

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

La bioaccessibilité et la biodisponibilité, deux outils pour une évaluation des risques intégrative (projet COMBINE)

B. Pauget², M. Louzon¹, F. Gimbert¹, A. Pelfrène³, A. de Vaufleury¹

¹ TESORA, Bureau d'étude SSP

² UMR CNRS Chrono-Environnement, Université de Bourgogne Franche Comté

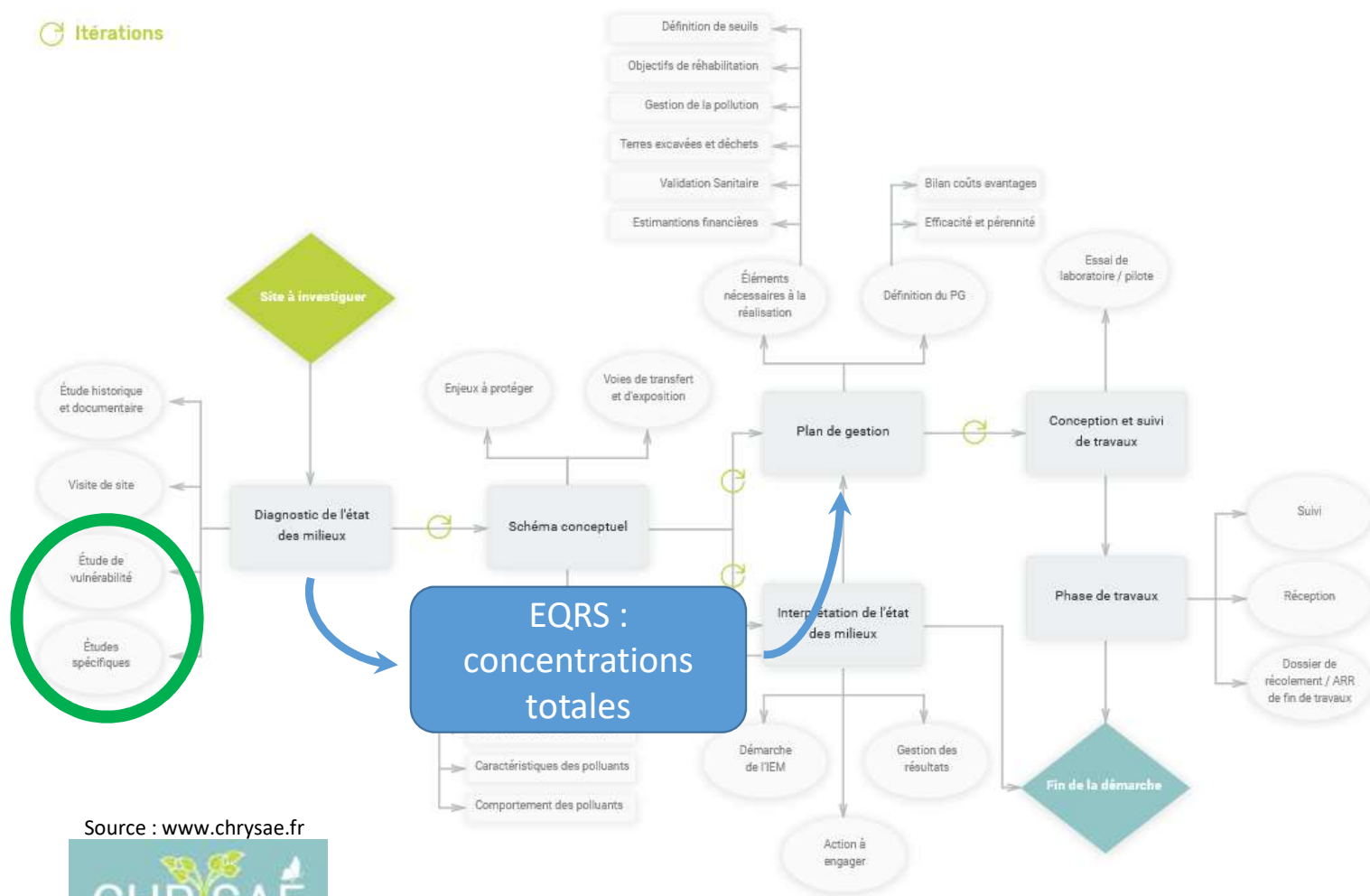
³ LGCgE-ISA, Yncréa Haut de France



06 novembre 2020

Contexte : La gestion des Sites et Sols pollués?

