

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

Code Wallon de Bonnes Pratiques

Guide de Référence pour l'Étude de Risques

PARTIE E : Rapport de l'étude de risques

Version 06

Table des matières

CHAPITRE 1. INTRODUCTION	4
CHAPITRE 2. RAPPORT DE L'ÉTUDE DE RISQUES	4
2.1. Généralités	4
2.2. Mise en forme du rapport et supports	4
2.3. Contenu du rapport de l'ER	5
2.3.2. <i>Table des matières standardisée</i>	5
2.3.3. <i>Contenu requis par chapitre</i>	6
2.3.3.1. Résumé	6
2.3.3.2. Introduction	6
2.3.3.3. Caractéristiques du site	6
a. Contexte administratif, historique et environnemental	6
b. Pollutions analysées	6
2.3.3.4. Analyse préliminaire	8
a. Critères additionnels relatifs à la menace grave	8
b. Modèle Conceptuel du Site (MCS)	8
c. Conditions d'occupation du terrain et situations à considérer	8
d. Concentrations représentatives	9
2.3.3.5. Évaluation des risques	10
a. Volet Santé humaine	11
Etude simplifiée des risques (ESR-SH)	11
Etude détaillée des risques (EDR-SH)	12
Conclusion globale (ER-SH)	17
b. Volet nappes	17
Etude simplifiée des risques (ESR-N)	17
Etude détaillée des risques (EDR-N)	19
Conclusion globale (ER-N)	19
c. Volet Ecosystèmes	20
Etude Simplifiée des Risques ESR-E	20
Etude Détaillée des Risques EDR-E	20
Interprétation globale (ER-E)	21
d. Globalisation des résultats et conclusions	21
2.3.3.6. LISTE DES ANNEXES [Liste non exhaustive]	22

Liste des Tableaux

Tableau 1. Pollutions identifiées dans le sol et dans l'eau souterraine	7
Tableau 2. Cas d'une FAP, situations à considérer pour tirer les conclusions en fonction des conditions d'occupation du terrain.....	9
Tableau 3. Concentrations représentatives retenues pour l'ER	10
Tableau 4. Conclusion de l'ESR-SH	11
Tableau 5. Grille d'évaluation des conditions de prélèvement	13
Tableau 6. Paramètres de modélisation introduits dans S-Risk® par pollution, justification des choix et synthèse des résultats obtenus	15
Tableau 7. Analyse des incertitudes.....	16
Tableau 8. Conclusion globale de l'ER par pollution pour le volet santé humaine (en termes de conclusions opérationnelles et additionnelles)	17
Tableau 9. Conclusion de l'ESR-N module lessivage	18
Tableau 10. Conclusion de l'ESR-N module dispersion.....	19
Tableau 11. Conclusion globale de l'ER par pollution pour le volet nappe (en termes de conclusions opérationnelles et additionnelles)	20
Tableau 12. Conclusion globale de l'ER par pollution pour le volet écosystèmes (en termes de conclusions opérationnelles et additionnelles)	21
Tableau 13. Conclusion globale de l'ER par pollution (en termes de conclusions opérationnelles et additionnelles)	22
Tableau 14. Listing des documents générés par les outils informatiques et repris en annexe	22

CHAPITRE 1. INTRODUCTION

La partie E du Guide de Référence pour l'Étude de Risques a pour but de donner les lignes directrices nécessaires à la rédaction du rapport de l'étude de risques. Le rapport est structuré par volet (santé humaine/nappe(s)/ écosystèmes). Chaque volet présente l'étude simplifiée des risques qui, le cas échéant, est poursuivie par l'étude détaillée des risques. Les conclusions du rapport globalisent les conclusions opérationnelles et additionnelles des trois volets.

La version 06 de ce guide met à disposition des experts un nouvel outil intitulé « Grille d'évaluation des conditions de prélèvement » à utiliser dans le cadre de la réalisation de mesures d'air afin d'analyser l'influence de paramètres spécifiques sur les concentrations en polluants retrouvées dans les gaz du sol, l'air intérieur et/ou l'air extérieur. Cette grille doit être reprise en annexe du rapport d'étude de risques.

CHAPITRE 2. RAPPORT DE L'ÉTUDE DE RISQUES

2.1. Généralités

Le rapport d'étude de risques (ER) constitue le plus souvent une annexe de l'étude de caractérisation/combinée (Annexe E). L'expert veille à ce que les données requises pour la réalisation d'une étude de risques soient fournies de manière univoque lors de la phase de caractérisation.

Lorsque l'étude de risques est réalisée dans le cadre d'une étude de caractérisation/combinée, l'expert fait référence aux données de l'étude utilisées pour réaliser l'étude de risques de manière claire et non équivoque. L'expert veille toutefois à ne pas recourir à des renvois en cascade et à maintenir la lisibilité du rapport.

Lorsque l'étude de risques est réalisée en dehors du cadre d'une étude de caractérisation (ex : projet d'assainissement, évaluation finale), l'expert veille à intégrer dans le rapport d'étude de risques tous les éléments requis pour la bonne compréhension de celle-ci. A cette fin, l'expert s'assure de la caractérisation des pollutions dont les risques sont à évaluer (cf. objectifs du GREC).

2.2. Mise en forme du rapport et supports

La page de garde du rapport d'étude de risques reprend obligatoirement les données suivantes :

Titre : « Étude de risques – décret sols - annexe à... [à préciser : EC/ECO, PA, EF] »,

Numéro de dossier de l'administration,

Dénomination et adresse du terrain,

Liste des parcelles/parties de parcelles cadastrées et/ou périmètres non cadastrés constituant le terrain,

Coordonnées Lambert 1972 du point central du terrain,

La référence du rapport attribuée par l'expert à l'EC/ECO/PA/EF.

