

Matra - Jeudi 17 août 2017

**ETUDE SANITAIRE ET
ENVIRONNEMENTALE SUR LE
SECTEUR MINIER DE MATRA**

RÉUNION PUBLIQUE





Antenne SUD
Pist Olas 3 - Bât A
Rue de la Bergerie
30319 ALES CEDEX
Tél : +33 (0)4.66.61.09.80
Fax : +33 (0)4.66.25.89.68

**Etude environnementale et sanitaire détaillée
sur le secteur minier de Matra (Haute-Corse)**

Rapport final

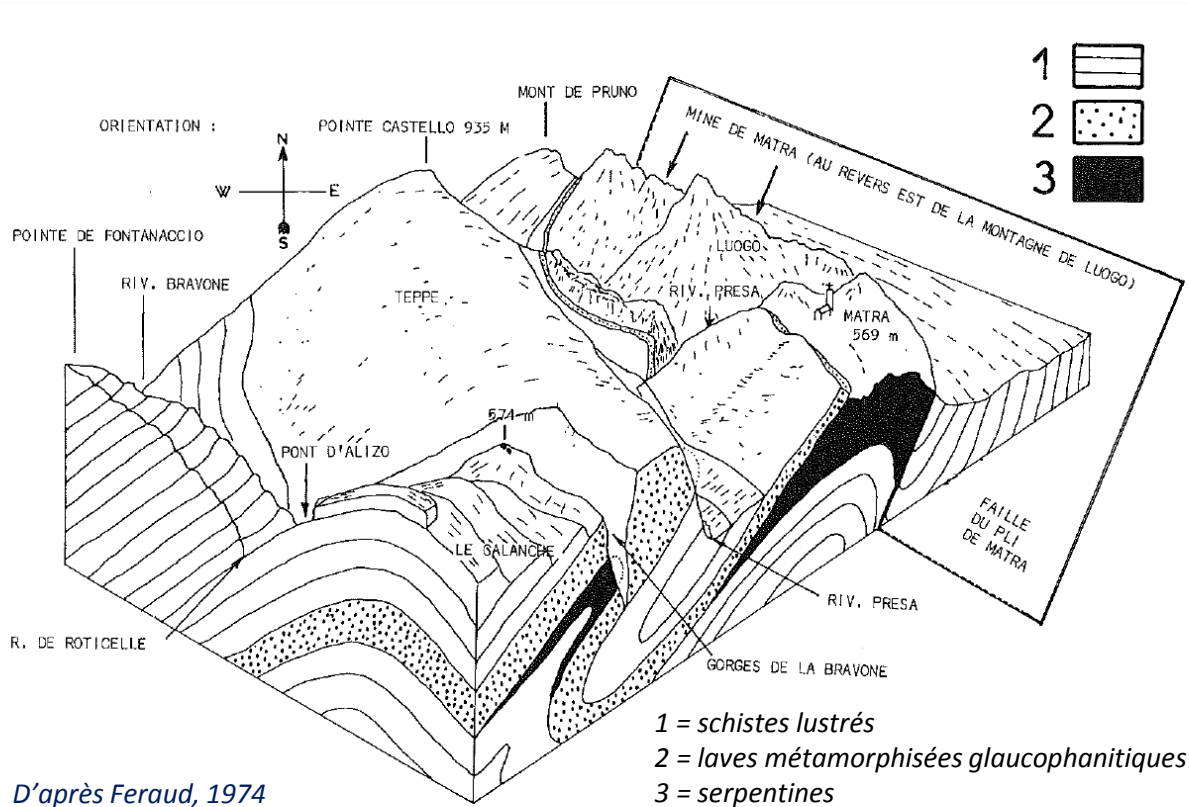
RAPPORT S2014/055DE - 14COR2410

Date : 03/11/2014

Siège - 1 Rue Claude Chappe - CS 25198 - 57075 METZ CEDEX 3
☎ +33 (0)3 87 17 36 60 - 📠 +33 (0)3 87 17 36 89 - Internet www.geoderis.fr
GROUPEMENT D'INTERET PUBLIC - SIRET : 185 722 949 00020 - APE : 7120B

- **2011** : Inventaire des déchets miniers DDIE > classement intermédiaire C-
- **2012-2014** : A la demande de la DREAL, réalisation d'une **étude sanitaire et environnementale sur le secteur minier** comprenant 3 campagnes de terrain en août 2012, novembre 2012 et avril 2014 (3 semaines) > étude ciblée sur le site minier et son environnement immédiat
- **2016** : A la demande de B3S, réalisation d'une **étude complémentaire** comprenant une campagne de terrain en juin 2016 (3 semaines) > étude réalisée dans le village de Matra et orientée spécifiquement sur les zones cultivées ou cultivables

- Filon reconnu sur 500m de long et plus de 100m de profondeur > réalgar massif dans des lentilles de 1 à 3 m de puissance
- Association minérale principale = { **Réalgar + stibine + orpiment** + quartz + carbonates + sulfures }
- Substances retenues (par rapport à l'activité minière) = arsenic + antimoine + chrome + nickel + fer



