantillons et des délais d'analyses.

En ce qui concerne les analyses sur éluât, l'interprétation des essais peut se faire, en première approche, en regard des normes du décret sols établies pour les eaux souterraines<sup>24</sup>. En cas de dépassement de normes, cette approche, très sécuritaire, nécessite d'être affinée. L'expert interprète alors les résultats des essais en regard de valeurs limites définies :

- soit sur base de critères d'admissions dans les centres de traitement/d'enfouissement technique de la Région ;
- soit sur base d'autres législations régionales ou internationales.

---

<sup>24</sup> En cas de polluant non normé, se référer à la section 2.3.1.C

### 2.3.1.C. Polluants non normés

Pour les polluants ne figurant pas dans la liste de l'annexe 1 du décret sols, l'expert compare les concentrations mesurées aux valeurs limites définies selon la méthodologie détaillée dans le GREO. En cas de nouveau polluant non normé identifié en cours de caractérisation, les dispositions de cette même section sont d'application.

### 2.3.2. Modèle Conceptuel du Site Caractérisé (MCSC)

**Toutes**<sup>25</sup> les données acquises durant la caractérisation sont intégrées dans le modèle conceptuel de site afin d'aboutir à un modèle conceptuel de site dit « **caractérisé** » qui permettra de dégager les conclusions opérationnelles et additionnelles de l'étude de caractérisation.

Pour chaque pollution, replacée dans son contexte général, ce modèle doit aboutir à :

- une estimation volumétrique ;
- la définition d'une concentration représentative ;
- le lien entre la pollution et sa source ;
- l'évaluation de l'existence d'une (hypothèse de) menace grave (facultatif dans le cas des pollutions nouvelles).

Le MCS est considéré comme caractérisé une fois qu'il n'est plus possible (contrainte technique) ou nécessaire (délimitation suffisante et concentrations caractéristiques et/ou maximales connues avec suffisamment de précision) de réaliser des prélèvements et des analyses chimiques de sol et d'eau souterraine pour les polluants émis par la source ou leurs sous-produits de biodégradation.

S'il ressort du MCSC que les objectifs fixés par les dispositions décrétales et le GREC n'ont pu être atteints, l'impact de cette absence d'information doit être évalué et des propositions de mesures adaptées doivent être formulées.

#### 2.3.2.A. Volumétrie et concentrations représentatives des pollutions

***Avertissement 1 :** Les concentrations représentatives issues d'un traitement statistique sont, de préférence, calculées à l'aide de l'outil ESR.xlms. Le recours à d'autres outils est toléré. Le cas échéant, l'instruction du rapport nécessitant de visualiser les sets de données utilisés pour le calcul des concentrations représentatives, l'outil sera fourni dans un format lisible et exploitable.*

***Avertissement 2 :** En ce qui concerne les polluants considérés comme volatils ( cf. liste reprise à l'annexe B1-3 du GRER), les concentrations représentatives sont fixées aux concentrations maximales mesurées.*

---

<sup>25</sup> La caractérisation du modèle intègre les résultats d'analyses chimiques, caractérisant la pollution, mais aussi toutes les observations et mesures réalisées dans le but de caractériser le sol, le sous-sol et les nappes aquifères (caractérisation des vecteurs) et les résultats d'études ou de recherches sur la sensibilité des récepteurs potentiels (caractérisation des cibles).

#### a. Cas des taches de pollution :

Une tache de pollution caractérisée :

- est **entièrement délimitée** horizontalement et verticalement en regard de la VS;
- possède un **volume connu** ;
- est affectée de sa/ses concentrations maximales en polluants<sup>26</sup> comme valeur représentative.

#### b. Cas des remblais :

Le "volume total" d'une unité de remblai polluée est défini par :

- l'interface lithologique entre le remblai et le sol en place qui peut souvent être reconnu sur le terrain, sans qu'une analyse au laboratoire ne soit nécessaire. Le cas échéant, le volume de sol sous-jacent pollué par la présence du remblai doit être également défini, de manière distincte ;
- son extension latérale. Il doit être noté que pour les remblais généralisés uniformément répartis sur plusieurs terrains adjacents, cette extension sera arrêtée aux limites du terrain ou des parcelles cadastrales.

A chaque unité de remblai identifiée sera attribuée une concentration dite « représentative » par polluant. La façon de la définir dépend du protocole sélectionné pour caractériser l'unité de remblai.

#### **Remblai investigué selon le protocole R1 :**

La concentration représentative de la pollution du remblai correspond à la valeur représentative soit du centre (niveau moyen de pollution) soit des concentrations extrêmes (niveau de pollution maximal) de la distribution des concentrations mesurées dans le remblai (annexe II). Celles-ci sont sélectionnées en regard de la quantité d'analyses disponibles pour chaque paramètre (Tableau 5). Dans un esprit sécuritaire, les valeurs représentatives des concentrations extrêmes sont généralement préférées. Toutefois, si les spécificités du terrain (aménagement, type et localisation des cibles,...) le justifient, les valeurs représentatives du centre de la distribution peuvent être retenues moyennant un argumentaire démontrant la pertinence de ce choix.

---

<sup>26</sup> Pour le volet écosystémique de l'étude de risque, deux valeurs représentatives peuvent s'avérer nécessaires. Une pour la couche superficielle (0 à 1 mètre), l'autre pour la couche profonde (> 1 mètre).

	VALEURS REPRÉSENTATIVES	
n = N <sup>bre</sup> d'analyses disponibles	du centre de la distribution	des concentrations extrêmes
Pour n ≤ 5	C moyenne	C max
pour 5 < n ≤ 15	C moyenne	C max ou C moyenne + 2 écarts-type
Pour 15 < n > 25	C moyenne ou C médiane	Centile 90
Pour n > 25	C moyenne* ou C médiane*	Centile 90*

\* avec éventuelle élimination préalable d'"outliers".

**Tableau 5** : Sélection des valeurs représentatives en regard du set de données disponibles.

### Cas du benzène dans les remblais schisto-charbonneux :

De nombreuses études environnementales font le constat de présence de benzène dans des échantillons de sols remaniés identifiables comme schistes houillers (issus de l'extraction minière du charbon).

Ce benzène peut être quantifié dans ces sols remaniés à des niveaux de concentrations de l'ordre de grandeur de la VS mais des dépassements de ces valeurs normatives sont souvent rencontrés et mènent à des constats de menace grave au vu de la volatilité et de la toxicité intrinsèque de ce polluant.

Lorsqu'il peut être démontré qu'il s'agit effectivement de schistes houillers sur base notamment :

- des données historiques et des observations in-situ ;
- de la teneur en matière organique de la couche de sol remanié ciblée,

la concentration représentative à prendre en considération peut être établie comme présenté dans Tableau 6 : concentration représentative du benzène dans les remblais schisto-charbonneux ou précisée par des analyses d'air du sol.

N <sup>bre</sup> d'analyses disponibles (n)	Valeurs représentatives
Pour n ≤ 10	C <sub>max</sub>
Pour n > 10	Centile 90. L'expert doit s'assurer de la présence d'une seule population de concentrations respectant la loi normale, au moyen d'une analyse statistique adéquate avec diagramme, afin de pouvoir utiliser cette statistique. L'expert peut se référer à la 5 <sup>e</sup> circulaire d'information relative à l'AGW Terres <sup>27</sup> )

**Tableau 6** : concentration représentative du benzène dans les remblais schisto-charbonneux

<sup>27</sup> Arrêté du Gouvernement wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres.

### **Remblai investigué selon le protocole R2 :**

La concentration représentative correspond à la concentration maximale mesurée sur les échantillons composites.

Dès lors, quel que soit le protocole d'investigation retenu, une unité de remblai caractérisée :

- est **délimitée** verticalement et horizontalement ;
- possède un volume connu ;
- est affecté d'une **concentration représentative**<sup>28</sup> par polluant.

Lorsque la concentration représentative affectée au remblai est sous la valeur seuil, le remblai peut être considéré comme non pollué.

En ce qui concerne le sol sous-jacent éventuellement pollué, sa caractérisation pourra être abordée avec une démarche similaire au protocole R1 établi pour les remblais ou à celle définie pour une tache selon l'importance de la pollution et les spécificités du terrain.

### **2.3.2.B. Identification du caractère historique ou nouveau de la pollution**

Suite à l'interprétation des informations recueillies et des données collectées, chaque pollution doit être qualifiée d'historique ou nouvelle selon qu'elle résulte d'une émission, un événement ou un incident survenu respectivement avant ou après le 30 avril 2007.

En cas de pollution mixte, il convient de démontrer, sur base d'un argumentaire approprié, que :

1. La pollution est partiellement nouvelle et partiellement historique et que la distinction ne peut être réalisée ;
2. Soit la pollution a été principalement générée avant la date pivot du 30 avril 2007 et que dès lors, elle peut être qualifiée d'historique ; soit la pollution a été principalement générée après la date pivot du 30 avril 2007 et que dès lors, elle doit être qualifiée de nouvelle.

### **2.3.2.C. Evaluation de la menace grave**

Toute pollution peut faire l'objet d'une évaluation de la menace grave via une étude de risques réalisée conformément au GRER. L'objectif de l'étude de risques est de vérifier la compatibilité entre la situation environnementale et la situation du terrain et d'optimiser les décisions relatives à son assainissement. Il s'agit donc d'un outil d'aide à la décision pour la gestion des terrains pollués, plus particulièrement dans le cas des pollutions historiques.

La pertinence de réaliser une telle étude sera évaluée par l'expert sur base des éléments suivants :

- En cas de pollution nouvelle, le critère de menace grave n'est pas déterminant quant à la nécessité de réaliser un projet d'assainissement. Ce dernier est requis d'office (art.53 du décret sols). L'étude de risques sera essentiellement utile pour en déterminer l'urgence et les

---

<sup>28</sup> Pour le volet écosystémique de l'étude de risques, deux valeurs représentatives peuvent s'avérer nécessaires. Une pour la couche superficielle (0 à 1 mètre), l'autre pour la couche profonde (> 1mètre).

éventuelles mesures de suivi à mettre en œuvre dans l'attente des actes et travaux d'assainissement ;

- En cas de pollution historique, le critère de menace grave est déterminant quant à la nécessité de réaliser un projet d'assainissement.

Par défaut, en l'absence d'étude de risques, toute pollution historique génère une hypothèse de menace grave et nécessite la réalisation d'un projet d'assainissement. Il faut souligner que, dans ce cas, une étude de risques pourrait s'avérer nécessaire au stade dudit projet afin d'évaluer la pertinence des mesures de sécurité qui y seront préconisées (restrictions d'usages et d'utilisation).

En cas d'étude de risques concluant à l'absence de menace grave, l'assainissement n'est pas requis (art. 54 du décret sols), des valeurs particulières sont établies et un projet de CCS, consignait les pollutions présentes sur le terrain, peut être proposé. Toutefois, le titulaire des obligations reste libre de réaliser un projet d'assainissement s'il souhaite que son terrain soit exempt de pollution résiduelle, ou à tout le moins, la plus réduite possible.

Dans certains cas, si les investigations réalisées permettent de constater que la voie de transfert de la pollution est coupée par une barrière physique naturelle ou artificielle pérenne, l'expert peut conclure en l'absence de menace grave sans passer par l'étape de l'étude de risques. **Néanmoins, une étude de risques devra être réalisée sans tenir compte de cette barrière artificielle afin d'évaluer la pertinence de la consigner en tant que mesure de sécurité.**

Les modalités techniques des stratégies d'étude, les protocoles d'investigation et la méthodologie propre aux études de risques sont fixés dans le GRER.

A l'issue de l'étude de risques, l'existence d'une menace grave pour une pollution particulière sera confirmée ou infirmée.

Il doit être noté qu'une pollution historique constituera d'office une menace grave si elle satisfait l'un des six critères additionnels relatifs à la menace grave et à la nécessité d'assainir définis dans le GRER – partie A.

### 2.3.3. Conclusions opérationnelles, additionnelles et recommandations

Sur base du modèle conceptuel du site caractérisé, l'expert dégage, **pour chaque pollution en fonction du type d'usage retenu** ( Tableau 7) :

- ses conclusions opérationnelles :
  - nécessité de réaliser un projet d'assainissement et le cas échéant urgence et mesures de suivi en attente de celui-ci?
  - Pas de nécessité d'assainir et proposition d'un certificat de contrôle du sol<sup>29</sup> ?
- ses conclusions additionnelles : mesures de sécurité ( restrictions d'usage et d'utilisation)
- les pollutions détectées répondant à la notion de concentration de fond, notamment les anomalies géogènes (cf. Annexe VI du GREO) ;

---

<sup>29</sup> Le cas échéant, l'expert établit conformément au modèle proposé dans le GREF et pour chacune des parcelles cadastrales, une proposition de certificat de contrôle du sol

	Interprétation des données		Conclusion opérationnelle
<b>Pollution nouvelle</b>	----->		PA (+ Conclusions additionnelles*)
<b>Pollution historique</b>	C.A.R.M.G.N.A.		PA (+ Conclusions additionnelles*)
	Pas d'étude de risque		PA (+ Conclusions additionnelles*)
	Etude de risque	(Hypothèse de) menace grave	PA (+ Conclusions additionnelles*)
Absence de menace grave		CCS (+ Conclusions additionnelles*)	

**Légende:**

CCS: Certificat de contrôle du sol

PA: projet d'assainissement

C.A.R.M.G.N.A.: critères additionnels relatifs à la menace grave et à la nécessité d'assainir

\* si nécessaire

**Tableau 7:** Synthèse des conclusions opérationnelles possibles d'une EC

Dans le cas où un projet d'assainissement est nécessaire en regard du type d'usage retenu, les informations suivantes sont obligatoirement requises (art. 49 §2) :

- l'estimation du degré d'urgence de l'assainissement ;

Il est important de préciser que le constat de non-urgence de l'assainissement d'une pollution, établi par l'expert sur base de l'étude de risques, ne justifie pas à lui seul un report de la réalisation des actes et travaux d'assainissement. D'autres éléments tels que l'accessibilité de la pollution, l'existence d'un projet impliquant des travaux, etc. doivent également être examinés, particulièrement dans le cas des pollutions nouvelles, avant de conclure au report d'un assainissement.

- L'estimation des coûts nécessaires **pour établir le projet** d'assainissement<sup>30</sup>.

<sup>30</sup> A ne pas confondre avec l'estimation du coût des travaux d'assainissement, qui ne sera réalisée qu'au stade du projet d'assainissement.

## CHAPITRE 3. RAPPORT D'EC ET D'ECO

### 3.1. Introduction

Au terme de sa mission, l'expert rédige un « rapport d'étude de caractérisation » ou un « rapport d'étude combinée » qui doit être soumis (cf. modes de soumission au point 3.2.) à la Direction de l'assainissement des sols pour décision<sup>31</sup>.

