

Formation continue experts sols CWBP v.05

GRER v.05 – Partie 1

S. Crévecoeur & C. Lambert

Contexte lié à l'évolution GRER

- ❑ Intégration de certaines pratiques apportées au cours du temps
- ❑ Précisions apportées
- ❑ Guides consolidés sur base des retours d'expérience
 - Formations
 - Questionnaire sur outil S-Risk® WAL après 1 an d'utilisation (2018)
 - Exercice EDR-SH (2020)
 - Helpdesk
- ❑ Consultation juillet 2021



Cellule Environnement Santé (S. Crèvecoeur – s.crevecoeur@issep.be)

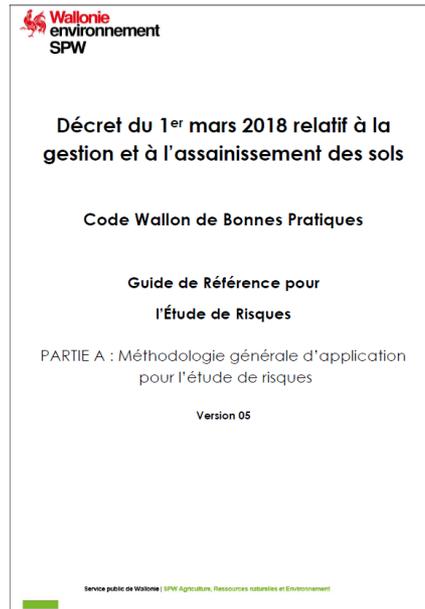
Juin 2022

Synthèse des principales modifications apportées à la
version 05 du GRER partie A et partie B

[https://sol.environnement.wallonie.be/files/Document/CWBP/V05/
GRER/
Annexe%20_synth%c3%a8se%20modifications%20GRER%20A%20et
%20B.pdf](https://sol.environnement.wallonie.be/files/Document/CWBP/V05/GRER/Annexe%20_synth%c3%a8se%20modifications%20GRER%20A%20et%20B.pdf)



GRER partie A v.05



Version 04 >< v.05: Suppression

- ❑ Notion de « base d'évaluation » remplacée par « situation » (actuelle, de droit, projetée)

Pour rappel et tel que précisé dans le glossaire, par le terme « situation d'un terrain », on entend la situation constatée ou prévue pour un terrain à un moment donné, traduite en types d'usage (type I : naturel, type II : agricole, type III : résidentiel, type IV : récréatif ou commercial, type V : industriel) notamment par référence aux tableaux des annexes 2 et 3 du décret sols.

→ Répercussion sur tous les guides du CWBP

- ❑ Figure 1: Place ER dans DS
- ❑ Section 4.4 Fixation des objectifs minimums assainissement

Précisions apportées

- Rôle de l'expert
 - Important: informer le client sur contraintes liées à la compatibilité du terrain avec certains usages ou restrictions utilisation
- PNN: méthodologie identique, renvoi vers BD PNN, valeurs limite à utiliser
- Méthodologie de ER
 - Conditions limites de volume et de concentration pour que la pollution du sol soit de nature à présenter une MG

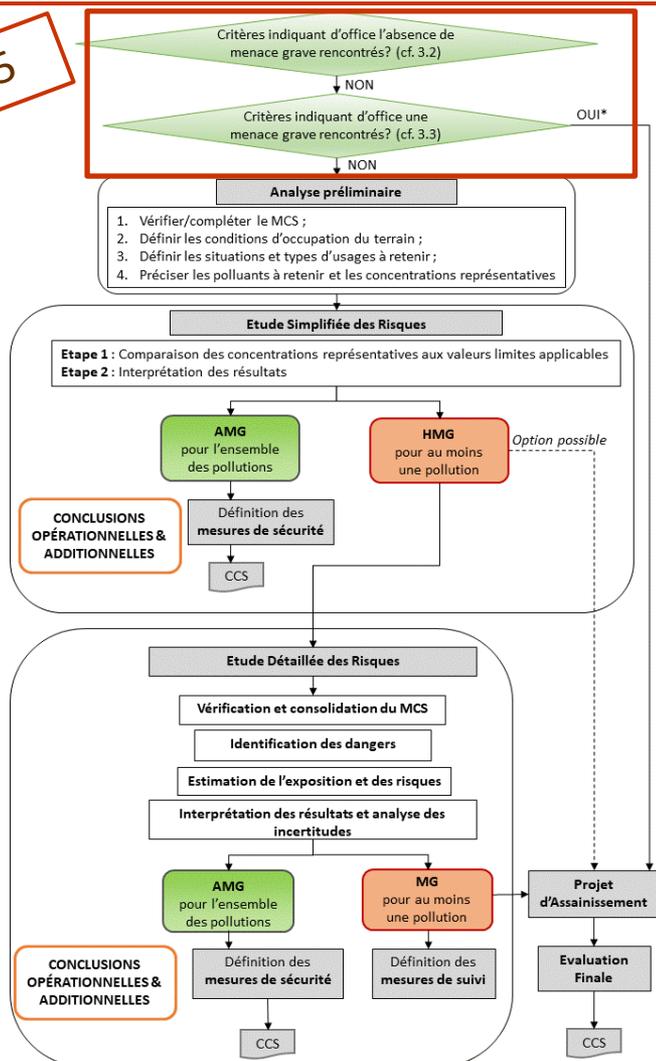
Précisions

Les volumes de sol ou d'eau de différentes taches au droit du terrain dont les polluants sont de même nature et/ou issus de la même source présumée doivent être cumulés dans la comparaison au seuil de 25 m³ ou de 100 m³.

Si les conditions minimales de volume et de concentration sont rencontrées, il peut être conclu à l'absence de menace grave et, UNIQUEMENT en cas de pollution historique, à la non nécessité d'assainir.

Méthodologie générale ER

Version 05



□ Conclusions opérationnelles

- Nécessité assainissement
- Urgence assainissement (situation actuelle)
- Mesures de suivi = mesures visant à maîtriser les risques dans l'attente de la réalisation des travaux d'assainissement

□ Conclusions additionnelles (MS)

- Maîtriser les effets d'une pollution du sol ou en prévenir l'apparition
- Assurer la gestion des risques
- Restriction de type d'usage / d'utilisation / mesure postgestion

* PA requis mais ER nécessaire pour évaluer l'urgence de l'assainissement
AMG, Absence de Menace Grave - HMG, Hypothèse de Menace Grave - MG, Menace Grave

Conditions d'occupation du terrain, situations et types d'usage



Notions précisées pour le type d'usage à retenir

□ Situation

- **situation actuelle** : situation de fait constatée pour un terrain au moment où une investigation du sol est engagée. Les types d'usage sont identifiés conformément à l'annexe 3 du décret sols sauf lorsque le terrain n'a plus d'usage effectif (cf. encadré ci-dessous).
- **situation de droit** : situation normalement prévue d'un terrain d'après l'ensemble des éléments de droits pertinents (notamment les affectations du sol définies pour un terrain au plan de secteur, plan communal d'aménagement...). Les types d'usage sont identifiés conformément à l'annexe 2 du décret sols.
- **situation projetée** : situation projetée dans un futur proche, dans le cadre d'un projet de réaffectation ou de réaménagement raisonnablement abouti du terrain. Les types d'usage sont identifiés conformément à l'annexe 3 du décret sols.