Les éléments nécessaires à la compréhension du rapport sont présentés au sein du corps de texte. Les éléments permettant d'illustrer ou de compléter le propos tenu dans le corps du rapport sont présentés au sein des annexes (plans, cartes, autres). Le renvoi vers les annexes est **systématiquement** effectué dans le corps de texte.

Toute carte ou plan doit comporter son échelle, graphique et numérique, son orientation géographique et être accompagné d'une légende complète. La cartographie permet d'illustrer l'état des sols en surface, les installations et les zones de pollutions.

Intitulés des annexes

Les synthèses ou documents générés par les outils informatiques (ESR, BIOSCREEN, BIOCHLOR, S-Risk® WAL, ci-après nommé S-Risk®) constituent les annexes au rapport de l'ER (voir section 2.3.3.6.) et sont joints sous forme de fichiers individuels. Elles sont localisées dans la catégorie E des annexes au rapport d'études.

Si, et seulement si, le nombre de fichiers est important (plus de 25 par exemple) et que cela nuit à la lisibilité, des sous-répertoires « ESR-SH », « ESR-N », « ESR-E », « EDR-SH », etc., sont créés au sein de la catégorie E des 'Annexes' au rapport d'étude et les fichiers sont placés dans les sous-répertoires correspondants.

Chaque synthèse est identifiée par un intitulé clair et concis. L'intitulé est composé de 4 parties basées sur les conventions recommandées suivantes :

- 1) ESR ou EDR ;
- 2) volet santé humaine (SH), eau souterraine (N) ou écosystèmes (E) ;
- 3) type d'usage (ESR) ou scénario S-Risk® (EDR) considéré ;
- 4) hypothèses particulières (sans jardin potager, pollutions « en surface », pollutions « en profondeur », sans cave, sans v-v, ...)

Exemples :

- ESR-N-III
- EDR-SH-Rec_{in}-sans cave

L'expert peut déroger à ces recommandations d'intitulés s'il l'estime nécessaire en veillant toutefois à ne pas allonger inutilement le nom des fichiers.

Version imprimée : /

Le rapport de l'étude de risques étant une annexe du rapport qu'il accompagne (EC/ECO/PA/EF), il ne doit être fourni que sous version numérique.

Version numérique

Le support électronique contient :

- une version du rapport sous format PDF (Portable Document Format d'Adobe Systems) (sans annexes) ;
- les annexes à l'ER sous forme de fichiers individuels, fournis dans leur format d'origine ;

2.3. Contenu du rapport de l'ER

2.3.2. Table des matières standardisée

La structure du rapport respecte la table des matières standardisée. L'expert ajoute des éléments à cette table des matières chaque fois qu'il le juge opportun. L'expert peut également déroger à cette structure s'il l'estime nécessaire pour la compréhension et la lisibilité du rapport. Toutefois, cette dérogation doit être

motivée.

Les fichiers reprenant la table des matières standardisée et les tableaux de présentation des résultats et analyses sont disponibles via le lien suivant :

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

2.3.3. Contenu requis par chapitre

2.3.3.1. 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.

2.3.3.2. Introduction

L'expert indique le contexte de l'étude de risques et les objectifs de l'étude. Cette section doit permettre d'identifier clairement les enjeux de cette étude.

2.3.3.3. Caractéristiques du site

a. Contexte administratif, historique et environnemental

Dans le cadre d'ER annexée à une étude de caractérisation/combinée, l'expert renvoie aux éléments fournis dans l'étude.

En dehors de ce cadre, l'expert reprend, au sein du rapport de l'ER, les éléments qu'il juge requis pour la compréhension de l'ER et non repris dans le rapport de PA/EF, et renvoie pour le solde aux éléments repris dans le rapport PA/EF. Ces données visent les caractéristiques administratives, environnementales et historiques telles qu'identifiées par le GREC.

Toute modification ou élément nouveau survenu entre la dernière étude sol approuvée et la réalisation de l'ER est signalé dans cette partie du rapport et est pris en compte pour la réalisation de l'ER. Les documents qui s'y rapportent sont placés dans les Annexes au rapport de l'ER.

b. Pollutions analysées

L'expert présente l'ensemble des pollutions mises en évidence dans l'étude selon le canevas du Tableau 1 repris ci-dessous. Si certaines pollutions ne font pas l'objet de l'étude de risques, il identifie ces pollutions et en explique les raisons.

Tableau 1. 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)
R x TS x TE x TS + TE x	Parcelle x Ou totalité du terrain Ou infrastructure/bâtiment Ou SPP x	SOL / ESO	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 m³	H / N
R 1	Totalité du terrain	SOL	VS (type III)	métaux/métalloïdes, HAP, benzène, HP (fraction EC>21-35)	de 0 à 2 m-ns 44.300 m³	H
TS 1	Parcelle 12 H SPP 2 (Citerne R3)	SOL	VS (type III)	HP (fractions EC > 12-35)	de 1,0 à 2,4 m-ns 2.500 m³	N
TS + TE 2	Parcelle 12H SPP 15 (local de graissage)	SOL	VS (type III)	Hydrocarbures chlorés	de 0 à 10 m-ns 2 298 m³	H
		ESO	VS	Hydrocarbures chlorés	de 2,5 à 7 m-ns 675 m³ (*)	
TS 3	Parcelle 67H SPP8 (Ancien bassin décantation)	SOL	VL (type III)	PCBs	de 0 à 2 m-ns 500 m³ *	H
TE 4	Parcelle 67 K	ESO	VS	HP (fraction EC>21-35)	de 2.6 à 4 m-ns 620 m³ *	H
Légende (à modifier si nécessaire ou mettre les termes dans le tableau)						
VS : valeur seuil VP : valeur particulière VL : valeur limite « polluants non normés » ESO : eau souterraine		HP : hydrocarbures pétroliers HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques PCBs : polychlorobiphényles (somme des 7 congénères)		* volume estimé sur base d'une porosité efficace de 25% Rx : remblai TSx : tache de pollution sol TEx : tache de pollution eau		
Remarques additionnelles						
- 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) - Rajouter toute mention qui vous semble utile pour compléter les données ci-dessus.						