Le rapport doit être daté et dument signé par une personne habilitée<sup>32</sup>.

La signature doit être :

- manuscrite sur les documents « papier »
- de type signature électronique qualifiée<sup>33</sup> pour les documents électroniques

### 3.2. Modes de soumission

Soumissionnaire	Voie de soumission	Nécessité d'un mandat du titulaire d'obligations
Expert agréé	électronique	oui
	postale	oui
Titulaire d'obligation	postale	non
Tiers (autre qu'un expert agréé)	postale	oui

#### Voie électronique :

Via la plateforme dédiée 'Récolte des données d'études' localisé à l'adresse suivante :

<http://dps-recoltesdonnees.spw.wallonie.be/gesolrd>.

Le guide d'utilisation de la plateforme est localisé à l'adresse suivante :

<https://sol.environnement.wallonie.be/home/formulaires-sol/expert.html>.

Aucun envoi papier n'est nécessaire.

#### Voie postale :

Soumission du rapport imprimé (version sans annexe dument signée) accompagné de sa version intégrale en format électronique (sur clé USB).

<sup>31</sup> Cf. art. 50 du Décret du 1<sup>er</sup> mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols

<sup>32</sup> Cf. art. 27 de l'AGW relatif à la gestion et l'assainissement des sols

<sup>33</sup> Cf. site internet du SPF Economie : <https://economie.fgov.be> rubrique Thèmes > On-line > Commerce électronique > Signature électronique et services de confiance

## Droits de dossier :

Le rapport doit être accompagné de la preuve de paiement des droits de dossier (pas pour un complément) conformément aux instructions qui se retrouvent sur le site internet suivant :

<https://sol.environnement.wallonie.be/home/sols/sols-pollues/code-wallon-de-bonnes-pratiques--cwbp-.html>

ou être payés en ligne au moment de la soumission (*uniquement quand la fonctionnalité de la plateforme sera mise en œuvre*)

## 3.3. Contenu du rapport d'EC

### 3.3.1. Table des matières standardisée

#### Résumé de l'étude de caractérisation

##### 1. Introduction

##### 2. Actualisation du contexte général

2.1. Aspects administratifs

2.2. Aspects environnementaux

2.3. Aspects historiques

2.3.1. Historique des activités et des implantations sur les parcelles étudiées

2.3.2. Implantation actuelle et état actuel du terrain

2.3.3. Etudes antérieures

2.4. Pollutions avérées, examen critique de l'EO et nouvelles SPP

##### 3. Travaux de caractérisation des pollutions

3.1. Stratégie(s) sélectionnée(s)

3.2. Valorisations d'études antérieures et validation des travaux de l'EO

3.3. Travaux de terrain et d'analyse – présentation et discussion

##### 4. Interprétation des résultats

4.1. Comparaison par rapport aux normes

4.2. Modèle conceptuel du site caractérisé

4.2.1. Volumétrie des pollutions et concentrations représentatives

4.2.2. Interprétation en rapport avec la menace grave

##### 5. Conclusions opérationnelles, additionnelles et recommandations

#### Annexes

### 3.3.2. Contenu requis par chapitre

Cette section définit le contenu minimal de chaque chapitre du rapport d'EC dans le but d'uniformiser la structure des rapports rendus par les experts et d'en faciliter l'instruction par les agents de la DAS.

### 3.3.2.A. Résumé

La rédaction d'un résumé est une option de rapportage laissée à l'appréciation de l'expert. Aucune consigne de rapportage n'est recommandée pour cette section.

### 3.3.2.B. Introduction

L'introduction du rapport d'EC permet au lecteur de se situer rapidement dans le contexte de l'étude. Elle reprend le lieu où se trouvent le terrain, les activités historiques qu'il a abritées. Il donne les éléments contextuels et les faits générateurs de l'étude. Les éventuelles procédures administratives (demandes ou renouvellement de permis,...) également en cours sont mentionnées.

L'étude d'orientation y est référencée (date de réalisation, parcelle(s) investiguée(s), expert). Le modèle conceptuel du site établi en fin d'étude d'orientation et les conclusions et recommandations qui en découlent sont résumées de manière **succincte**.

L'expert reprend obligatoirement, en fin de section, le paragraphe suivant dûment complété :

"Ce rapport, basé sur les recommandations du CWBP v\_\_ et du CWEA v\_\_, constitue une étude de caractérisation visant à (décret sols - art. 47) :

- connaître de manière exacte la nature et le niveau de la pollution mise en évidence au stade de l'étude d'orientation et, le cas échéant, d'établir si elle constitue une menace grave ;
- déterminer la nécessité d'assainir ainsi que les délais dans lesquels l'assainissement devrait être réalisé ;
- fournir les éléments nécessaires à la réalisation des actes et travaux d'assainissement en délimitant les poches de pollution et le volume du terrain à assainir et en délimitant le volume et le pourtour des eaux souterraines à assainir ;
- déterminer la nécessité de prendre des mesures de sécurité ou de suivi".

### 3.3.2.C. Actualisation du contexte général

#### a. Contexte administratif

Dans ce chapitre, l'expert :

- identifie de manière univoque le titulaire des obligations de même que son statut (propriétaire, exploitant, tiers volontaire,...);
- redéfinit, et/ou précise définitivement le périmètre du terrain (références cadastrales des parcelles et/ou parties de parcelles concernées et périmètres non cadastrés et leur superficie respective + superficie totale du terrain) ;
- énonce, sous forme de texte ou de tableau, les données administratives essentielles à la compréhension du dossier et pertinentes en regard du terrain concerné et, si nécessaire, les commente ;
- confirme et/ou redéfinit et/ou précise les conditions d'occupation du terrain, les situations de droit, actuelle et de projetée pour les parcelles constitutives du terrain et les parcelles adjacentes ainsi que le(s) type(s) usage(s) à considérer dans l'étude ainsi que la situation et le type d'usage retenus.

Si des éléments administratifs ont évolué depuis la réalisation de l'EO et sont de nature à influencer le modèle conceptuel du site, ce dernier est actualisé tant au niveau du texte qu'au niveau des tableaux et/ou figures y relatives.

Particulièrement si des pollutions s'étendent en dehors du terrain ou sont présentes en dehors du terrain en raison d'un usage plus sensible, l'expert complète les données par les références cadastrales et les types d'usage des parcelles voisines.

Pour ce faire, l'expert complète au minimum les **Tableau 8 : Contexte administratif** Tableau 8 : Contexte administratif et Tableau 9 : Tableau des types d'usage, et complète si nécessaire au moyen d'un texte les données reprises dans ces tableaux

Contexte administratif	
Titre de l'étude	Type d'étude + dénomination du terrain
N° de dossier DAS	
Terrain - adresse	
Conclusion globale de l'étude	EO : Absence de pollution + CCS <u>ou</u> étude de caractérisation requise
Terrain – liste des parcelles	Liste des parcelles cadastrées, parties de parcelles et périmètres non cadastrés + superficies respectives
Terrain-superficie	Superficie totale du terrain (m <sup>2</sup> )
Statut du terrain à la BDES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parcelles/périmètres non cadastrés en catégorie pêche : <i>Namur, 1<sup>e</sup> division, section B, n° 7865 A 7</i></li> <li>- Parcelles/périmètres non cadastrés en catégorie lavande : <i>Namur, 1<sup>e</sup> division, section B, n° 7865 X 2</i></li> <li>- Parcelles/périmètres non cadastrés en catégorie blanche : <i>Namur, 1<sup>e</sup> division, section B, n° 7865 G 8</i></li> </ul> <p>Motif(s) d'inscription à l'inventaire de la BDES à la date d'introduction de l'étude : <i>xxxx</i></p>
Élément générateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Art 22 / Art 23 / Art 24 / Art 25 / Art 26/autre ( à préciser) <i>(retirer les mentions inutiles)</i></li> <li>- Reprendre si nécessaire le contexte de l'introduction (courte explication)</li> </ul>
Titulaire des obligations	- Reprendre l'identification du titulaire des obligations (personne morale ou personne physique), ses coordonnées et sa qualité (volontaire/demandeur de permis/ exploitant/propriétaire, autre- à préciser) <i>(retirer les mentions inutiles)</i>
Interlocuteur de l'Administration	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'interlocuteur est le titulaire des obligations ? <i>Oui / Non</i></li> <li>- Si Non : reprendre ses coordonnées</li> </ul>
Propriétaire(s)	- Identification et coordonnées du/des titulaire(s) de droits réels
Expert	Identification
Laboratoire	Identification du/des laboratoires agréés
Foreur	Identification du/des foreurs agréés
Préleveur	<p>Identification du/des préleveurs sols enregistrés/autorisé</p> <p>Identification du/des préleveurs eau enregistrés / autorisé</p>

**Tableau 8 : Contexte administratif**

Types d'usage retenus					
Zone	Situation de droit	Situation actuelle	Situation projetée	Zones particulières	Type d'usage retenu pour cette zone pour les conclusions opérationnelles
Totalité du terrain ou Parcelle x ou Parcelles x et z ou Parcelle x partie Nord	Type d'usage x  Cfr annexe 2 décret sols pour les libellés	Type d'usage x  Cfr annexe 3 décret sols pour les libellés	Type d'usage x  Cfr annexe 3 décret sols pour les libellés  ou Pas de modification de la situation actuelle	Zone de prévention de captage, Site Natura 2000, terrain bénéficiant d'un statut de protection (conservation de la nature), SGIB  Au droit ou à proximité immédiate du terrain	Type d'usage x  Rajouter le critère décisionnel
exemple					
Parcelle y	Type V Zone d'activité économique industrielle au plan de secteur	Type III Logement résidentiel	Type III Pas de modification de la situation actuelle	-	Type III AEC – situation actuelle retenue
Parcelles a et b	Type III Zone d'habitat	Type III Logement résidentiel	Type IV Commerce	Zone de prévention de captage (ZPC)arrêtée	Type III AEC – situation actuelle retenue
<p><u>Légende</u> (à adapter/compléter ou mettre les termes dans le tableau)</p> <p>Type II : usage agricole Type III : usage résidentiel</p> <p>Type IV : usage commercial et/ou récréatif Type V : usage industriel</p>					

**Tableau 9 : Tableau des types d'usage**

## b. Contexte environnemental

Pour tout ce qui concerne **le contexte environnemental à l'échelle régionale**, l'expert peut se limiter à valider les données issues de l'étude d'orientation. Dans ce cas, il le mentionne explicitement.

En ce qui concerne le contexte environnemental local (éléments provenant des travaux de terrain : nature des couches lithologiques rencontrées, présence d'une nappe aquifère et mesures piézométriques), l'expert reprend obligatoirement au moins :

- une coupe lithologique représentative du terrain déduite des fiches de prélèvement ;
- un récapitulatif des données hydrogéologiques acquises via le placement de piézomètres sous forme de tableau reprenant leurs caractéristiques (y compris leurs coordonnées Lambert) et les mesures piézométriques réalisées.

Si une étude de risque réalisée a nécessité l'obtention de données spécifiques permettant d'affiner le contexte environnemental, l'expert les intègre dans ce chapitre.

Il compare les résultats obtenus durant les travaux de terrain avec les informations régionales disponibles sur les cartes géologique, géotechnique et hydrogéologique et dans leurs notices. Il déduit de ces données de terrain la capacité du milieu poreux à favoriser, ou non, le transport des polluants depuis les sources vers les cibles

L'expert valide et complète le recensement des voies de transfert et des récepteurs potentiels du site identifiés dans le modèle conceptuel du site. Il présente une analyse de leur vulnérabilité par rapport à un risque potentiel de migration d'une pollution afin que ces éléments puissent être introduits dans le MCS caractérisé.

## c. Contexte historique

### c.1. Historique des activités et implantations sur les parcelles étudiées

L'expert peut se limiter à valider les données issues de l'étude d'orientation. Dans ce cas, il le mentionne explicitement.

L'éventuelle mise à jour des données historiques sur base de documents nouvellement acquis est réalisée dans cette section.

L'expert liste également ici les éventuels faits "historiques" récents, qui seraient survenus dans l'intervalle de temps entre l'EO et l'EC (accidents, vandalisme, chantiers, fermetures, faillites, rachats, etc...).

### c.2. Implantations et état actuel du terrain

De manière générale, l'expert précise ici dans quelles mesures des modifications ont été apportées, depuis l'EO, au niveau des installations à risques, de l'accès au site et des câbles et conduites souterrains et/ou infrastructures. Il détaille également les éventuels compléments d'informations qu'il aurait acquis sur des terrains voisins, dans le cadre de délimitations réalisées en dehors du périmètre d'étude initial.

Si aucun changement n'est à signaler, l'expert peut se limiter à valider les données issues de l'étude d'orientation, en le mentionnant explicitement.

L'expert indique si une visite de terrain a été réalisée au démarrage de l'EC. Si cette dernière n'a pas été opérée, l'expert en explique les raisons. Si nécessaire, toutes ces nouvelles informations sont illustrées par un reportage photographique annexé au rapport.

Le cas échéant, l'expert précise également les mesures de suivi qui étaient préconisées au stade de l'EO et précise si ces mesures ont été prises entretemps.

### c.3. Etudes antérieures

---

L'expert dresse la liste des travaux antérieurs à l'EO que celle-ci n'aurait pas mentionnés ainsi que des éventuelles études qui auraient été menées à bien depuis l'EO.

#### d. Pollutions avérées

L'expert reprend le tableau « pollutions mises en évidence » établi au stade de l'EO.

Il s'assure que la liste des pollutions détectées dans l'EO est exhaustive. La dénomination des pollutions doit rester identique en tout point du rapport. Si ce classement diffère de celui éventuellement proposé dans l'EO, l'expert le mentionne et justifie sa nouvelle interprétation.

L'expert peut placer ici toute remarque ou commentaire pertinent relatif aux éléments et conclusions de l'EO, notamment s'il ne partage pas tout ou partie de l'analyse interprétative de son auteur.

Dans le cas de polluants non normés, l'expert précise et valide les valeurs qui ont été considérées comme normes de référence dans l'EO. Il rappelle par ailleurs la méthodologie qui sous-tend la définition de ces valeurs.

Le cas échéant, l'expert matérialise les pollutions et nouvelles zones suspectes sur plan et les représente schématiquement sur le modèle conceptuel de site.<sup>34</sup>

Pour chaque pollution, un état des lieux en termes de données de caractérisation (délimitation verticale, horizontale, concentration représentative, ...) à acquérir est dressé. S'il le juge utile à la compréhension du texte, l'expert peut fournir une version schématique du modèle conceptuel de site actualisé mettant en évidence les informations manquantes que vont devoir fournir les travaux de terrain de l'EC.