D'après Feraud, 1974



-  **SUD**

==	Travaux miniers souterrains (galeries, puits, etc.)
----	--

 Zones effondrées

 **Zones dépilées**

 **NORD**

Ancien Puits Sainte-Barbe

Puits Santucci

1

10

10

10

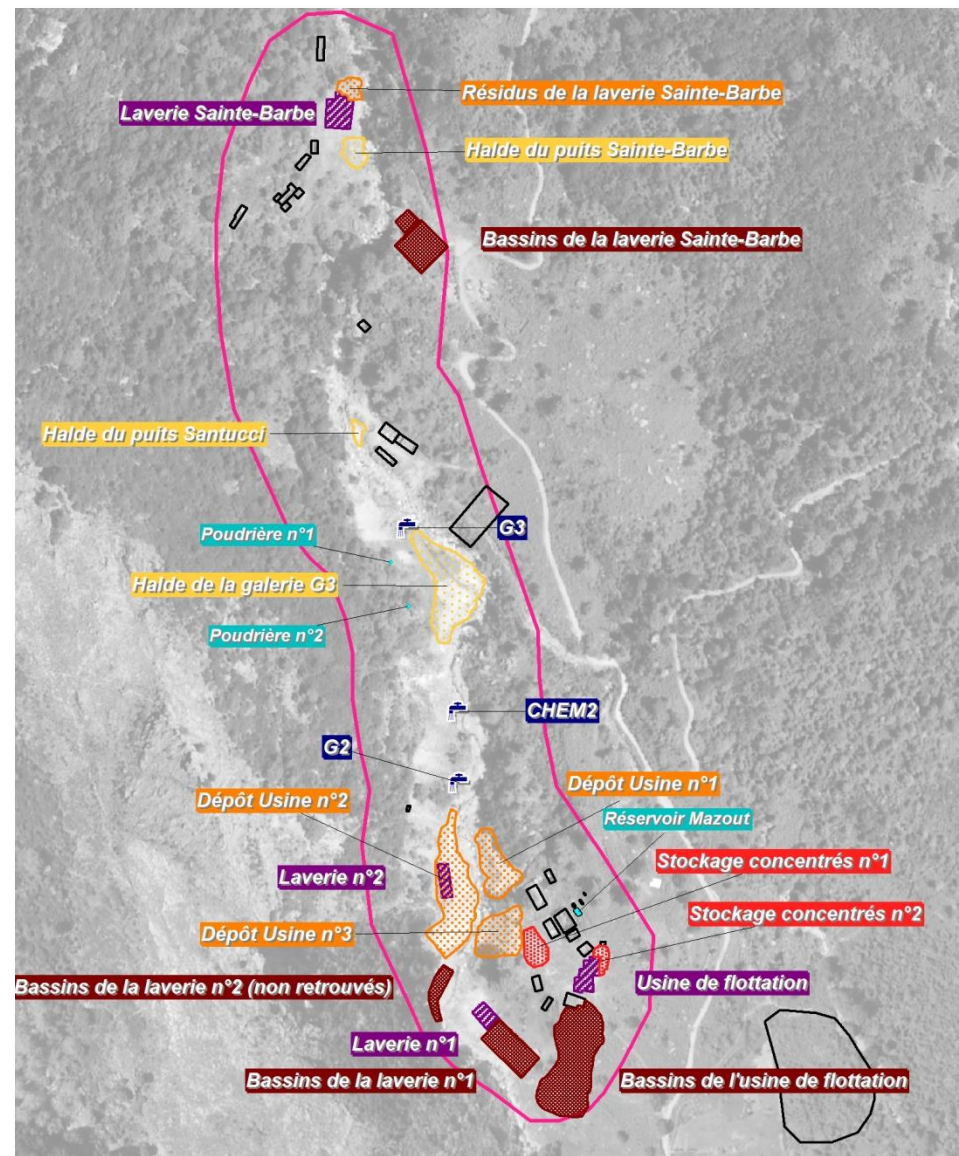
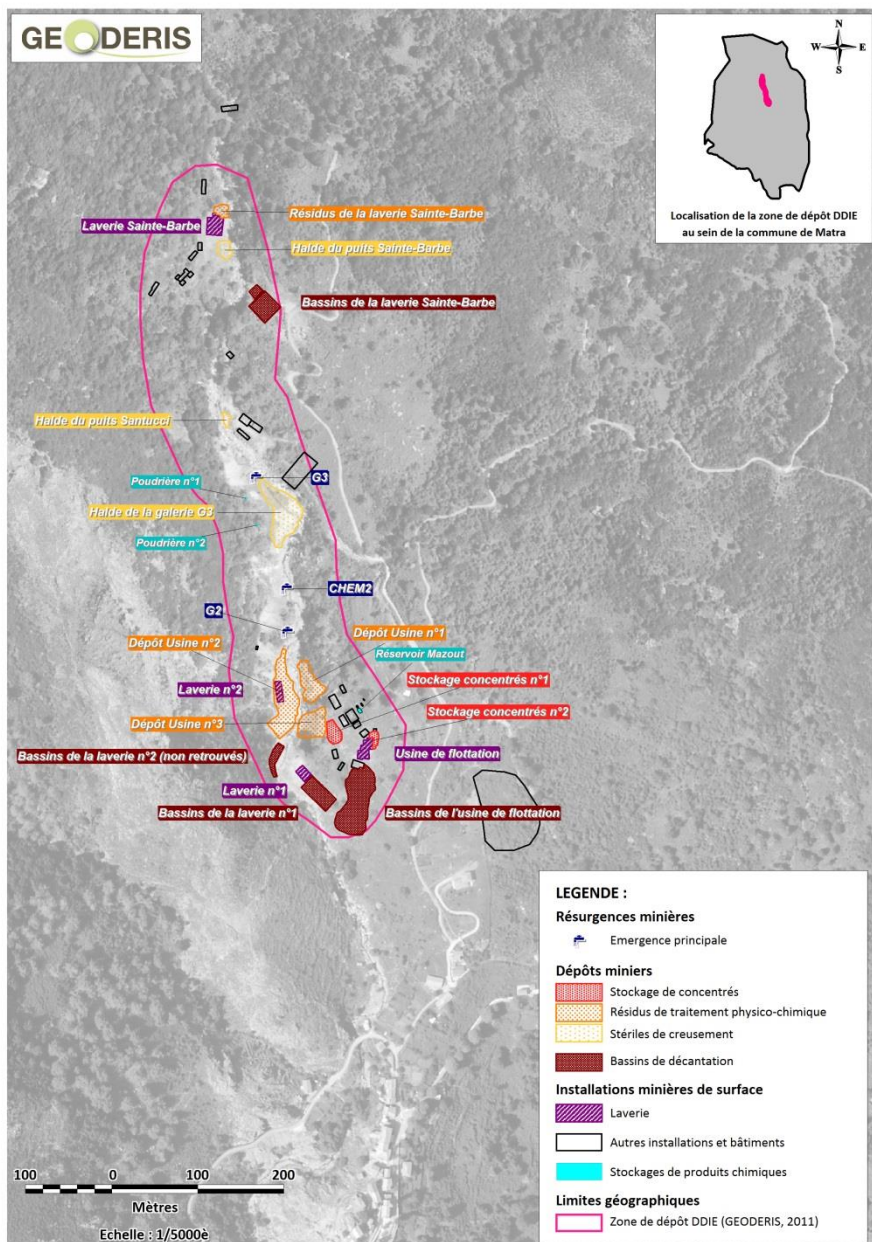
Niveau IV

Niveau III

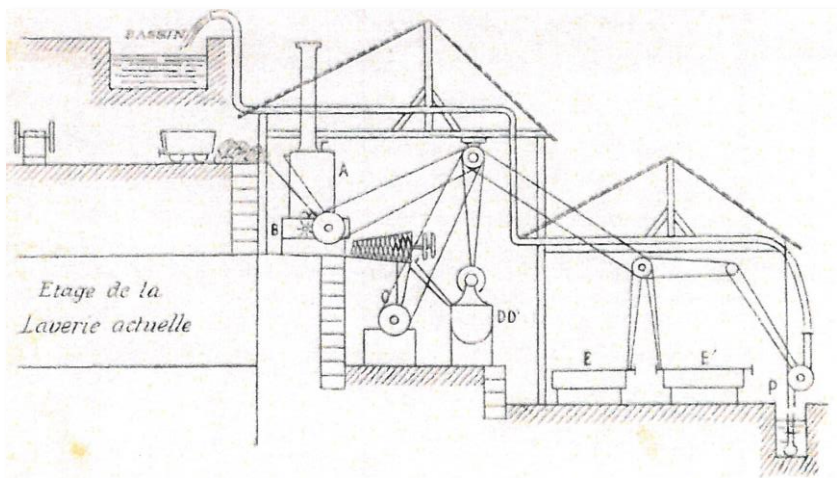
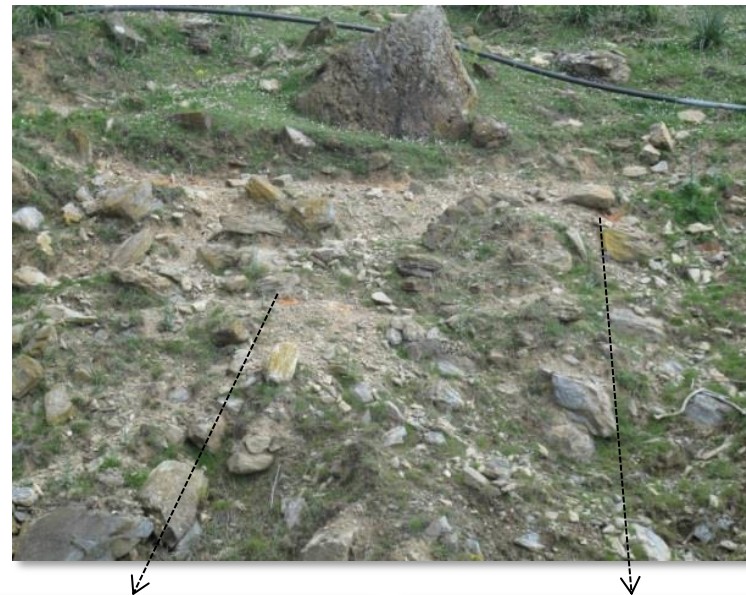
Niveau II