Itérations



Source : www.chrysae.fr

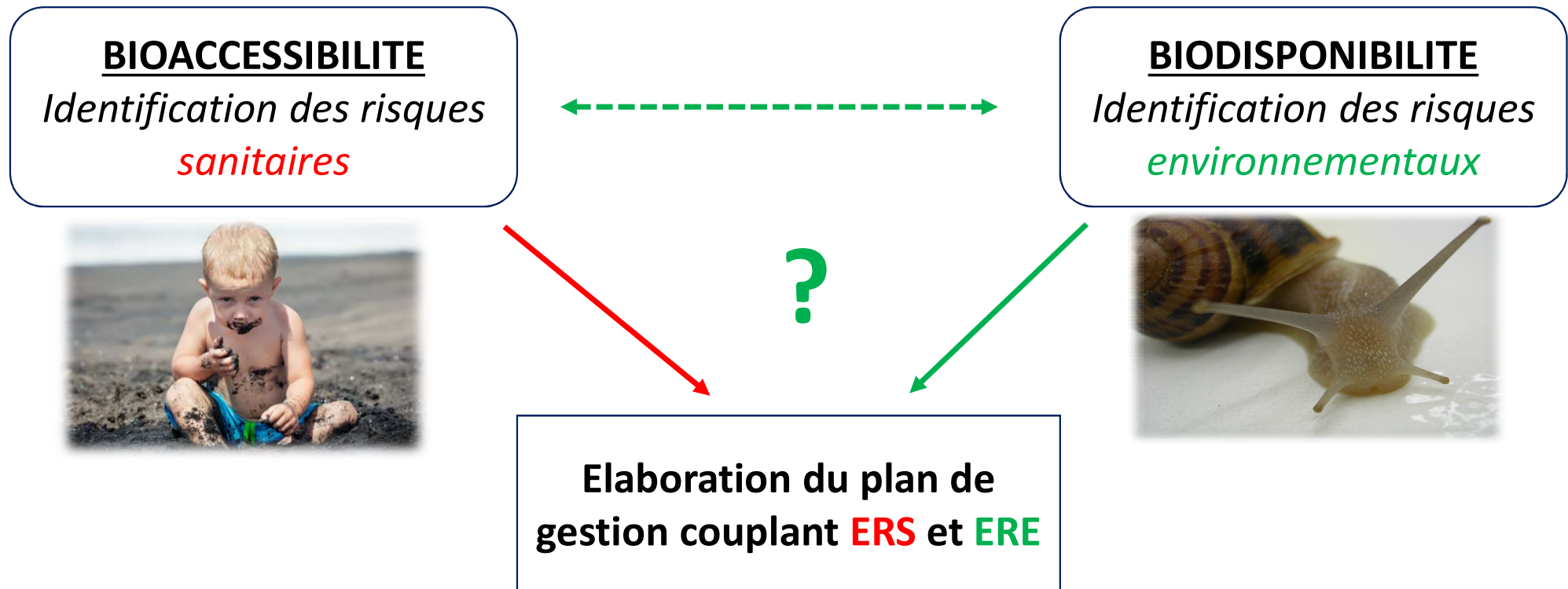


Méthodologie
Un processus complexe et itératif

Risques sanitaires
Mesures des concentrations
totales dans les sols

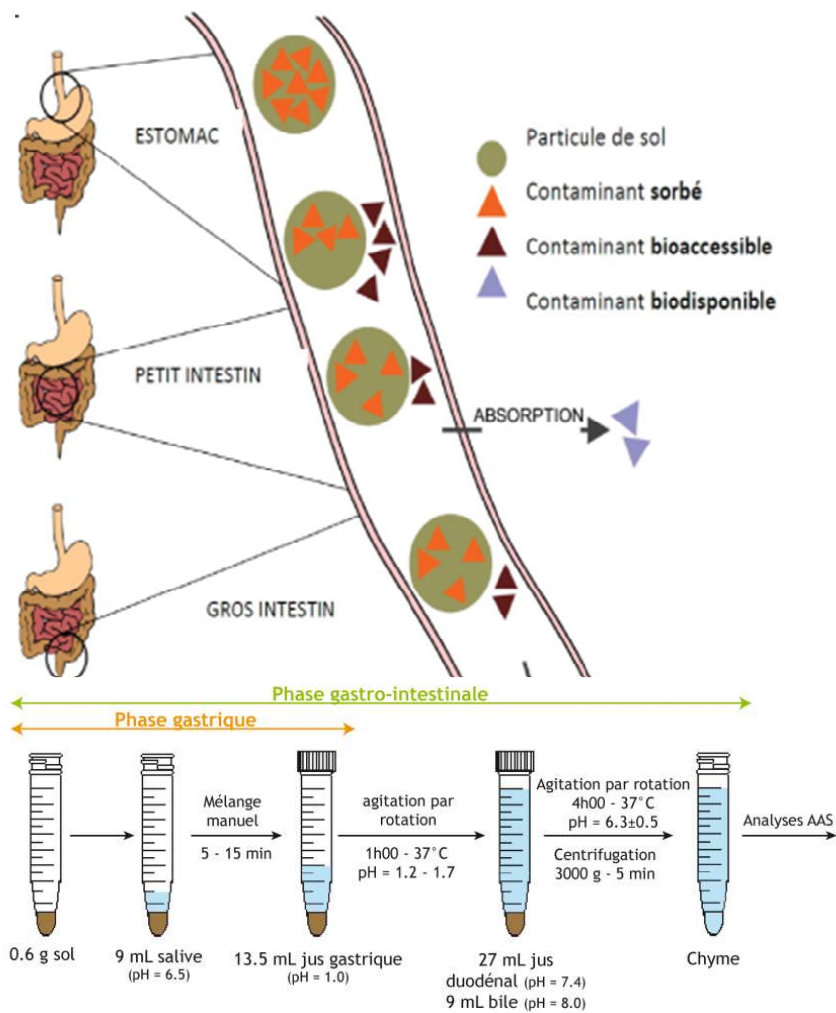
Risques environnementaux
Etudes limitées...

Contexte : de nouveaux outils pour améliorer l'évaluation des risques



Protocoles

Test UBM (ISO 17924:2018)



Test Escargot *ex situ* (ISO CD 24032:2020)

