

Pollution liée aux anciennes mines

-Saint-Félix de Pallières (Gard)

-Salau (Ariège)

Stéphane Garcia

FNE

26 janvier 2021



Sommaire

- Introduction
- Caractérisation de la pollution à St-Félix
- L'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM)
- Application à St-Félix
- Application à Salau
- Conclusion



Permis annulé !



Pollution liée aux anciennes mines

INTRODUCTION



L'homme par qui tout à commencé...



<https://www.youtube.com/watch?v=gQrZpBwhHgA>



Historique

- **2004** : Etude Géodéris
- **2011** :
 - Réalisation d'une première étude établissant un lien entre la pollution et les risques sur la santé
 - Premier article dans la presse
- **2012** :
 - Nouveaux reportages dans les médias (JT FR2, BFM TV)
 - Forte plombémie, As, Cd détectés chez les habitants
 - Démarrage d'une IEM officielle
- **2013** :
 - Publication d'un dossier dans la revue Préventique et sur le site de l'ATC
 - Publication de l'IEM officielle
- **2014** :
 - Effondrement du puits n°1
 - Parution de l'[enquête](#) des journalistes de RFI



Historique

- 1^e réunion publique avec le Préfet :
 - pas de dépollution
 - pas d'enquête épidémiologique
- UMICORE fait le mort
- **2015 :**
 - Surveillance sanitaire de l'ARS > imprégnation à l'As
 - 45 plaintes déposées
- **2016 :**
 - Reportage sur FR3 [pièces à conviction](#)
 - Lettre de l'ATC au préfet dénonçant son inaction
 - Comité de suivi et d'information (CSI) avec UMICORE
 - Etude complémentaire IEM
- **2017 :**
 - 1^e panneaux d'information
 - Stabilisation du puits n°1





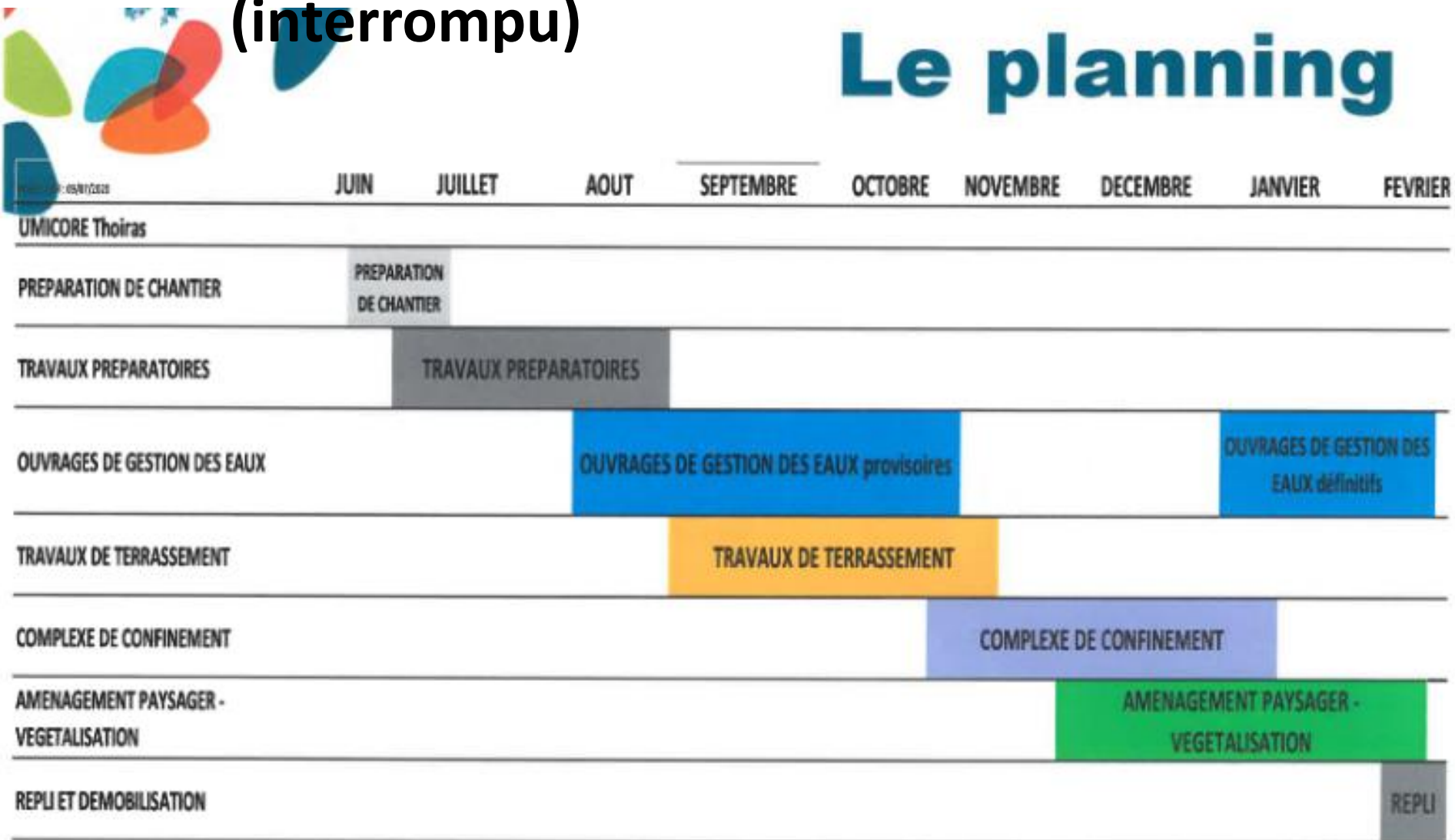
Historique

- **2018 :**
 - Mise en demeure d'UMICORE par le préfet
 - Communication UMICORE édulcorée :
<https://www.umicore.com/en/media/press/saint-felix>
- **2019 :**
 - Fin de l'IEM
- **2020 :**
 - Classement sans suite des plaintes sauf 1
 - Début et blocage des travaux (décision du tribunal administratif reportant la responsabilité sur l'Etat qui a fait appel)





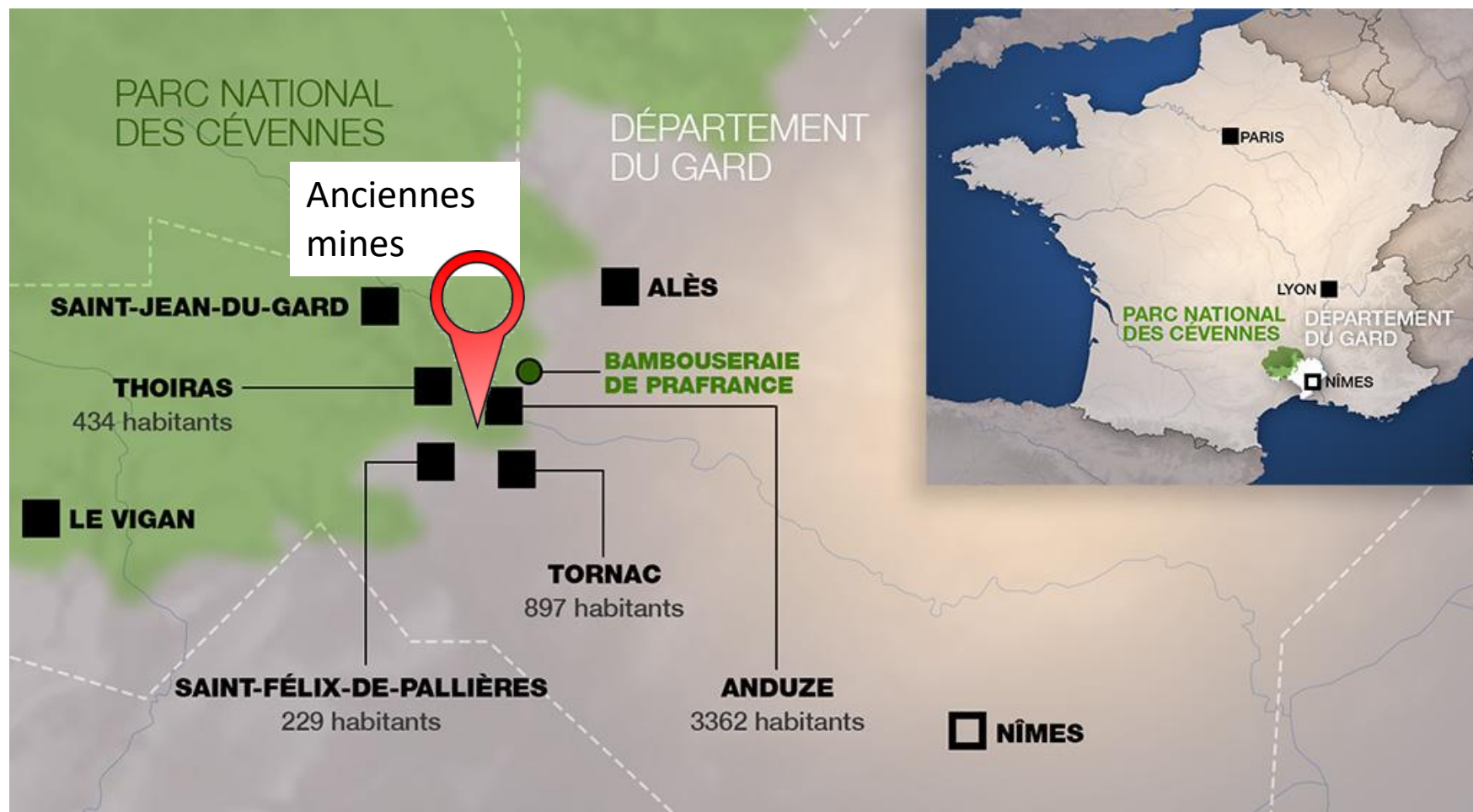
Planing initial UMICOR 2020-2021 (interrompu)