### 3.3.2.D. Travaux de caractérisation des pollutions

Dans cette section, l'ensemble des travaux d'investigation réalisés et/ou valorisés sont décrits. Les travaux valorisés sont clairement identifiés.

Les tableaux de synthèse (*Tableau 10, Tableau 11 et/ou Tableau 12*) sont dûment complétés et insérés dans le corps de texte du rapport. Ces tableaux ont été remplis à titre d'exemple. Le contenu de ces tableaux constitue le minimum d'information requis. Leur formalisme peut être adapté.

---

<sup>34</sup> Uniquement si la nouvelle zone suspecte se trouve dans le périmètre du terrain considéré au stade de l'étude d'orientation. A défaut, une étude d'orientation portant sur cette zone doit être introduite et approuvée, préalablement à l'EC.

Pollution	Stratégie	Investigations effectives (y compris issus d'études antérieures)						Bilan	
		Forages		Analyses sol		Analyses eau		Taches	
		Quantité	Noms	Quantité	Paquet d'analyse	Quantité	Paquet d'analyse	Délimitation verticale	Délimitation horizontale
TSOL1 - Essence	CAR2 - S	5	<b>Pz1</b> - F2 - <b>F3</b> - <b>Pz4</b> - <b>F4</b>	6	PAS1	/	/	oui	oui
TSOL2 - Solvants chlorés	CAR2 - S	3	F1 - <b>F5</b> - F6 - <b>F7</b> - <i>P008</i>	4	PAS2	/	/	oui	non
TESO1 - Essence	CAR2 - E1	5	<b>Pz1</b> - <b>Pz2</b> - <b>Pz3</b> - <b>Pz4</b> - <b>Pz5</b>	/	/	5	PAE1	oui	oui

**Légende:**

- PAS1 Hydrocarbures pétroliers - BTEX - HAP
- PAS2 Hydrocarbures pétroliers - HCOV
- PAE 1 Hydrocarbures pétroliers - BTEX - HAP - MTBE
- Pz1** Forage délimitant
- F1 Forage dans le panache
- P008* Forage valorisé

**Tableau 10** : Synthèse des travaux de caractérisation pour les taches de pollution

Pollution	Stratégie		Forages		Analyses sol	Granulo.	Lixiviation	Sols remblai	Eau de rétention	Nappe	Paquet d'analyse
UNITE DE REMBLAI (V1000 m <sup>3</sup> , S: 500 m <sup>2</sup> , E : 2 m)	CAR1 - R1	Qtés investigations requises (CWBP)	/				/			/	/
		Investigations effectives*	Nbre	Nom						/	
		Bilan **	/							/	

\* y compris les travaux valorisés

\*\* Qté effective - Qté requise

**Tableau 11** : Synthèse des travaux de caractérisation pour les remblais pollués – Protocole R1.

		Prélèvements		Analyses chimiques - C -	Paquet d'analyse	Granulométrie - C -	Sol sous remblai - E -	Eau de rétention	Nappe	Lixiviation - C -		
		Echantillons composites	Echantillons élémentaires									
UNITE DE REMBLAI (V: 1000 m <sup>3</sup> S: 500 m <sup>2</sup> E: 2 m)	CAR1 - R2	Qtés investigations requises (CWBP)		2	13	2	Exp	2	2	1	Exp	Exp
		Investigations effectives*	Nombre	3	18	3	PAR 1	3	1	0	0	0
			Nom	COMP1	P2 - F5 - F7 - F9 - F11 -F18			1	F5	/	/	/
				COMP2	P1 - F4- F6- F8- F12 -P20			1	/	/	/	/
		COMP3		P3 - F10- P4- P21- P22-P23	1			/	/	/	/	
Bilan **		1	5	1	1		-1	-1	/	/		

\* y compris les travaux valorisés

\*\* Qté effective - Qté requise

Légende:

- C - Sur échantillon composite
- E - Sur échantillon élémentaire
- Exp Laissé à l'appréciation de l'expert
- PAR1 Paquet d'analyses remblai ex: Métaux lourds - HAP
- V Volume
- S Superficie
- E Epaisseur moyenne

**Tableau 12** : Synthèse des travaux de caractérisation pour les remblais pollués – Protocole R2.

En ce qui concerne le détail des travaux d'investigation (nature de l'échantillon, position X-Y des échantillons, altitude relative ou absolue du sommet des piézomètres, profondeurs minimum et maximum des prélèvements, profondeur de la nappe, refus de forage, observations organoleptiques) et les paramètres physico-chimiques, l'expert complète :

- pour les travaux réalisés **et** pour les travaux antérieurs valorisés, les premières lignes des « tableaux généraux des résultats<sup>35)</sup> repris en annexe V de ce guide ;
- le(s) plan(s) présentant les relations entre sources potentielles de pollution et les investigations réalisées/valorisées.

Si une nouvelle zone suspecte<sup>36</sup> a fait l'objet d'investigations selon les stratégies du GREO, l'expert présente ces travaux dans un tableau synthétique conforme aux directives reprises dans le GREO.

<sup>35</sup> Le contenu de ces tableaux est **imposé**. Le formalisme reste libre moyennant la garantie de la lisibilité du document imprimé.

<sup>36</sup> Uniquement si la nouvelle zone suspecte se trouve dans le périmètre du terrain considéré au stade de l'étude d'orientation. A défaut, une étude d'orientation portant sur cette zone doit être introduite et approuvée, préalablement à l'EC.

### a. Stratégie(s) sélectionnée(s)

Pour chaque tache de pollution et/ou unité de remblai à caractériser, l'expert commente les informations des tableaux Tableau 10, Tableau 11 et/ou Tableau 12 relatives au choix des stratégies d'investigation et, le cas échéant, aux quantités d'investigations requises en regard de ces dernières.

Si une stratégie dérogatoire et/ou une technique alternative d'investigation est retenue, une justification de ce choix est requise.

### b. Valorisation d'études antérieures ou intermédiaires

Sur base des Tableau 10, Tableau 11 et/ou Tableau 12, l'expert décrit et commente les travaux valorisés.

Si certains résultats d'études antérieures (non utilisées au stade de l'EO ou réalisées entre l'EO et l'EC) ont pu être (partiellement) valorisés par l'expert, ce dernier en justifie le caractère actuel et pertinent et explique en quoi cela a permis de réduire les travaux réellement effectués :

#### **[Travaux requis]-[Travaux antérieurs valorisés]= Travaux à réaliser**

Si des résultats acquis durant l'EO sont jugés non valorisables dans l'EC, l'expert justifie pourquoi il ne valide pas ces derniers.

Si les données valorisées présentent un caractère évolutif (notamment un monitoring de la qualité de l'eau souterraine), l'expert statue sur le caractère favorable ou défavorable de cette évolution et sur ses implications. Il présente obligatoirement ces tendances au moyen de graphiques insérés dans le texte ou annexés au rapport.

### c. Travaux de terrain et d'analyse – présentation et discussion

Sur base des Tableau 10, Tableau 11 et/ou Tableau 12, des tableaux généraux des résultats dûment complétés et des plans relatifs aux travaux, l'expert **présente** et **commente** l'ensemble des travaux de terrain et d'analyse sur lesquels se base l'étude de caractérisation et en commente le déroulement.

L'expert présente les techniques utilisées pour la réalisation des forages, la mise en place des piézomètres et le prélèvement, la conservation et l'analyse des échantillons. Il joint les annexes *ad hoc* ( fiches de prélèvements, bulletins analytiques).

Pour les remblais, l'expert commente la distribution spatiale des prélèvements – échantillons élémentaires – et, dans le cas de la mise en œuvre du protocole R2, des échantillons composites subséquents, en s'appuyant sur une figure ou sur le plan dédié à cet effet.

Il décrit les divergences entre ce qui a été réalisé et ce que chaque stratégie sélectionnée aurait théoriquement nécessité. Il cite et motive :

- les choix opérés sur le terrain quant au positionnement des points de prélèvement, à la profondeur des forages et à l'équipement de certains d'entre eux en piézomètre, et en tous cas toute dérogation aux prescriptions techniques et/ou aux stratégies standard;
- les refus de forages : l'expert précise la raison et la profondeur à laquelle le forage a été arrêté et en précise la localisation sur plan (avec une symbolique qui leur est propre) ; le cas échéant, le forage réalisé en lieu et place du forage bloqué, est précisé ;
- au minimum les éléments de l'étude détaillée des plans des impétrants et/ou de la visite réalisée en présence du service compétent qui ont mené à la définition des zones critiques et ont conduit à déplacer des points de prélèvement par rapport à un positionnement théoriquement optimal ;

- le cas échéant, les zones de contrainte ne pouvant être investiguées ;
- tout écart par rapport au CWEA, qui résulterait de circonstances de terrain.

### 3.3.2.E. Interprétation des résultats

#### a. Comparaison par rapport aux normes

En cas de polluants non normés (PNN) déjà investigués lors de l'étude d'orientation, l'expert cite les valeurs limites précédemment retenues et nomme la source dont elles proviennent. Le cas échéant, il joint les pièces justificatives au rapport. En ce qui concerne les polluants non normés non encore investigués (par exemple des produits de dégradation), l'expert propose des valeurs limites et les argumente en se basant sur la méthodologie reprise en section 2.3.1.C du GREO et les pièces justificatives jointes au rapport.

L'expert reprend, dans un (des) "**tableau(x) général(aux) des résultats**", pour chaque tache de pollution ou unité de remblai polluée et selon le type d'usage retenu, l'ensemble des résultats d'analyses, valorisées et/ou réalisées et les compare aux normes du décret sols ou aux valeurs limites pour les PNN, soit le cas échéant aux concentrations de fond et/ou aux valeurs particulières. Si des échantillons ont été extraits et analysés en dehors des délais prévus d'après les méthodes de référence (fonction de la nature des polluants), cette information apparaît clairement dans les tableaux de résultats et une explication est apportée à ce sujet dans le texte.

Le (les) "**tableau(x) général(aux) des résultats**" est (sont) conforme(s) au modèle repris en **Annexe V** du présent guide, pour la partie solide du sol et, le cas échéant, pour les eaux souterraines.

Tous les résultats relatifs aux analyses de sol (analyses EO, EC et résultats valorisés des études antérieures) sont repris dans une seule et même feuille d'un fichier sous format .xlsx. Il en est de même pour les résultats relatifs aux analyses d'eau.

Les feuilles de résultats sol et eau peuvent être présentées dans des fichiers distincts ou dans un même fichier.

Ce(s) tableau(x) sont fournis en annexe D sous le format requis.

Si un résultat analytique est remis en cause et qu'une contre-expertise a été réalisée, l'ensemble des résultats des analyses effectuées, y compris les résultats jugés non représentatifs, doivent être joints au rapport et accompagné d'un argumentaire détaillant la démarche de l'expert.

Si l'expert conclut à une anomalie géogène, l'expert argumente selon la méthodologie reprise dans l'annexe VI.

L'expert synthétise l'ensemble des informations dans le Tableau 13 : Pollutions identifiées dans le sol et dans l'eau souterraine.

Situation environnementale						
Dénomination des pollutions	Localisation	Matrice	Norme considérée	Polluants	Profondeur moyenne et volumétrie	Historique (H) / Nouvelle (N)
<b>R x</b> <b>TS x</b> <b>TE x</b> <b>TS + TE x</b>	Parcelle x Ou totalité du terrain Ou infrastructure/bâtiment Ou SPP x	SOL / EAU	VS (type x) Ou VP Ou concentration de fond Ou VL	Terminologie Annexe DS ou BD PNN	De x à x m-ns xx.xxx m <sup>3</sup>	H / N
<b>R 1</b>	Totalité du terrain	SOL	VS (type III)	métaux/métalloïdes, HAP, benzène, HP (fraction EC>21-35)	de 0 à 2 m-ns 44.300 m <sup>3</sup>	H
<b>TS 1</b>	Parcelle 12 H SPP 2 (Citerne R3)	SOL	VS (type III)	HP (fractions EC > 12-35), PCBs	de 1,0 à 2,4 m-ns 2.500 m <sup>3</sup>	H
<b>TS + TE 2</b>	Parcelle 12H SPP 15 (local de graissage)	SOL	VS (type III)	Hydrocarbures chlorés	de 0 à 10 m-ns 2 298 m <sup>3</sup>	N
		EAU	VS	Hydrocarbures chlorés	de 2,5 à 7 m-ns 675 m <sup>3</sup> (*)	
<b>TE 4</b>	Parcelle 67 K	EAU	VS	HP (fraction EC>21-35)	de 2.6 à 4 m-ns 620 m <sup>3</sup> (*)	H
<u>Légende</u> (à modifier si nécessaire ou mettre les termes dans le tableau)						
VS : valeur seuil VP : valeur particulière VL : valeur limite « polluants non normés »		HP : hydrocarbures pétroliers HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques PCBs : polychlorobiphényles (somme des 7 congénères)		* volume estimé sur base d'une porosité efficace de 25% <b>Rx</b> : remblai <b>TSx</b> : tache de pollution sol <b>TEx</b> : tache de pollution eau		
<u>Remarques additionnelles</u>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'étude traite de la thématique particulière suivante : présence de phases libres, PNN (polluants non normés), Indication de stress biologique avec milieu sensible, polluants volatils, remblais miniers, zones karstiques, impact sur les eaux de surface (retirer les mentions inutiles)</li> <li>- Rajouter toute mention qui vous semble utile pour compléter les données ci-dessus.</li> </ul>						

**Tableau 13** : Pollutions identifiées dans le sol et dans l'eau souterraine

## b. Modèle conceptuel du site caractérisé

Pour le type d'usage retenu, l'expert décrit et commente son modèle conceptuel du site caractérisé. Il attribue tout d'abord, à chaque pollution, **un volume** et une **concentration représentative** et en démontre le **caractère nouveau ou historique**.

Ce modèle est présenté sous forme soit d'un texte structuré de manière uniforme pour chaque pollution, soit d'un tableau synoptique. Le modèle est, en outre, obligatoirement accompagné d'une **représentation schématique** (dessin ou figure illustrant une vue en coupe complétée si nécessaire d'une vue en plan).

Au travers de cette section, l'expert démontre l'atteinte des objectifs de l'étude de caractérisation fixés selon les dispositions décrétales (art.47).

### b.1. Volumétrie des pollutions et concentrations représentatives

Sur base de la comparaison des résultats analytiques aux normes, l'expert identifie clairement les forages délimitant verticalement et horizontalement chaque tache de pollution et/ou chaque unité de remblai polluée. Il déduit la volumétrie respective de chaque pollution, telle qu'encodée dans le Tableau 13, et les identifie clairement sur les plans de présentation des résultats pour le type d'usage retenu. Si des incertitudes persistent quant à la volumétrie d'une pollution, cela est clairement explicité.