2.3.3.4. Analyse préliminaire

Dans ce chapitre, l'expert décrit les données requises pour réaliser l'étude de risques. Cette analyse permet, pour chaque situation considérée, de rappeler, de consolider ou d'actualiser les éléments suivants :

a. Critères additionnels relatifs à la menace grave

L'expert reprend dans cette section les critères additionnels relatifs à la menace grave et à la nécessité d'assainir rencontrés sur le terrain (section 3.3. du GRER - Partie A).

L'expert reprend également dans cette section les éventuelles pollutions concernées par les conditions limites de volume et de concentration (section 3.2. du GRER - Partie A).

b. Modèle Conceptuel du Site (MCS)

Le ou les MCS est/sont celui/ceux établis au terme de la phase de caractérisation des pollutions ou, le cas échéant, du stade d'investigation ou de traitement des terrains pollués auquel est joint l'ER.

L'expert se base sur le tableau des pollutions déjà présenté (Tableau 1), et identifie clairement les triplets S-T-C (source-transfert-cible) et plus particulièrement les récepteurs liés à chaque volet. L'expert indique également les éventuels aménagements du terrain pris en compte dans l'étude de risques : revêtements, bâtiments, jardins potagers, etc. Le MCS doit être représenté sous forme d'un schéma accompagné d'un texte ou d'un tableau.

Si l'expert l'estime nécessaire à la compréhension, il présente individuellement des modèles conceptuels adaptés spécifiquement à chaque volet qu'il nomme : MCS-SH, MCS-N, MCS-E.

Pour le volet santé humaine, l'expert est tenu de vérifier si le MCS établi au stade de l'EC est bien complet et le consolider, le cas échéant.

Pour le volet eau souterraine, l'expert justifie l'applicabilité des modélisations utilisées, du caractère exploitable ou non de la (des) nappe(s) et des points de conformité à considérer (cf. GRER - Partie C).

Pour le volet écosystèmes, l'expert détermine si ce volet doit faire l'objet d'une analyse de risques en regard des recommandations du GRER-D. Le cas échéant, l'expert affine le MCS en regard des risques pour les écosystèmes.

c. Conditions d'occupation du terrain et situations à considérer

L'expert définit ici les conditions d'occupation du terrain, les situations (de droit, actuelle, projetée) et types d'usage à considérer ainsi que la situation et le type d'usage retenus en regard du Tableau 1 du GRER Partie A.

Pour chaque situation, l'expert décrit et justifie les types d'usages et les éléments de configuration pris en considération.

Lorsque plusieurs types d'usages sont retenus pour une même situation, l'expert identifie clairement quelles sont les pollutions concernées par chacun de ces types d'usages.

L'expert se prononce également sur la validité et justifie l'applicabilité du/des scénarios standards utilisés dans

L'ER pour une situation de droit, actuelle voire projetée.

L'expert présente cette section sous forme de texte ou, en cas de situation complexe, sous forme d'un tableau récapitulatif en suivant le canevas du Tableau 2.

Tableau 2. *Cas d'une FAP, situations à considérer pour tirer les conclusions en fonction des conditions d'occupation du terrain*

OCCUPATION DE TERRAIN		FAP	
		SITUATION À CONSIDÉRER	TYPE D'USAGE EN LIEN AVEC LA SITUATION
CONCLUSIONS OPÉRATIONNELLES	Nécessité d'assainissement	Projetée	III
	Urgence d'assainissement/ mesures de suivi	Actuelle	V
CONCLUSIONS ADDITIONNELLES (mesures de sécurité)	Restriction de types d'usage	Projetée	III
	Restriction d'utilisation/ postgestion	Projetée	III

d. Concentrations représentatives

La concentration représentative des polluants concernés dans les matrices sol et eaux souterraines est précisée pour chaque pollution, de même que l'indicateur statistique retenu pour définir cette valeur. Ces informations sont consignées à l'aide du Tableau 3.

Si l'ER n'est pas réalisée dans le cadre d'une étude de caractérisation/combinée, l'expert est tenu de joindre, en annexe, la caractérisation géostatistique des polluants réalisée conformément au GREC et permettant de définir les concentrations représentatives retenues.

En cas de nécessité d'évaluation des risques pour les écosystèmes, l'expert précise les concentrations représentatives retenues pour la couche de sol de surface (entre 0 et 1 m-n.s) d'une part, et pour la couche de sols de profondeur (> à 1 m-n.s) d'autre part, dans un tableau spécifique adapté du Tableau 3.

Tableau 3. Concentrations représentatives retenues pour l'ER

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			C _{max} P ₉₀ C _{moy} autre
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	-	P ₉₀ C _{max} P ₉₀ P ₉₀ P ₉₀ P ₉₀ P ₉₀ P ₉₀
TS 1	fraction EC>12-16 fraction EC>16-21 fraction EC>21-35	3400 3400 2700	-	C _{max}
TS + TE 2	CV 1,2 DCE (somme) TCE PCE	- 14 657 1,4	330 11 072 180 4	C _{max}
TS 3	PCBs	5,6	-	C _{max}
TE 4	Fraction EC>21-35	-	1 100	C _{max}
Commentaires :				
* P ₉₀ au lieu de C _{max} car benzène lié à la présence de résidus miniers dans le remblai				

2.3.3.5. Évaluation des risques

Le rapport est présenté successivement pour les différents volets de l'évaluation des risques (santé humaine, eaux souterraines, écosystèmes), et est suivi par les conclusions globales. Au sein de chaque volet, l'expert présente l'analyse des risques pour chaque pollution successive. Toutefois, si le dossier est peu complexe, il peut grouper la présentation des résultats pour l'ensemble des pollutions.