100 m





> Première laverie (1908-1912) et bassins de décantation associés



Antimoine (Sb) < 2 600 mg/kg

Arsenic (As) < 320 000 mg/kg

① Environnement local témoin (ELT) dans les sols : Sb < 9 mg/kg et As < 89 mg/kg

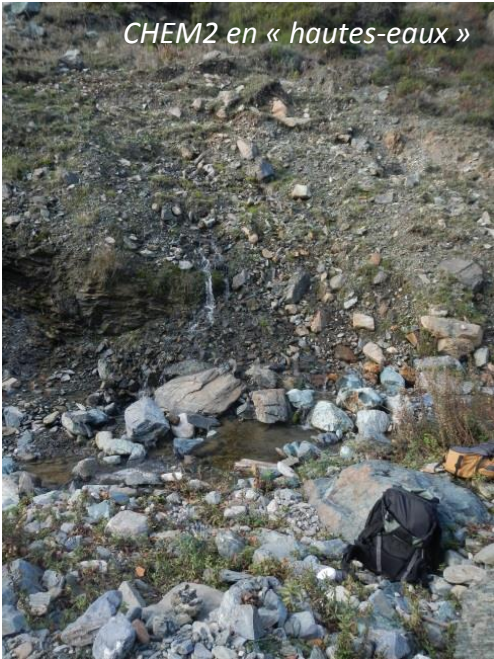
> Dépôts de minerais, de résidus de traitement et de stériles de creusement



34 mg/kg < Antimoine (Sb) < 5 600 mg/kg

1 200 mg/kg < Arsenic (As) < 300 000 mg/kg

> Emergences minières

CHEM 2 (émergence sauvage)	G2 (galerie d'exhaure gravitaire)	G3 (émergence du niveau III)
 CHEM2 en « hautes-eaux »	 G2 en « hautes-eaux »	 G3 en « hautes-eaux »
Débit $\uparrow\uparrow$. Nombreux ruisselets sur 10m de long et 4m de haut.	Débit $\downarrow\downarrow$. 1 ruisselet $\rightarrow$ Presa	Débit $\downarrow$. Plusieurs ruisselets $\rightarrow$ Presa.
$66 < Sb < 108 \mu\text{g/l}$ $1\,500 < As < 2\,600 \mu\text{g/l}$	$5 < Sb < 9 \mu\text{g/l}$ $1\,180 < As < 2\,900 \mu\text{g/l}$	$3 < Sb < 84 \mu\text{g/l}$ $2\,400 < As < 4\,620 \mu\text{g/l}$

❗ Environnement local témoin (ELT) : $Sb < 5 \mu\text{g/l}$ et $As < 10 \mu\text{g/l}$ * (* valeurs réglementaires)

> Au droit du site minier

- Activités de loisirs - Usages des sols : cueillette, promenade, chasse, jeux en plein air pour les enfants (notamment résidents)
- Activités de loisirs - Usages des eaux : baignade, captage pour l'irrigation des jardins du village
- Élevage : parcs à ovins et bovins, abreuvement au sein du ruisseau de Presa
- Dispositifs d'adduction en eaux potables de la commune