L'expert attribue également à chaque pollution et/ou unité de remblai polluée une concentration représentative **et en argumente le choix**. Le cas échéant, ces concentrations constituent les valeurs considérées dans l'(les) outil(s) d'évaluation des risques.

Les concentrations représentatives sont présentées sur base du **Tableau 14 : Concentrations représentatives**.

Tableau des concentrations représentatives				
Dénomination des pollutions	Polluants	Concentrations représentatives dans le sol [mg/kg MS]	Concentrations représentatives dans l'eau souterraine [µg/l]	Indicateur statistique sélectionné
Dénomination tableau 1	Terminologie Annexe DS ou BD PNN			Cmax P90 Cmoy autre
Exemple				
R 1	cuivre mercure plomb zinc benzo(b) fluoranthène benzo(a)pyrène benzène fraction EC>21-35)	210 4 250 510 2,6 4,3 1,9 1400	-	P90 Cmax P90 P90 P90 P90 P90*
TS 1	fraction EC>12-16 fraction EC>16-21 fraction EC>21-35 PCBs	3400 3400 2700 5,6	-	Cmax
TS + TE 2	CV 1,2 DCE (somme) TCE PCE	- 14 657 1,4	330 11 072 180 4	Cmax
TE 4	Fraction EC>21-35	-	1 100	Cmax
Commentaires :				
* P90 au lieu de Cmax car benzène lié à la présence de résidus miniers dans le remblai				

**Tableau 14 : Concentrations représentatives**

### b.1. Caractère historique ou nouveau de la pollution

L'expert argumente, pour chacune des pollutions identifiées, son caractère historique ou nouveau.

### b.2. Interprétation en rapport avec la menace grave

L'expert commente et argumente, la situation rencontrée en matière de risques et se prononce distinctement sur la présence ou l'absence de menace grave pour les trois types de risques suivants.

- Risques pour la santé humaine ;
- Risques pour les eaux souterraines ;
- Risques pour les écosystèmes

En ce qui concerne les écosystèmes, toute sollicitation<sup>37</sup> de l'avis du comité CEDRE est explicitement mentionnée dans cette section.

Le cas échéant, l'expert synthétise, dans cette section, les conclusions de l'étude simplifiée des risques (ESR) et/ou de l'étude détaillée des risques (EDR) réalisées et présentées conformément au GRER et annexées au rapport.

### 3.3.2.F. Conclusions opérationnelles, additionnelles et recommandations

Dans cette section, l'expert synthétise les données nécessaires à la détermination des conclusions opérationnelles, puis expose ses conclusions opérationnelles, c'est-à-dire déterminant la suite de la procédure, et additionnelles (mesures de sécurité).

Ces données sont les suivantes :

- dénomination, adresse et références cadastrales complètes du terrain (en précisant si le terrain porte sur l'entièreté ou sur une partie de parcelle/ périmètre non cadastré) (en se servant si nécessaire du Tableau 8 : Contexte administratif) ;
- situation et type d'usage retenus pour le terrain en reprenant le Tableau 9 : Tableau des types d'usage ;
- pollutions mises en évidence, en reprenant le Tableau 13 : Pollutions identifiées dans le sol et dans l'eau souterraine ;
- les concentrations représentatives déterminées pour ces pollutions, en reprenant le Tableau 14 : Concentrations représentatives. Dans l'hypothèse où l'étude conclut à la non nécessité d'un assainissement, ces concentrations représentatives constituent les valeurs particulières.

L'expert présente ensuite ses conclusions sur base du Tableau 15 : Conclusions opérationnelles et additionnelles (ce tableau est issu des conclusions générales de l'étude de risques).

---

<sup>37</sup> Procédure de demande d'avis au comité CEDRE : [http://dps.environnement.wallonie.be/files/live/sites/dps/files/Document/CWBP/V03/GRER/proc%20dure%20d%20d'avis%20CEDRE\\_experts\\_valild%20a9.pdf](http://dps.environnement.wallonie.be/files/live/sites/dps/files/Document/CWBP/V03/GRER/proc%20dure%20d%20d'avis%20CEDRE_experts_valild%20a9.pdf)

Conclusions opérationnelles et additionnelles			
Pollutions	Nécessité d'un l'assainissement	Urgence de l'assainissement	Mesures de sécurité ou de suivi requises
<i>Dénomination Tableau 1</i>	<i>oui/non</i>	<i>oui/non</i>	<i>Reprendre toutes les mesures découlant de l'interprétation de l'évaluation des risques</i>
<b>R 1</b>	<i>non</i>		<i>MeSé : Maintien du revêtement en bon état</i>
<b>TS 1</b>	<i>non</i>		<i>MeSé : Interdiction de retour en surface des terres polluées</i>
<b>TS + TE 2</b>	<i>oui</i>	<i>oui</i>	<i>MeSu : monitoring de l'air du sol et de l'air intérieur MeSu : monitoring de l'eau souterraine</i>
<b>TS 3</b>	<i>oui</i>	<i>non</i>	<i>MeSé : Interdiction de remaniement des terres polluées sans suivi par un expert agréé</i>
<b>TE 4</b>	<i>non</i>		<i>MeSé : Interdiction de remaniement des terres polluées sans suivi par un expert agréé</i>
<b>Restriction d'usage du terrain</b>		<i>Le terrain est compatible avec les usages de type III, IV et V</i>	
<u>Légende / Remarques additionnelles / précisions</u>			
MeSé : mesure de sécurité			
MeSu : mesure de suivi en attente de l'assainissement			

**Tableau 15 :** Conclusions opérationnelles et additionnelles

Selon les cas, l'expert précise et détaille certaines données du tableau, notamment la mise en œuvre de certaines mesures de sécurité et/ou de mesures de suivi ou le degré d'urgence d'assainissement des pollutions. Par exemple, dans le cas de la mise en œuvre d'un monitoring, le type d'analyses, la fréquence de mesure et les critères d'interprétation sont spécifiés. Les actions (modification de la fréquence d'échantillonnage, intervention,...) à mener en regard de l'évolution potentielle des résultats des mesures sont également anticipées.

Il peut être envisagé de postposer le dépôt du projet d'assainissement si l'assainissement est qualifié de non-urgent pour l'ensemble des pollutions. En effet, le dépôt du projet d'assainissement peut être postposé (art 51 du décret sols) pour une période de 10 ans et au plus tard à la cessation de l'activité moyennant la constitution d'une sûreté financière et la démonstration que :

- la pollution ne constitue pas une menace grave;
- la pollution est maîtrisée notamment au moyen de mesures de suivi ;
- les actes et travaux entrepris durant ce délai ne sont pas de nature à entraver le traitement ou le contrôle ultérieur de la pollution,

Cette demande de report peut être jointe aux conclusions de l'étude ou être introduite ultérieurement.

Pour les parcelles non concernées par la réalisation d'un projet d'assainissement, l'expert propose un modèle de certificat de contrôle de sol (CCS) pour chaque parcelle, partie de parcelle complète ou périmètre non cadastré repris dans le terrain. Les propositions de CCS sont rédigées conformément aux modalités reprises dans le GREF et jointes en annexe.

Les conclusions au terme de l'étude de caractérisation doivent également intégrer la désignation:

- des ouvrages (piézomètres, puits, ...) qui sont neutralisés. Ces ouvrages doivent être mis hors service conformément au CWEA et à l'AGW du 13 septembre 2012<sup>38</sup> déterminant les conditions sectorielles relatives au forage et à l'équipement de puits destinés à une future prise d'eau souterraine.
- des ouvrages qui sont conservés et celle de la personne qui en aura la garde.
- 

## 3.4. Mise en forme du rapport d'EC

### 3.4.1. Mise en forme du rapport intégral en format électronique

Le rapport intégral est composé :

- du rapport d'étude dûment signé (sans annexe)
- des annexes à ce rapport
- de la preuve du paiement (sauf pour un complément) qui est lié à la soumission
- du mandat qui est lié à la soumission

Les fichiers composant le rapport d'étude (sans annexe), le mandat et la preuve de paiement, obligatoirement en format 'PDF', sont dénommé comme suit :

- Rapport\_XXX\_dénomination du terrain.pdf
- Mandat\_\_XXX\_ dénomination du terrain.pdf (si nécessaire)
- Paiement\_XXX\_dénomination du terrain.pdf (si nécessaire)

Avec :

- XXX : acronyme du type de rapport et de sa version :
  - EC1 : pour une première introduction d'une EC sur un terrain
  - EC2, EC3, EC4, ... : pour une 2<sup>ième</sup>, 3<sup>ième</sup>, 4<sup>ième</sup>, ...
  - Complément1\_EC1 : pour un 1<sup>er</sup> complément d'une 1<sup>ière</sup> EC
  - Complément2\_EC1 : pour un 2<sup>ième</sup> complément d'une 1<sup>ière</sup> EC
  - Complément1\_EC2 : pour un 1<sup>er</sup> complément d'une 2<sup>ième</sup> EC
  - Etc.
- Dénomination du terrain : dénomination décrivant de manière univoque le terrain en maximum 30 caractères

Exemples :

- Ancien garage Jumet
- Usine de pneus Jambes
- Habitation rue de l'ange

<sup>38</sup> <http://environnement.wallonie.be/legis/pe/pesect063.html>

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Station-service Mons</li><li>- Etc.</li></ul> |
|---|

Le rapport intégral est intégré dans un fichier-archive (format 'ZIP', '7Z' ou 'RAR') et inclut :

- Le rapport d'étude (sans annexe)
- Un répertoire unique 'ANNEXES' comprenant les annexes.
- la preuve du paiement (sauf pour un complément) qui est lié à la soumission
- le mandat qui est lié à la soumission
- 

Il est dénommé comme suit, pour un fichier au format zip :

« Rapport\_integral\_XXX\_denomination.zip »

### 3.4.2. Mise en forme du rapport (sans annexe)

La page de garde du rapport doit obligatoirement reprendre :

- La mention « Étude de caractérisation »
- La version de l'étude de caractérisation
- Le **numéro de dossier** de l'Administration si celui-ci est déjà connu
- La dénomination du terrain
- L'adresse globale du terrain
- La liste des parcelles/ parties de parcelles cadastrales ainsi que les périmètres non-cadastrés (si d'application)
- Les coordonnées Lambert 1972 du point central du terrain
- La référence du rapport attribuée par l'expert

La structure du rapport respecte la table des matières standardisée. Dans le cas où une section ou sous-section standard ne concerne pas le terrain investigué, celle-ci est maintenue dans la structure du rapport et suivie de la mention « Sans objet ». C'est par exemple le cas pour tous les éléments de la phase d'investigation de terrain lorsque l'étude préliminaire démontre que les investigations de terrain sont superflues (aucune zone suspecte). L'expert ajoute des éléments à cette table des matières chaque fois qu'il le juge opportun.

Les éléments nécessaires à la compréhension du rapport sont présentés au sein du corps de texte, le cas échéant complétés par des documents, cartes ou plans (numérotés et légendés) repris en annexes permettant d'illustrer ou de compléter le propos tenu dans le corps du rapport. Le renvoi vers les annexes relatives est **systematiquement** effectué. Les consignes relatives au contenu et à la mise en forme des annexes sont décrites aux sections 3.4.3. et 3.4.4.

Si certaines données ne sont pas disponibles ou s'il existe des doutes quant à la qualité de la source d'information dont elles sont extraites, cela doit être mentionné par l'expert dans le texte du rapport.

### 3.4.3. Mise en forme des annexes et catégories

	Les notions distinctes de « Cartes et plans » et d'« Annexes » faites au sein des précédentes versions du CWBP sont à présent fusionnées en une seule notion d' « Annexes ».
---	--

La dénomination des annexes est laissée à l'appréciation de l'expert pour autant qu'elles soient classées et identifiées conformément aux différentes catégories suivantes :

- Cat. A : Annexes d'ordre administratif
- Cat. B : Annexes cartographiques et d'ordre environnemental
- Cat. C : Annexes relatives aux investigations/travaux
- Cat. D : Annexes relatives aux résultats analytiques
- Cat. E : Etude de risques
- Cat. F : CCS
- Cat. G : Autres annexes

L'expert veillera à respecter les consignes suivantes :

- Dénomination des fichiers :

Dénommer les annexes de manière claire et compréhensible (précédée de la lettre composant la section et du numéro) en veillant à ne pas allonger inutilement le nom des fichiers\_maximum 50 caractères.

ex : C3\_plan\_localisation\_SPP.PDF

- Volume des fichiers :

Limitier au maximum le volume des annexes individuelles en compressant, si nécessaire à l'aide d'outils en ligne, les fichiers 'PDF' (en particulier pour les gros documents comme la copie des permis, des anciennes études, etc...)

- Liste des Annexes :

Dresser une liste des annexes présentes et la placer en début de rapport

- Liens :

Renvoyer le lecteur vers l'annexe requise à l'endroit opportun du rapport ; c'est-à-dire, dès la première occurrence d'informations relatives à une annexe précise.

Les annexes sont placées dans un répertoire dénommé 'Annexes'.

Les annexes, en fichiers individuels, sont localisées au sein de ce répertoire 'Annexes'. Si et seulement si le nombre d'annexes est important (plus de 25 par exemple) et que cela nuit à la lisibilité de celles-ci, des sous-répertoires « A », « B », « C », « D », « E », « F » ou « G », selon les sections, sont créés au sein du répertoire 'Annexes' et les annexes sont placées au sein des sous-répertoires correspondants.

#### Exemples d'annexes et leurs catégories :

Catégorie A :

- Terrain sur plan cadastral
- Extrait de la matrice de - de 12mois
- Info BDES
- Permis en cours
- Tableau données historiques
- Permis anciens
- Études antérieures
- Plans anciens et anciennes matrices
- Attestations de vidange/nettoyage/dégazage/d'élimination des citernes
- Attestation de réception des terres polluées en centre de traitement autorisé
- Attestation de réception des déchets dangereux par un collecteur agréé
- Fiche technique relative aux revêtements réputés étanches
- Élément de preuve attestant que des matériaux/déchets ont été valorisés au droit du terrain conformément à des dispositions légales ou réglementaires applicables
- Notice d'évaluation des incidences
- Notes techniques relatives aux Etudes, Tests ou Phase pilote
- Avis de l'organisme de contrôle
- Etc.

#### Catégorie B :

- Périmètre du terrain sur fond topo
- Périmètre du terrain sur fond plan de secteur
- Orthophotoplans
- Cartes topo anciennes
- Plan des captages et des zones de prévention
- Carte pédologique
- Carte géologique
- Carte hydrogéologique
- Atlas du Karst
- Natura2000
- Aléa d'inondation
- Cours d'eau
- Coupe topographique
- « Voyage dans le temps »
- Etc.