L'expert présente en premier la situation retenue (actuelle, de droit et/ou projetée) permettant de tirer les conclusions opérationnelles « nécessité d'assainissement » et les conclusions additionnelles. Le cas échéant, la seconde situation présentée est celle déterminant l'urgence de l'assainissement (situation actuelle).

L'expert peut déroger à cette logique de rapportage dans l'objectif de simplifier ce dernier. Toutefois, il doit en justifier la raison.

a. Volet Santé humaine

Etude simplifiée des risques (ESR-SH)

Au terme de l'ESR-SH, l'expert formule les conclusions en termes d'hypothèse de menace grave ou d'absence de menace grave. Il rappelle, en cas de pollution dans la nappe d'eau souterraine, si la nappe est considérée comme exploitable ou non-exploitable. Il précise les pollutions pour lesquelles il va à l'EDR-SH.

Les synthèses générées à l'aide de l'outil ESR.xlms pour le volet santé humaine sont jointes en annexe.

L'expert présente les résultats et interprétations de cette section sous forme d'un tableau, complété si nécessaire par des explications supplémentaires. Pour alléger la présentation du tableau, l'expert reprend l'ensemble des pollutions dans le tableau, mais ne présente que les polluants pour lesquels une hypothèse de menace grave est constatée.

Tableau 4. Conclusion de l'ESR-SH

Dénomination des pollutions	Situation	Type d'usage	Polluants analysés présentant une hypothèse de menace grave
<i>Dénomination Tableau 1</i>	<i>actuelle/droit/ projetée</i>	<i>I/II/III/IV/V</i>	<i>Terminologie annexe DS</i>
R1	<i>actuelle</i>	<i>V</i>	<i>benzène</i>
	<i>projetée</i>	<i>III</i>	<i>mercure</i>
			<i>plomb</i>
			<i>benzène</i>
TS 1	<i>actuelle</i>	<i>V</i>	<i>-</i>
	<i>projetée</i>	<i>III</i>	<i>fraction EC>12-16</i>
TS + TE 2	<i>TS2 actuelle</i>	<i>V</i>	<i>1,2 DCE (somme)</i>
			<i>TCE</i>
	<i>TS2 projetée</i>	<i>III</i>	<i>1,2 DCE (somme)</i>
			<i>TCE</i>
			<i>PCE</i>
	<i>TE2</i>	<i>-</i>	<i>CV</i>
			<i>1,2 DCE (somme)</i>
			<i>TCE</i>
TS3	<i>actuelle</i>	<i>V</i>	<i>PCBs</i>
	<i>projetée</i>	<i>III</i>	
TE4	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>Fraction EC>21-35</i>

1. Justification des choix opérés dans le logiciel S-Risk®.

Le rapport généré par le logiciel S-Risk®, obtenu en utilisant le bouton [Print] de l'onglet [Results], est systématiquement joint **en annexe**. Le rapport détaillé obtenu en utilisant les boutons [PDF] ou [Excel] n'est joint que si nécessaire.

L'expert justifie chacune des modifications faites par rapport aux scénarios standards d'exposition, ainsi que les choix pris, pour :

- le scénario et les voies d'exposition retenus ;
- le profil du sol : l'expert indique et justifie les horizons sélectionnés ainsi que les paramètres retenus (MO, pH, contenu argile) ; il veille à ce que les profondeurs des différents horizons restent cohérentes dans l'ensemble des simulations réalisées ;
- les polluants (concentrations encodées pour les différents horizons, données encodées pour les PNN, ...) ;
- la profondeur du sommet de la nappe ;
- les données spécifiques à la situation étudiée (présence/absence de cave/vide ventilé, revêtement, ...).

En cas de réalisation de mesures d'air (gaz du sol, air intérieur/extérieur), l'expert doit évaluer, lors de chaque campagne de prélèvement, si les conditions sont susceptibles d'induire une accumulation ou non des polluants dans les milieux prélevés (air extérieur, air intérieur, gaz du sol).

Pour évaluer si les conditions de prélèvement sont susceptibles d'impacter le dégazage des polluants du sol et d'induire une accumulation ou non des polluants dans les milieux prélevés, **l'expert complète le Tableau 5 ci-dessous et l'annexe au rapport d'étude de risques.**

Une version word de la grille d'évaluation des conditions de prélèvements accompagnée d'un exemple de grille d'évaluation complétée est mise à disposition des experts, via le site internet du SPW-ARNE :