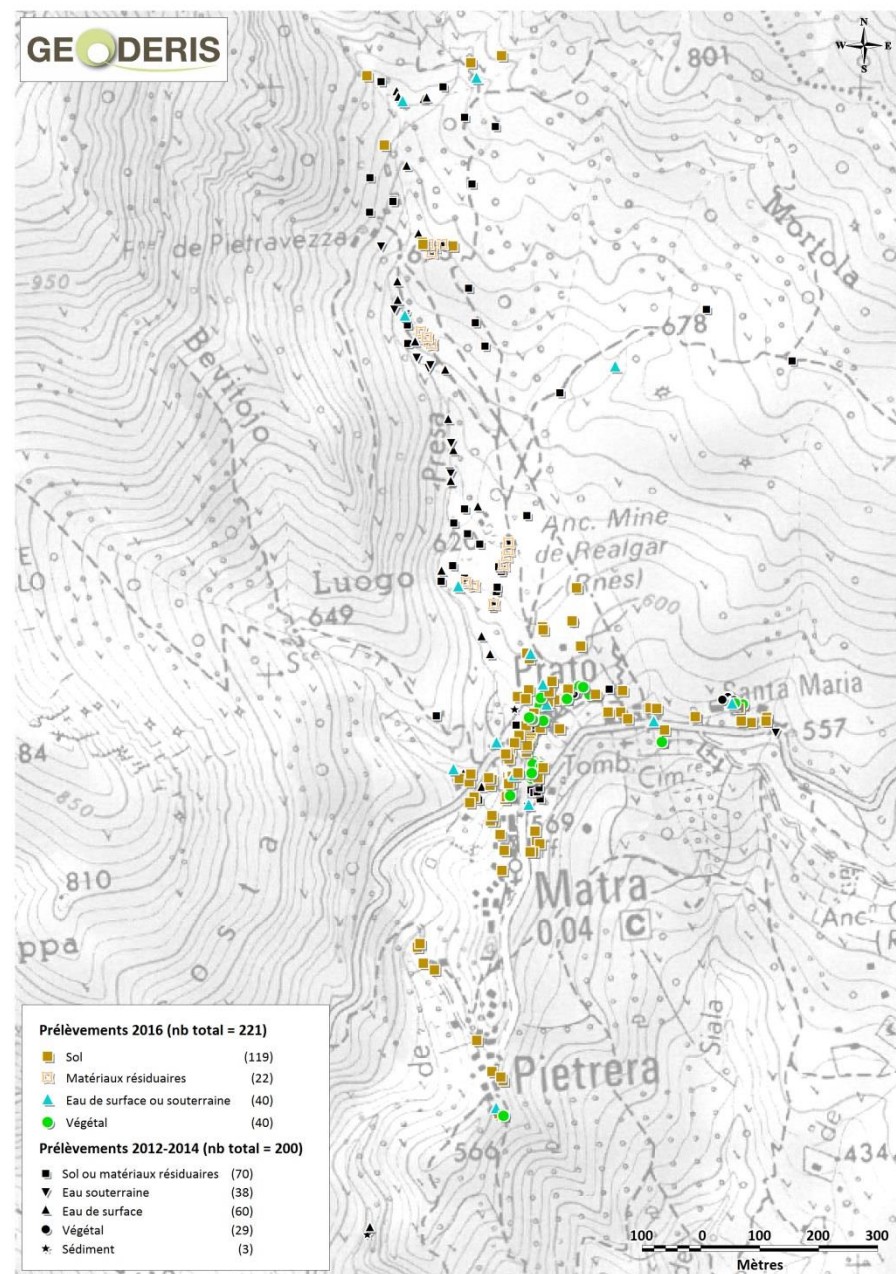
> Dans le village de Matra

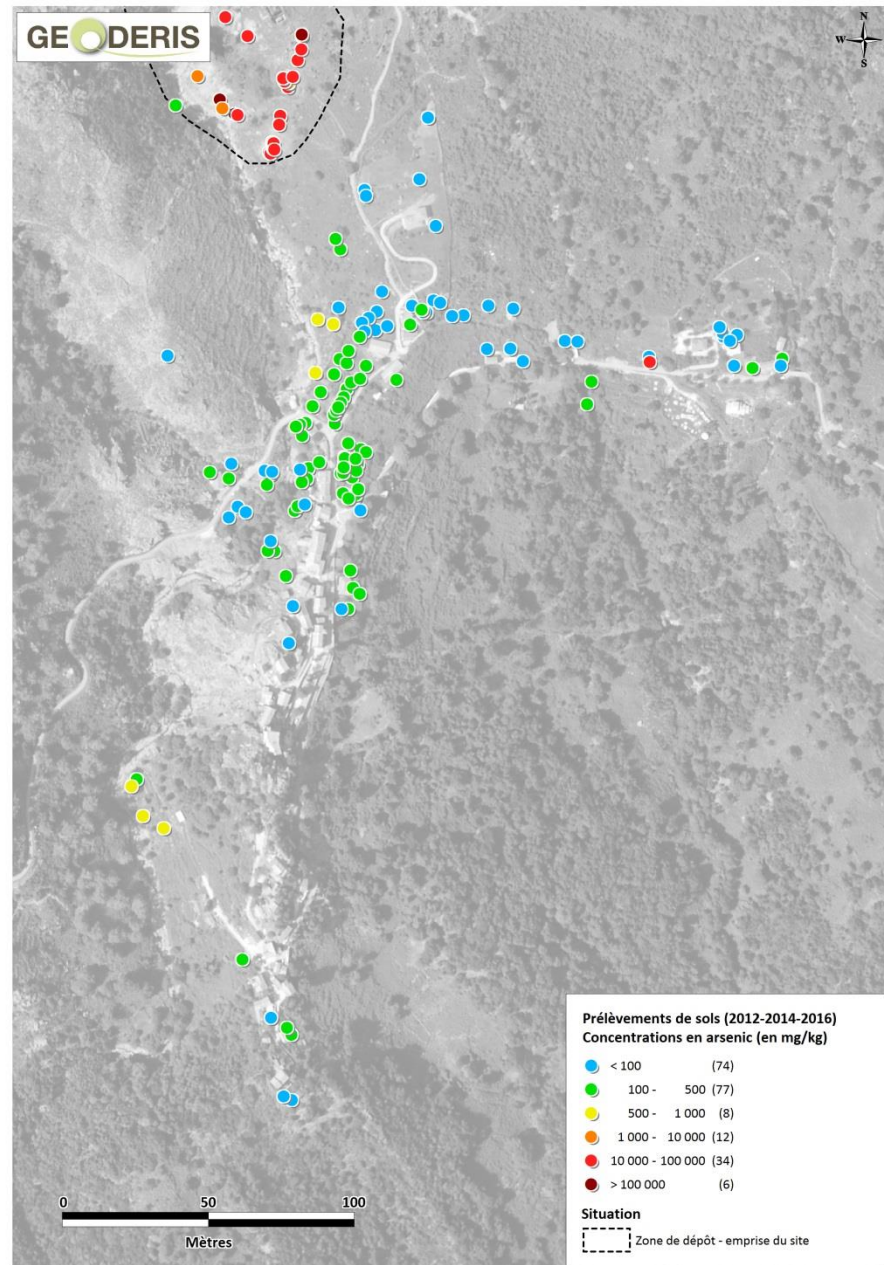
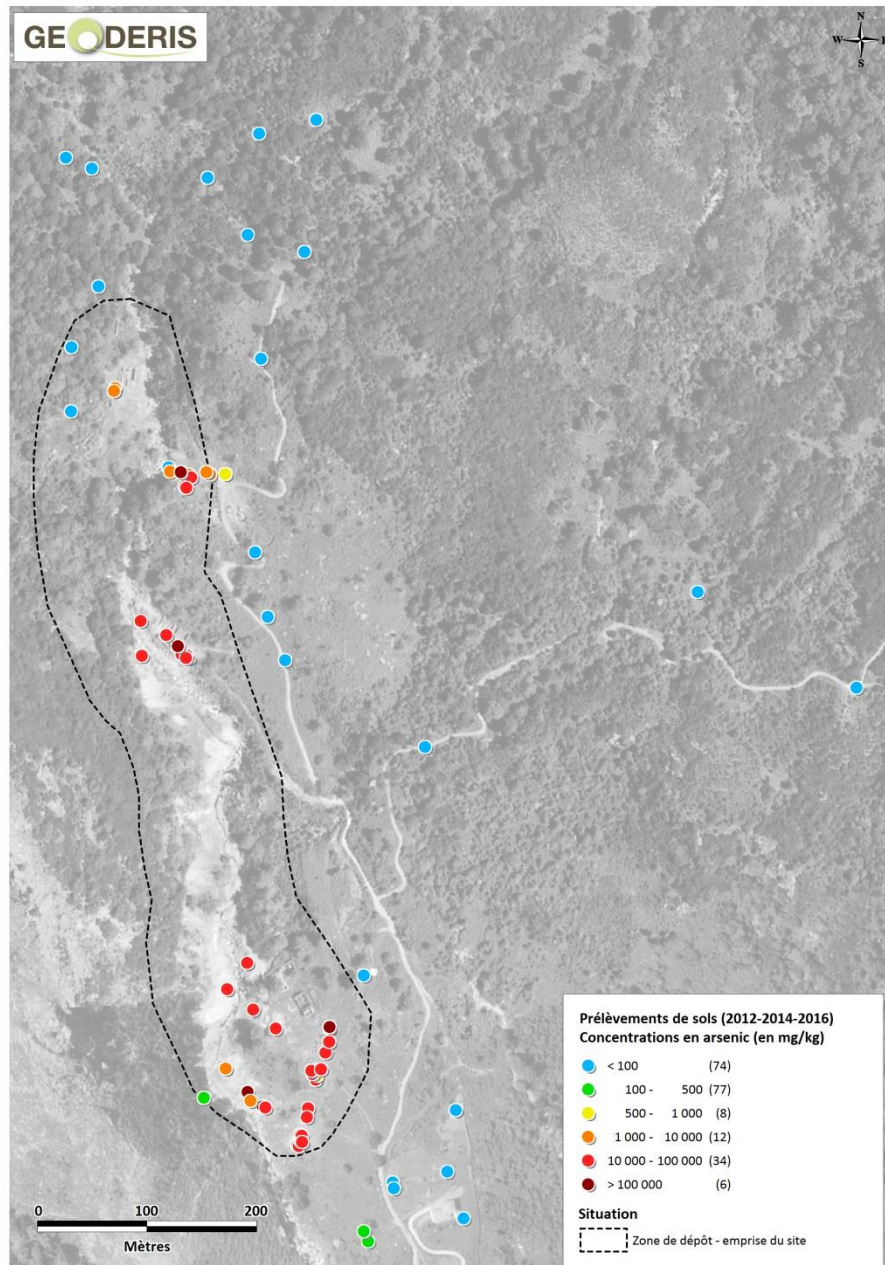
- Résidences permanentes et secondaires avec jardins potagers
- Aire de jeux pour enfants publique
- Activités de loisirs - Usages des eaux : baignade, pêche