#### Catégorie C :

- Localisation des SPP
- Plan des activités sur le terrain
- Zones suspectes
- Plan des forages envisagés
- MCSS
- Plan d'excavation
- Reportage photographique et plan de localisation des prises de vue
- Bulletin de prélèvement ( sol/eau)
- Etc.

Catégorie D :

- Tableaux des résultats format Excel (.xlsx)
- Résultats PNN
- Certificats d'analyse
- Plans des résultats

Catégorie E : Etude de risques

Catégorie F : Proposition(s) de CCS

Catégorie G : tout autre document

### 3.4.4. Mise en forme des Annexes de type 'Carte' ou 'Plan'

Les cartes situent le périmètre d'étude sur des extraits cartographiques fournis par les services compétents (SPW, IGN,...). Sur une carte, le seul élément dressé par l'expert est le contour du terrain dessiné en surimpression.

Si la lisibilité est assurée, les cartes (catégories B et C) peuvent être intégrée au corps de texte du rapport et ne doivent ainsi pas être jointes en annexes.

Les plans sont intégralement dressés par l'expert :

- Ils localisent les éléments cités dans le texte à l'intérieur du périmètre du terrain ;
- Leur échelle et/ou taille sont optimisées par rapport à l'objectif du plan en regard du périmètre du terrain ;
- Les limites et références cadastrales de toutes les parcelles + PNC constituant le terrain y sont obligatoirement dessinées/indiquées.

Tous les plans et cartes produits par l'expert sont munis :

- d'une cartouche reprenant au minimum les informations suivantes :
  - le titre du plan ou de la carte et son numéro
  - la dénomination du terrain
  - le nom de l'expert
  - la date de réalisation
- d'une flèche d'orientation indiquant la direction du nord géographique
- une légende
- d'une échelle graphique du type suivant :



### 3.4.5. Annexes obligatoires dans tous les cas

- Carte représentant le périmètre du terrain sur le plan cadastral (cat. B)
- Carte représentant le périmètre du terrain sur fond « vue aérienne » la plus récente (cat. B)

- Les extraits certifiés conformes de la matrice et du plan parcellaire cadastral (cat. A). Ces derniers doivent être récents, c'est-à-dire délivrés au maximum 12 mois avant l'introduction de l'étude auprès de l'administration. Dans le cas où l'Administration acquiert l'accès direct exploitable à la source authentique des données de la matrice cadastrale, cette annexe n'est plus obligatoire
- Le reportage photographique en un fichier unique au format PDF auquel est joint, en première page, un plan de localisation des prises de vue (cat. C)
- Le plan présentant les relations entre les SPP et les investigations réalisées (cat. C).
  - Il doit donc reprendre :
    - Le périmètre exact du terrain ;
    - Toutes les SPP ;
    - Tous les points de prélèvements dont les résultats analytiques ont été intégrés au rapport (y compris des études antérieures) ;
    - Tous les éléments qui permettent d'expliquer :
      - La position de ces points par rapport aux sources : zones critiques, bâtiments, etc...
      - Le nombre ou la densité de points d'investigation : contour des zones suspectes homogènes, hétérogènes à source(s) localisée(s) ou non localisée(s), non qualifiée et des zones non suspectes
      - Les zones de contrainte

Ce plan combine donc :

- Des éléments cartographiables historiques et actuels issus de l'étude préliminaire
- Des éléments concernant la réalisation des investigations

Au besoin, en fonction de la complexité de l'historique (donc des SPP) ou de la densité d'information, l'expert peut choisir de regrouper toutes les informations sur un seul plan ou de les scinder en plusieurs plans. Quelle que soit l'option retenue, les intitulés et légendes des plans seront explicites et la lisibilité garantie.

- Tous documents relatifs aux investigations (cat. D):
  - Fiches de prélèvements (sol/eau) dûment signées par le préleveur autorisé/enregistré
  - Bulletins analytiques dûment signés par la personne habilitée du laboratoire agréé
  - Etc...
- Le tableau général de présentation des résultats d'analyse pour le sol et les eaux souterraines (format \*.xlsx)
- Le plan représentant tous les résultats analytiques et leur interprétation (cat. D). Il présente le lien entre les sources potentielles de pollutions et les pollutions caractérisées. Il est obligatoirement dédoublé si les eaux souterraines ont été analysées. Il doit inclure :
  - les sources potentielles de pollution à l'origine des pollutions caractérisées et tout autre point de repère utile à leur localisation ;
  - tous les points de prélèvements dont les résultats analytiques ont été intégrés au rapport (y compris des études antérieures) ainsi que les forages bloqués;
  - tous les éléments qui permettent d'expliquer la position de ces points par rapport aux sources : zones critiques, bâtiments, etc...
  - Tous les dépassements de valeurs seuil

- Tous les non-dépassements de valeur seuil
- une identification claire des ouvrages délimitant verticalement et horizontalement chaque pollution mise en évidence (la profondeur de(s) l'échantillon(s) délimitant est explicitement indiquée) ;
- les valeurs chiffrées en concentration pour un ou plusieurs paramètres illustrant l'intensité de la pollution en chaque point d'échantillonnage ;
- pour les taches de pollution, les courbes d'isoconcentration VS par famille de polluants,
- les zones de contrainte.

Au besoin, en fonction du nombre et de la taille des pollutions, l'expert peut choisir de regrouper toutes les informations sur un seul document ou de les scinder en plusieurs plans, par exemple :

- Par famille de polluants
- Par pollution ou zone suspecte
- Pour distinguer l'investigation d'un remblai (zone suspecte homogène), en ne sélectionnant que les résultats sur échantillon de ce remblai etc

Quelle que soit l'option retenue, les intitulés et légendes des plans seront explicites et leur lisibilité garantie.

### 3.4.6. Annexes obligatoires sous conditions

Les annexes suivantes sont obligatoires si certains critères sont rencontrés :

- Si une problématique de remblai pollué a été mise en évidence :

Un plan exclusivement dédié à cet effet :

- Pour les remblais investigués selon le protocole R1 :
  - le cas échéant, la délimitation horizontale de(s) l'unité(s) de remblai ;
  - tous les sondages / résultats d'analyses / dépassements VS (et uniquement ceux-là) ayant permis l'investigation du remblai et du sol sous jacent ;
  - en cartouche, une présentation de la statistique descriptive et la concentration représentative retenue pour caractériser ledit remblai.
- Pour les remblais investigués selon le protocole R2 :
  - le cas échéant, la délimitation horizontale de(s) l'unité(s) de remblai ;
  - en cas d'échantillons composites multiples pour une même unité de remblai, la zone concernée par chacun d'entre eux ;
  - les résultats analytiques afférents à chaque échantillon composite ;
  - Si un levé piézométrique sur plus de trois piézomètres ou puits a été réalisé durant l'étude, l'expert ajoute obligatoirement un plan intitulé "levé piézométrique" reprenant, sur le plan simplifié du terrain :
    - les points de mesures de la piézométrie,
    - pour chacun des ces points, les profondeurs ou altitudes du toit de la nappe mesurées soit par rapport à un point arbitraire du terrain, soit par rapport au nivellement national ;
    - la direction des écoulements souterrains déduite de ces mesures ;

- le cas échéant, les isopièzes tracées par interpolation spatiale à partir de ces mesures.
- Si une étude de risques a été réalisée :  
Le rapport d'étude de risques et ses annexes (Cat. E)
- Si un levé piézométrique sur plus de trois piézomètres ou puits a été réalisé durant l'étude :  
Le plan intitulé "levé piézométrique" reprenant sur le plan simplifié du terrain (cat. C) :
  - Les points de mesures de la piézométrie,
  - Pour chacun de ces points, les profondeurs ou altitudes du toit de la nappe mesurées soit par rapport à un point arbitraire du terrain, soit par rapport au nivellement national;
  - La direction des écoulements souterrains déduite de ces mesures ;
  - Le cas échéant, les isopièzes tracées par interpolation spatiale à partir de ces mesures.

Si le niveau piézométrique a été mesuré à plusieurs dates, un plan est établi par date. Si plusieurs nappes ont été échantillonnées, un plan est fourni par nappe.
- Si un ou des périmètres non cadastrés (PNC) composent le terrain :  
Un fichier shapefile (fichier .shp) du polygone par périmètre non cadastré distinct ainsi que ses coordonnées référencées au format Lambert 1972 (cat. G).
- Si des revêtements réputés étanches sont présents :  
Fiche technique desdits revêtements (cat. A)
- Si des documents ont été élaborés par l'expert et qu'ils ne se trouvent pas dans le corps de texte du rapport :  
Une copie de ces documents au format PDF.
- Si l'expert cite dans son texte un élément cartographié qui ne peut être visualisé que par le biais d'un outil cartographique spécifique :  
Un extrait de cet outil, soit sous forme d'une carte en annexe, soit sous forme d'une figure insérée directement dans le corps du texte (cat. B).

### 3.4.7. Annexes ne devant pas être fournies :

Les annexes suivantes ne doivent plus être fournies :

- Copie de l'approche géocentrique. Seul le tableau résumant les données est obligatoirement présent dans le corps du texte du rapport ;
- Copie des anciennes matrices cadastrales ;
- Copie des anciens plans cadastraux ;
- Copie des anciennes études qui ont fait l'objet d'une décision en bonne et due forme par l'Administration.

### 3.4.8. Illustration de la mise en forme d'un rapport intégral comportant peu d'annexes (env. moins de 25)

Fichier-archive :

Nom	Type
 Rapport_intégral_EC1_terrain fictif.zip	zip Archive

Rapport intégral décompressé :

Nom	Type
 Annexes	Dossier de fichiers
 Mandat_EC1_terrain fictif.pdf	Adobe Acrobat Document
 Paiement_EC1_terrain fictif.pdf	Adobe Acrobat Document
 Rapport_EC1_terrain fictif.pdf	Adobe Acrobat Document

Répertoire 'Annexes' :

Nom	Type
 A.1 Matrice cadastrale.pdf	Adobe Acrobat Document
 A.2 Tableau d'encodage des données historiques.pdf	Adobe Acrobat Document
 A3 - permis environnement en cours.pdf	Adobe Acrobat Document
 A4 - fiche technique béton dalle.pdf	Adobe Acrobat Document
 A5 - avis commune.pdf	Adobe Acrobat Document
 A6 - etude indicative 2001.pdf	Adobe Acrobat Document
 A7 - info'BDES.pdf	Adobe Acrobat Document
 B1 - terrain fond Topographique.pdf	Adobe Acrobat Document
 B2 - terrain - Plan de secteur.pdf	Adobe Acrobat Document
 B3 - carte pédologique.pdf	Adobe Acrobat Document
 B4 - carte hydrogeologique.pdf	Adobe Acrobat Document
 B5 - AtlasKarst.pdf	Adobe Acrobat Document
 C1 - localisation SPP.pdf	Adobe Acrobat Document
 C2 - MCSS.pdf	Adobe Acrobat Document
 C3_Reportage_photographique_visite_site.pdf	Adobe Acrobat Document
 D1_Tableau_de_comparaison_avec_parametres_normes_et_non_normes.xlsx	Feuille de calcul Microsoft ...
 D2_Bulletin_analyses.pdf	Adobe Acrobat Document

### 3.4.9. Illustration de la mise en forme d'un rapport intégral comportant beaucoup d'annexes :

Fichier-archive :

Nom	Type
 Rapport_intégral_EC1_terrain fictif.zip	zip Archive

Rapport intégral décompressé :

Nom	Type
 Annexes	Dossier de fichiers
 Mandat_EC1_terrain fictif.pdf	Adobe Acrobat Document
 Paiement_EC1_terrain fictif.pdf	Adobe Acrobat Document
 Rapport_EC1_terrain fictif.pdf	Adobe Acrobat Document

Répertoire 'Annexes' :

Nom	Type
 A	Dossier de fichiers
 B	Dossier de fichiers
 C	Dossier de fichiers
 D	Dossier de fichiers
 E	Dossier de fichiers
 F	Dossier de fichiers

Répertoire 'A' :

Nom	Type
 A.1 Matrice cadastrale.pdf	Adobe Acrobat Document
 A.2 Tableau d'encodage des données histori...	Adobe Acrobat Document
 A3 - permis environnement en cours.pdf	Adobe Acrobat Document
 A4 - fiche technique béton dalle.pdf	Adobe Acrobat Document
 A5 - avis commune.pdf	Adobe Acrobat Document
 A6 - etude indicative 2001.pdf	Adobe Acrobat Document
 A7 - info'BDES.pdf	Adobe Acrobat Document

## 3.5. Contenu du rapport d'ECO

La méthodologie d'une étude combinée est basée sur les dispositions du GREO **et** du GREC. Son rapportage est décrit dans la présente section.

### 3.5.1. Table des matières standardisée

#### Résumé

#### 1. Introduction

#### 2. Contexte général

2.1. Contexte administratif

2.2. Contexte environnemental

2.3. Contexte historique

2.2.1. Historique des activités et implantations sur les parcelles étudiées

2.2.2. Implantation et état actuels du terrain

2.2.3. Etudes antérieures

2.3.4. Identification des sources potentielles de pollutions et définition des zones suspectes et non-suspectes

#### 3. Investigation des zones suspectes et travaux de caractérisation des pollutions

3.1 Stratégie(s) sélectionnée (s)

3.2 Valorisation des données antérieures

3.3 Travaux de terrain et d'analyses – présentation et discussion

#### 4. Interprétation des résultats

4.1. Comparaison par rapport aux normes

4.2. Modèle conceptuel du site caractérisé

4.2.1. Volumétrie des pollutions et concentrations représentatives

4.2.2. Interprétation en rapport avec la menace grave

#### 5. Conclusions opérationnelles, additionnelles et recommandations

#### Annexes

### 3.5.2. Contenu requis par chapitre

Cette section définit le contenu minimal de chaque chapitre du rapport d'ECO dans le but d'uniformiser la structure des rapports rendus par les experts et d'en faciliter l'instruction par les agents de la DAS.

#### 3.5.2.A. Résumé

La rédaction d'un résumé est une option de rapportage laissée à l'appréciation de l'expert. Aucune consigne de rapportage n'est recommandée pour cette section.

### 3.5.2.B. Introduction

L'introduction du rapport d'ECO permet au lecteur de se situer rapidement dans le contexte de l'étude. Elle reprend le lieu où se trouvent le terrain, les activités historiques qu'il a abritées. Il donne les éléments contextuels et les faits générateurs de l'étude. Les éventuelles procédures administratives (demandes ou renouvellement de permis,...) également en cours sont mentionnées.