□ Types d'usage

Notion décrétale relative à un terrain (CCS):

Compatibilité d'un terrain (avec activités spécifiques) selon 5 classes (Types I à V) – NORMES

Situations et types d'usages

- Les bases d'évaluation, c'est terminé !
- L'expert détermine donc dans un premier temps les différentes situations (actuelle, de droit et projetée) pour son terrain
- Identification des types d'usages (selon situation actuelle/droit/projetée) en regard de l'occupation du terrain pour établir conclusions opérationnelles et additionnelles
- Choix du scénario ER en regard de l'usage identifié/ciblé (S-Risk®)
- Autres précisions :
 - Zone Prévention Captage -> Type II (volet ESO)
 - Si plusieurs usages -> privilégier usage le plus restrictif
 - Terrain **sans usage effectif** -> REC_{out} pour la situation actuelle (ER dans S-Risk®)

Annexe 3. Types d'usage à considérer en correspondance avec l'usage de fait du terrain

TYPES D'USAGE	I	II	III	IV	V
USAGES					
AIRES NATURELLES ET ESPACES VERTS					
Aires forestières, aires naturelles, zones présentant un intérêt écologique reconnu	X				
Espaces verts, terrains vagues			X		

Décret Sols



EO : considérer
Type III

Dans **CCS** :
« sans usage »

MS – précisions apportées



L'expert doit s'assurer que les mesures de sécurité consignées dans le CCS sont :

- énoncées de façon claire ;
- nécessaires et suffisantes (vérifier si la mesure de sécurité est pertinente) ;
- en phase avec les paramètres modifiables dans le logiciel S-Risk® WAL (cf. GRER partie B Tableau 2) ;
- soutenables et applicables sur le long terme ;
- opérationnelles et pouvant être facilement respectées ;
- n'entravent pas de manière significative les potentialités d'aménagement du terrain.



Consignées dans CCS

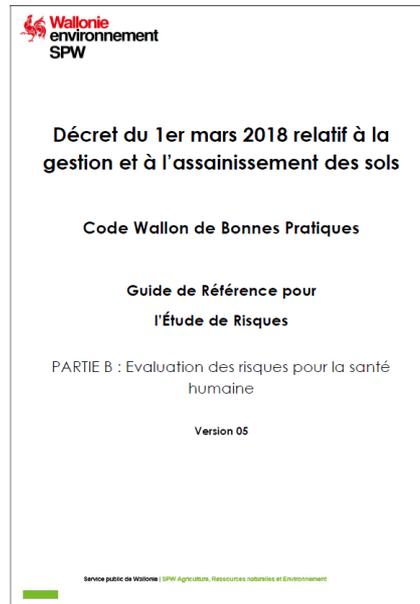
Polluants et C_{rep}

- Tache sur plusieurs horizons -> C_{rep} **identique** pour tous les horizons

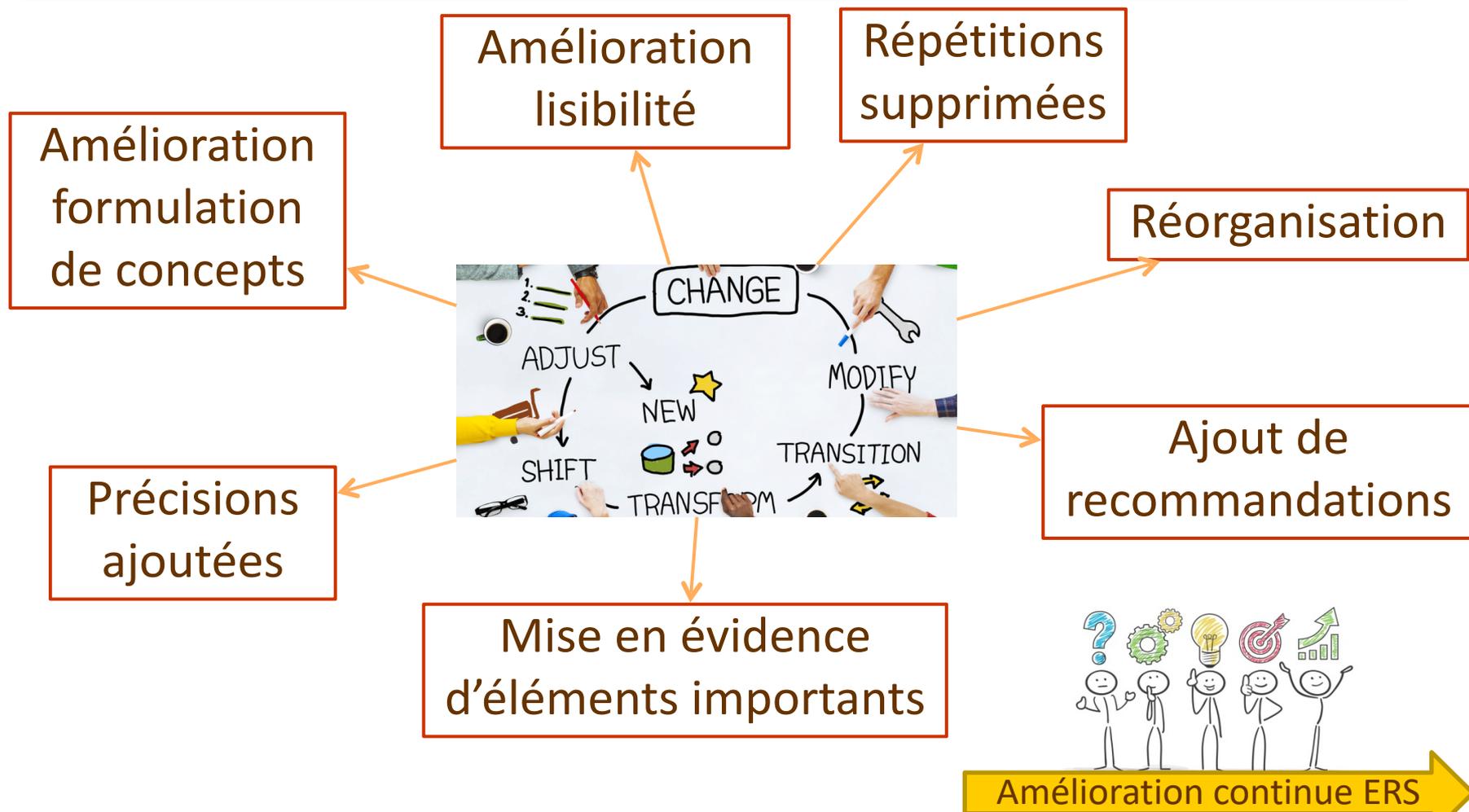
- C_{rep} dans sol – pollution totalement en Zone Saturée
 - Aucune C_{rep} ne peut être établie pour le sol
 - cf. volets spécifiques du GRER pour réaliser ER

- C_{rep} dans sol – pollution partiellement en ZS
 - Juger de la profondeur pertinente à retenir
 - Attention zone de battement de la nappe (accumulation polluants) -> prendre en compte ces concentrations
 - C_{sol} mesurées dans ZS du sol -> pertinent de les prendre en compte?

GRER partie B v.05



Ce qui a changé...



Introduction

- ❑ Modifications portent essentiellement sur chapitre 2:
Méthodologie ER-SH en pratique
- ❑ Annexes:
 - B1. Valeurs limites et leurs principes d'établissement
 - B2. Logiciel S-Risk[®], adaptations pour une application en Wallonie
 - B3. Valeurs toxicologiques de référence (VTR)
 - B4. Sol générique et horizons standards
 - B5. Instructions pour modifier des paramètres S-Risk[®]
 - B6. Protocole d'échantillonnage de l'air

Table des matières

Version 04

Version 05

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ANNEXES	3
LISTE DES TABLEAUX	3
LISTE DES FIGURES	3
PREAMBULE	4
ABREVIATIONS	5
CHAPITRE 1. INTRODUCTION.....	6
1.1. OBJECTIF DE L'ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE DANS LE CADRE DU DÉCRET SOLS	6
1.2. RÔLE DE L'EXPERT	7
1.3. LES BASES D'ÉVALUATION À CONSIDÉRER DANS UNE EDR-SH	7
1.4. MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE DE L'ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE	8
1.4.1 Identification des dangers	8
1.4.2 Définition des relations dose-réponse	11
1.4.3 Évaluation de l'exposition.....	13
1.4.4 Caractérisation des risques.....	14
1.5. MENACE GRAVE DU POINT DE VUE DE LA SANTÉ HUMAINE ET CRITÈRES DE DÉCISION.....	15
CHAPITRE 2. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE – EN PRATIQUE	18
2.1. OUTILS À UTILISER POUR RÉALISER LES ÉVALUATIONS DE RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE EN WALLONIE	18
2.1.1 L'outil informatique ESR.xlsm	18
2.1.2 Logiciel S-Risk® version wallonne	18
<i>L'utilisation de l'application 1 par les experts n'est pas préconisée par le présent guide</i>	20
2.2. LES BASES D'ÉVALUATION À CONSIDÉRER DANS UNE EDR-SH, EN PRATIQUE	24
2.3. LES DEUX NIVEAUX DE L'ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE	24
2.4. ÉVALUATION SIMPLIFIÉE DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE (ESR-SH)	27
2.4.1 Objectifs et principes de l'ESR-SH	27
2.4.2 Champs d'application de l'ESR-SH	27
2.4.3 Étapes de l'ESR-SH	27
2.5. ÉVALUATION DÉTAILLÉE DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE (EDR-SH)	32
2.5.1 Objectifs et principes de l'EDR-SH	32
2.5.2 Champs d'application d'une EDR-SH	32
2.5.3 Étapes de l'EDR-SH	33
2.5.4 Interprétation des résultats	42
2.6. CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE DE RISQUE VOLET SANTÉ HUMAINE	46
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	47
ANNEXES.....	49