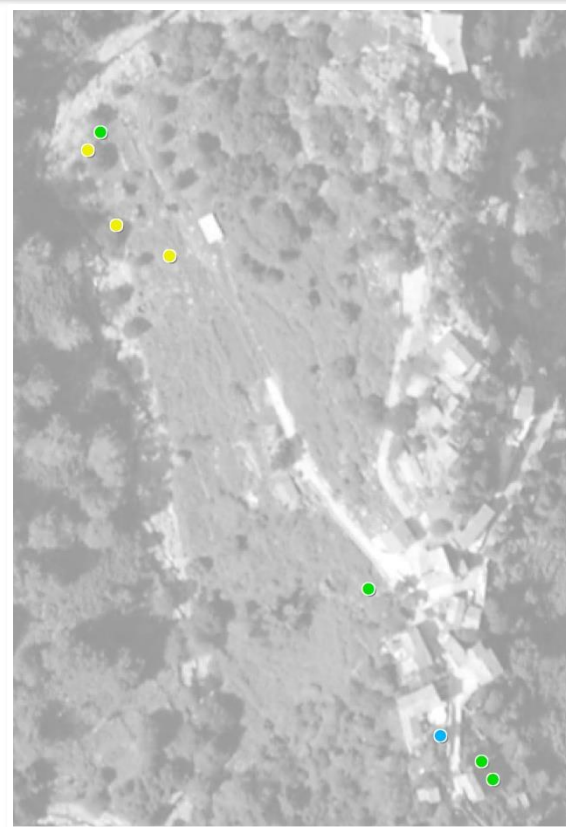
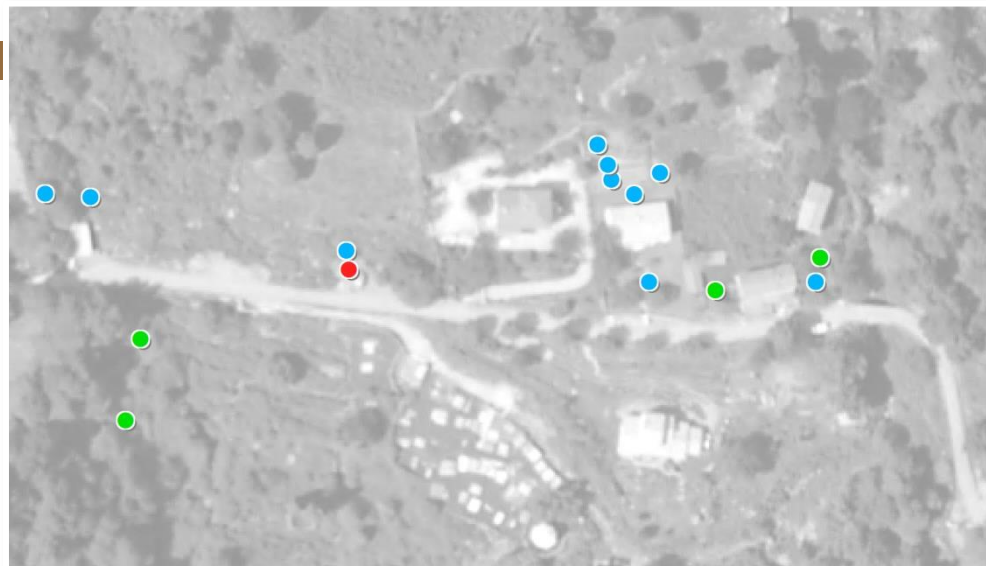
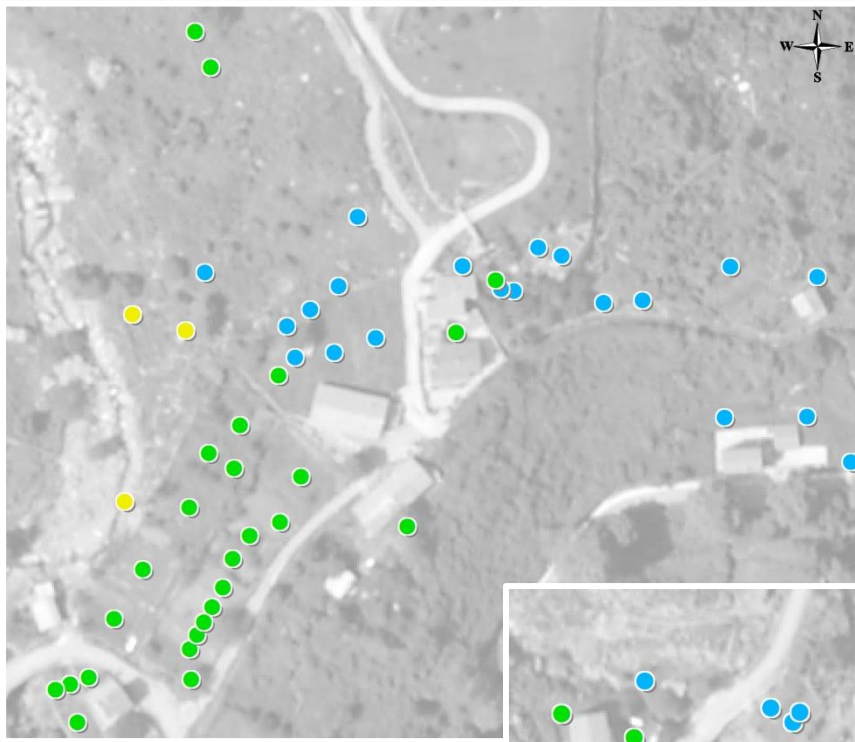


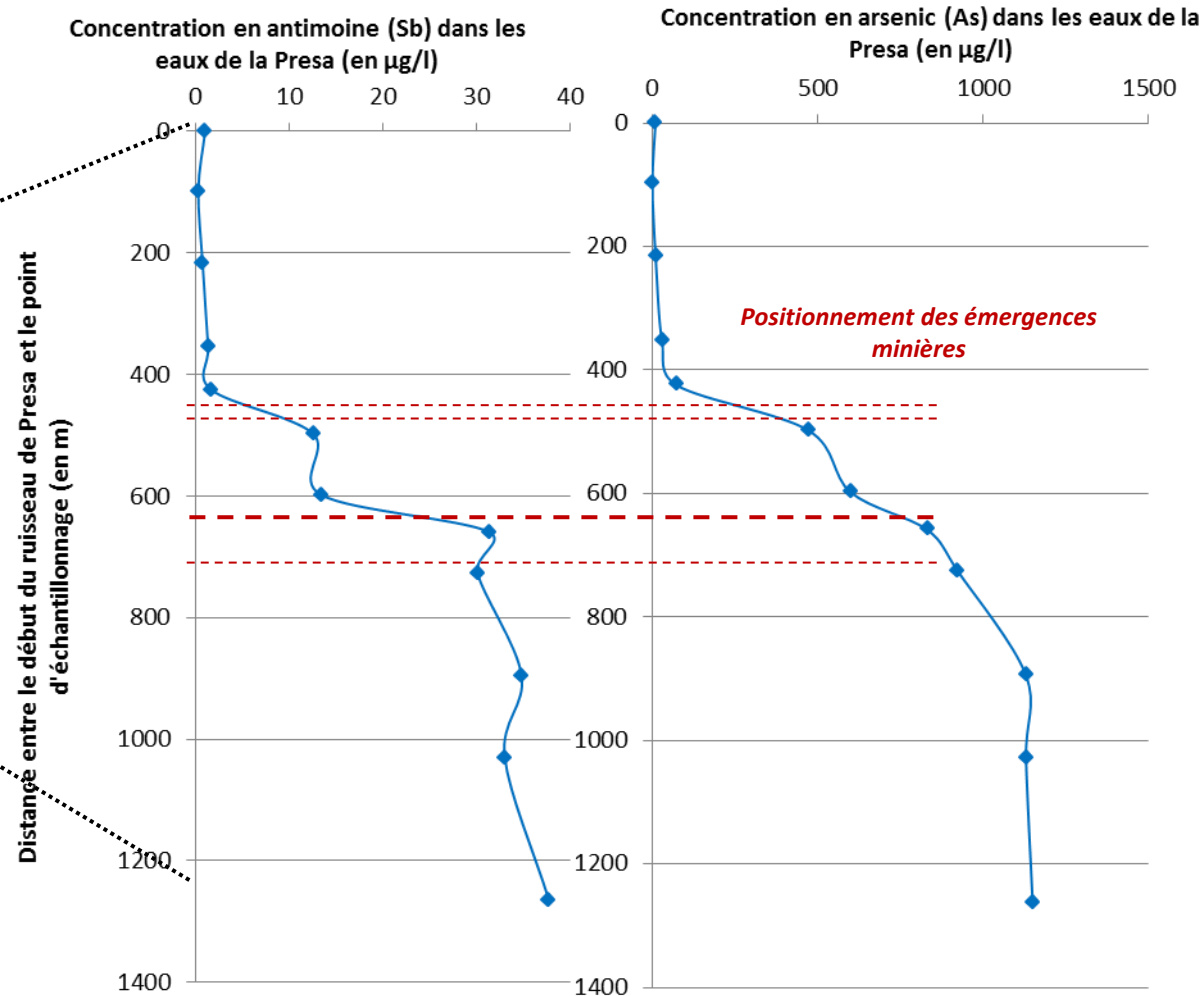
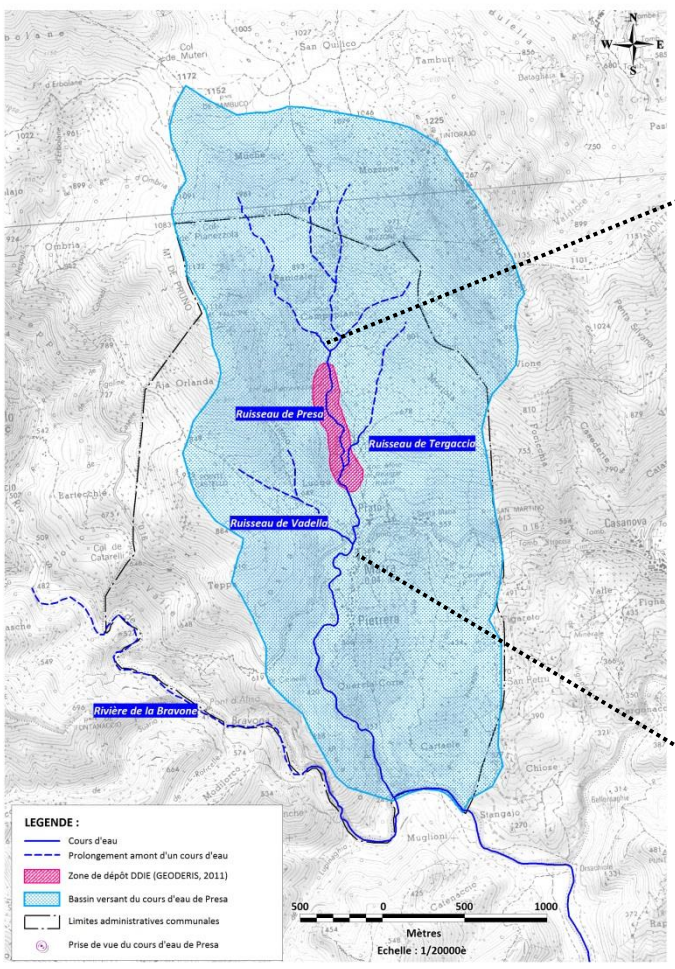
- Rappel des substances retenues : **antimoine, arsenic**, chrome et nickel
- Schéma d'échantillonnage réparti en 4 campagnes de terrain = 421 prélèvements + 192 mesures sur site