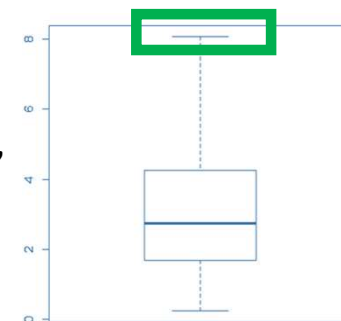
Exposition



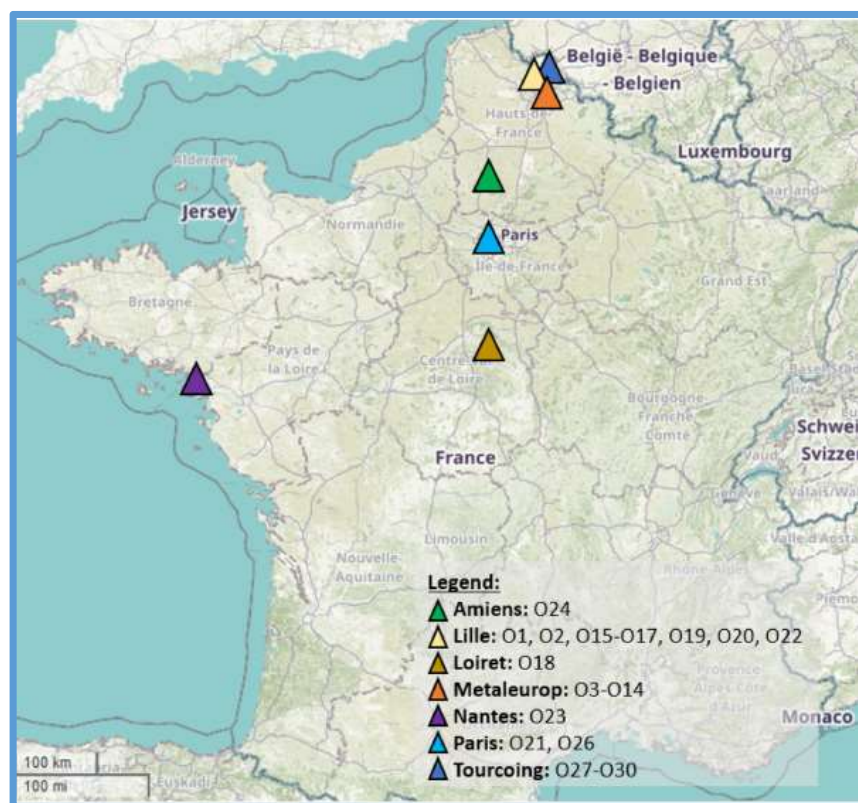
Analyses



Interprétation, valeurs de référence



Le Projet COMBINE



Paramètres	Minimum	Maximum	SGV
As (mg.kg ⁻¹)	3,28	228	25
Cd (mg.kg ⁻¹)	0,102	257	0,45
Pb (mg.kg ⁻¹)	17,8	8971	62

- ✓ 29 terres sélectionnées dans le cadre de cette étude (issues du programme de recherche ODESSA)
- ✓ Contaminants : As, Cd et Pb
- ✓ Large diversité de propriétés physico-chimiques des terres et de niveaux de contamination

Confronter risques sanitaires (avec et sans prise en compte de la bioaccessibilité) et risques environnementaux

La prise en compte de la bioaccessibilité

		As		Cd		Pb	
		QD	ERI	QD	ERI	QD	ERI
Absence de risque	Sans BA	45	0	69	-	7	31
	Avec BA	76	14	72	-	7	34
Zone d'incertitude	Sans BA	55	93	31	-	55	69
	Avec BA	24	79	28	-	38	66
Risque avéré	Sans BA	0	7	0	-	38	0
	Avec BA	0	7	0	-	55	0

% de sols

- Une diminution des risques en intégrant la bioaccessibilité
- As : des ERI toujours significatifs
- Cd : bioaccessibilité du Cd ~90% dans la phase G
- Pb : peu d'amélioration... on y revient tout de suite!