Table des matières

LISTE DES ANNEXES	3
LISTE DES TABLEAUX	3
LISTE DES FIGURES	3
PREAMBULE	4
ABREVIATIONS	5
CHAPITRE 1. INTRODUCTION.....	6
1.1. OBJECTIF DE L'ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE DANS LE CADRE DU DÉCRET SOLS	6
1.2. RÔLE DE L'EXPERT	7
1.3. MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE DE L'ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE	7
1.3.1. Identification des dangers	8
1.3.2. Définition des relations dose-réponse.....	10
1.3.3. Évaluation de l'exposition.....	12
1.3.4. Caractérisation des risques.....	13
1.3.4.1. Estimation du risque pour les substances à effets « à seuil »	13
1.3.4.2. Estimation du risque pour les substances à effets « sans seuil »	14
1.3.4.3. Adativité des risques pour les effets systémiques associés à un polluant.....	14
1.3.4.4. Analyse des incertitudes.....	14
CHAPITRE 2. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE – EN PRATIQUE.....	17
2.1. OUTILS À UTILISER POUR RÉALISER LES ÉVALUATIONS DE RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE EN WALLONIE	17
2.1.1. L'outil informatique ESR.xlsm	17
2.1.2. Logiciel S-Risk® WAL	17
2.2. LES DEUX NIVEAUX DE L'ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE.....	18
2.3. ÉVALUATION SIMPLIFIÉE DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE (ESR-SH)	21
2.3.1. Objectifs et principes de l'ESR-SH	21
2.3.2. Étapes de l'ESR-SH.....	21
2.3.2.1. Étape 1 : Vérification du MCS et de l'applicabilité de l'ESR	22
A. Vérification du MCS.....	22
B. Vérification des conditions d'utilisation de l'ESR - scénario standard suffisamment sécuritaire	22
2.3.2.2. Étape 2 : Comparaison des concentrations représentatives en polluants aux valeurs limites	23
C. Cas des polluants nommés (repris dans l'Annexe 1 du décret sols)	23
D. Cas des polluants non nommés (PNN) repris dans S-Risk® ou non	23
2.3.2.3. Étape 3 : Interprétation des résultats et conclusions au stade de l'ESR-SH	24
2.4. ÉVALUATION DÉTAILLÉE DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE (EDR-SH)	24
2.4.1. Objectif et principe de l'EDR-SH.....	24
2.4.2. Champ d'application d'une EDR-SH.....	24
2.4.3. Étapes de l'EDR-SH.....	25
2.4.3.1. Principes de base	25
2.4.3.2. Étape 1 : Vérification et consolidation du MCS	27
2.4.3.3. Étape 2 : Identification des dangers – définition des relations dose/réponse	27
A. Sélection des scénarios	34
B. Sélection des voies d'exposition	38
C. Sélection des polluants	39
D. Caractéristiques du sol	40
E. Concentrations en polluants	41
F. Prise en compte d'un revêtement	47
2.4.3.4. Étape 3 : Évaluation de l'exposition	51
2.4.3.5. Étape 4 : Caractérisation des risques	51
2.4.4. Interprétation des résultats	51
2.4.4.1. Analyse des incertitudes	51
2.4.4.2. Comparaison des résultats aux critères de décision	53
2.5. CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE DE RISQUE VOLET SANTÉ HUMAINE	54
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	55

Table des matières

Version 04

Version 05

CHAPITRE 2. METHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE – EN PRATIQUE ..	18
2.1. OUTILS A UTILISER POUR REALISER LES EVALUATIONS DE RISQUES POUR LA SANTE HUMAINE EN WALLONIE ..	18
2.1.1 L'outil informatique ESR.xlsm ..	18
2.1.2 Logiciel S-Risk® version wallonne ..	18
2.2. LES BASES D'ÉVALUATION A CONSIDERER DANS UNE ER-SH, EN PRATIQUE ..	24
2.3. LES DEUX NIVEAUX DE L'ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTE HUMAINE ..	24
2.4. EVALUATION SIMPLIFIEE DES RISQUES POUR LA SANTE HUMAINE (ESR-SH) ..	27
2.4.1 Objectifs et principes de l'ESR-SH ..	27
2.4.2 Champs d'application de l'ESR-SH ..	27
2.4.3 Etapes de l'ESR-SH ..	27
2.5. EVALUATION DETAILLEE DES RISQUES POUR LA SANTE HUMAINE (EDR-SH) ..	32
2.5.1 Objectifs et principes de l'EDR-SH ..	32
2.5.2 Champs d'application d'une EDR-SH ..	32
2.5.3 Etapes de l'EDR-SH ..	33
2.5.4 Interprétation des résultats ..	42
2.6. CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE DE RISQUE VOLET SANTE HUMAINE ..	46

GRER A

Recommandations sur paramètres modifiables

Sections détaillées

CHAPITRE 2. METHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE – EN PRATIQUE	17
2.1. OUTILS A UTILISER POUR REALISER LES EVALUATIONS DE RISQUES POUR LA SANTE HUMAINE EN WALLONIE	17
2.1.1. L'outil informatique ESR.xlsm	17
2.1.2. Logiciel S-Risk® WAL	17
2.2. LES DEUX NIVEAUX DE L'ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTE HUMAINE	18
2.3. EVALUATION SIMPLIFIEE DES RISQUES POUR LA SANTE HUMAINE (ESR-SH)	21
2.3.1. Objectifs et principes de l'ESR-SH	21
2.3.2. Etapes de l'ESR-SH	21
2.3.2.1. Etape 1 : Vérification du MCS et de l'applicabilité de l'ESR	22
A. Vérification du MCS	22
B. Vérification des conditions d'utilisation de l'ESR - scénario standard suffisamment sécuritaire	22
2.3.2.2. Etape 2 : Comparaison des concentrations représentatives en polluants aux valeurs limites	23
C. Cas des polluants normés (repris dans l'Annexe 1 du décret sols)	23
D. Cas des polluants non normés (PNN) repris dans S-Risk® ou non	23
2.3.2.3. Etape 3 : Interprétation des résultats et conclusions au stade de l'ESR-SH	24
2.4. EVALUATION DETAILLEE DES RISQUES POUR LA SANTE HUMAINE (EDR-SH)	24
2.4.1. Objectif et principe de l'EDR-SH	24
2.4.2. Champ d'application d'une EDR-SH	24
2.4.3. Etapes de l'EDR-SH	25
2.4.3.1. Principes de base	25
2.4.3.2. Etape 1 : Vérification et consolidation du MCS	27
2.4.3.3. Etape 2 : Identification des dangers – définition des relations dose/réponse	27
A. Sélection des scénarios	34
B. Sélection des voies d'exposition	38
C. Sélection des polluants	39
D. Caractéristiques du sol	40
E. Concentrations en polluants	41
F. Prise en compte d'un revêtement	47
2.4.3.4. Etape 3 : Evaluation de l'exposition	51
2.4.3.5. Etape 4 : Caractérisation des risques	51
2.4.4. Interprétation des résultats	51
2.4.4.1. Analyse des incertitudes	51
2.4.4.2. Comparaison des résultats aux critères de décision	53
2.5. CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE DE RISQUE VOLET SANTE HUMAINE	54