Le site

Plan de situation





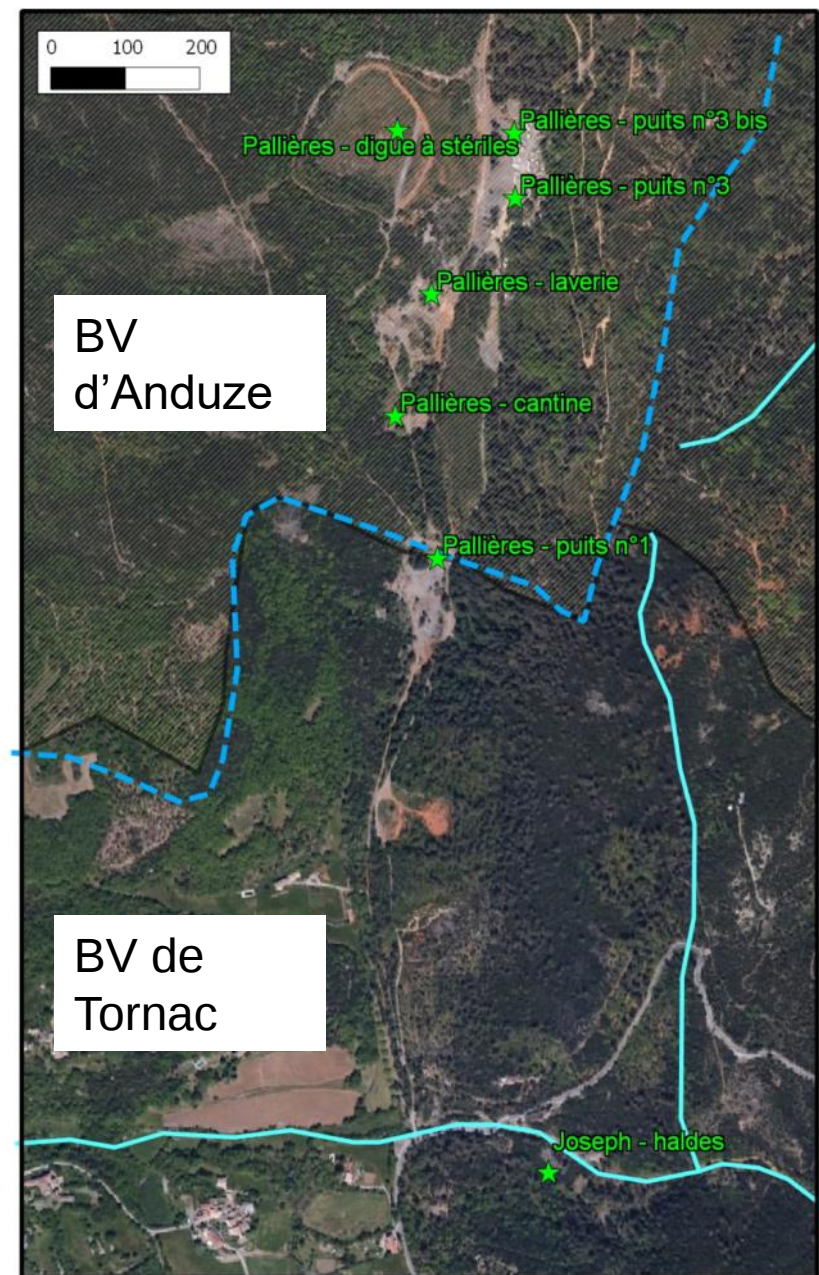
La mine

Mines de Pallières au Nord

- Exploité jusqu'en 1971
- 34 000 t de Plomb
- Puits, galeries, stockage de stériles (900 000 t)

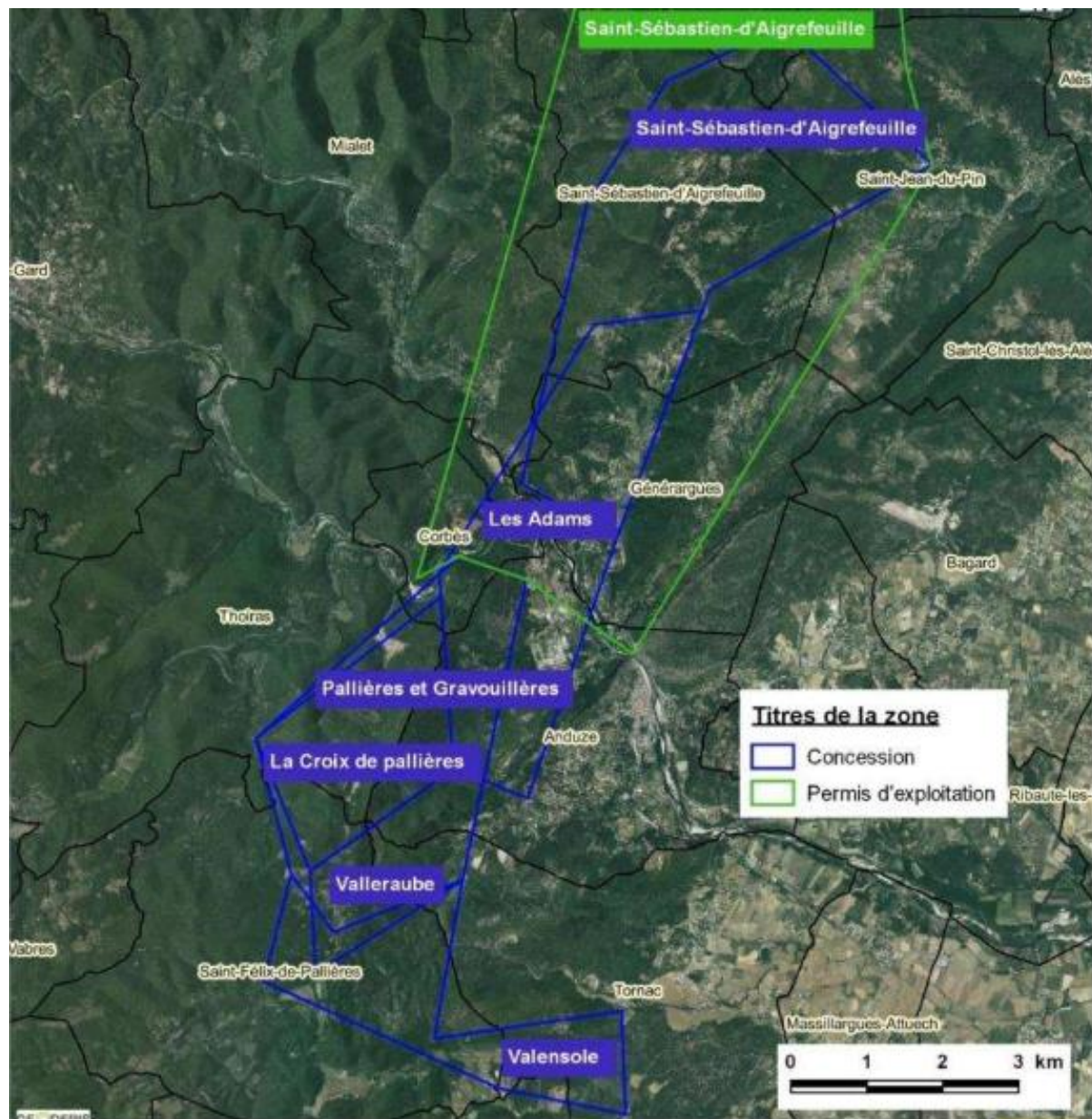
Mines Joseph au Sud

- Exploité jusqu'en 1955
- Galeries
- Stériles (600 000 t?)





Plan d'ensemble





Pollution liée aux anciennes mines

Constat de l'ATC



Principales sources de pollution

Drainage minier acide (DMA)

- Le problème environnemental le plus important pour les exploitations de Cuivre, Plomb, Zinc, Antimoine ou Or
- Associé à des teneurs élevées en Fer et en Sulfates.