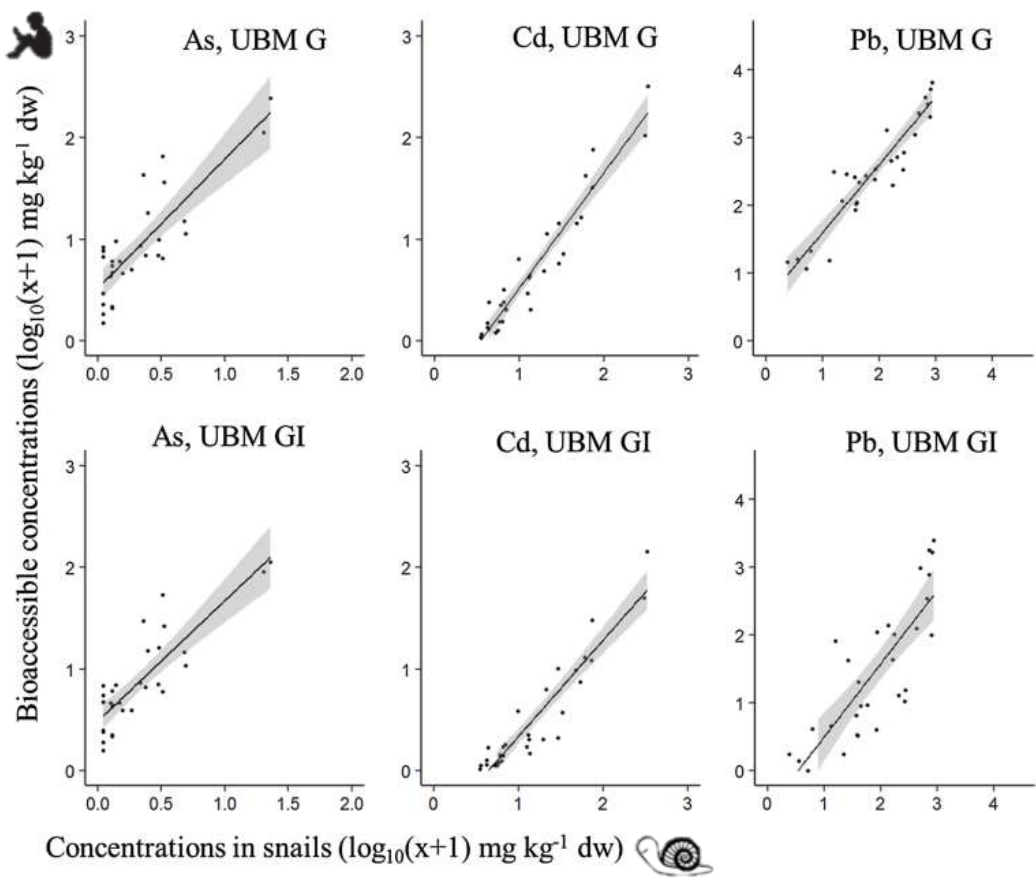
Chose promise chose due : Le cas du plomb...



- ✓ Prise en compte de la phase la plus pénalisante
- ✓ Facteur 2 (en lien avec la VTR)

Méthode de calcul du risque	Pas de risque		Zone d'incertitude		Risque Avéré	
	QD	ERI	QD	ERI	QD	ERI
IEM	7	31	55	69	38	0
IEM aj.	7	34	38	66	55	0
IEM aj. GI	45	76	17	24	38	0
IEM aj. Ø2 Pb	17	41	45	59	38	0
IEM aj. GI & Ø2 Pb	48	79	14	21	38	0

- ✓ De nombreux sols ne présentent pas de risques si on ne tient pas compte du facteur 2 et/ou de la phase G !

Relations entre biodisponibilité pour l'escargot et bioaccessibilité orale



	Equations		r ²	p
	$[As]_{UBM\ G} = 0,52^{***} + 1,27 \times [As]_{escargot}^{***}$		0,68	<0,001
	$[As]_{UBM\ GI} = 0,49^{***} + 1,18 \times [As]_{escargot}^{***}$		0,72	<0,001
	$[Cd]_{UBM\ G} = -0,65^{***} + 1,15 \times [Cd]_{escargot}^{***}$		0,92	<0,001
	$[Cd]_{UBM\ GI} = -0,64^{***} + 0,96 \times [Cd]_{escargot}^{***}$		0,88	<0,001
	$[Pb]_{UBM\ G} = 0,51^{***} + 1,04 \times [Pb]_{escargot}^{***}$		0,89	<0,001
	$[Pb]_{UBM\ GI} = -0,74^{*} + 1,14 \times [Pb]_{escargot}^{***}$		0,70	<0,001