Précisions apportées

- Utilisation de l'**Application 3** de S-Risk®
 - Limiter le nombre de couches de sol
 - 1 seul OA fixé
 - Attention: définit un OA **minimum** à appréhender en regard des
 - Caractéristiques du site
 - Meilleures techniques disponibles

- ESR-SH
 - Mise en évidence de importance de vérifier le MCS
 - Nécessaire même en cas absence de cible (ou de voie de transfert)
 - Cas listés où ESR non applicable: présence pollution sous niveau piézométrique -> présence pollution totalement en ZS du sol

EDR-SH: principe de base



RECOMMANDATIONS :

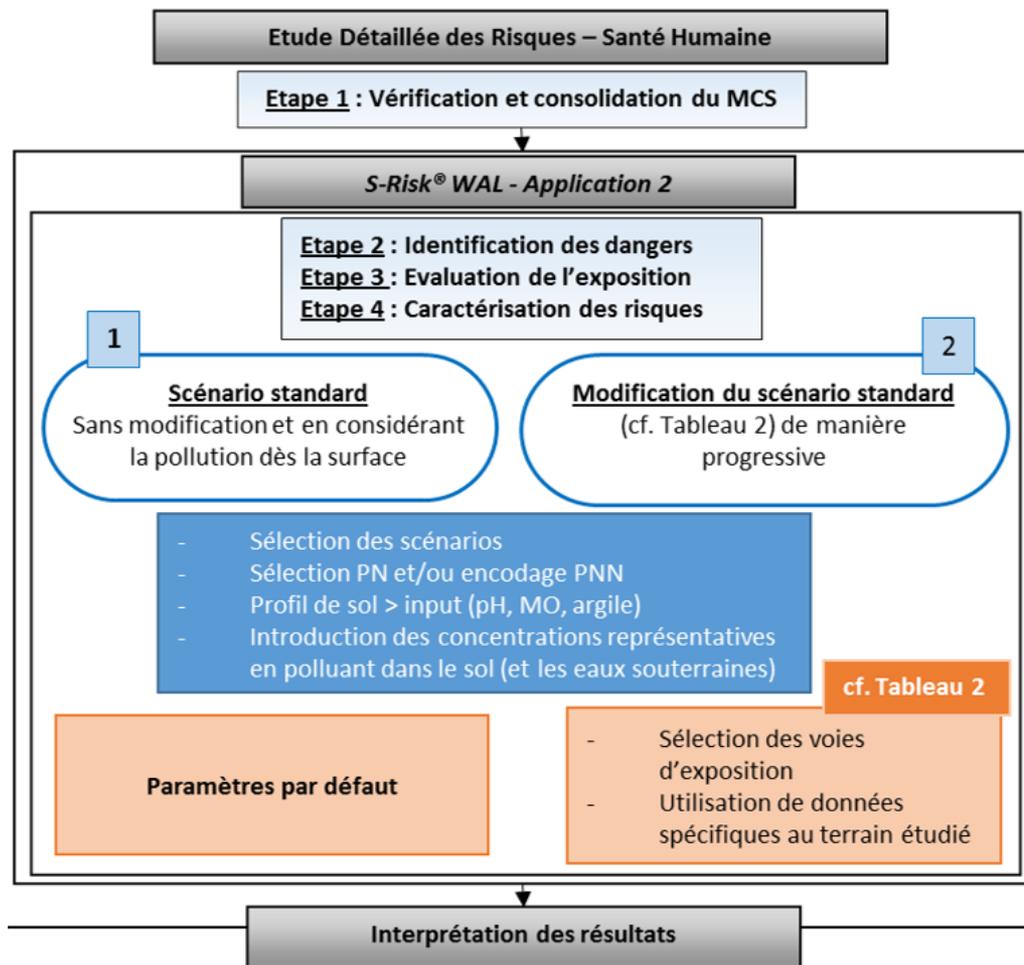
- en première approche : utiliser le scénario standard sans modification et en considérant la pollution dès la surface afin de limiter le nombre de mesures de sécurité à consigner dans le CCS ;
- en deuxième approche : modifier les paramètres autorisés selon le tableau 2 et de manière progressive, et/ou intégrer des mesures directes ;
- s'assurer que les mesures de sécurité liées aux modifications apportées sont pertinentes. Celles-ci constituent généralement une contrainte à l'aménagement des terrains et doivent donc être limitées au maximum.

□ Possibilité d'apporter + de modifications au scénario

- Assainissement urgent? (situation actuelle) – cf. Tableau 2
- Dans le cadre d'une EF si OA ne peuvent être atteints et aucune autre variante envisageable

EDR-SH: les étapes

Version 05
Figure 4



Mesures de sécurité

ATTENTION!

- ❑ Toute modification apportée au scénario standard
 - **Mesure de sécurité**
- ❑ Cf. précisions apportées dans GRER partie A
- ❑ Modifications du scénario standard limitées
 - et particulièrement pour le scénario qui va mener aux ccls opérationnelles (nécessité d'assainissement)



Recommandations pour modifier paramètres par défaut
d'exposition et/ou de transfert

Tableau 2

S-Risk[®] - Paramètres modifiables



GRER B v.05

Tableau 2. Recommandations sur les paramètres modifiables dans le logiciel S-Risk[®] et mesures de sécurité/suivi y afférentes

Paramètres	Nécessité d'assainissement	Urgence d'assainissement	Mesures de sécurité (restrictions d'utilisation) / mesures de suivi
Facteurs d'exposition			
Durée d'exposition	✘	✔ à encoder	Maintien de la configuration et de l'activité actuelle ¹¹ Maintien de la clôture en bon état autour de la parcelle (en cas d'absence de cible) ¹¹

ANNEXE B4 : PARAMETRES DU LOGICIEL S-RISK[®] MODIFIABLES ET PARAMETRES A CONSERVER PAR DEFAULT



Version 05

B.4. Instructions pour modifier paramètres de S-Risk[®]



Paramètre modifiable



Paramètre qui ne peut être modifié dans S-Risk[®] WAL

Précisé pour

⇒ Nécessité d'assainissement

⇒ Urgence d'assainissement

MS (restriction utilisation) / mesures de suivi
définies pour chaque paramètre modifié



Toute modification de paramètres doit toujours être justifiée

Tableau 2 - Paramètres modifiables

Paramètres	Nécessité d'assainissement	Urgence d'assainissement	Mesures de sécurité (restrictions d'utilisation) / mesures de suivi
SCENARIO			
Scénario d'exposition	☑ liste déroulante	☑ liste déroulante	cf. section 2.4.3.3. A

Tableau 3. Scénarios à considérer, selon le type d'usage, lors d'une EDR-SH avec le logiciel S-Risk® WAL

Type d'usages décret sols	Scénarios standards S-Risk® version wallonne
Type I - Naturel	Récréatif sport extérieur (REC _{out})
Type II - Agricole	Agricole (AGR)
Type III - Résidentiel	Résidentiel avec jardin potager (RES _{veg}) <i>Variantes possibles :</i> <i>Résidentiel avec jardin (d'agrément privatif - RES)¹⁶</i> <i>Résidentiel sans jardin¹⁷ (RES_{ng})</i>
Type IV - Récréatif et commercial	Récréatif sport intérieur (REC _{in}) Récréatif sport extérieur (REC _{out}) Industriel léger (activités principalement intérieures, IND _i)
Type V - Industriel	Industriel léger (IND _i) Industriel lourd (activités principalement extérieures, IND _h)

Sélection scénario



2.4.3.3.A. Sélection des scénarios (v.05)

A1. Scénarios à considérer pour le type d'usage résidentiel

A2. Scénarios à considérer pour le type d'usage récréatif/commercial

Cas particulier: « usage exclusivement commercial »

A3. Scénarios à considérer pour le type d'usage industriel

Cas particulier: « terrain occupé exclusivement par une infrastructure technique »



Cellule Environnement Santé (S. Crèvecoeur) et Cellule Déchets et Sites à Risque (C. Lambert)

EDR-SH pour des usages représentés par plusieurs scénarios (Type IV et Type V) et mesures de sécurité associées

Les mesures de sécurité sont définies dans le Décret sols comme les mesures, en ce compris des restrictions d'accès, d'usage et d'utilisation, à l'exception des actes et travaux d'assainissement, destinées à maîtriser les effets d'une pollution du sol ou à en prévenir l'apparition. Elles sont à consigner dans le certificat de contrôle du sol (CCS, document légal) et doivent être opérationnelles et soutenables. Lors de la réalisation d'une EDR, l'expert peut tenir compte de la situation effective ou projetée (selon les conditions d'occupation du terrain – Tableau 1, GRER v.4 partie A) et adapter son scénario standard. La modification du scénario standard implique des mesures de sécurité (restriction d'usage et d'utilisation). Afin que ces dernières soient gérables et consignables de manière durable dans un CCS, le nombre de paramètres autorisés à être modifiés est limité. Ces paramètres modifiables et ceux qui doivent être maintenus par défaut sont repris dans l'Annexe B4 du GRER partie B v.04.