L'expert reprend obligatoirement, en fin de section, le paragraphe suivant dûment complété :

"Ce rapport, basé sur les recommandations du CWBP v\_\_ et du CWEA v\_\_, constitue une étude de combinée visant à conjointement à :

- (décret sols – art. 42 - EO) vérifier la présence éventuelle d'une pollution du sol du terrain qui en fait l'objet et de fournir, le cas échéant, une première description et estimation de l'ampleur de cette pollution"
- (décret sols - art. 47 - EC) :
  - o connaître de manière exacte la nature et le niveau de la pollution mise en évidence au stade de l'étude d'orientation et, le cas échéant, d'établir si elle constitue une menace grave ;
  - o déterminer la nécessité d'assainir ainsi que les délais dans lesquels l'assainissement devrait être réalisé.
  - o fournir les éléments nécessaires à la réalisation des actes et travaux d'assainissement en délimitant les poches de pollution et le volume du terrain à assainir et en délimitant le volume et le pourtour des eaux souterraines à assainir.
  - o déterminer la nécessité de prendre des mesures de sécurité ou de suivi ".

### 3.5.2.C. Contexte général

#### a. Contexte administratif

Dans ce chapitre, l'expert :

- identifie de manière univoque le titulaire de l'obligation de même que son statut (propriétaire, exploitant, tiers volontaire,...) ;
- définit précisément le périmètre du terrain objet de l'étude (références cadastrales des parcelles et/ou parties de parcelles concernées et/ ou périmètre non cadastré et leur superficie respective + superficie totale du terrain) ;
- énonce sous forme de texte ou de tableau et commente (si nécessaire) les données administratives essentielles à la compréhension du dossier et pertinentes en regard du terrain concerné (cfr 2.1).
- précise
  - 1) les conditions d'occupation du terrain, les situations actuelle, de droit, et projetée pour les parcelles constitutives du terrain et les parcelles adjacentes ainsi que le(s) type(s) d'usage(s) à considérer dans l'étude en lien avec les situations précitées.
  - 2) La situation et le type d'usage retenus en fonction des conditions d'occupation du terrain

Pour ce faire, l'expert complète au minimum le **Tableau 8 : Contexte administratif** et le **Tableau 9 : Tableau des types d'usage**, et complète si nécessaire au moyen d'un texte les données reprises dans ces tableaux

Particulièrement si des pollutions s'étendent en dehors du terrain ou sont présentes en dehors du terrain en raison d'un usage plus sensible, l'expert complète les données par les références cadastrales et les types d'usage des parcelles voisines.

## b. Contexte environnemental

Dans cette section, l'expert expose les éléments environnementaux à l'échelle du terrain et, si nécessaire, à l'échelle régionale qu'il juge utiles à l'élaboration du modèle conceptuel du site. Il identifie dans le même but les cibles potentielles.

L'expert intègre tant les données environnementales recensées ( cfr 2.1.2.B du GREO) collectées dans les ouvrages et cartes de référence ainsi que ses observations de terrain, analyse des travaux réalisés (fiches de prélèvement, éventuelles mesures piézométriques,...).

Cette section reprend obligatoirement au moins :

- la mention et description des zones de protection (prévention de captage, Natura 2000, SGIB,...) ;
- une coupe lithologique représentative du terrain déduite des fiches de prélèvements ;
- un récapitulatif des données hydrogéologiques acquises via les données à recenser et via le placement de piézomètres sous forme de tableau reprenant leurs caractéristiques (y compris leurs coordonnées Lambert) et les mesures piézométriques réalisées ;
- les éventuelles cibles identifiées ;

Si une étude de risque réalisée a nécessité l'obtention de données spécifiques permettant d'affiner le contexte environnemental, l'expert les intègre dans ce chapitre.

Il compare les résultats obtenus durant les travaux de terrain avec les informations régionales disponibles sur les cartes géologique, géotechnique et hydrogéologique et dans leurs notices. Il déduit de ces données de terrain la capacité du milieu poreux à favoriser, ou non, le transport des polluants depuis les sources vers les cibles

L'expert valide et complète le recensement des voies de transfert et des récepteurs potentiels du site identifiés dans le modèle conceptuel du site. Il présente une analyse de leur vulnérabilité par rapport à un risque potentiel de migration d'une pollution afin que ces éléments puissent être introduits dans le MCS caractérisé.

## c. Contexte historique

*Avertissement : L'expert complète le tableau 1 de l'annexe I du GREO qui présente la liste des sources consultées et l'annexe au rapport. S'il le juge opportun ou en cas d'historique complexe (dépôts/réservoirs multiples, ...), il utilise les différents tableaux de l'annexe VII pour présenter les données historiques.*

### c.1. Historique des activités et implantations sur les parcelles étudiées

L'expert synthétise, chronologiquement, son étude rétrospective.

Si des lacunes temporelles importantes dans l'historique du terrain ont été constatées, l'expert les met en évidence et les justifie.

L'expert mentionne explicitement tous les incidents ayant pu se produire au droit du terrain.

Pour les installations soumises à contrôles périodiques (installations IED/IPPC, station-service...), l'expert précise si les installations sont en ordre au niveau des contrôles et les résultats de ceux-ci et, le cas échéant, joint en annexe les rapports de contrôle relatant les incidents. L'expert produit également en annexe les derniers rapports de contrôle s'il juge ces derniers pertinents.

### c.2. Implantations et état actuel du terrain

---

L'expert reprend ici toutes les informations jugées pertinentes qui concernent l'état actuel du terrain, informations récoltées notamment durant la visite de terrain. Le cas échéant, l'expert expose les mesures de suivi déjà prises suite à un constat de dangerosité d'une ou de plusieurs sources de pollution. Au besoin, l'expert renvoie au reportage photographique, annexé au rapport. Toute différence entre les informations récoltées durant la recherche documentaire et les constats de terrain est clairement mentionnée.

En cas de valorisations de matériaux/déchets au droit du terrain, incorporés dans le sol et non distinguables visuellement de ce dernier, et ce conformément à des dispositions légales ou réglementaires applicables, l'expert reprend explicitement ces données dans le corps de texte.

### c.3. Etudes antérieures

---

L'expert dresse la liste des études antérieures, il date chaque étude, donne la référence du rapport et le contexte dans lequel celui-ci a été réalisé (procédure administrative, demande interne, transaction immobilière,...). Si une partie des résultats a pu être valorisée, le rapport d'étude antérieure est annexé.

### c.4. Identification des sources potentielles de pollutions et définition des zones suspectes et non suspectes

---

L'expert dresse un inventaire global des SPP qui liste en outre les polluants à rechercher et délimite les zones émettrices potentielles pour chacun d'entre eux. Si une matrice "activité-polluant" a été consultée, il convient de le mentionner dans cette section. Dans la mesure où la clarté du rapport en est améliorée, cet inventaire peut être présenté sous forme de tableau. L'expert peut également dresser un plan spécifique qui ne reprend que les périmètres des zones suspectes et non suspectes.

Les caractéristiques des sources potentielles de pollution indispensables à l'élaboration du plan d'échantillonnage et d'analyses doivent être clairement mentionnées (ex : aérienne/souterraine, homogène/hétérogène, localisée/non localisée, superficie, nature des produits et polluants pertinents,...).

Si des polluants non normés sont mis en évidence, l'expert les mentionne clairement. Le choix du système normatif sera justifié au chapitre 4.1 du rapport.

L'expert expose ensuite les zones suspectes et non-suspectes qu'il définit sur base de cet inventaire. Il les localise et les délimite sur plan et les représentera schématiquement sur le MCS.

Il justifie les éléments l'amenant à considérer une zone comme non-suspecte et précise et argumente, en regard de chaque zone suspecte, les polluants pertinents.

La dénomination de zones suspectes et non suspectes et des sources potentielles de pollution associées doit être identique en tous points du rapport.

## 3.5.2.D. Investigation des zones suspectes et travaux de caractérisation des pollutions

Dans cette section, l'ensemble des travaux d'investigation réalisés et/ou valorisés sont décrits. Les travaux valorisés sont clairement identifiés.

En ce qui concerne :

- les travaux relatifs aux taches de pollution, le Tableau 16 est dûment complété ;
- les travaux relatifs aux remblais investigués selon le protocole R1, le Tableau 17 est dûment complété ;
- les travaux relatifs aux remblais investigués selon le protocole R2, les tableaux 17 du GREO et Tableau **12** du GREC, respectivement relatifs aux phases d'orientation et de caractérisation sont dûment complétés

Ces tableaux sont insérés dans le corps de texte du rapport. Leur contenu constitue le minimum d'information requis. Le formalisme peut être adapté.

Ces tableaux, distincts pour les taches de pollution et les remblais, visent à présenter l'ensemble des travaux réalisés tout en permettant de vérifier que les quantités d'investigations requises par le GREO et par le GREC sont satisfaites.

Il est à noter que :

- Les quantités totales d'investigation sont uniquement requises pour comptabiliser les PSA nécessaires ;
- Les cellules grises sont sans objet et ne doivent pas être remplies ;
- Ces tableaux doivent permettre de visualiser les forages valorisés, les forages délimitants, les forages/piézomètres ayant fait l'objet d'un PSA ;
- Vu la quantité d'informations à intégrer dans ces tableaux, l'utilisation d'un code couleur et de polices variées est requis (voir légende des tableaux) ;
- Le décompte des PSA doit tenir compte des échantillons visant à investiguer conjointement plusieurs sources potentielles de pollution (ne pas compter plusieurs fois le même PSA) ;
- La quantité de PSA étant définie sur base de la totalité des échantillons analysés (remblais et taches confondus), l'expert peut, s'il le souhaite, réaliser le bilan des PSA en dehors des tableaux. Il le mentionne alors clairement ;
- Si la complexité de l'étude l'exige, les tableaux peuvent être adaptés moyennant la garantie d'un niveau d'information équivalent à celui fourni par les tableaux 8, 9 et 15 –du GREO –.

1	2	3			6	7	8						14			17			
		Quantités investigations requises par GREO					Pollution avérée	Stratégie EC	Investigations effectives EO + EC (y compris issus d'études antérieures)						Bilan EO *			Bilan EC	
		Forages	Analyses sol	Piézomètres/analyses eau					Forages/Piézomètres		Analyses sol		Analyses eau		Forages	Analyses sol	Analyses eau	Délimitation verticale	Délimitation horizontale
Quantité	Noms				Quantité	Paquet d'analyse	Quantité	Paquet d'analyse	Taches										
4	5	C	2	2	1	Tache sol et tache eau	CAR2-S	5	<u>F1</u> - F2 - <u>F3</u> - <u>Pz4</u> - <u>F4</u>	6	4 PAS1 + 2 PSA	/	/	3	4	/	oui	oui	
							CAR2-E1	5	<u>Pz1</u> - <u>Pz2</u> - <u>Pz3</u> - <u>Pz4</u> - <u>Pz5</u>	/	/	5	2 PAE1 + 2 PSA	/	/	4	oui	non	
6		C	1	1	1	Tache sol	CAR2-S	6	<u>F1-F5</u> - F6 - <u>FZ</u> - <u>Pz4</u> - P008	5	3 PAS2 + 2 PSA	1	1 PSA	5	4	0	oui	oui	
7			3	3	2					PSA réalisés									
8				1	2					3		2		2	0				

LEGENDE:

**Gras souligné** : forages délimitant

*Italique* : forage valorisé

**Vert**: PSA sol

**Bleu**: PSA eau

PAS 1: exemple: Hydrocarbures pétroliers - BTEX - HAP

PAS 2: exemple: Hydrocarbures pétroliers - HCOV

PAE 1: exemple: Hydrocarbures pétroliers - BTEX - HAP - MTBE

\* Qté réalisée - Qté requise

Tableau 16 : ECo - Synthèse des travaux d'investigation pour les taches de pollution

1	2	3			6	7	8	9										18	19	20	21			
		Quantités investigations requises GREO						Pollution avérée	Stratégie / Protocole EC	Quantités d'investigations												Bilan EO **		
		Forages	Remblai sol nat.	Piézomètres / analyses eau						Forages	Analyses sol	Granulo.	Lixiviation	Sols remblai	Eau de rétention	Nappe	Paquet d'analyse							
Requis par le GREC																		Forages	Remblai sol nat.	Piézomètres /				
3	4	B				CAR 1 - Protocole R1	/																	
							Réalisées EO + EC *																	
							Nbre	Nom																
							Bilan EC **																	
9							PSA réalisés																	
10																								

\* y compris les travaux valorisés

\*\* Qté réalisée - Qté requise

 Sans objet

Tableau 17 : ECo - Synthèse des travaux d'investigation pour les remblais – Protocole R1.

En ce qui concerne le détail des travaux d'investigation (nature de l'échantillon, position X-Y des échantillons, altitude relative ou absolue du sommet des piézomètres, profondeurs minimales et maximales des prélèvements, profondeur de la nappe, refus de forage, observations organoleptiques) et les paramètres physico-chimiques, l'expert complète :

- pour les travaux réalisés **et** pour les travaux antérieurs valorisés, les premières lignes des « tableaux généraux des résultats<sup>39</sup>» repris en annexe V de ce guide ;
- le(s) plan(s) présentant les relations entre sources potentielles de pollution et les investigations réalisées/valorisées.

#### a. Stratégie(s) sélectionnée(s)

Sur base des tableaux susmentionnés, l'expert commente les stratégies d'investigations retenues pour chaque zone suspecte en phase d'orientation. Il précise si les zones suspectes sont affectées d'une pollution avérée et, le cas échéant, qualifie cette dernière en termes de tache de pollution du sol, de l'eau ou de remblai pollué. Il commente ensuite les stratégies de caractérisation sélectionnées pour chacune de ces pollutions.

Si une stratégie dérogatoire et/ou une technique alternative d'investigation est retenue, une justification de ce choix est requise.

#### b. Valorisation des études antérieures

L'expert commente les tableaux susmentionnés.

Si les résultats d'études antérieures ont pu être (partiellement) valorisés par l'expert, ce dernier justifie leur caractère actuel et pertinent ce choix et explique en quoi cela a permis de réduire les travaux réellement effectués :

#### **[Travaux requis]-[Travaux antérieurs valorisés]= Travaux à réaliser.**

Si les données valorisées présentent un caractère évolutif (notamment un monitoring de la qualité de l'eau souterraine), l'expert statue sur le caractère favorable ou défavorable de cette évolution et sur ses implications. Il présente obligatoirement ces tendances au moyen de graphiques insérés dans le texte ou annexés au rapport.

#### c. Travaux de terrain et d'analyse

Sur base des tableaux de synthèse susmentionnés, des tableaux généraux des résultats dûment complétés – cf. modèle en annexe V- et des plans relatifs aux travaux, l'expert **présente** et **commente** l'ensemble des travaux de terrains et d'analyse sur lesquels se base l'étude combinée et en commente le déroulement.

L'expert présente les techniques utilisées pour la réalisation des forages, la mise en place des piézomètres et le prélèvement, la conservation et l'analyse des échantillons. Il joint les annexes *ad hoc* ( fiches de prélèvements, bulletins analytiques).