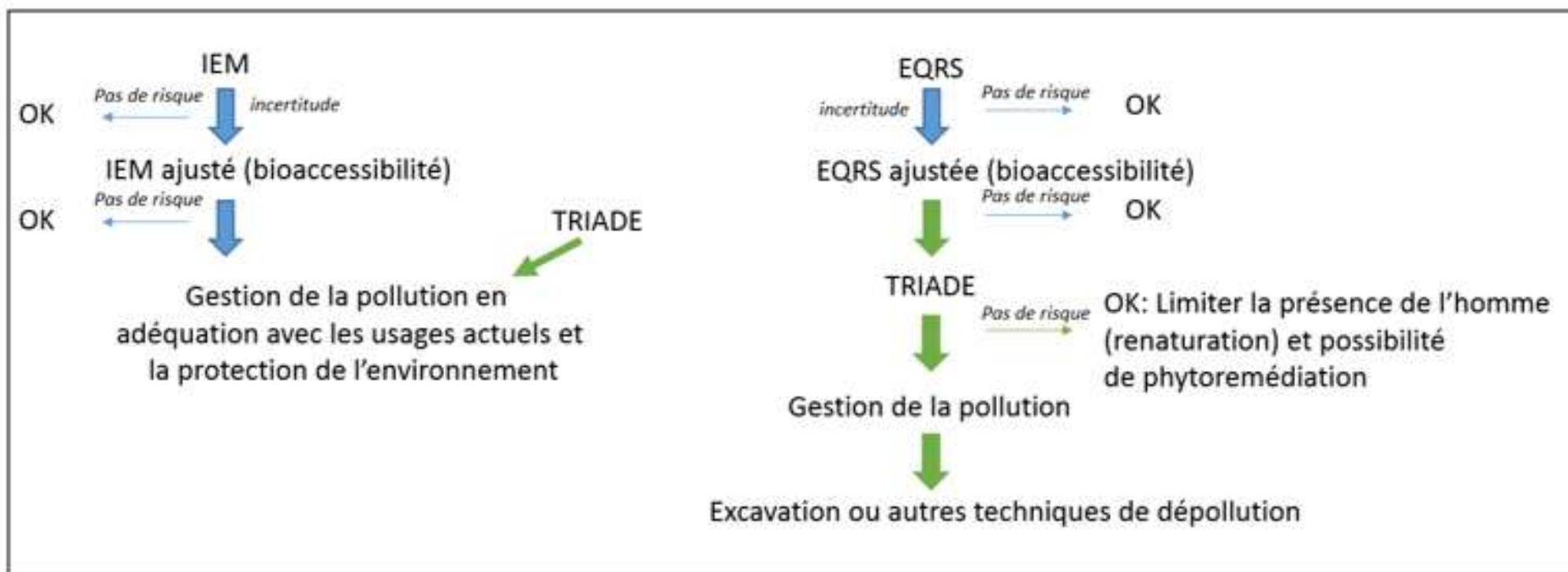
De bonnes relations existent pour les 3 contaminants entre la bioaccumulation pour l'escargot et la bioaccessibilité orale pour l'Homme

Définition d'un usage futur



- ✓ 55 % des sols présentent un risque avéré pour la santé humaine et 28 % des sols présentent un risque pour l'environnement,
- ✓ Paradoxe : ERS ajusté > ERS (→ facteur 2 du Pb)
- ✓ Possibilités de gestion *in situ* et d'usages alternatifs pour les sols ne présentant pas de risques pour l'environnement (étoiles jaunes)

En conclusion : quand utiliser ces évaluations ?



ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie

Merci de votre attention !

benjamin.pauget@tesora.fr



06 novembre 2020