



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



*maîtriser le risque  
pour un développement durable*

# **EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES (ERS) ASSOCIÉS À L'INHALATION DE PARTICULES MÉTALLIQUES DANS LA VALLÉE DE L'ORBIEL**

Mise à jour de l'étude réalisée en 2007

17 février 2022

# Contexte et objectifs

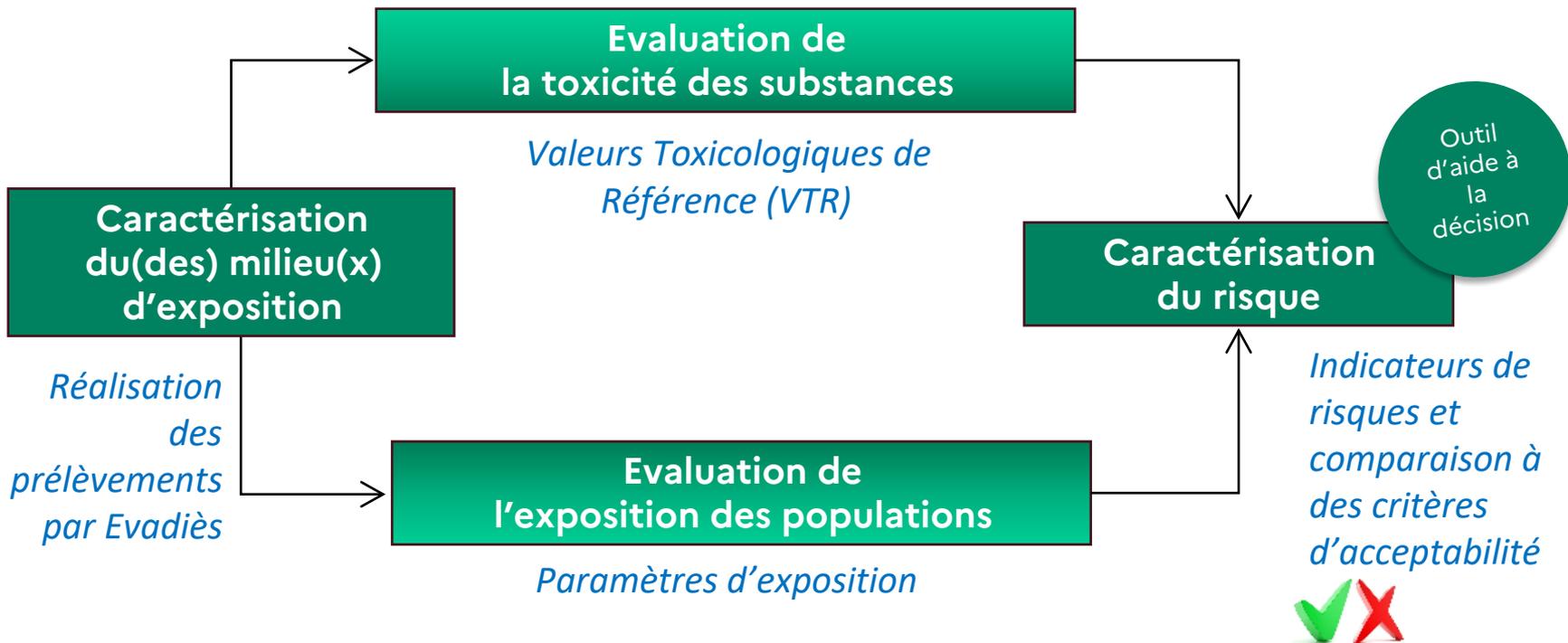
- Inondations d'octobre 2018
- Nouvelle campagne d'analyses des poussières atmosphériques dans l'air extérieur de la vallée de l'Orbiel afin d'actualiser l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour la voie inhalation menée en 2007 (action 29 du plan d'actions pour la vallée de l'Orbiel présenté le 14 novembre 2019)



## *Mission de l'Ineris*

- Actualiser l'EQRS pour l'inhalation des particules métalliques en suspension sur la base des 3 nouvelles campagnes de mesures :
  - été 2020
  - automne 2020
  - hiver 2020-2021