Déchets miniers	22
Sols	189
Eaux de surface	100
Eaux souterraines	38
Végétaux	69
Sédiments grossiers	3
TOTAL	421









**HAUTES-EAUX (CRUE)****LEGENDE :**

	Travaux miniers souterrains (galeries, puits, etc.)
	Zones effondrées
	Zones dépillées
	Eaux du ruisseau de Presa
	Eaux présentes dans l'aquifère minier
	Circulation d'eaux de surface autres que le ruisseau de Presa
	Communications observées ou mesurées entre le ruisseau de Presa et les travaux miniers
	Circulations préférentielles dans les travaux miniers
	Résurgences minières (à débit très élevé, élevé ou faible) qui s'écoulent dans la Presa

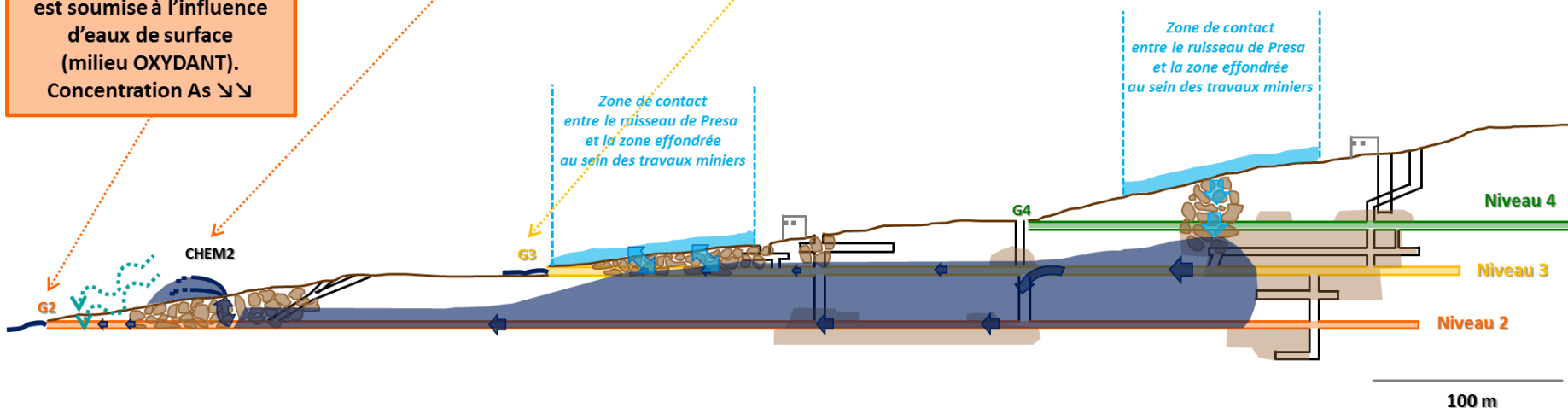
Résurgence à très faible débit. L'entrée de la galerie, isolée du reste de l'aquifère est soumise à l'influence d'eaux de surface (milieu OXYDANT).
Concentration As $\searrow \searrow$

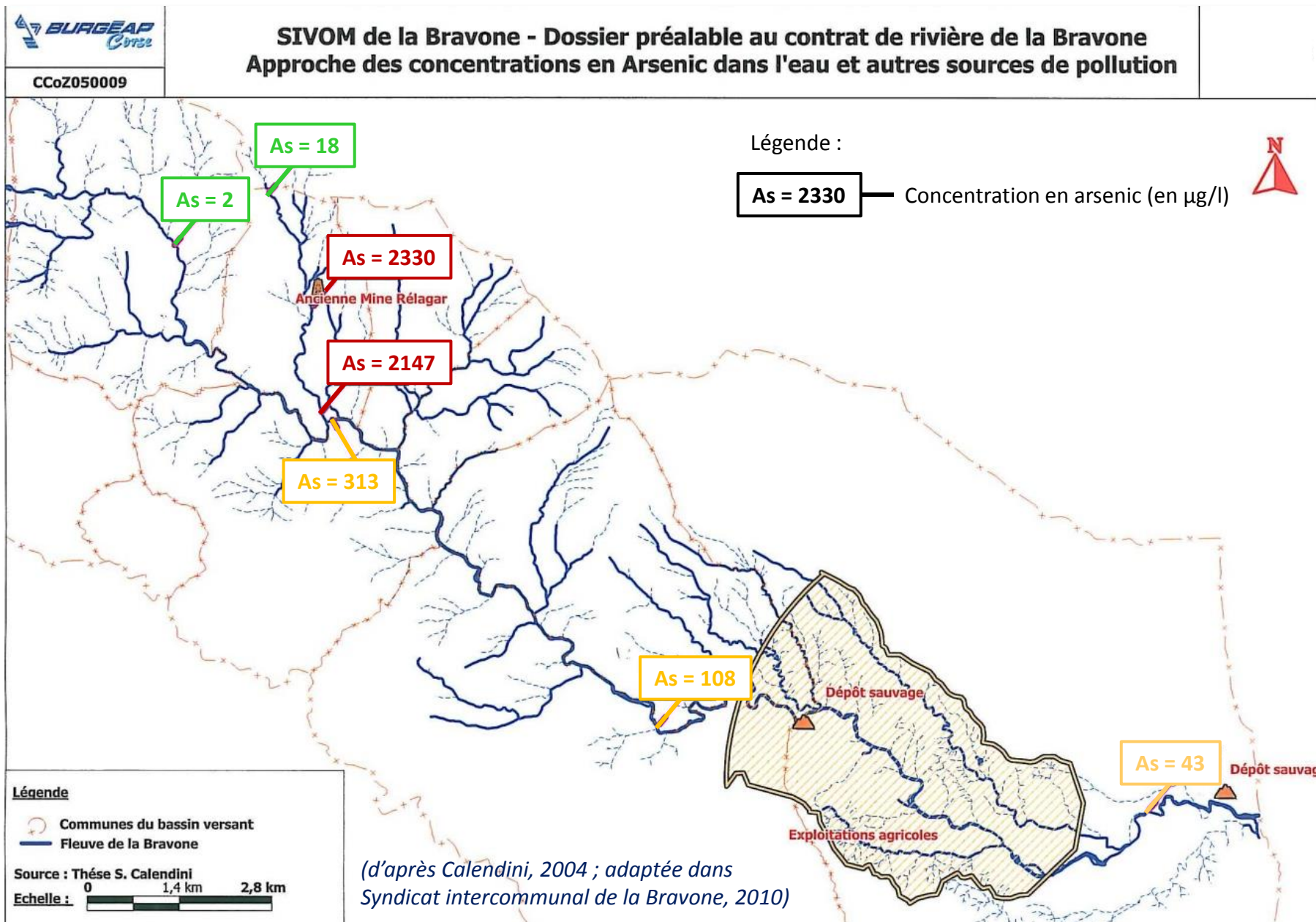
Résurgence à débit élevé. Cette zone effondrée est en milieu OXYDANT.
Concentration As similaire