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

Tableau 5. Grille d'évaluation des conditions de prélèvement

Paramètres	Observation, mesure, tendance	Effet sur air extérieur	Effet sur air intérieur	Effet sur gaz du sol	Remarques	A compléter par l'expert								
						Evaluation de l'impact des conditions sur les concentrations dans les milieux prélevés								
						Air extérieur			Air intérieur			Gaz du sol		
						Les conditions favorisent des concentrations			Les conditions favorisent des concentrations			Les conditions favorisent des concentrations		
						Faibles		Elevées	Faibles		Elevées	Faibles		Elevées
-	=	+	-	=	+	-	=	+						
Paramètres environnementaux														
Pression atmosphérique	<1013hPa ou diminution	+	+	+/=	Une diminution de la pression atmosphérique favorise le transfert des gaz du sol vers l'air extérieur (dégazage). L'impact de la pression atm sur les concentrations dans les gaz du sol dépend de la profondeur et de paramètres locaux, tels que la perméabilité			+			+			+
	>1013hPa ou augmentation	-	-	-/=										
Précipitations	humidité relative des gaz du sol élevée	-	+	-	Diminution de la perméabilité des sols humides, mais augmentation possible des transferts vers l'air intérieur	-					+	-		
Variation du niveau de l'eau souterraine	augmentation rapide	+	+	=	Une hausse rapide du niveau de l'eau entraîne une surpression dans l'air du sol sus-jacent, par rapport à la pression atmosphérique, favorisant un dégazage		=			=			=	
	diminution rapide	-	-	=										
Gel du sol	sol gelé en surface (0-1m)	-	+	-	Diminution des transferts vers l'air extérieur et de la concentration des polluants en phase gazeuse, mais augmentation possible des transferts vers l'air intérieur. A éviter !		=			=			=	
Vent	vent fort	+/-	+/-	+/=	Le vent induit une dépression des bâtiments et augmentation du dégazage, mais augmente l'efficacité de l'aération naturelle et la dilution		?				+		?	
	vent faible ou nul	=	=	=										
Température des gaz du sol	basse (p.ex. <4°C)	-	-	-	Plus la température des gaz du sol est élevée, plus la proportion de polluant en phase gazeuse augmente	-			-			-		
	haute (p.ex.>10°C)	+	+	+										
Dispositions constructives et utilisation des bâtiments														
Ventilation et renouvellement d'air	portes et fenêtres fermées	s.o.	+	(1)	Renouvellement d'air non quantifiable, mise en dépression possible si faible aération		s.o.					+	?	
	portes et fenêtres ouvertes, bâti visiblement non étanche à l'air		-		Diminution du tirage thermique et dilution des polluants									
	VMC qui induit une surpression		-		Diminution du dégazage et dilution des polluants									

Paramètres	Observation, mesure, tendance	Effet sur air extérieur	Effet sur air intérieur	Effet sur gaz du sol	Remarques	A compléter par l'expert								
						Evaluation de l'impact des conditions sur les concentrations dans les milieux prélevés								
						Air extérieur			Air intérieur			Gaz du sol		
						Les conditions favorisent des concentrations			Les conditions favorisent des concentrations			Les conditions favorisent des concentrations		
						Faibles		Elevées	Faibles		Elevées	Faibles		Elevées
						-	=	+	-	=	+	-	=	+
	VMC qui induit une dépression		+/-		Augmentation du dégazage, mais la ventilation peut limiter l'accumulation dans l'air intérieur									
Chauffage ou du bâtiment	chauffage en conditions hivernales	s.o.	+	(1)	Diminution de la pression intérieure avec le tirage thermique									
	climatisation en conditions estivales		+		Dégazage favorisé par une mise en dépression du bâtiment due au refroidissement de l'air intérieur		s.o.			+			?	
	ni chauffage ni climatisation		=											
Volume sous les pièces de vie	cave, vide sanitaire, parking souterrain	s.o.	+/-	(1)	Si ces volumes sont suffisamment ventilés, dilution des polluants avant qu'ils n'entrent dans les pièces de vie		s.o.			?			?	
Etat des dalles et murs enterrés	bon état	s.o.	-	(1)	Barrière pour les gaz du sol		s.o.		-				?	
	fissures, réparations		+		Passage des polluants par les fissures		s.o.						?	
Voies de transfert préférentielles	canalisations, gaines, tranchées, joints de dilatation, trappes d'accès, escaliers, racines, etc.	s.o.	+	+	Modification des flux de circulation d'air		s.o.			=			?	

so : sans objet

(1) L'influence de certains paramètres sur les concentrations en polluants dans les gaz du sol est difficilement prévisible. En effet, les concentrations mesurées peuvent dépendre de conditions spécifiques au site et au bâtiment. Par exemple, l'impact du chauffage d'un bâtiment peut avoir un effet différent sur la concentration en polluants dans les gaz du sol selon l'emplacement du piézair (dans la cave ou à l'extérieur) ou la profondeur de la crépine.

Remarque générale : il n'est pas possible d'établir une pondération entre les différents paramètres qui peuvent influencer l'accumulation de polluants dans les gaz du sol et dans l'air intérieur/extérieur. Ce tableau est un outil pour guider l'expert dans l'évaluation des conditions de prélèvement et vérifier que les campagnes de prélèvement sont réalisées dans des conditions différentes.

Notons que les concentrations en polluants dans les gaz du sol sont majoritairement influencées par la température du sol. D'une manière générale, les gaz du sol sont davantage influencés par les conditions météorologiques si les crépines sont proches de la surface du sol.

2. Interprétation des résultats :

L'expert présente, par pollution et par situation, les modifications et les choix opérés dans le logiciel S-Risk® et les justifie au moyen du Tableau 6 repris ci-dessous. Ce tableau est présenté pour l'ensemble des simulations effectuées, mais peut être décomposé si nécessaire en plusieurs tableaux.

L'expert *interprète par simulation les résultats* en termes d'acceptabilité du risque (absence de menace grave ou menace grave) sous forme d'un tableau, complété si nécessaire par des explications complémentaires. L'expert se base sur le canevas du Tableau 6.