Pour les remblais, l'expert commente la distribution spatiale des prélèvements, en s'appuyant sur une figure ou sur le plan dédié à cet effet.

---

<sup>39</sup> Le contenu de ces tableaux est **imposé – cf. annexe V**. Le formalisme reste libre moyennant la garantie de la lisibilité du document imprimé.

Il décrit les divergences entre ce qui a été réalisé et ce que chaque stratégie sélectionnée aurait théoriquement nécessité. Il cite et motive :

- les choix opérés sur le terrain quant au positionnement des points de prélèvement, à la profondeur des forages et à l'équipement de certains d'entre eux en piézomètres, et en tous cas toute dérogation aux prescriptions techniques et/ou aux stratégies standard ;
- les refus de forages. L'expert précise la raison et la profondeur à laquelle le forage a été arrêté et en précise la localisation sur plan ;
- au minimum les éléments de l'étude détaillée des plans des impétrants et/ou de la visite réalisée en présence du service compétent qui ont mené à la définition des zones critiques et ont conduit à déplacer des points de prélèvement par rapport à un positionnement théoriquement optimal ;
- le cas échéant, les zones de contrainte ne pouvant être investiguées ;
- tout écart par rapport au CWEA, qui résulterait de circonstances de terrain.

A la fin de cette section, un bilan comparant les quantités d'investigations requises et réalisées est effectué en regard des attentes du GREO et du GREC.

### 3.5.2.E. Interprétation des résultats

#### a. Comparaison par rapport aux normes

En cas de polluants non normés (PNN) (y compris les produits de dégradation), l'expert cite les valeurs limites retenues selon les modalités exposées à la section 2.3.1.C du GREO et nomme la source d'information dont elles proviennent. Le cas échéant, il renvoie le lecteur vers les pièces justificatives jointes au rapport.

L'expert reprend, dans un (des) "**tableau(x) général(aux) des résultats**", pour chaque tache de pollution ou unité de remblai polluée et selon le type d'usage retenu, l'ensemble des résultats d'analyses, valorisées et/ou réalisées et les compare aux normes du décret sols ou aux valeurs limites pour les PNN, soit le cas échéant aux concentrations de fond et/ou aux valeurs particulières. Si des échantillons ont été extraits et analysés en dehors des délais prévus d'après les méthodes de référence (fonction de la nature des polluants), cette information apparaît clairement dans les tableaux de résultats et une explication est apportée à ce sujet dans le texte.

Le (les) "**tableau(x) général(aux) des résultats**" est (sont) conforme(s) au modèle repris en **Annexe V** du présent guide, pour la partie solide du sol et, le cas échéant, pour les eaux souterraines.

Tous les résultats relatifs aux analyses de sol (analyses EO, EC et résultats valorisés des études antérieures) sont repris dans une seule et même feuille d'un fichier sous format .xlsx. Il en est de même pour les résultats relatifs aux analyses d'eau.

Les feuilles de résultats sol et eau peuvent être présentées dans des fichiers distincts ou dans un même fichier.

Ce(s) tableau(x) sont fournis en annexe D sous le format requis.

Si un résultat analytique est remis en cause et qu'une contre-expertise a été réalisée, l'ensemble des résultats des analyses effectuées, y compris les résultats jugés non représentatifs, doivent être joints au rapport et accompagné d'un argumentaire détaillant la démarche de l'expert.

Si l'expert conclut à une anomalie géogène, l'expert argumente selon la méthodologie reprise dans l'annexe VI.

L'expert synthétise l'ensemble des informations dans le Tableau 13 : Pollutions identifiées dans le sol et dans l'eau souterraine.

## b. Modèle conceptuel du site caractérisé

Pour le type d'usage retenu, l'expert décrit et commente son modèle conceptuel du site caractérisé. Il attribue tout d'abord, à chaque pollution, **un volume** et une **concentration représentative** et en démontre le **caractère nouveau ou historique**.

Ce modèle est présenté sous forme soit d'un texte structuré de manière uniforme pour chaque pollution, soit d'un tableau synoptique. Le modèle est, en outre, obligatoirement accompagné d'une **représentation schématique** (dessin ou figure illustrant une vue en coupe complétée si nécessaire d'une vue en plan).

Au travers de cette section, l'expert démontre l'atteinte des objectifs de l'étude d'orientation et de celle de caractérisation fixés selon les dispositions décrétales (art.42 et 47).

### b.1. Volumétrie des pollutions et concentrations représentatives

Sur base de la comparaison des résultats analytiques aux normes, l'expert identifie clairement les forages délimitant verticalement et horizontalement chaque tache de pollution et/ou chaque unité de remblai polluée. Il déduit la volumétrie respective de chaque pollution, telle qu'encodée dans le Tableau 13, et les identifie clairement sur les plans de présentation des résultats pour le type d'usage retenu. Si des incertitudes persistent quant à la volumétrie d'une pollution, cela est clairement explicité.

L'expert attribue également à chaque pollution et/ou unité de remblai polluée une concentration représentative **et en argumente le choix**. Le cas échéant, ces concentrations constituent les valeurs considérées dans l'(les) outil(s) d'évaluation des risques.

Les concentrations représentatives sont présentées sur base du **Tableau 14 : Concentrations représentatives**

### b.2. Interprétation en rapport avec la menace grave

L'expert commente et argumente, la situation rencontrée en matière de risques et se prononce distinctement sur la présence ou l'absence de menace grave pour les trois types de risques suivants.

- Risques pour la santé humaine ;
- Risques pour les eaux souterraines ;
- Risques pour les écosystèmes ;

En ce qui concerne les écosystèmes, toute sollicitation<sup>40</sup> de l'avis du comité CEDRE est explicitement mentionnée dans cette section.

Le cas échéant, l'expert synthétise, dans cette section, les conclusions de l'étude simplifiée des risques (ESR) et/ou de l'étude détaillée des risques (EDR) réalisées et présentées conformément au GRER et annexées au rapport.

### 3.5.2.F. Conclusions opérationnelles, additionnelles et recommandations

Dans cette section, l'expert synthétise les données nécessaires à la détermination des conclusions opérationnelles, puis expose ses conclusions opérationnelles, c'est-à-dire déterminant la suite de la procédure, et additionnelles (mesures de sécurité).

Ces données sont les suivantes :

- dénomination, adresse et références cadastrales complètes du terrain (en précisant si le terrain porte sur l'entièreté ou sur une partie de parcelle/ périmètre non cadastré) (en se servant si nécessaire du Tableau 8 : Contexte administratif) ;
- situation et type d'usage retenus pour le terrain en reprenant le Tableau 9 : Tableau des types d'usage ;
- pollutions mises en évidence, en reprenant le Tableau 13 : Pollutions identifiées dans le sol et dans l'eau souterraine ;
- les concentrations représentatives déterminées pour ces pollutions, en reprenant le Tableau 14 : Concentrations représentatives. Dans l'hypothèse où l'étude conclut à la non nécessité d'un assainissement, ces concentrations représentatives constituent les valeurs particulières.

L'expert présente ensuite ses conclusions sur base du Tableau 15 : Conclusions opérationnelles et additionnelles (ce tableau est issu des conclusions générales de l'étude de risques).

Selon les cas, l'expert précise et détaille certaines données du tableau, notamment la mise en œuvre de certaines mesures de sécurité et/ou de mesures de suivi ou le degré d'urgence d'assainissement des pollutions. Par exemple, dans le cas de la mise en œuvre d'un monitoring, le type d'analyses, la fréquence de mesure et les critères d'interprétation sont spécifiés. Les actions (modification de la fréquence d'échantillonnage, intervention,...) à mener en regard de l'évolution potentielle des résultats des mesures sont également anticipées.

Il peut être envisagé de postposer le dépôt du projet d'assainissement si l'assainissement est qualifié de non-urgent pour l'ensemble des pollutions. En effet, le dépôt du projet d'assainissement peut être postposé (art 51 du décret sols) pour une période de 10 ans et au plus tard à la cessation de l'activité moyennant la constitution d'une sûreté financière et la démonstration que :

- la pollution ne constitue pas une menace grave;
- la pollution est maîtrisée notamment au moyen de mesures de suivi ;
- les actes et travaux entrepris durant ce délai ne sont pas de nature à entraver le traitement ou le contrôle ultérieur de la pollution,

---

<sup>40</sup> Procédure de demande d'avis au comité CEDRE : [http://dps.environnement.wallonie.be/files/live/sites/dps/files/Document/CWBP/V03/GRER/proc%20a9dure%20emane%20d'avis%20C%20CEDRE\\_experts\\_valild%20a9.pdf](http://dps.environnement.wallonie.be/files/live/sites/dps/files/Document/CWBP/V03/GRER/proc%20a9dure%20emane%20d'avis%20C%20CEDRE_experts_valild%20a9.pdf)

Cette demande de report peut être jointe aux conclusions de l'étude ou être introduite ultérieurement.

Pour les parcelles non concernées par la réalisation d'un projet d'assainissement, l'expert propose un modèle de certificat de contrôle de sol (CCS) pour chaque parcelle, partie de parcelle complète ou périmètre non cadastré repris dans le terrain. Les propositions de CCS sont rédigées conformément aux modalités reprises dans le GREF et jointes en annexe.

Les conclusions au terme de l'étude de caractérisation doivent également intégrer la désignation:

- des ouvrages (piézomètres, puits, ...) qui sont neutralisés. Ces ouvrages doivent être mis hors service conformément au CWEA et à l'AGW du 13 septembre 2012<sup>41</sup> déterminant les conditions sectorielles relatives au forage et à l'équipement de puits destinés à une future prise d'eau souterraine.
- des ouvrages qui sont conservés et celle de la personne qui en aura la garde.

## 3.6. Mise en forme du rapport d'ECO

### 3.6.1. Mise en forme du rapport intégral en format électronique

Le rapport intégral est composé :

- Du rapport d'étude dûment signé (sans annexe)
- Des annexes à ce rapport
- De la preuve du paiement (sauf pour un complément) qui est lié à la soumission
- Du mandat qui est lié à la soumission

Les fichiers composant le rapport d'étude (sans annexe), le mandat et la preuve de paiement, obligatoirement en format 'PDF', sont dénommé comme suit :

- Rapport\_XXX\_dénomination du terrain.pdf
- Mandat\_\_XXX\_ dénomination du terrain.pdf (si nécessaire)
- Paiement\_XXX\_dénomination du terrain.pdf (si nécessaire)

Avec :

- XXX : acronyme du type de rapport et de sa version :
  - ECO1 : pour une première introduction d'une ECO sur un terrain
  - ECO2, ECO3, ECO4, ... : pour une 2<sup>ième</sup>, 3<sup>ième</sup>, 4<sup>ième</sup>, ...
  - Complément1\_ECO1 : pour un 1<sup>ier</sup> complément d'une 1<sup>ière</sup> ECO
  - Complément2\_ECO1 : pour un 2<sup>ième</sup> complément d'une 1<sup>ière</sup> ECO
  - Complément1\_ECO2 : pour un 1<sup>ier</sup> complément d'une 2<sup>ième</sup> ECO
  - Etc.

---

<sup>41</sup> <http://environnement.wallonie.be/legis/pe/pesect063.html>

- Dénomination du terrain : dénomination décrivant de manière univoque le terrain en maximum 30 caractères

Exemples :

- Ancien garage Jumet
- Usine de pneus Jambes
- Habitation rue de l'ange
- Station-service Mons
- Etc

Le rapport intégral est intégré dans un fichier-archive (format 'ZIP', '7Z' ou 'RAR') et inclut :

- Le rapport d'étude (sans annexe)
- Un répertoire unique 'ANNEXES' comprenant les annexes.

Il est dénommé comme suit, pour un fichier au format zip :

« Rapport\_integral\_XXX\_dénomination.zip »

### 3.6.2. Mise en forme du rapport (sans annexe)

La page de garde du rapport doit obligatoirement reprendre :

- La mention « Étude combinée »
- La version de l'étude combinée
- Le numéro de dossier de l'Administration si celui-ci est déjà connu
- La dénomination du terrain
- L'adresse globale du terrain
- La liste des parcelles/ parties de parcelles cadastrales ainsi que les périmètres non-cadastrés (si d'application)
- Les coordonnées Lambert 1972 du point central du terrain
- La référence du rapport attribuée par l'expert

La structure du rapport respecte la table des matières standardisée. Dans le cas où une section ou sous-section standard ne concerne pas le terrain investigué, celle-ci est maintenue dans la structure du rapport et suivie de la mention « Sans objet ». C'est par exemple le cas pour tous les éléments de la phase d'investigation de terrain lorsque l'étude préliminaire démontre que les investigations de terrain sont superflues (aucune zone suspecte). L'expert ajoute des éléments à cette table des matières chaque fois qu'il le juge opportun.

Les éléments nécessaires à la compréhension du rapport sont présentés au sein du corps de texte, le cas échéant complétés par des documents, cartes ou plans (numérotés et légendés) repris en annexes permettant d'illustrer ou de compléter le propos tenu dans le corps du rapport. Le renvoi vers les annexes relatives est **systematiquement** effectué. Les consignes relatives au contenu et à la mise en forme des annexes sont décrites aux sections 3.5.3. et 3.5.4.

Si certaines données ne sont pas disponibles ou s'il existe des doutes quant à la qualité de la source d'information dont elles sont extraites, cela doit être mentionné par l'expert dans le texte du rapport.

### 3.6.3. Mise en forme des annexes et catégories



Les notions distinctes de « Cartes et plans » et d'« Annexes » faites au sein des précédentes versions du CWBP sont à présent fusionnées en une seule notion d' « Annexes ».

La dénomination des annexes est laissée à l'appréciation de l'expert pour autant qu'elles soient classées et identifiées conformément aux différentes catégories suivantes :

- Cat. A : Annexes d'ordre administratif
- Cat. B : Annexes cartographiques et d'ordre environnemental
- Cat. C : Annexes relatives aux investigations/travaux
- Cat. D : Annexes relatives aux résultats analytiques
- Cat. E : Etude de risques
- Cat. F : CCS
- Cat. G : Autres annexes

L'expert veillera à respecter les consignes suivantes :

- Dénomination des fichiers :

Dénommer les annexes de manière claire et compréhensible (précédée de la lettre composant la section et du numéro) en veillant à ne pas allonger inutilement le nom des fichiers\_maximum 50 caractères.

ex : C3\_plan\_localisation\_SPP.PDF

- Volume des fichiers :

Limitier au maximum le volume des annexes individuelles en compressant, si nécessaire à l'aide d'outils en ligne, les fichiers 'PDF' (en particulier pour les gros documents comme la copie des permis, des anciennes études, etc...)

- Liste des Annexes :

Dresser une liste des annexes présentes et la placer en début de rapport

- Liens :

Renvoyer le lecteur vers l'annexe requise à l'endroit opportun du rapport ; c'est-à-dire, dès la première occurrence d'informations relatives à une annexe précise.