Dans le cas des usages de Type IV et Type V, plusieurs scénarios d'exposition sont possibles dans le logiciel S-Risk® WAL. En première approche, l'expert doit toujours choisir le scénario le plus contraignant afin de s'affranchir de mesures de sécurité qui ne sont peut-être pas nécessaires.

Les consignes reprises dans la présente note modifient les consignes données jusqu'à présent en termes de mesures de sécurité mentionnées dans le Tableau 6 du GRER partie B v.04 - Restrictions liées aux différents scénarios – pour les usages IV et V. Elles sont dorénavant applicables et seront intégrées dans la future révision du GRER.

Usage de Type IV

Si le terrain est en usage de Type IV (récréatif/commercial), l'expert devra évaluer les risques pour les 3 scénarios suivants : récréatif intérieur, récréatif extérieur et industriel léger (ou le plus contraignant des trois en se référant à l'Annexe B1), conformément au CWBP.

S'il y a absence de menace grave pour les 3 scénarios, aucun assainissement n'est requis et il n'y a pas de mesure de sécurité spécifique à prévoir.

Dans le cas de la mise en évidence d'une menace grave au minimum pour le scénario le plus contraignant, deux conclusions opérationnelles sont possibles (Figure 1) :

- Soit le dossier va à l'assainissement. Dans ce cas, il est nécessaire de vérifier le besoin éventuel de mettre en place une (des) mesure(s) de suivi.
- Soit l'expert souhaite tenir compte de la situation effective ou projetée (selon les conditions d'occupation du terrain – Tableau 1, GRER v.4 partie A) et adapter le scénario standard le plus contraignant selon les prescriptions de l'Annexe B4 du GRER v.04 partie B. En cas d'absence de menace grave, des mesures de sécurité devront être consignées dans le CCS.

CAS PARTICULIER « usage exclusivement commercial »

Certains terrains pourraient faire partie de cas particuliers : après avoir affiné les scénarios standards sur base des prescriptions de l'Annexe B4 (GRER v.04 partie B), une menace grave

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut Extrait Rapport ISSeP n°0328/2021 1/4

Différents scénarios résidentiel

9.6.2. SOIL AND DUST INGESTION

Table 43: Daily soil and dust ingestion rates and fraction of soil contributing

Age	AGR / RES-veg / RES		RES-ng	
	IR _{soil/dust_daily} (mg/d)	F _{oral_soil} (-)	IR _{soil/dust_daily} (mg/d)	F _{oral_soil} (-)
1 - < 3 year	152	0.45	125	0.32
3 - < 6 year	122	0.45	100	0.32
6 - < 10 year	93	0.45	73	0.25
10 - < 15 year	89	0.45	68	0.23
15 - < 21 year	85	0.45	63	0.20
21 - < 31 year	77	0.45	53	0.20
31 - < 41 year	77	0.45	53	0.20
41 - < 51 year	77	0.45	53	0.20
51 - < 61 year	77	0.45	53	0.20
≥ 61 years	77	0.45	53	0.20



Time-use for landuse residential (outside)

Age	RES-veg h/day	RES h/day	RES-ng h/day
1 - < 3 year	0.5	0.5	0.5
3 - < 6 year	1.38	1.38	1.38
6 - < 10 year	1.57	1.57	1.57
10 - < 15 year	1.12	1.12	1.12
15 - < 21 year	0.8	0.4	0.3
21 - < 31 year	1.0	0.4	0.3
31 - < 41 year	1.3	0.7	0.4
41 - < 51 year	1.5	1.0	1.0
51 - < 61 year	1.8	1.3	1.0
≥ 61 years	1.7	1.0	1.0



RES_{veg} = avec jardin d'agrément privatif & potager
 RES = avec jardin d'agrément privatif
 RES_{ng} = avec jardin collectif



CCS

EDR-SH – Usage de Type IV

- ❑ 3 scénarios : REC_{in} , REC_{out} , IND_{light}
- ❑ ER pour les 3 scénarios ou le plus contraignant des 3 (cf. Annexe B1)

Cas particulier: « usage exclusivement commercial »

- Si MG persiste avec REC_{out}
- Situation correspond à usage commercial
- MS dans CCS: « **usage de Type IV limité à un usage de type commercial à l'exclusion de tout usage récréatif** »
- Suivre les recommandations du GRER



EDR-SH – Usage de Type V

- 2 scénarios : IND_{light} et IND_{heavy}
- ER pour les 2 scénarios ou le plus contraignant des 2 (cf. B1)

Cas particulier: « infrastructure technique »

Accès limité et réservé au personnel technique

→ EDR-SH avec scénario le moins contraignant Type V

- Terrain constitué exclusivement de cette infrastructure
- Clôturé ou accès limité au personnel
- Infrastructure maintenue sur LT et maintenance ponctuelle
- MS dans CCS: « **Type V limité à un usage de type « infrastructure technique »** »
- Suivre les recommandations du GRER



Tableau 2 - Paramètres modifiables

Paramètres	Nécessité d'assainissement	Urgence d'assainissement	Mesures de sécurité (restrictions d'utilisation) / mesures de suivi
SCENARIO			
Inhalation d'air intérieur (pour simuler l'absence de bâtiment)	<input checked="" type="checkbox"/> Cocher/décocher uniquement pour des surfaces réduites	<input checked="" type="checkbox"/> Cocher/décocher	Interdiction de construction de bâtiment ¹⁰



Que pour des surfaces très réduites et doit tenir compte du potentiel de réaménagement du terrain, dépendant de la superficie impactée et de sa localisation

Paramètres	Nécessité d'assainissement	Urgence d'assainissement	Mesures de sécurité (restrictions d'utilisation) / mesures de suivi
Facteurs d'exposition			
Durée d'exposition	<input type="checkbox"/> 	<input checked="" type="checkbox"/> à encoder	Maintien de la configuration et de l'activité actuelle ¹¹ Maintien de la clôture en bon état autour de la parcelle (en cas d'absence de cible) ¹¹

Mesures de suivi en attente de l'assainissement

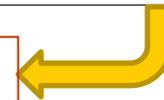


Tableau 2 - Paramètres modifiables

Paramètres	Nécessité d'assainissement	Urgence d'assainissement	Mesures de sécurité (restrictions d'utilisation) / mesures de suivi
AIR INTERIEUR			
Configuration des bâtiments - Cave - Dalle en béton - Vide-ventilé	✓ liste déroulante	✓ liste déroulante	- Cave : Scénario standard – pas de mesure de sécurité - Dalle en béton : Interdiction de construction de bâtiment avec cave ou vide-ventilé - Vide-ventilé : Interdiction de construction de bâtiment avec cave
Configuration des bâtiments			
Sol du bâtiment : béton fissuré ¹³	✗	✗	
Données constructibles :			
Volume de l'espace intérieur, volume de la cave (du vide ventilé), surface du bâtiment, épaisseur dalle,...	✗	✓	Mesure de suivi en l'attente de l'assainissement : maintien de la configuration du bâti actuel
CONCENTRATIONS pour chaque polluant			
Concentration représentative dans l'air (air extérieur, air intérieur, air du sol, air du vide ventilé)	✓ (domaine d'application défini dans le tableau 5)	✓	Cfr section 2.4.3.3. E.8