Résurgence à très faible débit. Communications avérées avec la Presa.
Concentration As $\nearrow$

Zone de contact entre le ruisseau de Presa et la zone effondrée au sein des travaux miniers

Zone de contact entre le ruisseau de Presa et la zone effondrée au sein des travaux miniers





- **2012-2014 :**

- Etude de **13 situations** dont 6 en bordure du village ; soit **23 scénarios**
- 3 présentent des incompatibilités milieux-usages et concernent des usages quotidiens à réguliers, en l'occurrence l'aire de jeux et deux jardins potagers
- 6 présentent des incompatibilités milieux-usages et concernent une fréquentation occasionnelle du site minier et de ses sources de pollution

- **2016 :**

- Etude de **42 situations** dont 4 au droit du site minier ; soit **59 scénarios**
- 24 scénarios traitent d'usages constatés dont 15 présentent des incompatibilités milieux-usages qui concernent majoritairement des jardins potagers
- 35 scénarios traitent d'usages potentiels (traitement dans les incertitudes ; *c'est-à-dire que les paramètres d'exposition sont incertains ou que les situations d'exposition sont simulées*)

Les recommandations qui suivent sont issues du rapport AVANT concertation avec les élus, les différents services et les habitants.

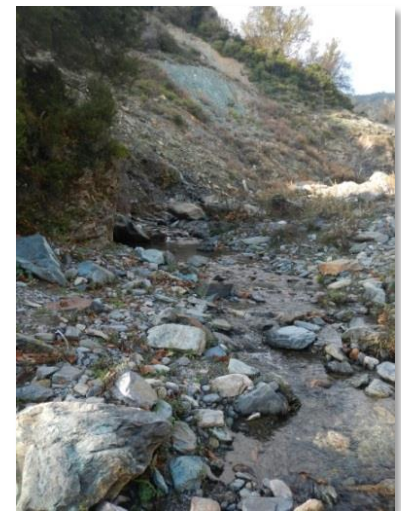
> Eaux souterraines et eaux potables

- **Concentrations dans le réseau de la commune qui excèdent les valeurs réglementaires en arsenic ≈ 20 à $30 \mu\text{g/l}$ >> Signalement par l'ARS**
- **Lien aquifère minier - aquifère naturel non quantifié :**
 - Endommagement des conduites par les mineurs sur 1908-1925 et d'après les plans miniers. Source Pietravezza 1 < 50m des travaux miniers souterrain >> **Source vulnérable**
 - Existence d'un lien entre fortes précipitations et augmentation des concentrations dans le réseau AEP
- **Sous contrôle des autorités sanitaires compétentes, METTRE EN PLACE un dispositif alimentant le village avec une eau de meilleur qualité chimique.**



> Eaux de surface (1/2)

- Concentrations qui excèdent 500 fois les normes de qualité des eaux de surface (au sens de l'arrêté du 25/01/2010) en arsenic
- **Gestion de l'aquifère minier et de ses interactions avec la Presa :**
 - Alimentation aquifère minier = eaux de ruissellement + eaux de la Presa
 - Résurgences (sauvages) et exutoires diffus à la faveur des zones effondrées et des zones fracturées
- **Préconisations envisageables :**
 - **En 2014 :** cuvelage ou dérivation ? > options non retenues en raison de la configuration du site
 - **En 2016 :** Réalisation d'une étude hydrogéologique complémentaire
- **INTERVENIR sur le ruisseau de Presa afin de limiter les processus de contamination des eaux, dont la qualité est correcte en amont du site minier.**



> Eaux de surface (2/2)

ACTIVITES DE BAIGNADE =

- Concentrations qui excèdent les valeurs réglementaires relative aux eaux de boisson*
≈ 2000 µg/l en arsenic et 100 µg/l en antimoine*
- **Sous contrôle des autorités sanitaires compétentes, PRIVILEGIER les activités de baignade au niveau du Pont d'Aistro, en amont de la confluence entre la Presa et la Bravone, et en aval de la dite confluence ; et LIMITER ces activités au sein de la Presa (depuis la laverie Sainte-Barbe jusqu'à la confluence avec la Bravone).**

BASSIN VERSANT DE LA BRAVONE =

- Réévaluer la contamination de la Bravone en **prenant en compte l'origine anthropique** au-delà d'une origine naturelle éventuelle et en **anticipant d'éventuels projets d'aménagement** ou de gestion de la Bravone
- **REALISER une étude spécifique en cas d'aménagement au sein de la rivière Bravone.**

* en l'absence de de valeur guide ni de valeur impérative pour l'arsenic et l'antimoine dans l'Annexe du Décret 2008-990 du 18/09/2008, modifié par décret n°2011-1239 du 04/10/2011, relatif aux valeurs guides et impératives dans les eaux de baignade

> Usages des sols au droit du site minier

SITE MINIER DANS SON ENSEMBLE =

- METTRE EN PLACE des panneaux préconisant de ne pas fréquenter ces zones.
- CONSERVER la mémoire des sources de pollution dans les documents administratifs fonciers et en informer les propriétaires concernés.

BASSINS DE DECANTATION ET DEPOTS DE RESIDUS MINIERS =

- EVITER le pâturage et surtout le parcage des animaux sur ces zones et identifier si nécessaire des nouvelles zones de pâturage dans les prairies environnantes.
- INTERDIRE toute activité de loisirs sur ces bassins.
- METTRE EN PLACE des structures de confortement pour éviter l'entraînement des résidus vers la Presa.