Résidus miniers

- Leur toxicité dépend de leur nature
- Les plus toxiques sont les résidus de traitement (résidus fins et contenant des produits chimiques utilisés dans le process)

<http://infoterre.brgm.fr/rapports/RR-39503-FR.pdf>



Valeurs guide (non réglementaires)

Concentration en ppm	Pb	Zn	Sb	Cd	Mn	As
Max nv C (1)	10 180	11 426	53	44	485	284
Valeurs pour opérations curatives (1)	600	3000	40	20	3000	50
Ancien seuil réglementaire (2)	100	300	-	2	-	-

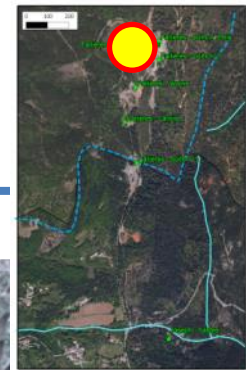
(1) Source : Préventique

(2) [arrêté du 07/01/2002 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique n° 2170](#)

le niveau C concerne les sols présentant de fortes anomalies naturelles.



Mine de St-Félix



La digue à stériles Umicore

- des teneurs en plomb et en zinc très élevées (resp. 9000ppm et 25 000ppm)

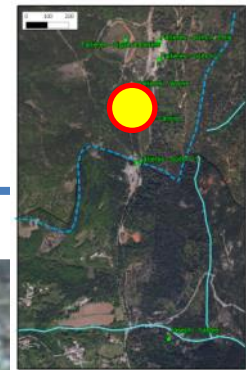
Réhabilitation sommaire

- couverture avec de la terre contaminée : Plomb 23 000ppm et 9500ppm en Zinc
- tranchée non protégée
- pas de bassin de rétention
- Galeries non bouchées et non sécurisées





Mine de St-Félix



L'ancienne laverie

- Anciennes installations de traitement des minéraux
- des fûts abandonnés ayant pu contenir de l'Ethylxanthate et de l'Amyl xanthate de potassium et du Cyanure de sodium





Mine de St-Félix



Dépôts de haldes

- Matières fines toxiques susceptibles de contaminer les eaux superficielles
- Flaques d'eau stagnantes non analysées
- Sert de terrain de jeu pour les moto-cross !



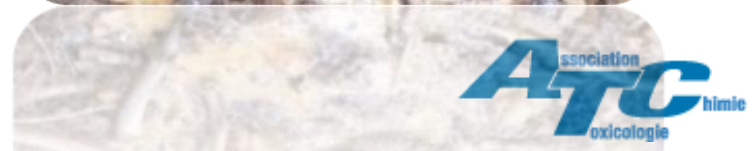


Mine de St-Félix

Emergence contaminée

- 200 m au dessus du ruisseau de Paleyrolles
- eau acide (pH 2,78), très chargée en Manganèse (2 300 µg/l), en Fer (33 000 µg/l), en Zinc (14 mg/l), en Plomb (650 µg/l) et en Cadmium (60 µg/l)

*Limite de potabilité pour la loi française :
pH : entre 6,5 et 9, Manganèse : 50 µg/l, Fer : 200 µg/l , Zinc : 5 mg/l , Plomb : 10 µg/l et Cadmium : 5 µg/l*





Mine Joseph

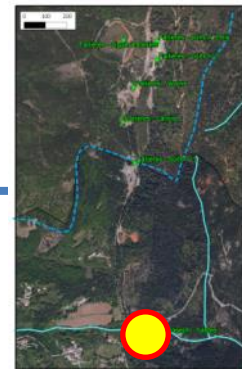
Stériles

- Stériles très riches en plomb (entre 10 000ppm et 70 000ppm) et en arsenic (entre 1000 et 2000ppm)
- buse dirigée vers le ruisseau de Paleyrolles, pour drainer les anciennes galeries ?





Mine Joseph



Le ruisseau de Paleyrolles

- En bordure de la mine Joseph
- une forte contamination en Fer (170 000 $\mu\text{g/l}$), Manganèse (3 900 $\mu\text{g/l}$), Plomb (90 $\mu\text{g/l}$), Cadmium (40 $\mu\text{g/l}$) et Sulfates (2 200 mg/l)



Limite de potabilité pour la loi française :

Fer : 200 $\mu\text{g/l}$, Manganèse : 50 $\mu\text{g/l}$, Plomb : 10 $\mu\text{g/l}$, Cadmium : 5 $\mu\text{g/l}$, Sulfates : 250 mg/l



Les risques associés

Substance	Voie d'exposition	Risques
Antimoine (Sb)	Inhalation	Trioxyde d'antimoine : inflammation pulmonaire
	Ingestion	Effets sur le sang
Arsenic (As)	Inhalation	Effets respiratoires, Cancer du poumon
	Ingestion	Hyper-pigmentation, kératose, Cancer de la peau
Cadmium (Cd)	Inhalation	Effets rénaux, Cancer du poumon
	Ingestion	Effets rénaux
Manganèse (Mn)	Inhalation	Effets neuro-comportementaux
	Ingestion	Atteintes neurologiques
Plomb (Pb)	Inhalation	Effets à partir de 100 µg/L (Saturnisme)
	Ingestion	Effets à partir de 100 µg/L (Saturnisme)
Zinc (Zn)	Inhalation	Fièvre du fondeur
	Ingestion	Anémie

Les recours possibles

1. Mon terrain est-il pollué ?

Résolution de la carte 500 pixels

Commune principale : SAINT-FELIX-DE-PALLIERES (30252)
Nom(s) usuel(s) : MINE DE SAINT FELIX à la Croix de Pallières
Raison(s) sociale(s) de(s) l'entreprise(s) connue(s) : UMICORE, ex UNION MINIERE, ex Vieille Montagne
Etat de connaissance : Pollué connu

Nouveau site :
<https://www.georisques.gouv.fr/>

Site <http://basias.brgm.fr/>

- Bases de données BASOL et BASIAS : présence de sites industriels
- Valeur réglementaires pour les ICPE en fonctionnement
- SIS (secteur d'information sur les sols) – loi ALUR



Les recours possibles

1. Constater la pollution
 - Faire faire soi-même les études
 - Si le site appartient à un SIS, l'état doit faire réaliser une IEM
2. Outils juridiques :
 - Loi ALUR du 24 mars 2014 sur les SIS
 - Loi du 18 novembre 2016 de modernisation de la justice, pour les actions de groupe



Les recours possibles

3. Le responsable

- En premier l'exploitant historique ou le dernier exploitant connu
- Le propriétaire
- Compétence de l'état ou des communes ?

<https://www.objectifgard.com/2020/12/23/la-croix-de-pallieres-le-tribunal-administratif-de-nimes-annule-les-arretes-du-prefet/>



Pollution liée aux anciennes mines

L'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM)

L'IEM évolue !



Méthodologie

La démarche d'interprétation des milieux a pour objectif de distinguer :

- Les milieux permettant une jouissance des usages constatés sans exposer les populations à des niveaux de risques excessifs, **intervalles de risques 1**
- Les milieux qui peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion, **intervalles de risques 2**
- Les milieux qui nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion, **intervalles de risques 3**



Méthodologie

Elle comprend :

- la comparaison aux milieux naturels,
- la comparaison aux valeurs de gestion réglementaires,
- l'utilisation de l'outil IEM (grille de calcul) pour les substances et les milieux **qui n'ont pu être comparés aux milieux naturels ou à l'état initial de l'environnement ou à des valeurs de gestion réglementaires.**

Pour les sols, il n'y a plus de valeurs réglementaires, donc on utilise la grille de calcul de l'IEM

Anciens seuils : https://aida.ineris.fr/consultation_document/5359



Principe de réalisation d'une IEM



Données géolocalisées :

- Sol
- Air
- Eau



Simulations

→ estimer les données non disponibles



Guide du ministère



Feuille de calcul du ministère

Etude du site :