Tableau 6. Paramètres de modélisation introduits dans S-Risk® par pollution, justification des choix et synthèse des résultats obtenus

Dénomination des pollutions	Situation	Polluants analysés	Scénario S-Risk®	Paramètres de S-Risk® modifiés	Justification	Résultats de la simulation
<i>Denomination Tableau 1</i>	<i>actuelle/droit/projetée + type d'usage</i>	<i>Terminologie Annexe DS ou BD PNN</i>	<i>Terminologie S- Risk</i>	<i>Liste des paramètres modifiés</i>		<i>AMG / MG</i>
R 1	projetée (III)	Mercure Plomb Benzène	Résidentiel avec jardin potager	/	/	MG
			Résidentiel avec jardin potager	Prise en compte du revêtement	Revêtement déjà en place et maintenu dans le cadre du futur projet	AMG
	Actuelle (V)	Benzène	Industriel léger	Prise en compte du revêtement	Revêtement en place	AMG
TS 1	projetée (III)	Fraction EC>12-16	Résidentiel avec jardin potager	Pollution en profondeur	Localisation réelle de la pollution	AMG
			Résidentiel avec jardin potager	Pollution en surface	Evaluation de la mesure de sécurité	MG
TS + TE 2	projetée (III)	VC 1,2 DCE (somme) TCE PCE	Résidentiel avec jardin potager	/		MG
			Résidentiel avec jardin potager	Prise en compte des mesures d'air du sol	Situation plus réaliste	MG
	Actuelle (V)	VC 1,2 DCE (somme) TCE PCE	Industriel léger	Prise en compte des mesures d'air du sol	Situation plus réaliste	MG
TS 3	projetée (III)	PCBs	Résidentiel avec jardin potager	/		AMG
	actuelle (V)	PCBs	Industriel ...			
TE 4	projetée (III)	Fraction EC>21-35	Résidentiel avec jardin potager	/		AMG

3. Analyse des incertitudes

L'expert présente de manière complémentaire l'analyse des incertitudes, de manière à conclure sur le caractère sécuritaire et adéquat de l'EDR-SH par rapport à la situation étudiée (MCS). Les paramètres standards non modifiés sont généralement sécuritaires. L'expert respecte pour se faire le canevas du Tableau 7.

Tableau 7. Analyse des incertitudes

Paramètres	Valeurs		Justification	Influence sur EDR-SH
Scénario	Nom des scénarios de S-Risk®			Réaliste / sécuritaire
	Résidentiel avec jardin potager		Scénario résidentiel le plus contraignant	Réaliste (Plan de Secteur)
Polluants étudiés	Nom des polluants			Réaliste / sécuritaire
	Trichloroéthène		Polluant retenu à l'ESR	Réaliste
Profil de sol non saturé / niveau de la nappe	Profondeur / épaisseur de la couche de sol (m-ns)	Nom de la couche de sol n°1, n°2...		Réaliste / sécuritaire
	Profondeur nappe (m-ns)	Sommet de la nappe		Réaliste / sécuritaire
	0 à 1,2m-ns	Remblai standard	Valeurs basées sur le contexte géologique et hydrogéologique et sur les observations de terrain	Réaliste
	1,2 à 2,9m-ns	Limon standard		
	2,9m-ns	Sommet de la nappe		
Propriétés du sol	Paramètres de sol (contenu MO, argile, pH _{KCl})	Valeur pour les différentes couches de sol		Réaliste / sécuritaire
	Matière organique	Remblai : 7,4% Limon : 2,1%	Mesures de terrain	Réaliste
	Teneur en argile	Remblai : 5,5% Limon : 15%	Mesures de terrain	Réaliste
Concentrations en polluants	Nom des polluants	... mg/kg _{m.s.}		Réaliste / sécuritaire
	Trichloroéthène	4,8mg/kg _{m.s.}	Teneur introduite dans la couche de remblai	Sécuritaire à réaliste (C _{max})
Configuration	Type de bâtiment			Réaliste / sécuritaire
	Bâtiment avec cave		Scénario standard	Sécuritaire
...				

Conclusion globale (ER-SH)

L'expert interprète les résultats pour chaque pollution, et sur base des situations considérées, définit les conclusions opérationnelles et additionnelles pour le volet santé humaine. Il reprend ses conclusions selon le canevas du Tableau 8 défini ci-dessous.

Tableau 8. Conclusion globale de l'ER par pollution pour le volet santé humaine (en termes de conclusions opérationnelles et additionnelles)

Conclusions opérationnelles et additionnelles			
Dénomination des pollutions	Nécessité d'un l'assainissement	Urgence de l'assainissement	Mesures de sécurité ou de suivi requises
Dénomination Tableau 1	<i>oui/non</i>	<i>oui/non</i>	Reprendre toutes les mesures découlant de l'interprétation de l'évaluation des risques
R 1	non		MeSé : Maintien du revêtement en bon état
TS 1	non		MeSé : Interdiction de retour en surface des terres polluées
TS + TE 2	oui	oui	MeSu : Monitoring de l'air du sol et de l'air intérieur
TS 3	non		MeSé : Interdiction de remaniement des terres polluées sans suivi par un expert agréé
TE 4	non		MeSé : Interdiction de remaniement des terres polluées sans suivi par un expert agréé
<u>Légende / Remarques additionnelles / Précisions</u> MeSé : mesure de sécurité MeSu : mesure de suivi en attente de l'assainissement			

b. Volet nappes

L'expert veille à inclure au minimum dans le rapport les informations suivantes pour chacune des nappes considérées.

Etude simplifiée des risques (ESR-N)

1. ESR-N module lessivage

partie 1 – sans considération du temps : l'expert, après justification des valeurs de paramètres retenus pour l'ajustement des valeurs limites, commente la comparaison des concentrations représentatives (pour le sol) aux valeurs limites ajustées $VS_{N-aj.}$ et $VL_{N-aj.}$

Les synthèses générées par l'outil ESR.xlms sont jointes en annexe.

Lorsque cela est requis en présence d'une nappe non exploitable, l'expert expose le calcul de la CBRN.

partie 2 – avec considération du temps : l'expert commente l'estimation du temps de résidence au sein de la zone vadose dans le rapport.

Les synthèses générées par l'outil ESR.xlms sont jointes en annexe.