# Les étapes d'une démarche d'ERS





# Documents examinés pour la réalisation de l'étude

- **En amont** des campagnes de mesures (localisation envisagées pour la collecte des poussières)
  - Courrier BRGM du 18/06/2020 – réf. DRP/DPSM/UTAM Sud/2020/n°305/LA/MED
- **Après** la mise en œuvre des campagnes (campagnes et interprétation des résultats de mesure)
  - Etude des poussières atmosphériques dans le district minier de la vallée de l'Orbiel (11)
    - résultats des 3 campagnes de la surveillance environnementale réalisées (été 2020, automne 2020, hiver 2020)
    - synthèse des résultats 2021
  - Mesures des dépôts atmosphériques sur l'ancien district minier et industriel de la vallée de l'Orbiel (11), été 2020 et hiver 2020



# Campagnes de mesures dans la vallée de l'Orbiel

- 3 campagnes permettent d'avoir une bonne estimation de l'exposition moyenne annuelle dans l'air ambiant (selon les critères de représentativité de la directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant)
- Emplacements de mesures expertisés par l'Ineris dans la perspective de l'utilisation des résultats de mesures pour l'interprétation sanitaire :
  - Comparaison possible des concentrations entre campagne de 2006 et celles de 2020-2021
  - Nouveaux points permettent d'augmenter le périmètre d'étude et d'améliorer l'interprétation spatiale
  - Emplacements jugés pertinents pour la mise à jour de l'EQRS
- Directions de vent jugées représentatives de la situation locale



# Résultats des campagnes de prélèvements

Concentrations maximales en éléments traces métalliques retenues pour l'ERS (2007/2021)

Substances	ERS 2007 (ng/m <sup>3</sup> )	ERS 2021 (ng/m <sup>3</sup> )
Aluminium (Al)	/	814
Antimoine (Sb)	1	0,47
<b>Arsenic (As)</b>	<b>3</b>	<b>3,48</b>
Bismuth (Bi)	/	0,32*
Cadmium (Cd)	1	0,33
Chrome total (Cr)	9,3	1,6
<i>Chrome VI (Cr VI)</i>	<i>(0,2)</i>	<i>(0,26)</i>
Cobalt (Co)	1	0,35
Cuivre (Cu)	/	12,07
Etain (Sn)	/	4,06
Manganèse (Mn)	9	16,12
Mercure (Hg)	/	0,06*
Nickel (Ni)	2,2	15,52
<b>Plomb (Pb)</b>	<b>10,3</b>	<b>7,11</b>
Tungstène (W)	/	0,32*
Zinc (Zn)	/	26,82

/ : non recherché

*non recherché en direct dans l'air ambiant mais retenu pour l'ERS*

Les astérisques (\*) correspondent aux limites de quantification

✓ Pas d'évolution significative entre 2006 et 2021 pour les substances contribuant le plus au risque



# Évaluation de la toxicité des substances

Une substance est jugée toxique lorsque, après pénétration dans l'organisme, elle provoque des effets sanitaires jugés indésirables

Deux types d'effets sanitaires sont considérés :

- effets survenant à partir d'un **seuil de dose d'exposition**
  - effets non cancérigènes voire cancérigènes non génotoxiques
- effets survenant **sans seuil de dose d'exposition**
  - effets cancérigènes, mutagènes, ou génotoxiques



# Démarche mise en œuvre

Exposition chronique relative à l'inhalation de particules métalliques en suspension

<b>Source</b>	Poussières inhalables
<b>Voies de transfert</b>	Réenvol depuis les sols superficiels
<b>Voies d'exposition</b>	Inhalation de poussières
<b>Populations considérées</b>	Adultes et enfants résidents de la Vallée 

Mise à jour des calculs de risques pour l'inhalation de particules métalliques en suspension selon la méthodologie déployée au cours de l'étude de 2007

- ➔ pour chaque substance, choix de la concentration majorant : concentration maximale mesurée sur l'ensemble de la zone et sur les 3 campagnes de 2020-2021
- ➔ taux d'exposition similaire : 340 jours d'exposition pour les résidents
- ➔ additivité des risques