- Vulnérabilités
- Bassins versants
- Constatation des usages



Scénarios de contamination

→ estimer les données non disponibles



Analyse

- Calcul des risques intervalles de risques
- Cartographie
- Résultats

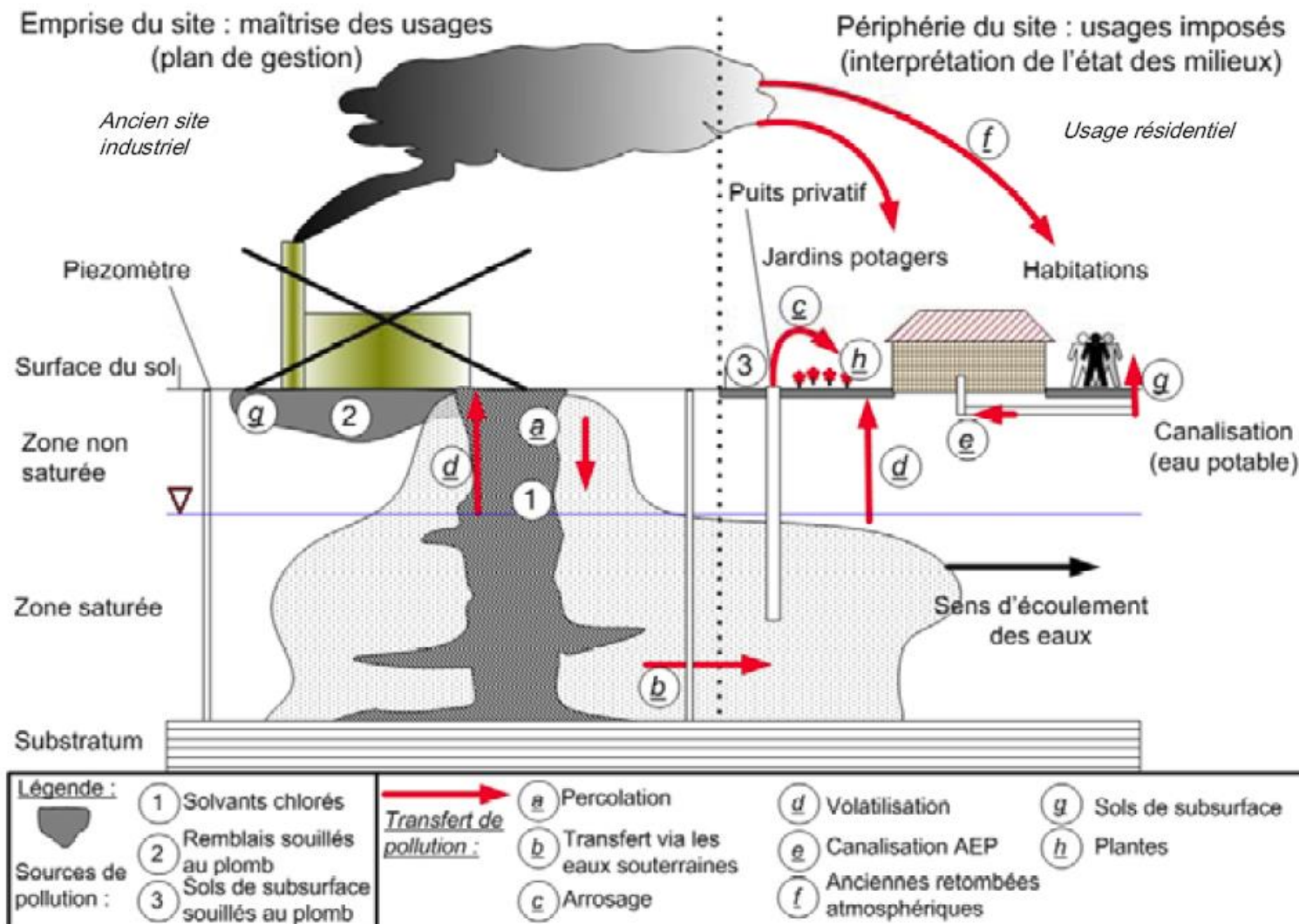


Etude des scénarios de contamination

- Ingestion de sols
- Inhalation de poussières
- Consommation de produits issus des sols contaminés
- Ingestion d'eau contaminée
- Inhalation de substances toxiques
- Contact cutané



Schéma général



Source : Ministère en charge de l'environnement



Scénario d'ingestion des sols

Objectifs

Evaluer les risques à long terme en fonction de la dose reçue par un enfant (cas le plus critique)

Grille de calcul

Paramètres par défaut :

- Durée d'exposition : 6 ans
- Quantité journalière ingérée : 110 mg
- Nb de jours d'exposition annuelle : 340
- Poids de l'enfant : 15 kg
- Durée de vie : 70 ans



maxi-mag.fr



Grille de calcul – Ingestion de sol

Voie d'exposition unique : Ingestion de sol								
Facteurs de l'équation :	Cs	Qs	T	Ef	P	Tm	VTR	
Cette grille de calcul de l'IEM ne doit pas être utilisée pour fixer des objectifs de réhabilitation	Concentration de la substance dans le sol	Quantité journalière de sol ingérée	Durée d'exposition théorique	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle	Poids corporel de l'individu	Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (substance sans seuil d'effet : Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	VTR (seuil d'effet)	VTR (sans seuil d'effet)
	mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) ⁻¹
Paramètres du scénario	150	100	6	300	15	70	0,0035	pas de VTR
Substance testée	Donnée du diagnostic	Données issues de bases de données ou d'enquêtes de terrain				Quotient de danger :		
						Excès de risque individuel :		
						0,2		

Source : Ministère en charge de l'environnement

$$QD = DJE / VTR_{\text{seuil}} ; ERI = DJE \times VTR_{\text{sans seuil}} \times T / Tm$$

Dose journalière d'exposition

$$DJE = \frac{Cs * 10^{-6} * Qs * T * Ef}{P * Tm * 365}$$

Grille de calcul – Inhalation

Voie d'exposition unique : Inhalation									
Facteurs de l'équation :									
	Csi	Cse	Ti	Te	T	Ef	Tm	VTR	
Ceci est un modèle de calcul de l'IEM ne doit pas être utilisé pour fixer des objectifs de réhabilitation	Concentration de la substance dans l'air intérieur	Concentration de la substance dans l'air extérieur	Temps journalier passé à l'intérieur	Temps journalier passé à l'extérieur	Durée d'exposition théorique	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle	Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (substance sans seuil d'effet : Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	VTR (seuil d'effet)	VTR (sans seuil d'effet)
	µg/m³	µg/m³	heure	heure	année	jour	an	µg/m³	(µg/m³)⁻¹
Paramètres du scénario	0,0326	0,0326	18,5	1,6	6	356	70	0,2	0,0043
Substance testée	Donnée du diagnostic	Données issues de bases de données ou d'enquêtes de terrain						Quotient de danger : 0,1	
						Excès de risque individuel : 9,8E-06			

Source : Ministère en charge de l'environnement

$$QD = CI/VTR_{\text{seuil}} ; ERI = CI \times VTR_{\text{sans seuil}} \times T/Tm$$

$$CI = \frac{\sum_i (Ci * Ti) * T * Ef}{24 * Tm * 365}$$



Intervalles de risque

Intervalle de gestion des risques		L'interprétation des résultats	Les actions à engager	
Substances			Sur les milieux	Sur les usages
à effet de seuil	sans effet de seuil			
Inférieur à 0,2	Inférieur à 10 ⁻⁶	L'état des milieux est compatible avec les usages constatés	S'assurer que la source de pollution est maîtrisée	la mémorisation des usages peut être nécessaire pour s'assurer de la pérennité des usages actuels qui sont compatibles avec l'état des milieux
Compris entre 0,2 et 5	Compris entre 10 ⁻⁴ et 10 ⁻⁶	Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager dans un plan de gestion	Le retour d'expériences La mise en œuvre de mesures de gestion simples et de bon sens La réalisation d'une évaluation quantitative des risques réfléchie peut permettre de gérer la situation sans mener des actions lourdes	la mémorisation des usages peut être nécessaire pour s'assurer de la pérennité des usages actuels qui sont compatibles avec l'état des milieux
Supérieur à 5	Supérieur à 10 ⁻⁴	L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages	La définition et la mise en œuvre d'un plan de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et les usages	
Dans tous les cas, il convient de s'assurer que la source de pollution est maîtrisée				



Nouveautés 2017

NEW !

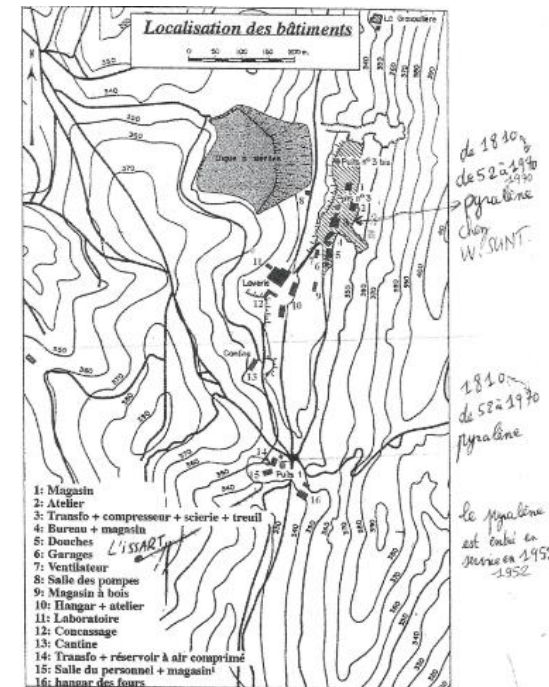
- Cercle fermé (Etat, Préfets, INERIS et BRGM, Géodéris)
 - Démarche énormément complexifiée (étude de la spéciation nécessaire)
 - Intervalle de risques non utilisable ! (chap 6)
 - Préconisation de la réalisation d'un environnement témoin
- Les temps et coûts d'étude vont augmenter
- Difficulté d'expertises indépendantes

<http://ssp-infoterre.brgm.fr/methodologie-nationale-gestion-sites-sols-pollues>
<http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/Outils-de-gestion.html#iem>



Cartographie (sous SIG)

- Calcul en tout point de l'étude
- Orthorectification du plan de la mine
- Importation des données environnementales (cours d'eau, zones de protection...)
- Représentation des données calculées





Pollution liée aux anciennes mines

Application à St-Félix de Pallières (étude ATC 2011)