L'expert interprète, pour les différentes situations considérées, les résultats du module lessivage en termes d'acceptabilité du risque (absence de menace grave ou hypothèse de menace grave de lessivage).

En cas d'hypothèse de menace grave pour la situation retenue, l'expert se prononce quant à la pertinence de procéder à une EDR-lessivage et sur les conséquences de son choix. En particulier, si l'expert ne retient pas l'option d'une EDR-lessivage :

soit l'expert confirme l'hypothèse de menace grave et indique les mesures de suivi à mettre en œuvre dans l'attente de l'assainissement ;

soit l'expert ne retient pas l'hypothèse de menace grave, et présente un argumentaire détaillé basé sur les données d'investigations, la configuration du terrain, ...

L'expert synthétise l'ensemble des informations en respectant le canevas du Tableau 9 suivant. Pour alléger la présentation du tableau, l'expert reprend l'ensemble des pollutions dans le tableau, mais ne présente que les polluants pour lesquels une hypothèse de menace grave est constatée.

Tableau 9. Conclusion de l'ESR-N module lessivage

Dénomination des pollutions	Situation	Type d'usage	Polluants analysés présentant une hypothèse de menace grave	EDR-N requise ?	Confirmation menace grave ?
<i>Dénomination Tableau 1</i>	<i>actuelle/droit /projetée</i>	<i>I/II/III/IV/V</i>	<i>Terminologie annexe DS</i>	<i>oui/non</i>	<i>AMG / MG</i>
R 1	<i>Actuelle</i>	<i>V</i>	-	-	
	<i>Projetée</i>	<i>III</i>	<i>Benzène</i>	non	AMG
TS 1	<i>Actuelle</i>	<i>V</i>	-		
	<i>Projetée</i>	<i>III</i>	-	-	
TS 2	<i>Actuelle</i>	<i>V</i>	VC 1,2 DCE (somme) TCE PCE	oui	-
	<i>Projetée</i>	<i>III</i>	VC 1,2 DCE (somme) TCE PCE	oui	-
TS 3	<i>Actuelle</i>	<i>V</i>	<i>PCB</i>	non	MG
	<i>Projetée</i>	<i>III</i>	<i>PCB</i>	non	MG

2. ESR-N module dispersion

partie 1 – sans considération du temps :

L'expert commente la comparaison des concentrations représentatives retenues (pour les eaux souterraines) aux VS_{nappe} et VL_{nappe} .

Les synthèses générées par l'outil ESR.xlms sont jointes en annexe.

partie 2 – avec considération du temps :

L'expert commente l'estimation du temps de parcours jusqu'à la cible/point de conformité au sein de la nappe.

Les synthèses générées par l'outil Bioscreen-v1_43 sont jointes en annexe.

L'expert interprète les résultats du module dispersion en termes d'acceptabilité du risque (absence de menace grave ou hypothèse de menace grave de dispersion).

En cas d'hypothèse de menace grave, l'expert se prononce quant à la pertinence de procéder à une EDR-dispersion et sur les conséquences de son choix. En particulier, si l'expert ne retient pas l'option d'une EDR-dispersion :

soit l'expert confirme l'hypothèse de menace grave et indique les mesures de suivi à mettre en œuvre dans l'attente de l'assainissement ;

soit l'expert ne retient pas l'hypothèse de menace grave, et présente un argumentaire détaillé basé sur les données d'investigations, la configuration du terrain, ...

L'expert synthétise l'ensemble des informations en respectant le canevas du Tableau 10 suivant. Pour alléger la présentation du tableau, l'expert ne présente que les polluants pour lesquels une hypothèse de menace grave est constatée.

Tableau 10. Conclusion de l'ESR-N module dispersion

Dénomination des pollutions	Polluants analysés présentant une hypothèse de menace grave	EDR-N requise ?	Confirmation menace grave ?
<i>Dénomination Tableau 1</i>	<i>Terminologie annexe DS</i>	<i>oui/non</i>	<i>AMG / MG</i>
TE 2	VC 1,2 DCE (somme)	non	MG
TE 4	-		

Etude détaillée des risques (EDR-N)

L'expert consigne les objectifs définis pour la modélisation. Il réalise une analyse critique des modèles disponibles et justifie le choix du modèle retenu. Si des données supplémentaires sont utilisées, celles-ci sont présentées clairement.

Pour chaque pollution, l'expert présente les résultats du modèle, réalise une analyse critique des incertitudes (des données et du modèle) et indique les conclusions qu'il tire en termes de menace grave.

Conclusion globale (ER-N)

L'expert interprète les résultats pour chaque pollution en intégrant les modules lessivage et dispersion et, sur base des conditions d'occupation du terrain et des situations à considérer, définit les conclusions opérationnelles et additionnelles pour le volet eaux souterraines. Il reprend ses conclusions selon le canevas du Tableau 11 défini ci-dessous.

Tableau 11. Conclusion globale de l'ER par pollution pour le volet nappe (en termes de conclusions opérationnelles et additionnelles)

Conclusions opérationnelles et additionnelles				
Dénomination des pollutions	Nécessité d'un l'assainissement LESSIVAGE	Nécessité d'un l'assainissement DISPERSION	Urgence de l'assainissement	Mesures de sécurité ou de suivi requises
Dénomination Tableau 1	oui/non	oui/non	oui/non	Reprendre toutes les mesures découlant de l'interprétation de l'évaluation des risques
R 1	non	-	-	MeSé : maintien revêtement
TS 1	non	-	-	-
TS + TE 2	oui	oui	oui	MeSu : monitoring de l'eau souterraine
TS 3	oui	-	non	-
TE 4	-	non	-	-
<u>Légende / Remarques additionnelles / Précisions</u> MeSé : mesure de sécurité MeSu : mesure de suivi en attente de l'assainissement				

c. Volet Ecosystèmes

Si, en regard du type d'usage retenu du terrain et de l'absence de milieu sensible au droit et à proximité immédiate du terrain, l'expert juge la réalisation d'une évaluation des risques non pertinente pour le volet écosystèmes, il en rappelle les raisons dans la présente section. Dans ce cas, aucune autre donnée ne doit être fournie dans le rapport.