# Caractérisation des risques

La caractérisation des risques sanitaires conduit à l'évaluation d'indicateurs de risques

- pour les substances à effet à seuil

**Quotient de danger (QD)** (valeur repère : 1)

- pour les substances à effet sans seuil

**Excès de risques individuel (ERI)** (valeur repère :  $10^{-5}$ )



# Conclusion de l'ERS

Sur la base des campagnes de mesures réalisées et des hypothèses d'étude raisonnablement majorantes, l'exposition des populations de la vallée de l'Orbiel par inhalation de particules métalliques en suspension conduit à des niveaux de risques non préoccupants



Niveaux de risques cohérents avec l'ERS de 2007

L'analyse des incertitudes ne met pas en évidence de paramètres de calcul susceptibles de modifier la conclusion

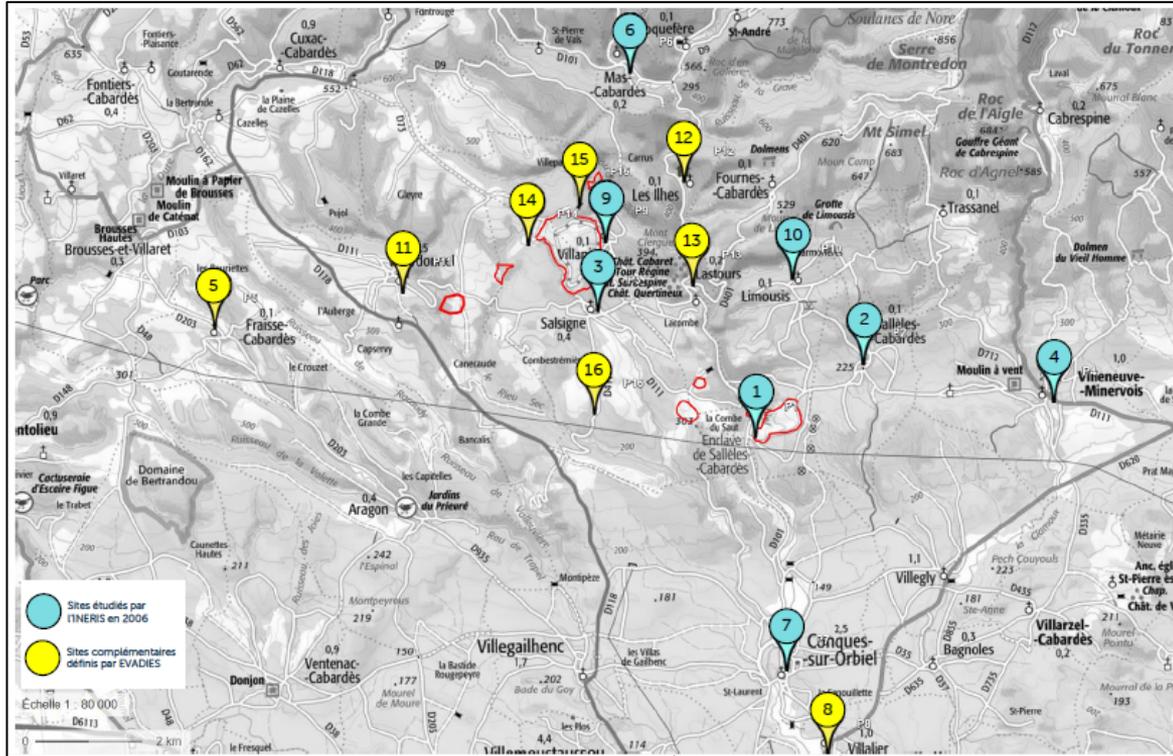
En tenant compte des évolutions relatives à la méthodologie de gestion des sites et sols pollués, conclusions similaires à l'ERS associée à l'inhalation de particules métalliques

Merci de votre attention

Avez-vous des questions ?

# Annexe

# Annexe à la présentation – Carte de localisation des points de prélèvements



extrait du rapport d'Evadiès (7) :  
 Localisation des points de  
 prélèvements de 2020-2021