Les enjeux

- Habitations (caravanes)
- Promeneurs
- Activités tout-terrain
- Festivals sur la mine
- Présence d'aquifères
- Partie Nord en ZNIEFF II



Photos Préventique

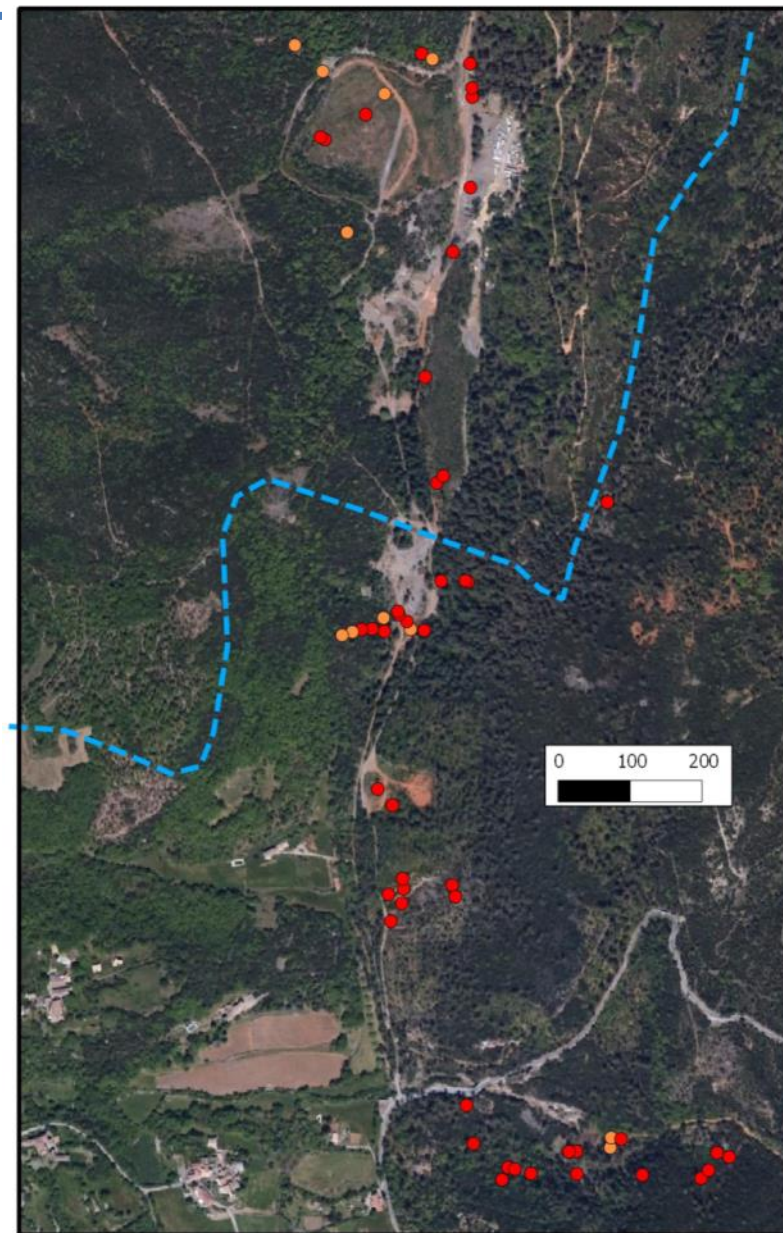
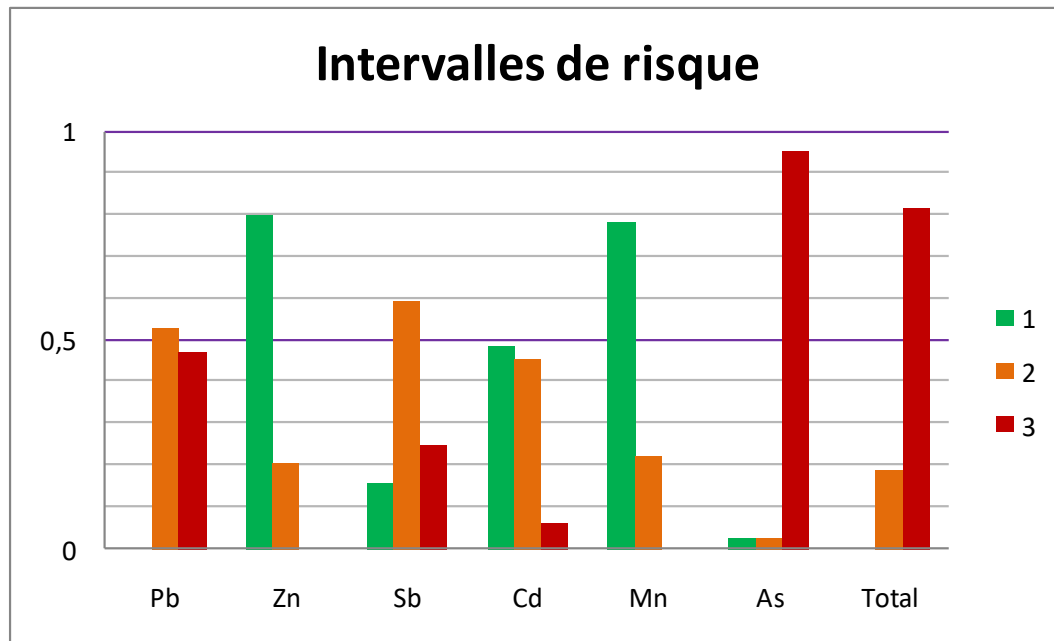




Application à St-Félix

IR calculés en tous points de l'étude (64 points)

Résultats :





Application à St-Félix

Scénario inhalation de poussière (simulation)

- En 10 min, un véhicule roulant à 20 km/h peut émettre 5 kg de poussières (*source : site de l'INRS*)
- À 500 m, les doses maximales tolérées sont dépassées dans l'air extérieur (simulé avec ALOHA)

Substance	Plomb	Antimoine (Sb)	Cadmium	Manganèse	Arsenic
Concentration dans le sol	12 500 ppm	270 ppm	75 ppm	700 ppm	1 200 ppm
VTR	0,5 µg/m ³	0,2 µg/m ³	0,005 µg/m ³	0,04 µg/m ³	1 µg/m ³
Qté de poussières soulevées	67,5 g	1,5 g	0,4 g	4 g	6,5 g
500 m (C air extérieur)	<u>1,21</u>	0,03	<u>0,007</u>	<u>0,07</u>	0,117
500 m (C air intérieur)	0,06	0,001	0,0004	0,004	0,006
Intervalles de risque	2	1	2	2	2

- En exposition quotidienne, le risque est moyen compte tenu du temps passé à l'intérieur/extérieur



Conclusions de l'étude

Le site n'est pas compatible avec un usage d'habitation

La pollution s'étend probablement au-delà du site (vent + lixiviation)

Plus risques probables de :

- Contamination de l'air
- Contamination des milieux aquatiques
- Contamination de la production végétale (surtout les légumes-feuille)
- Effondrement (nombreuses galeries souterraines)



Conclusions de l'étude

Pistes proposées:

Dépolluer les terrains touchés et éventuellement les nappes

Séquestrer la pollution

Réglementer les activités sur le site

Collecter les eaux de ruissellement

Mener une campagne de biosurveillance

Suivre l'évolution de la pollution



Pollution liée aux anciennes mines

IEM Officielle (1^e volet 2013)



Une étude poussée...

Une quantité de données importante

- Nombreux prélèvements sur une zone importante
- Données air, sol, eau et aliments

Nombreux scénarios étudiés

- Scénario « promeneur »
- Ingestion de sol
- Consommation de produit issus des sols
- Consommation d'eau