Dans les autres cas, l'expert veille à inclure au minimum les informations suivantes pour chacune des situations considérées.

Etude Simplifiée des Risques ESR-E

1. Comparaison des concentrations représentatives

L'expert commente la comparaison des concentrations représentatives de la couche de surface et de la couche de profondeur aux VS_E.

Les synthèses générées par l'outil ESR.xlms sont jointes en annexe.

2. Conclusion

Au terme de l'ESR-E, l'expert formule les conclusions en termes d'indication de stress biologique/d'absence de stress biologique.

Etude Détaillée des Risques EDR-E

Si l'EDR-E n'est pas réalisée suite à l'avis du comité CEDRE (comité de concertation pour les EDR-écosystème), l'expert le mentionne ici et reprend les éventuelles mesures fixées dans l'avis émis.

Dans les autres cas, l'expert présente un descriptif de la méthodologie adoptée et des paramètres pris en compte.

Les résultats doivent être clairement énoncés et détaillés. L'expert consigne ensuite les conclusions en termes de stress biologique avéré (menace grave) ou d'absence de stress biologique (absence de menace grave) et met en évidence les hypothèses qu'il a prises.

Interprétation globale (ER-E)

L'expert interprète les résultats pour chaque pollution et, sur base des conditions d'occupation du terrain et des situations à considérer, définit les conclusions opérationnelles et additionnelles pour le volet écosystèmes. Il reprend ses conclusions selon le canevas du Tableau 12 défini ci-dessous.

Tableau 12. Conclusion globale de l'ER par pollution pour le volet écosystèmes (en termes de conclusions opérationnelles et additionnelles)

Conclusions opérationnelles et additionnelles			
Dénomination des pollutions	Stress biologique avéré ?	Urgence de l'assainissement	Mesures de sécurité ou de suivi requises
Dénomination Tableau 1	oui/non	oui/non	Reprendre toutes les mesures découlant de l'interprétation de l'évaluation des risques
TS 7	oui	non	MeSu : maintien de la couverture végétale en place
R 8	non	-	-
<u>Légende / Remarques additionnelles / précisions</u> MeSé : mesure de sécurité MeSu : mesure de suivi en attente de l'assainissement			

d. Globalisation des résultats et conclusions

L'expert présente la globalisation des résultats de l'étude de risques pour les trois volets par pollution, en se basant sur le canevas du Tableau 13, accompagné si nécessaire d'explications complémentaires.

Tableau 13. Conclusion globale de l'ER par pollution (en termes de conclusions opérationnelles et additionnelles)

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

2.3.3.6. LISTE DES ANNEXES [Liste non exhaustive]

Lorsque des annexes sont déjà reprises dans le rapport principal, il n'est pas utile de les fournir à nouveau dans les annexes au rapport d'ER.

Tableau de présentation des annexes

S'il le juge opportun, l'expert peut reprendre l'ensemble des intitulés des annexes dans un tableau, selon le modèle présenté ci-dessous.

Tableau 14. Listing des documents générés par les outils informatiques et repris en annexe

Éléments évalués	Nom du document
Ex : ESR – volet nappe - situation de droit	Ex : ESR-N-III
Ex : ESR – volet santé humaine - situation actuelle	Ex : ESR-SH-V
Ex : EDR – volet santé humaine - situation actuelle avec prise en compte dalle béton	Ex : ESR-SH-IndL-avec dalle

Liste des annexes

1. Annexe ESR-1 (facultative, si non reprise dans l'annexe ESR-2) : Caractérisation géostatistique des polluants pour l'évaluation des risques
2. Annexes ESR-2 (obligatoire) : L'expert regroupe ici les synthèses/documents générés par les outils informatiques (ESR.xlms, BIOSCREEN.xls, BIOCHLOR.xls)
 - a. une copie du fichier ESR.xlms reprenant toutes les pollutions. Toutefois, en cas de situation complexe avec de multiples pollutions, l'expert peut scinder les résultats dans plusieurs fichiers différents ;
 - b. une copie de chaque synthèse extraite du fichier ESR au format PDF. Toutefois, l'expert a la possibilité de ne pas générer ces annexes si et seulement si les synthèses sont correctement identifiées et enregistrées au sein du fichier ESR sous format .xlms ;
 - c. BIOSCREEN et BIOCHLOR : une copie du /des écrans de l'outil BIOSCREEN et BIOCHLOR, avec les valeurs encodées et utilisées et des résultats obtenus ;
 - d. Pour les PNN, pour lesquels le fichier ESR.xlms ne peut être utilisé, une copie du fichier excel (ou logiciel équivalent) utilisé pour la comparaison aux valeurs limites et pour l'ajustement des valeurs limites pour l'eau souterraine.
3. Annexes EDR-SH (obligatoire, sauf si EDR-SH non requise) avec une copie de chaque rapport synthétique généré au format PDF
4. **En cas de réalisation de mesures d'air** (gaz du sol, air intérieur/extérieur), l'expert doit ajouter dans les annexes de l'EDR-SH, le Tableau 5 qui l'aidera à évaluer si les conditions de prélèvement sont susceptibles d'impacter le dégazage des polluants du sol et d'induire une accumulation ou non des polluants dans les milieux prélevés.
5. Annexes EDR-N (sans objet si EDR-N non requise)
6. Annexes EDR-E (sans objet si EDR-E non requise)