Les annexes sont placées dans un répertoire dénommé 'Annexes'.

**Les annexes, en fichiers individuels, sont localisées au sein de ce répertoire 'Annexes'. Si et seulement si le nombre d'annexes est important (plus de 25 par exemple) et que cela nuit à la lisibilité de celles-ci, des sous-répertoires « A », « B », « C », « D », « E », « F » ou « G », selon les sections, sont créés au sein du répertoire 'Annexes' et les annexes sont placées au sein des sous-répertoires correspondants.**

## Exemples d'annexes et leurs catégories :

### Catégorie A :

- Terrain sur plan cadastral

- Extrait de la matrice de - de 12mois
- Info BDES
- Permis en cours
- Tableau données historiques
- Permis anciens
- Études antérieures
- Plans anciens et anciennes matrices
- Attestations de vidange/nettoyage/dégazage/d'élimination des citernes
- Attestation de réception des terres polluées en centre de traitement autorisé
- Attestation de réception des déchets dangereux par un collecteur agréé
- Fiche technique relative aux revêtements réputés étanches
- Élément de preuve attestant que des matériaux/déchets ont été valorisés au droit du terrain conformément à des dispositions légales ou réglementaires applicables
- Notice d'évaluation des incidences
- Notes techniques relatives aux Etudes, Tests ou Phase pilote
- Avis de l'organisme de contrôle
- Etc.

#### Catégorie B :

- Périmètre du terrain sur fond topo
- Périmètre du terrain sur fond plan de secteur
- Orthophotoplans
- Cartes topo anciennes
- Plan des captages et des zones de prévention
- Carte pédologique
- Carte géologique
- Carte hydrogéologique
- Atlas du Karst
- Natura2000
- Aléa d'inondation
- Cours d'eau
- Coupe topographique
- « Voyage dans le temps »
- Etc.

#### Catégorie C :

- Localisation des SPP
- Plan des activités sur le terrain
- Zones suspectes
- Plan des forages envisagés

- MCSS
- Reportage photographique et plan de localisation des prises de vue
- Bulletin de prélèvement ( sol/eau)
- Etc.

Catégorie D :

- Tableaux des résultats format Excel(.xlsx)
- Résultats PNN
- Certificats d'analyse
- Plans des résultats

Catégorie E : Etude de risques

Catégorie F : Proposition(s) de CCS

Catégorie G : tout autre document

### 3.6.4. Mise en forme des Annexes de type 'Carte' ou 'Plan'

Les cartes situent le périmètre d'étude sur des extraits cartographiques fournis par les services compétents (SPW, IGN,...). Sur une carte, le seul élément dressé par l'expert est le contour du terrain dessiné en surimpression.

Si la lisibilité est assurée, les cartes ( catégorie B et C) peuvent être intégrée au corps de texte du rapport et ne doivent ainsi pas être jointes en annexes.

Les plans sont intégralement dressés par l'expert :

- Ils localisent les éléments cités dans le texte à l'intérieur du périmètre du terrain ;
- Leur échelle et/ou taille sont optimisées par rapport à l'objectif du plan en regard du périmètre du terrain ;
- Les limites et références cadastrales de toutes les parcelles + PNC constituant le terrain y sont obligatoirement dessinées/indiquées.

Tous les plans et cartes produits par l'expert sont munis :

- d'une cartouche reprenant au minimum les informations suivantes :
  - le titre du plan ou de la carte et son numéro
  - la dénomination du terrain
  - le nom de l'expert
  - la date de réalisation
- d'une flèche d'orientation indiquant la direction du nord géographique
- une légende
- d'une échelle graphique du type suivant :



### 3.6.5. Annexes obligatoires dans tous les cas

- Carte représentant le périmètre du terrain sur le plan cadastral (cat. B)
- Carte représentant le périmètre du terrain sur fond « vue aérienne » la plus récente (cat. B)
  - Les extraits certifiés conformes de la matrice et du plan parcellaire cadastral. Ces derniers doivent être récents, c'est-à-dire délivrés au maximum 12 mois avant l'introduction de l'étude auprès de l'administration. Dans le cas où l'Administration acquiert l'accès direct exploitable à la source authentique des données de la matrice cadastrale, cette annexe n'est plus obligatoire (cat. A);
  - Le tableau des sources historiques consultées (sauf si présenté dans le corps de texte du rapport) (cat. A)
  - Le reportage photographique en un fichier unique au format PDF auquel est joint, en première page, un plan de localisation des prises de vue (cat. C)
  - Plan présentant les relations entre les SPP et les investigations réalisées (cat. C).

Il doit donc reprendre :

- Le périmètre exact du terrain ;
- Toutes les SPP ;
- Tous les points de prélèvements dont les résultats analytiques ont été intégrés au rapport (y compris des études antérieures) ;
- Tous les éléments qui permettent d'expliquer :
  - La position de ces points par rapport aux sources : zones critiques, bâtiments, etc...
  - Le nombre ou la densité de points d'investigation : contour des zones suspectes homogènes, hétérogènes à source(s) localisée(s) ou non localisée(s), non qualifiée et des zones non suspectes
  - Les zones de contrainte

Ce plan combine donc :

- Des éléments cartographiables historiques et actuels issus de l'étude préliminaire
- Des éléments concernant la réalisation des investigations

Au besoin, en fonction de la complexité de l'historique (donc des SPP) ou de la densité d'information, l'expert peut choisir de regrouper toutes les informations sur un seul plan ou de les scinder en plusieurs plans. Quelle que soit l'option retenue, les intitulés et légendes des plans seront explicites et la lisibilité garantie.

- Tous documents relatifs aux investigations (cat. D):
  - Fiches de prélèvements (sol/eau) dûment signées par le préleveur autorisé/enregistré
  - Bulletins analytiques dûment signés par la personne habilitée du laboratoire agréé
  - Etc...
- Le tableau général de présentation des résultats d'analyse pour le sol et les eaux souterraines (le fichier \*.xlsx est obligatoirement fourni !). Ce tableau reprend

l'ensemble des résultats des analyses de la phase d'orientation et de la phase de caractérisation

- Plan représentant tous les résultats analytiques et leur interprétation (cat. D). (Contours des pollutions mises en évidence sur le terrain). Il présente le lien entre les sources potentielles de pollutions et les pollutions caractérisées. Il est obligatoirement dédoublé si les eaux souterraines ont été analysées. Il doit inclure :
  - les sources potentielles de pollution à l'origine des pollutions caractérisées et tout autre point de repère utile à leur localisation ;
  - tous les points de prélèvements dont les résultats analytiques ont été intégrés au rapport (y compris des études antérieures) ainsi que les forages bloqués;
  - tous les éléments qui permettent d'expliquer la position de ces points par rapport aux sources : zones critiques, bâtiments, etc...
  - Tous les dépassements de valeurs seuil
  - Tous les non-dépassements de valeur seuil
  - une identification claire des ouvrages délimitant verticalement et horizontalement chaque pollution mise en évidence (la profondeur de(s) l'échantillon(s) délimitant est explicitement indiquée) ;
  - les valeurs chiffrées en concentration pour un ou plusieurs paramètres illustrant l'intensité de la pollution en chaque point d'échantillonnage ;
  - pour les taches de pollution, les courbes d'isoconcentration VS par famille de polluants,
  - les zones de contrainte.

Au besoin, en fonction du nombre et de la taille des pollutions, l'expert peut choisir de regrouper toutes les informations sur un seul document ou de les scinder en plusieurs plans, par exemple :

- Par famille de polluants
- Par pollution ou zone suspecte
- Pour distinguer l'investigation d'un remblai (zone suspecte homogène), en ne sélectionnant que les résultats sur échantillon de ce remblai etc

Quelle que soit l'option retenue, les intitulés et légendes des plans seront explicites et leur lisibilité garantie.

### 3.6.6. Annexes obligatoires sous conditions

Les annexes suivantes sont obligatoires si certains critères sont rencontrés :

- Si une problématique de remblai pollué a été mise en évidence :  
un plan exclusivement dédié à cet effet :
  - Pour les remblais investigués selon le protocole R1 :
    - le cas échéant, la délimitation horizontale de(s) l'unité(s) de remblai ;
    - tous les sondages / résultats d'analyses / dépassements VS (et uniquement ceux-là) ayant permis l'investigation du remblai et du sol sous jacent ;
    - en cartouche, une présentation de la statistique descriptive et la concentration représentative retenue pour caractériser ledit remblai.
  - Pour les remblais investigués selon le protocole R2 :

- le cas échéant, la délimitation horizontale de(s) l'unité(s) de remblai ;
- en cas d'échantillons composites multiples pour une même unité de remblai, la zone concernée par chacun d'entre eux ;
- les résultats analytiques afférents à chaque échantillon composite ;
- Si un levé piézométrique sur plus de trois piézomètres ou puits a été réalisé durant l'étude, l'expert ajoute obligatoirement un plan intitulé "levé piézométrique" reprenant, sur le plan simplifié du terrain :
  - les points de mesures de la piézométrie,
  - pour chacun de ces points, les profondeurs ou altitudes du toit de la nappe mesurées soit par rapport à un point arbitraire du terrain, soit par rapport au nivellement national ;
  - la direction des écoulements souterrains déduite de ces mesures ;
- le cas échéant, les isopièzes tracées par interpolation spatiale à partir de ces mesures.

- **Si une étude de risques a été réalisée :**

le rapport d'étude de risques et ses annexes (Cat. E)

- Si un levé piézométrique sur plus de trois piézomètres ou puits a été réalisé durant l'étude :

Plan intitulé "levé piézométrique" reprenant sur le plan simplifié du terrain (cat. C) :

- Les points de mesures de la piézométrie,
- Pour chacun de ces points, les profondeurs ou altitudes du toit de la nappe mesurées soit par rapport à un point arbitraire du terrain, soit par rapport au nivellement national ;
- La direction des écoulements souterrains déduite de ces mesures ;
- Le cas échéant, les isopièzes tracées par interpolation spatiale à partir de ces mesures.

Si le niveau piézométrique a été mesuré à plusieurs dates, un plan est établi par date. Si plusieurs nappes ont été échantillonnées, un plan est fourni par nappe.

- Si un ou des périmètres non cadastrés (PNC) composent le terrain :

Un fichier shapefile (fichier .shp) du polygone par périmètre non cadastré distinct ainsi que ses coordonnées référencées au format Lambert 1972 (cat. G).

- Si des revêtements réputés étanches sont présents :

Fiche technique desdits revêtements (cat. A)

- Si des documents ont été élaborés par l'expert et qu'ils ne se trouvent pas dans le corps de texte du rapport :

Une copie de ces documents au format PDF.

- Si l'expert cite dans son texte un élément cartographié qui ne peut être visualisé que par le biais d'un outil cartographique spécifique :

Un extrait de cet outil, soit sous forme d'une carte en annexe, soit sous forme d'une figure insérée directement dans le corps du texte (cat. B).

### 3.6.7. Annexes ne devant pas être fournies :

Les annexes suivantes ne doivent plus être fournies :

- Copie de l'approche géocentrique. Seul le tableau résumant les données est obligatoirement présent dans le corps du texte du rapport ;
- Copie des anciennes matrices cadastrales ;
- Copie des anciens plans cadastraux ;
- Copie des anciennes études qui ont fait l'objet d'une décision en bonne et due forme par l'Administration.

### 3.6.8. Illustration de la mise en forme d'un rapport intégral comportant peu d'annexes (env. moins de 25)

Fichier-archive :

Nom	Modifié le	Type
 Rapport_intégral_ECO1_terrain fictif.zip	30-06-22 10:57	zip Archive

Rapport intégral décompressé :

Nom	Statut	Type
 Annexes		Dossier de fichiers
 Mandat_ECO1_terrain fictif.pdf		Adobe Acrobat Document
 Paiement_ECO1_terrain fictif.pdf		Adobe Acrobat Document
 Rapport_ECO1_terrain fictif.pdf		Adobe Acrobat Document

Répertoire 'Annexes' :

Nom	Type
 A.1 Matrice cadastrale.pdf	Adobe Acrobat Document
 A.2 Tableau d'encodage des données historiques.pdf	Adobe Acrobat Document
 A3 - permis environnement en cours.pdf	Adobe Acrobat Document
 A4 - fiche technique béton dalle.pdf	Adobe Acrobat Document
 A5 - avis commune.pdf	Adobe Acrobat Document
 A6 - etude indicative 2001.pdf	Adobe Acrobat Document
 A7 - info'BDES.pdf	Adobe Acrobat Document
 B1 - terrain fond Topographique.pdf	Adobe Acrobat Document
 B2 - terrain - Plan de secteur.pdf	Adobe Acrobat Document
 B3 - carte pédologique.pdf	Adobe Acrobat Document
 B4 - carte hydrogeologique.pdf	Adobe Acrobat Document
 B5 - AtlasKarst.pdf	Adobe Acrobat Document
 C1 - localisation SPP.pdf	Adobe Acrobat Document
 C2 - MCSS.pdf	Adobe Acrobat Document
 C3_Reportage_photographique_visite_site.pdf	Adobe Acrobat Document
 D1_Tableau_de_comparaison_avec_parametres_normes_et_non_normes.xlsx	Feuille de calcul Microsoft ...
 D2_Bulletin_analyses.pdf	Adobe Acrobat Document

### 3.6.9. Illustration de la mise en forme d'un rapport intégral comportant beaucoup d'annexes :

Fichier-archive :

Nom	Modifié le	Type
 Rapport_intégral_ECO1_terrain fictif.zip	30-06-22 10:57	zip Archive

Rapport intégral décompressé :

Nom	Statut	Type
 Annexes		Dossier de fichiers
 Mandat_ECO1_terrain fictif.pdf		Adobe Acrobat Document
 Paiement_ECO1_terrain fictif.pdf		Adobe Acrobat Document
 Rapport_ECO1_terrain fictif.pdf		Adobe Acrobat Document

Répertoire 'Annexes' :

Nom	Type
 A	Dossier de fichiers
 B	Dossier de fichiers
 C	Dossier de fichiers
 D	Dossier de fichiers
 E	Dossier de fichiers
 F	Dossier de fichiers

Répertoire 'A' :

Nom	Type
 A.1 Matrice cadastrale.pdf	Adobe Acrobat Document
 A.2 Tableau d'encodage des données histori...	Adobe Acrobat Document
 A3 - permis environnement en cours.pdf	Adobe Acrobat Document
 A4 - fiche technique béton dalle.pdf	Adobe Acrobat Document
 A5 - avis commune.pdf	Adobe Acrobat Document
 A6 - etude indicative 2001.pdf	Adobe Acrobat Document
 A7 - info'BDES.pdf	Adobe Acrobat Document