1^e volet problématique

Incomplet

- Etude eau et air très limitée

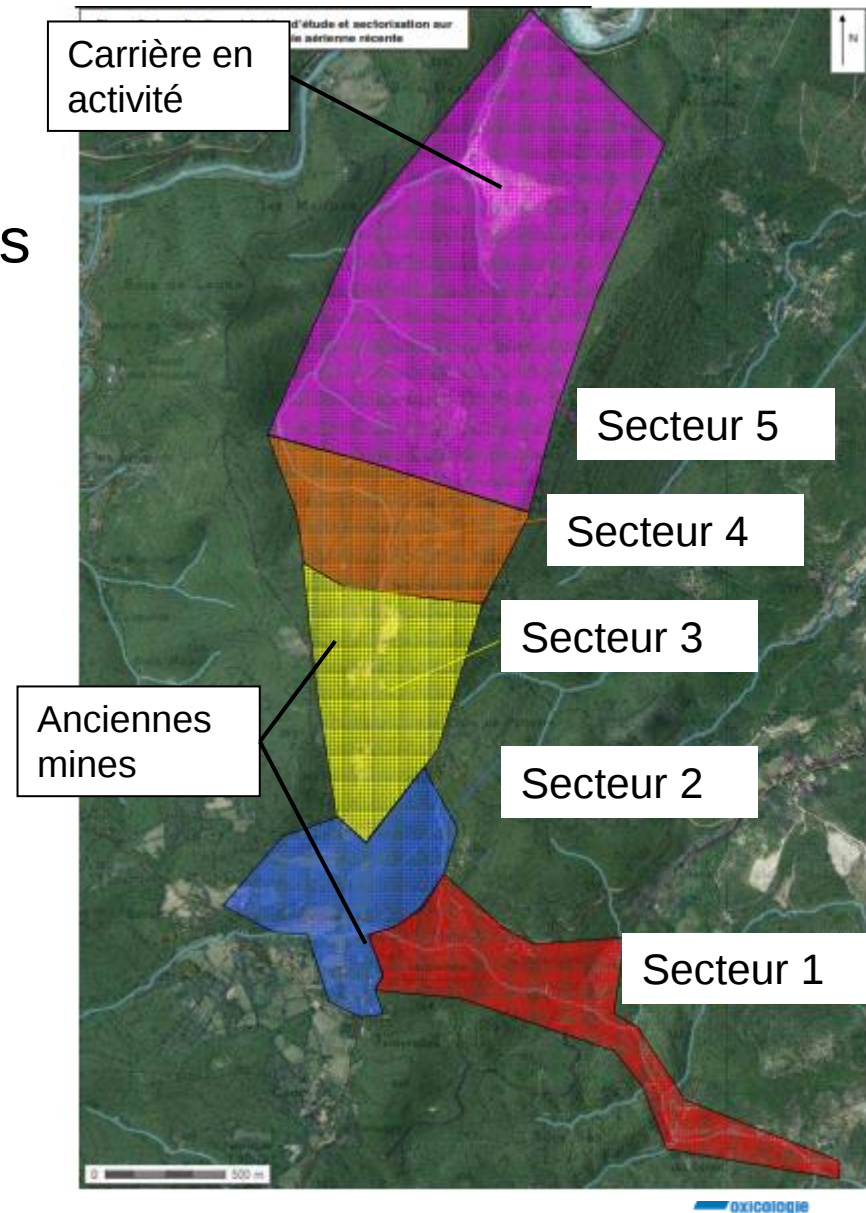
Douteux

- Choix des scénarios
- Détermination de la zone d'étude
- Choix des échantillons témoin
- Dilution des mesures

Sectorisation douteuse

- Réalisation des secteurs en fonction des usages
- Choix de moyenner les valeurs sur tout un secteur (minorant)
- Scénario « promeneur » moyenné sur toute la zone (minorant)

Hypothèse fortes
Résultat biaisé
Crédibilité ?





Choix des scénarios douteux

Choix du scénario d'ingestion de sol

- 8 scénarios étudiés :
 - Scénarios résident / promeneur
 - adultes / enfants
 - moyen / sécuritaire
 - Teneurs moyennes / maximum
- Afin de « distinguer les secteurs 1 et 3 des autres secteurs »

Paramètre	Scénario moyen				Scénario sécuritaire			
	Adultes résidents	Enfants résidents	Promeneurs Adultes	Promeneurs enfants	Adultes résidents	Enfants résidents	Promeneurs Adultes	Promeneurs enfants
Taux d'ingestion de sols	10 mg/j	20 mg/j	10 mg/j	20 mg/j	50 mg/j	100 mg/j	50 mg/j	100 mg/j
Durée d'exposition	30 ans	6 ans	30 ans	6 ans	30 ans	6 ans	30 ans	6 ans
Fréquence d'exposition	365 j/an	365 j/an	52 j/an	52 j/an	365 j/an	365 j/an	52 j/an	52 j/an
Poids corporel	70 kg	15 kg	70 kg	15 kg	70 kg	15 kg	70 kg	15 kg

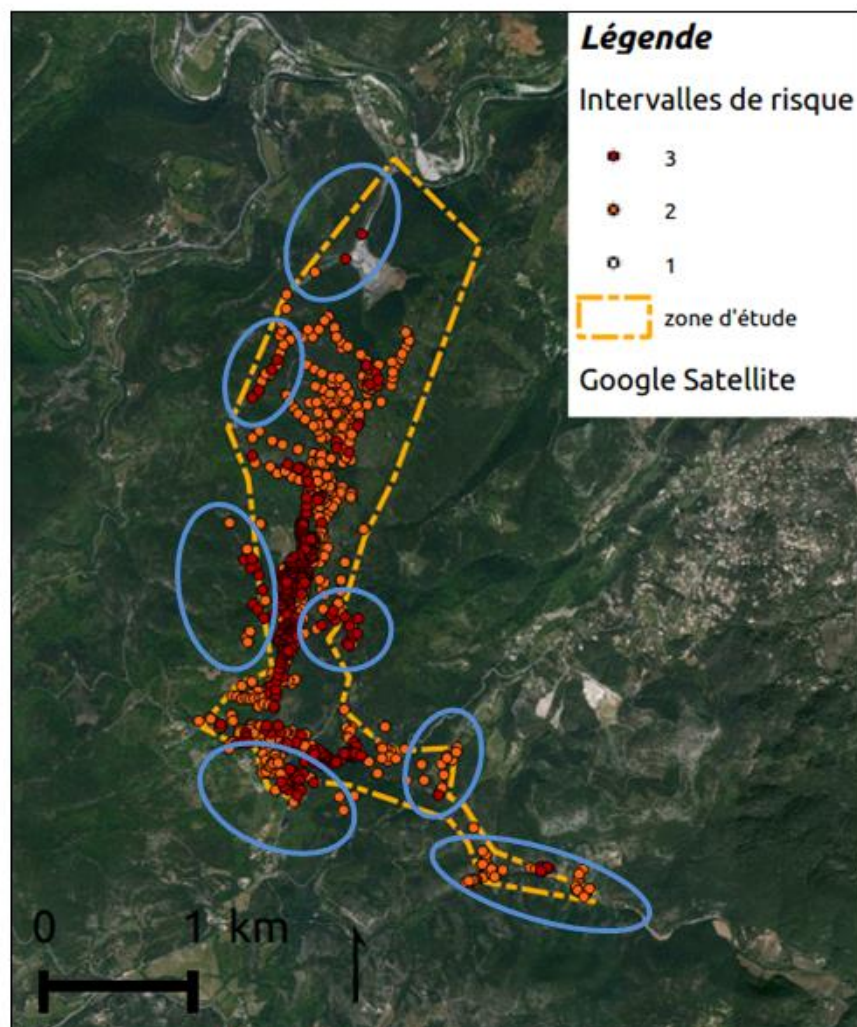
Scénario retenu pour
les secteurs 2 et 4

Scénario retenu pour
les secteurs 1 et 3

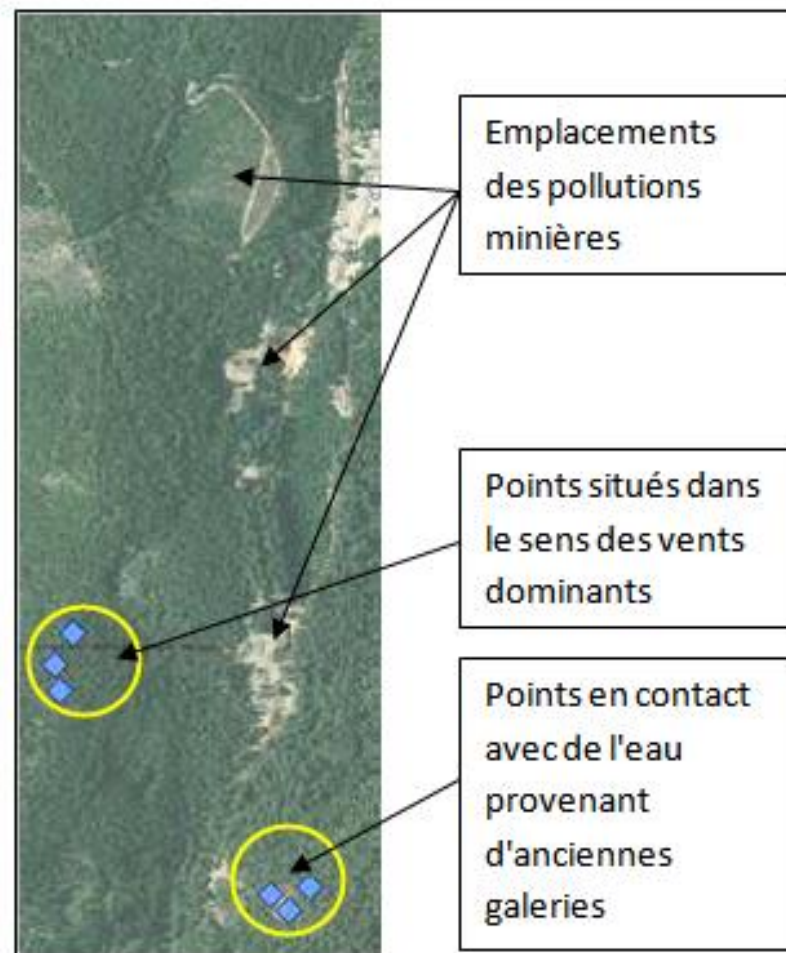


Choix zone d'étude et échantillons témoins douteux

Zone d'étude non validée



Echantillons témoins pris dans la zone d'étude (éthique ?)