Conc. air du sol, air int., air ext

Réalité des flux complexe :

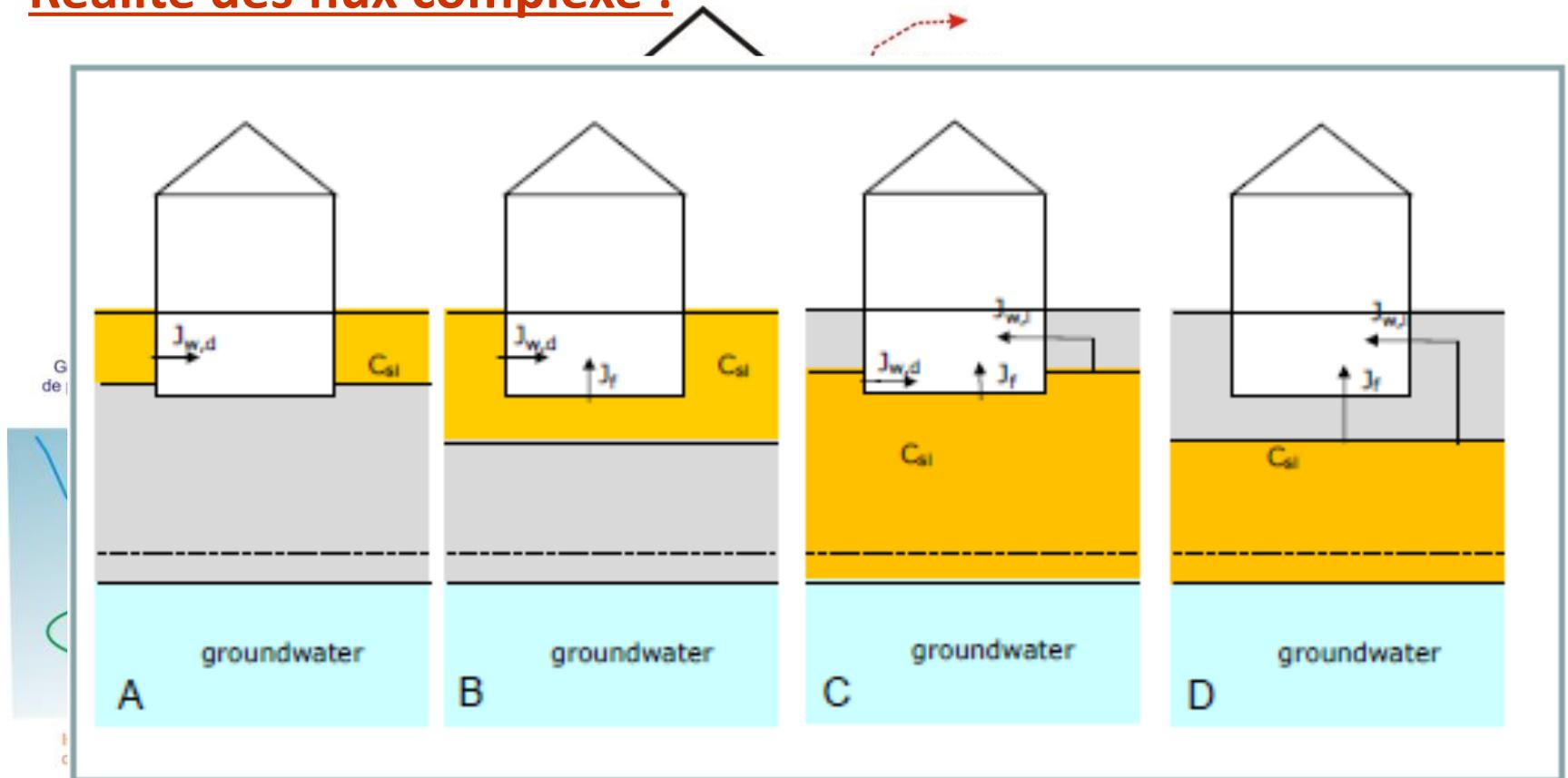
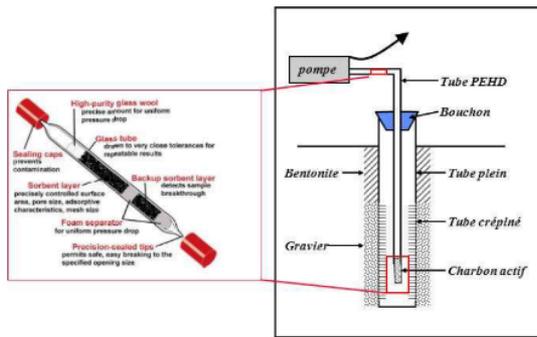


Figure 4: Illustration of indoor contaminant fluxes for typical situations in case of a basement ($J_{w,d}$: direct wall flux; $J_{w,i}$: indirect wall flux; J_f : floor flux)

Conc. air du sol, air int., air ext.

□ Principes de base

- Respecter le protocole de l'Annexe B6
- Evaluer l'exposition en comparant les concentrations obtenues lors des différentes campagnes et retenir C_{\max}
- Importance de la mesure



B6 – Protocole échantillonnage air

GRER – Annexe B6 :

Protocole d'échantillonnage de l'air dans le cadre de l'évaluation des risques liés à l'inhalation

Référence(s) normative(s) :

NBN-EN-ISO 16017-1:2000

NBN-EN-ISO 16200-1:2001

NBN-EN-ISO 16017-2:2003

ISO 16200-2:2000

ISO 10381-7:2005

Prélèvement actif air ambiant

Prélèvement passif air ambiant

Prélèvement air du sol



Révisée en 2017 : **ISO 18400-204:2017**

B6 – Protocole échantillonnage air

- Nécessité d'assainissement
 - S-Risk®
 - Lignes directrices de l'Annexe B6
 - Privilégier les prélèvements actifs
 - 3 campagnes au minimum
 - C_{\max} à considérer
 - OK pour AEC, FSP, FAP mais
 - mesures d'air du sol et d'air ambiant (intérieur et/ou extérieur) et mesures de sécurité imposées
 - Pour FSP et FAP spécifiquement,
 - Se prononcer sur la représentativité des mesures en regard de la situation actuelle et projetée

B6 – Protocole échantillonnage air

□ Urgence de l'assainissement

- Diagnostic peut être basé sur des mesures d'air du sol et/ou d'air ambiant
- Mesure de suivi imposée dans l'attente de l'assainissement : monitoring de minimum 2 ans avec une fréquence semestrielle ou plus rapprochée

B6 – Protocole échantillonnage air

□ Mesures de sécurité contraignantes

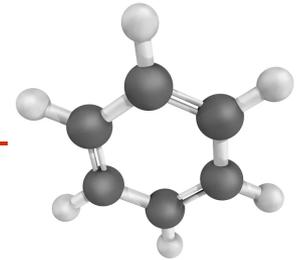
■ AEC

- Maintien de la configuration en place
- Monitoring de minimum 3 ans avec fréquence annuelle

■ FSP/FAP

- Maintien de la configuration en place (si bâtiments pris en compte pour l'évaluation des risques)
- Imposition de mesures constructives (voir BRGM/CSTC) en cas de construction de nouveaux bâtiments

Benzène minier dans remblai schisto-charbonneux



- ❑ Souvent [benzène] > VS -> MG
 - Pollution type remblai pollué

- ❑ Ce risque peut être relativisé sous certaines conditions
 - Démontrer qu'il s'agit de schistes houillers
 - ❑ Données historiques
 - ❑ Observations in-situ
 - ❑ Analyser la M.O. de la couche de sol remanié
 - Comparer C_{rep} à VS_H de $0,7\text{mg/kg}_{m.s.}$ pour tous les types d'usage
 - C_{rep} peut-être P_{90} si $N > 10$ (respect loi normale), voir GREC
 - Si toujours MG -> réalisation de mesures d'air