Conclusions de l'IEM partielle

- Secteurs 1 et 3 non compatibles avec les usages
- Les échantillons « témoin » sont en zone d'incertitude ainsi que les secteurs 2 et 4 et doivent faire l'objet d'études complémentaires
- Les eaux souterraines sont compatibles avec les usages
- Les teneurs dans les fruits et légumes sont compatibles avec la consommation humaine
- Des recommandations sont faites aux riverains de la zone (ex : laver les jouets des enfants, laisser les chaussures à l'entrée...)

- Comportement individuel

Concernant les poussières dans les logements :

4. Recommandation d'essuyage humide des poussières au sol, sur les meubles et des objets susceptibles d'être portés à la bouche par les jeunes enfants
5. Mesures d'hygiène pour limiter l'entrée des poussières dans les pièces de la maison (se déchausser,...)

Concernant l'alimentation :

6. Limiter la consommation de denrées produites ou chassées localement
7. Préférer l'eau du robinet plutôt que des eaux non contrôlées (eau de puits, forage, source...) pour la boisson et limiter l'arrosage des cultures à visée alimentaire avec les eaux non contrôlées

- Dispositif d'accompagnement

8. Prévoir un dispositif d'accompagnement pour réduire les expositions individuelles



Mise à jour des conclusions de l'IEM (2016)

- Finalement, les études plus poussées ont concernées les secteurs 1 et 4
- Pour le secteurs 4 il est également incompatible avec les usages
- Un plan de gestion ou la modification des usages est préconisée.



Conclusions de l'IEM (2019)

Pour la voie d'exposition « ingestion de sol », **la majorité des foyers** investigués présente un ou plusieurs scénarii indiquant **des incompatibilités entre l'état des milieux et les usages existant**. Les substances associées aux risques sanitaires sont majoritairement **le plomb et l'arsenic**, et dans une moindre mesure le cadmium, le zinc et l'antimoine.

Secteur 2 compris et également autour de la zone (hammeau de Paleyrolles où toute nouvelle construction doit être interdite)

Geodéris conclue également à la **pollution des ruisseaux** en aval des mines pouvant aller jusqu'à **Anduze** en période de hautes eaux.



Conclusions de l'IEM (2019)

Recommandations :

- Maîtrise des dépôts,
- Interdiction de la fréquentation des dépôts Joseph et panneaux d'information y compris pour les eaux
- Interdiction d'activités de type Moto et Quad
- Interdiction de l'accès au site de la GFA
- Rendre les usages compatibles avec l'état du milieu (quand pas de réhabilitation possible)

<https://www.gard.gouv.fr/content/download/33652/234571/file/CSI%20du%2026%20juillet%202019.pdf>

<http://www.gard.gouv.fr/content/download/33403/233060/file/Etude%20sanitaire-compress%C3%A9.pdf>

700 pages !!



Pollution liée aux anciennes mines

La mine de Salau (problème de l'Arsenic)



Un contexte particulier

Projet de réouverture de la mine (PERM Couflens)

- Ancienne mine de Tungstène
- Projet d'exploration accepté sous contre-expertise de l'état
- 1^e réunion pour le choix des experts houleuse

Terrain amiantifère

- Présence d'amphibole férière (actinolite et trémolite)
- Cas d'asbestose et de silicose dans les années 1980
- Ce n'est pas de l'amiante pour les experts de Variscan mines !

**PERM Annulé en
2020 !**



Une pollution minière

**960 000 tonnes de minerai ont été extraits
(équivalent à St Félix) - tungstène**

Fermée en 1986

Réhabilitation sommaire :

- mise en sécurité (ODJ), étude de stabilité des terrils, réaménagement (bassin, gestion des
- eaux, barrage,...)

2011 Réalisation d'une IEM



Le site

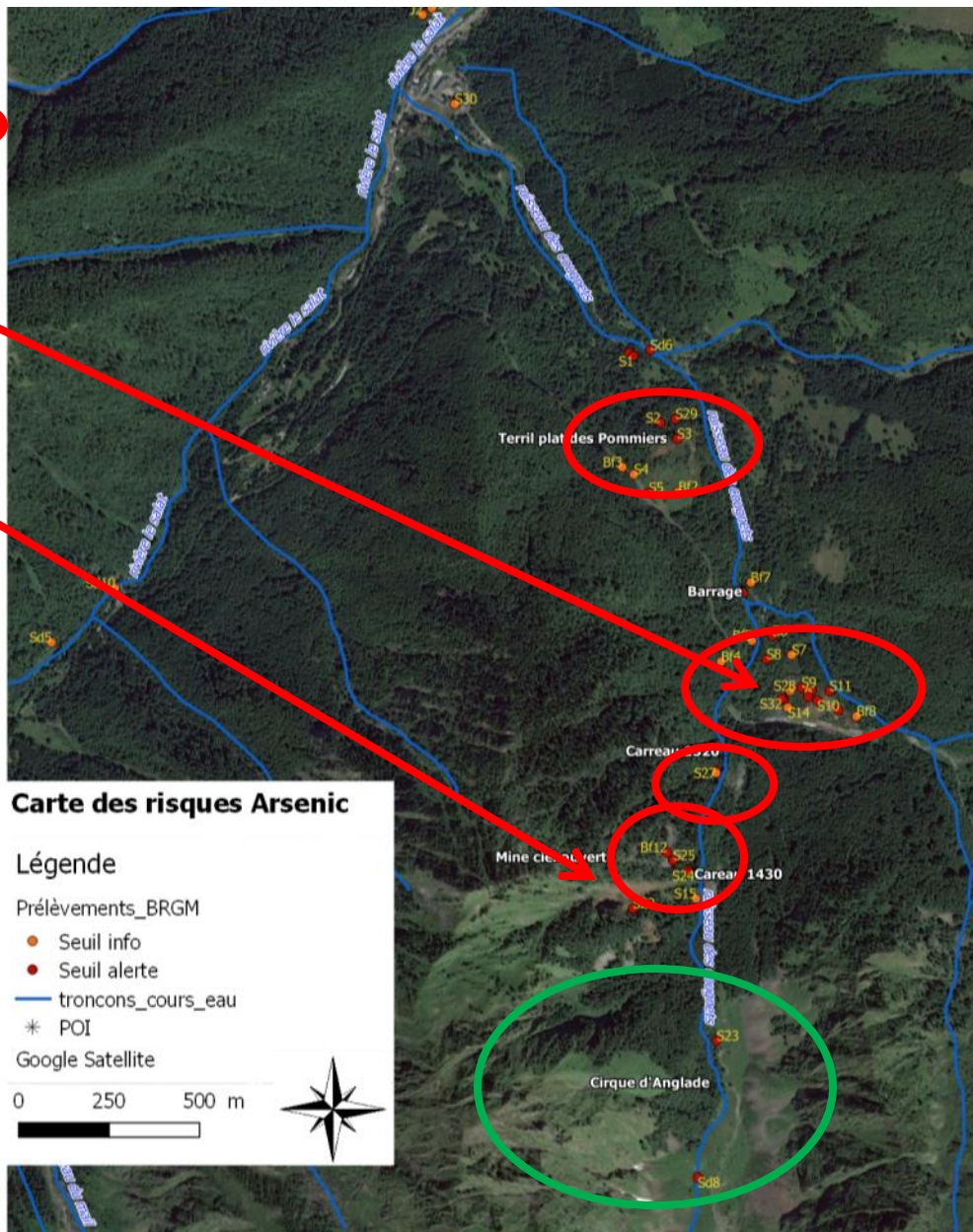
Des dépôts de stériles

Des équipements miniers

Une mine à ciel ouvert

Un site touristique (le cirque d'Anglade)

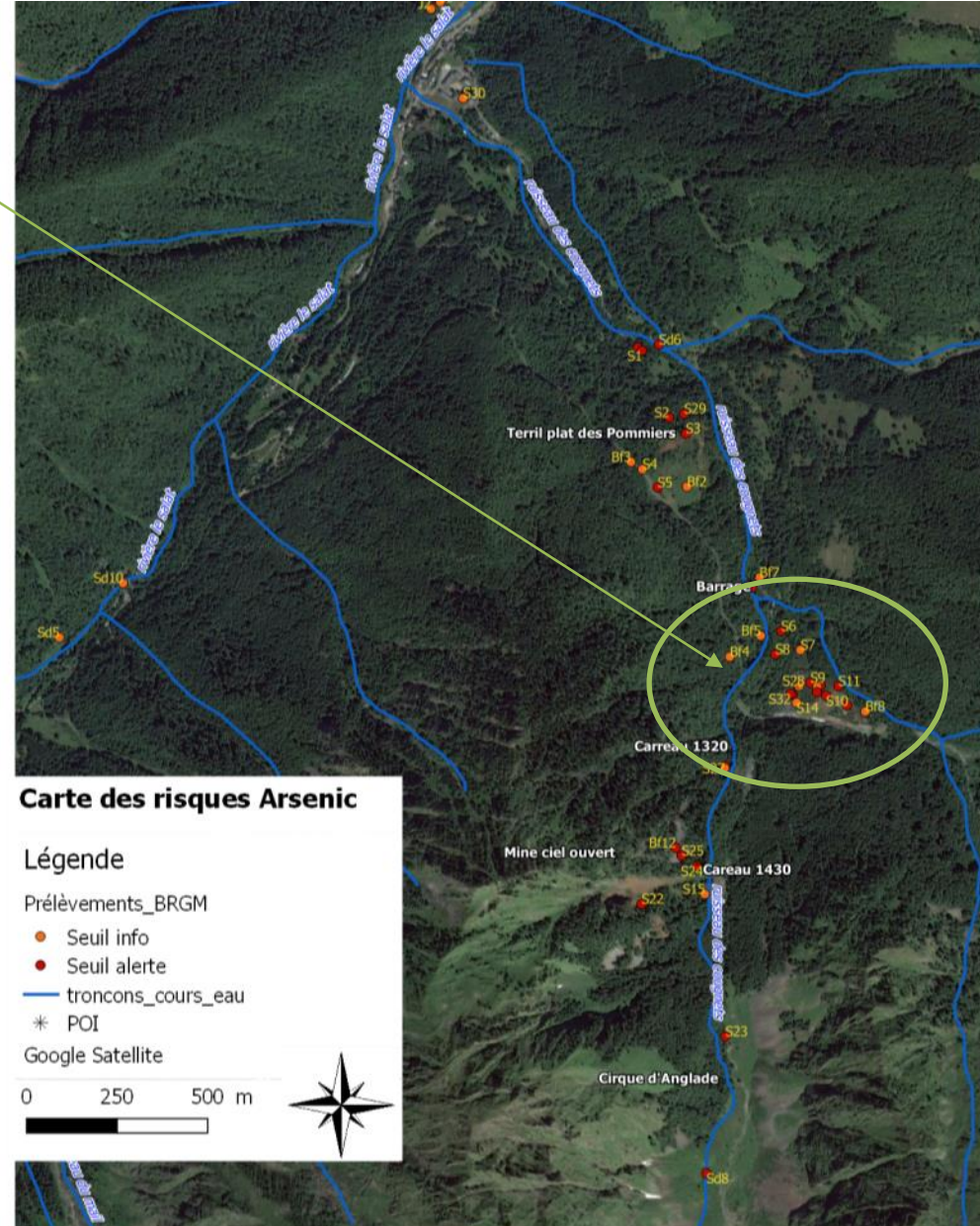
Un réseau hydrographique



- Recouvrir de terre

- Toiles de jutes

- Entretien équipements de rétention d'eau et des caniveaux





Conclusion de l'IEM officielle

Du fait de suspicion d'actinolite fibreuse dans les résidus miniers, il était initialement prévu une description minéralogique détaillée de certains échantillons de résidus miniers (comprenant l'étude de l'échantillon sous loupe binoculaire, par Microscopie Optique à Lumière Polarisée (MOLP) et par Microscopie Électronique à Transmission (MET), description minéralogique de l'échantillon, identification de l'amiante et analyse chimique). Cependant, en raison d'un aléa administratif lors de l'établissement des offres et des bons de commande, cette analyse n'a pas pu être réalisée. En accord avec GEODERIS, les échantillons concernés ont alors été analysés selon une méthode permettant uniquement l'identification des formes minéralogiques de l'amiante les plus courantes (utilisées dans les matériaux de construction). Ces analyses ont montré l'absence de ces types d'amiante dans les résidus miniers. De plus, les zones les plus fréquentées (surface du carreau 1230 et du Plat des Pommiers) sont principalement recouvertes de terre végétale, une éventuelle exposition à l'actinolite fibreuse par inhalation n'est donc pas à considérer dans la configuration actuelle du site.

Le projet impliquait une équipe sur place pour réaliser des forages exploratoires avec des allers et venues de camions au mépris de l'exposition des travailleurs



La pollution est toujours là...

Annulation du PERM en 2020

Sur vice de forme !

Qui va dépolluer le site ?



Pollution liée aux anciennes mines

Conclusion



Conclusions sur la pollution minière

- ❖ Temps long
 - ❖ 1^e réaction = incrédulité / déni
 - ❖ Prise de conscience des riverains / foncier
 - ❖ Convaincre l'administration
 - ❖ Etudes officielles
 - ❖ Ce qui a marché à St Félix
 - ❖ Pugnacité de Johnny Bowie
 - ❖ Journalistes
 - ❖ Une association locale ADAMVM
 - ❖ Une expertise scientifique indépendante
- Ce n'est pas fini !



Pour aller plus vite :

Utiliser ces seuils,
calculés à partir du
scénario d'ingestion des
sols :

Info = IR 2

Alerte = IR 3

Permet d'avoir une idée
rapide du résultat de l'IEM

ppm	VTR	Seuil info	Seuil alerte
2-méthyl-naphtalène	0,004	117,1	2 927,80
Acénaphène	0,06	1 756,60	43 917,10
Aluminium	2	58 556,15	-
Anthracène	0,04	1171,1	29 278,10
Antimoine	0,0004	11,7	292,8
Arsenic	1,5*	1,13	113,9
Baryum	0,2	5 855,62	146 390
Benzo(a)pyrène	7,3*	0,23	23,4
Benzo(g,h,i)pérylène	0,03	878,3	21 958,60
Berillium	0,002	58,55	1 463,9
Bore	0,2	5 855,62	146 390
Cadmium	0,0002	5,9	146,4
Chrome III	1,5	43 917,10	-
Chrome VI	0,003	87,8	2 195,90
Cobalt	0,0014	40,9	1 024,70
Cuivre	0,14	4 098,90	102 473
Etain	2	58 556,20	-
Fluoranthène	0,04	1171,1	29 278,10
Fluorène	0,04	1171,1	29 278,10
HCl / Cl-	1	29 278,00	731 952
Manganèse	0,05	1 463,90	36 597,60
Mercure	0,0001	2,9	73,2
Naphtalène	0,02	585,5	14 639,00
Nickel	0,02	585,6	14 639,00
Nitrates	1,6	46 844,90	-
Nitrites	0,1	2 927,80	73 195,20
Phénanthrène	0,04	1171,1	29 278,10
Plomb	0,0035	102,5	2 561,80
Pyrène	0,03	878,3	21 958,60
Sélénium	0,005	146,4	3 659,80
Thallium	0,00008	2,33	58,6
Uranium (U VI, sels solubles)	0,0006	17,6	439,2
Vanadium	0,009	263,5	6 587,60
Zinc	0,3	8 783,40	219 585

CE N'EST PAS FINI...

Légende

● multi-activités

Codes activité

● B
● B05
● B05.10Z
● B05.11Z
● B05.20Z
● B06
● B06.10Z
● B07
● B07.10Z
● B07.21Z
● B07.29Z
● B08
● B08.91Z
● B08.94Z
● B08.99Z

Bing Aerial

St-Félix en vert

Source:

<http://www.georisques.gouv.fr/> 2019

100 0 100 200 km





Pour en savoir plus...

Général

http://www.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=doc&id_article=20870

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Note-du-8-fevrier-2007-Sites-et.html>

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-Plan-de-gestion-et-l-IEM.html>

St-Félix

<http://www.atctoxicologie.fr/chape-de-plomb-sur-le-site-minier-de-saint-f%C3%A9lix-de-palli%C3%A8res7>

<http://webdoc.rfi.fr/pour-suites/enquete-pollution-cachee-cevennes/>

<http://infoterre.brgm.fr/rapports/RR-39503-FR.pdf>

<http://www.gard.gouv.fr/Publications/Environnement/Risques-miniers/Ancien-site-minier-et-industriel-La-Croix-de-Pallieres/>

<https://www.gard.gouv.fr/content/download/38290/264222/file/%C3%A9tude%20UMICORE.pdf>

<http://www.adamvm.fr/presse-2021-p322199.html>

<https://france3-regions.francetvinfo.fr/occitanie/gard/pollution-mines-gardoises-ingenieurs-au-chevet-habitants-saint-felix-pallieres-1872646.html>



Pour en savoir plus...

<https://france3-regions.francetvinfo.fr/occitanie/gard/nimes/gard-umicore-mis-demeure-pollution-5-anciens-sites-miniers-1505657.html>

<https://www.objectifgard.com/2014/01/30/fait-du-jour-les-champignons-de-st-felix-de-pallieres-sont-ils-toxiques/>

<https://www.lesechos.fr/pme-regions/occitanie/ex-mines-du-gard-les-plaintes-classees-sans-suite-1240441>

<https://viaoccitanie.tv/saint-felix-de-pallieres-le-rapport-geoderis-elargit-de-20-a-43-hectares-les-zones-de-pollutions/>

Salau

<https://www.stopminesalau.com/>

<https://www.ladepeche.fr/article/2018/02/28/2750689-mine-de-salau-les-anciens-actionnaires-devront-depolluer-les-transformateurs.html>

<https://www.ladepeche.fr/article/2017/10/10/2662339-michel-bonnemaison-la-mine-de-salau-doit-etre-exceptionnelle.html>