Tableau 2 - Paramètres modifiables

Paramètres	Nécessité d'assainissement	Urgence d'assainissement	Mesures de sécurité (restrictions d'utilisation) / mesures de suivi
SOL			
Autres propriétés physico-chimiques	✓ si mesures représentatives ou pour simuler la présence d'un revêtement ¹²	✓ si mesures représentatives ou pour simuler la présence d'un revêtement ¹²	cf. section 2.4.3.3. F (Tableau 6)
CONCENTRATIONS pour chaque polluant			
Profondeur de la pollution	✓ si la couche de terre surmontant la pollution remplit au minimum les conditions d'un revêtement pérenne (cf. section F)	✓	cf. section 2.4.3.3. F (Tableau 6)

Prise en compte d'un revêtement

- ❑ Conditions autorisant la prise en compte d'un revêtement en place
- ❑ Consignes pour la réalisation d'une EDR-SH en présence d'un revêtement pérenne
- ❑ MS associées aux différents types de revêtements en place

Prise en compte d'un revêtement dans une ER - conditions

Suffisant?

Pérenne?



Démonstration à apporter

→ 4 critères:

- Type de revêtement (terreux, aménagés);
- Epaisseur (avec fondations);
- Structure/configuration (fondations, géotextile,...);
- Etat général

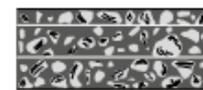
→ Indication sur portance

et perméabilité des couches

Revêtements bitumeux

Béton de ciment

Modulaires



Empierrement?

Fondation

Sable?

Sous-fondation

Granulat?
Autre?

Sol en place

Géotextile?

Géomembrane

?

Références:

- CSC Qualiroute
- Normes NBN

Revêtements: 3 types et conditions

□ Terres non polluées (AGW Terres)

■ Epaisseur minimale sans géotextile:

- 1m usages Type I, II et III avec potager (-> 0,5m avec géotextile)
- 0,5m usage Type III sans potager
- 0,3m usages Type IV et V

- Recouvrir totalement la pollution
- Description suffisante de sa structure

□ Aménagés peu perméables (béton, asphalte)

Aménagés perméables (klinkers, pavés, empierrément)

- Etre en bon état (pas de fissures, pas de trous...)
- Recouvrir totalement la pollution
- Description suffisante de sa structure



Mesure(s) de sécurité :
Maintenance du revêtement
(+ voir GRER B - V5)

Recommandations EDR-SH avec revêtement pérenne

- ❑ En présence de polluants non volatils (Annexe B1)
 - Pas de modélisation dans S-Risk®
 - Si revêtement pérenne -> AMG (absence de voie de transfert)

- ❑ En présence de polluants volatils
 - Suivre recommandations Annexe B5
 - Revêtement de terres saines
 - ❑ Ajout couche de sol en surface de l'épaisseur du revêtement en place
 - ❑ Concentration en polluant dans cette couche mise à « 0 »

Recommandations EDR-SH avec revêtement pérenne

- Revêtement aménagé perméable (klinkers, pavés,...)
 - Ajout horizon sableux en surface de l'épaisseur du revêtement en place
 - Concentration en polluant dans cette couche mise à « 0 »
- Revêtement aménagé peu perméable (béton, asphalte)
 - Suivre FAQ de S-Risk®
 - Ajout couche sol générique de l'épaisseur observée
 - Modifier la porosité du sol à l'air et porosité totale
 - Mettre porosité du sol à l'eau à « 0 »
 - Concentration en polluant dans cette couche mise à « 0 »

Table 10: Air permeability and air-filled porosity of an intact concrete floor

Quality of the floor	Air permeability ($k_{v,fr}$, m^2)	Air-filled porosity ($\epsilon_{v,fr}$, -)*
bad	$10^{-15.0}$	0.135
average	$10^{-16.5}$	0.045
good	$10^{-17.5}$	0.015
very good	$10^{-18.5}$	0.006

*: air-filled porosity represents open porosity

Concentrations en polluants

E.1 C_{rep} sol et ESO

E.2 C_{sat} HP, phases libres

E.3 C_{rep} ESO > limite de solubilité

E.4 Benzène, toluène et fractions HP EC₆₋₈

E.5 Cas particulier chloroéthène dans sol

E.6 Emission polluants volatils du sol vers air ext

E.7 Cas du mercure élémentaire

E.8 Mesures directes dans autres milieux

E.9 C_{rep} air du sol, int, ext



E.1 C_{rep} sol et ESO

-> section ajoutée

- Limiter le nombre de couches de sol à encoder dans S-Risk®

Comment prendre en compte dans S-Risk® **les pollutions du sol présentes dans la zone saturée du sol** ?

S-Risk® permet de définir des couches de sol jusqu'au niveau de la nappe d'eau souterraine, mais pas en-dessous.

En cas de pollution présente sous le niveau de la nappe, le calcul des risques est basé sur les concentrations en polluants dans l'eau souterraine, via les voies de transfert de volatilisation, de perméation et d'ingestion d'eau.

Il y a donc lieu d'encoder les concentrations mesurées dans l'eau souterraine. En l'absence de telles données, une méthode alternative est proposée dans la FAQ de S-Risk® – « *What is the best way to model a contamination below groundwater level ?* » (<https://s-risk.be/en/frequently-asked-questions>).

En cas de **pollution présente partiellement en zone saturée**, il est recommandé d'encoder à la fois les concentrations représentatives dans le sol et dans l'eau souterraine. L'expert peut se référer à la FAQ de S-Risk: « *How to deal with combined soil layer and groundwater contaminations?* ».

E.2.Limites Phase libre : Solutions ?

- ❑ S-Risk[®] ne tient plus compte d'une augmentation de la concentration au-delà de C_{sat} (sauf ingestion de sol)

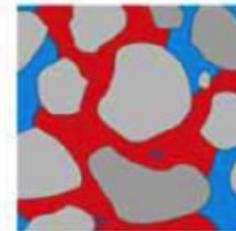
- ❑ Quand parler de phase libre?

- Critères des 20.000 mg/kg ?

- Utilisation des C_{sat} ?

- ❑ basée sur équilibre dans les trois phases du sol est très vite atteinte

- GRER A : « MG si produit en phase en libre à l'état mobile et en des quantités dépassant les capacités physiques de rétention du sol peut être objectivée ».

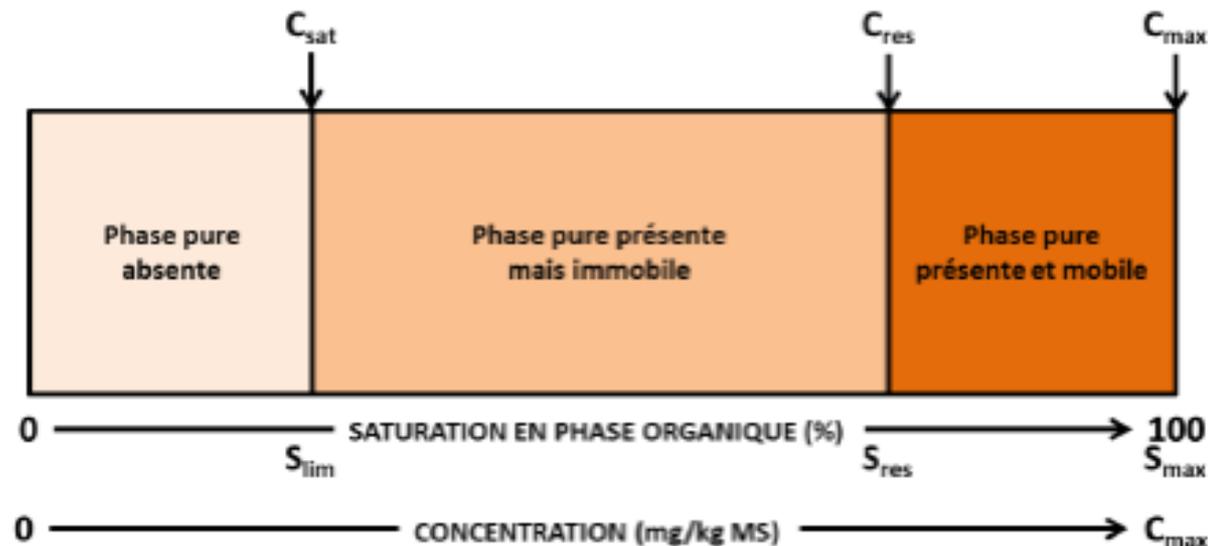


Huile : saturation à l'état pendulaire
Seule l'huile est mobile

E.2. C_{sat} vaut-elle signal comme présence de produit libre ?

□ Bibliographie :

- BRGM, Approche basée sur la masse de polluant et la capacité de relargage d'une pollution, BRGM/RP-64350-FR, Février 2016
- Revue de la littérature sur la C saturation et C résiduelle (mobile)



E.2.Phase libre ?

- Sous C_{sat} , S-Risk[®] est applicable ;

- Au-delà de 20.000 mg/kg : MG, cela nécessite une action (assainissement ou étude de faisabilité/absence de risques/de phase libre mobile), mesures de terrain (air du sol/crépine coupante) ;

- Entre C_{sat} et 20.000 mg/kg, Jugement d'expert !
 - La présence/absence de produit libre mobile/risques doit être objectivée, Importance de l'expert ;
 - Mesures/Observations de terrain.

EDR-SH avec S-Risk[®]: Réaliser le cas échéant prélèvements air du sol (Annexe B6) et injecter les concentrations Air du sol dans le modèle

E.3 C_{rep} en polluant dans ESO > limite de solubilité

- ❑ Ne pas encoder dans S-Risk® $C_{rep} >$ limite de solubilité
- ❑ Vérifier l'analyse et présence de produit en phase libre



Recommandations pour réaliser EDR-SH:

→ Limiter C_{rep} en polluant dans ESO à la solubilité du composé (option à justifier)

→ Réaliser le cas échéant prélèvements air du sol -> S-Risk®

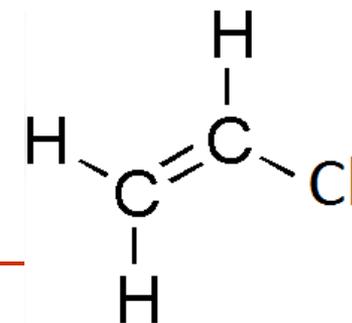
E.4. Fractions C5-C8 et 30/70

- Utilisation de l'approximation 30/70 sur des fractions d'huiles minérales C5-C8 alors que benzène/toluène mesurés
 - Le fractionnement 30/70 est utilisable mais reste une approximation
 - C6-C7 aro et C7-C8 aro ont les propriétés physico-chimiques du benzène et du toluène
 - Si le benzène et le toluène ont été mesurés par ailleurs, il y a lieu de privilégier ces mesures (sinon risque de faux positifs)

E.5. Chloroéthène (gaz)

- ❑ Le chloroéthène est un gaz en conditions standards et n'apparaît dans l'environnement qu'avec d'autres pollutions (traces présentes ou via dégradations).
- ❑ S-Risk[®] = approche mono-polluant (ne tient pas compte des effets multi-composants, modification des propriétés du sol)
- ❑ S-Risk[®] privilégiant une approche mono-polluant, le chloroéthène mis virtuellement dans le sol passe en phase gazeuse (surestimation du risque)!
- ❑ S-Risk[®] est peu applicable pour ce polluant (pas représentatif)

E.5. Chloroéthène (gaz)



□ Données S-Risk[®] (sol générique)

C mesurée (mg/kg)	Soil Solid (mg/kg)	Soil Water (mg/m ³)	Soil Air (mg/m ³)	VTR _{inh} ss seuil (mg/m ³)
VS = 0,1	0,0098	61	380	0,000565
0,01	0,00098	6,1	38	0,000565
Bilan masse CV	8%	12%	80%	
Benzène	82%	18%	1%	

□ Solution :

- Jugement d'expert/appui laboratoire, prélèvement d'air du sol/ambient

Analyse des incertitudes



□ Importante car permet de

- Mieux appréhender la manière dont les sources d'incertitudes influent sur l'estimation du risque
- Apprécier le niveau de confiance des résultats
- Garantir la prise de décision finale

Version 04 >< Version 05

- Mise en avant de son importance
- Simplification
- Amélioration de sa mise en pratique

Analyse des incertitudes - pratique

Version 05

GRER partie E

Version 04

« Expert présente analyse des incertitudes de manière à conclure sur le caractère sécuritaire et adéquat de EDR-SH par rapport à la situation étudiée (MCS) »

→ Pas de consigne sur la façon de faire



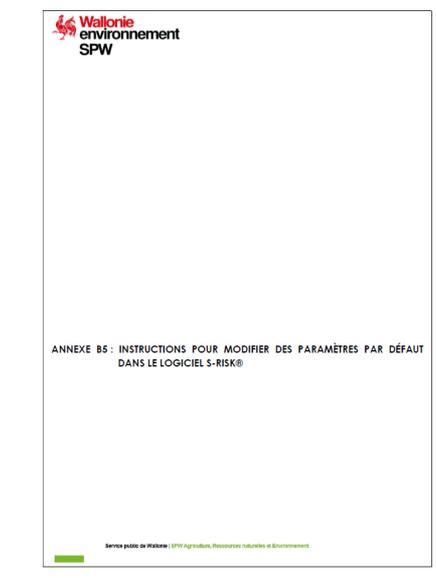
Moulins de Beez – 22 et 29

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 6.

Paramètres	Valeurs		Justification	Influence sur EDR-SH
Scénario	Nom des scénarios de S-Risk® WAL			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 _{Ca})	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 _{max}		Réaliste / sécuritaire
	Trichloroéthène	4,8mg/kg _{max}	Teneur introduite dans la couche de remblai	Sécuritaire à réaliste (C _{max})
Configuration	Type de bâtiment			Réaliste / sécuritaire
	Bâtiment avec cave		Scénario standard	Sécuritaire
...				

Tableau 6 : analyse des incertitudes

GRER partie B v.05 - Annexes



B1 – Valeurs limites

- Remarque ajoutée « dépassement C_{sat} pour HP »:
 - S-Risk[®] ne tient pas compte ↑ conc. au-delà de C_{sat}
 - Suivre les recommandations du GRER B

- Valeurs de $VS_{\text{nappe_volatilisation}}$ retirées pour les fractions $EC_{>12}$

- Révision du critère considérant un polluant comme volatil et la liste des polluants volatils
 - Critère: $P_{\text{vap}} > 0,1\text{Pa}$ à 20°C → $P_{\text{vap}} > 10\text{Pa}$ à 20°C
 - Retrait de la liste : Acénaphène, Acénaphylène, les fractions ALI et AROM $EC_{>12-16}$ et $EC_{>16-21}$

B5 – Modification paramètres

- ❑ Titre: « Instructions pour modifier des paramètres par défaut dans le logiciel S-Risk® »

- ❑ Se focalise sur la façon de modifier les paramètres dans S-Risk® en pratique
 - Suppression/ajout voie exposition
 - Modification durées exposition
 - Données constructibles du bâtiment
 - Conc. mesurées dans un autre média
 - Recommandations pour modéliser un revêtement

Quiz

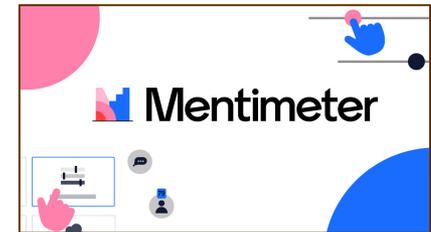


Etes-vous prêts à répondre à quelques questions?

Alors...

prenez votre smartphone...

Rendez-vous sur www.mentimeter.com



Want to join a presentation?

Enter code here

Join



21 23 283

Mais avant tout,...

quelques minutes de pause...



Merci pour votre attention!

Questions?