> Usages des sols au droit du site minier

ZONES DE LOISIRS ET AIRES DE JEUX POUR ENFANTS =

- INFORMER la population riveraine en rappelant les règles d'hygiène, comme le lavage des mains des enfants
- METTRE EN SECURITE les sols pour supprimer l'exposition des enfants

ZONES CULTIVEES =

- METTRE EN PLACE, pour l'ensemble de la commune, un ou plusieurs nouveaux captages pour l'irrigation des jardins, vergers et pelouses qu'il serait nécessaire d'implanter au Nord du site de Sainte-Barbe.
- INFORMER la population riveraine en rappelant les règles d'hygiène, comme le lavage des mains des enfants
- METTRE en sécurité certaines parcelles en limitant l'exposition aux polluants

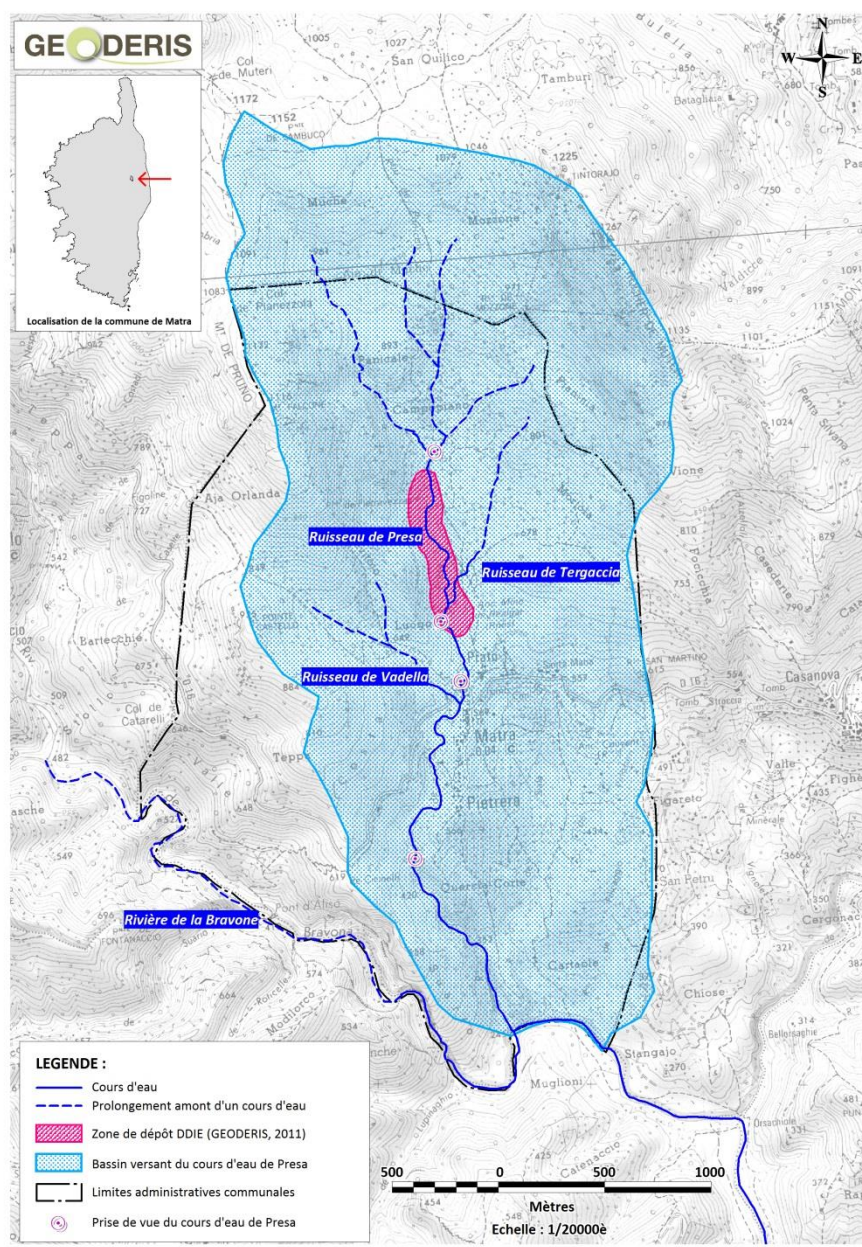
ZONES CULTIVABLES =

- EVITER de cultiver certaines parcelles

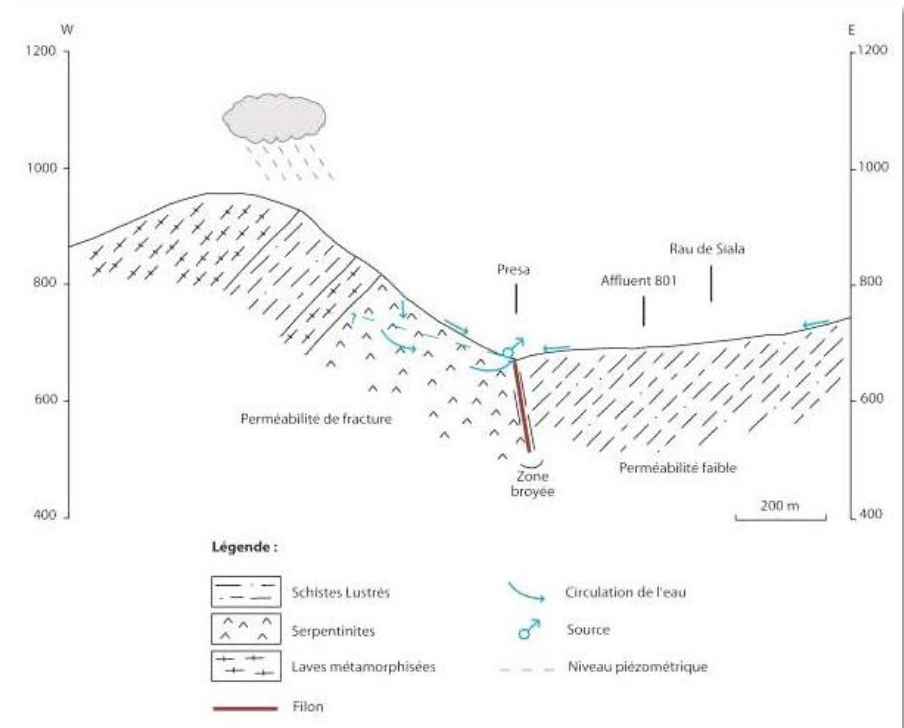


Merci de votre attention

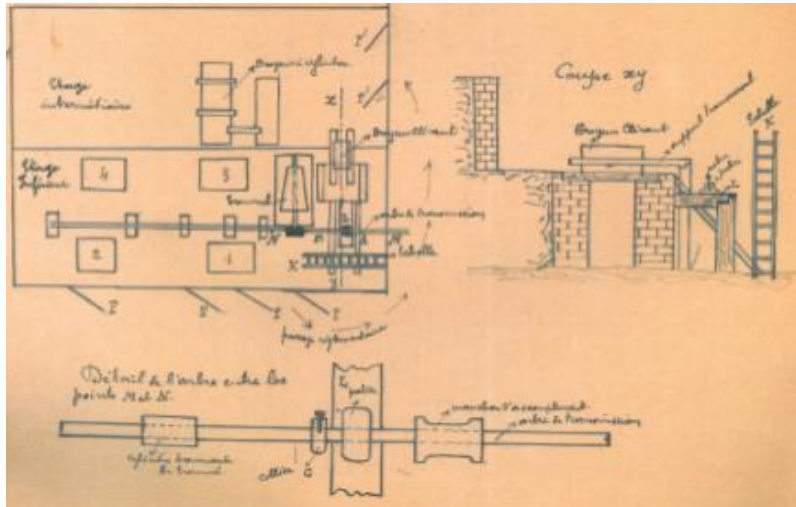
ANNEXES et Compléments



- Zones les plus favorables à la circulation des eaux souterraines = zones très fracturées + parties superficielles altérées >> ne donnent lieu qu'à des circulations très réduites
- Formations aquifères de type fissuré
- Contact schistes lustrés / serpentines = rôle dans la circulation des eaux souterraines



> Laverie Sainte-Barbe (1913-1920) et bassin de décantation associé



Sb < 2000 mg/kg
As < 81 000 mg/kg

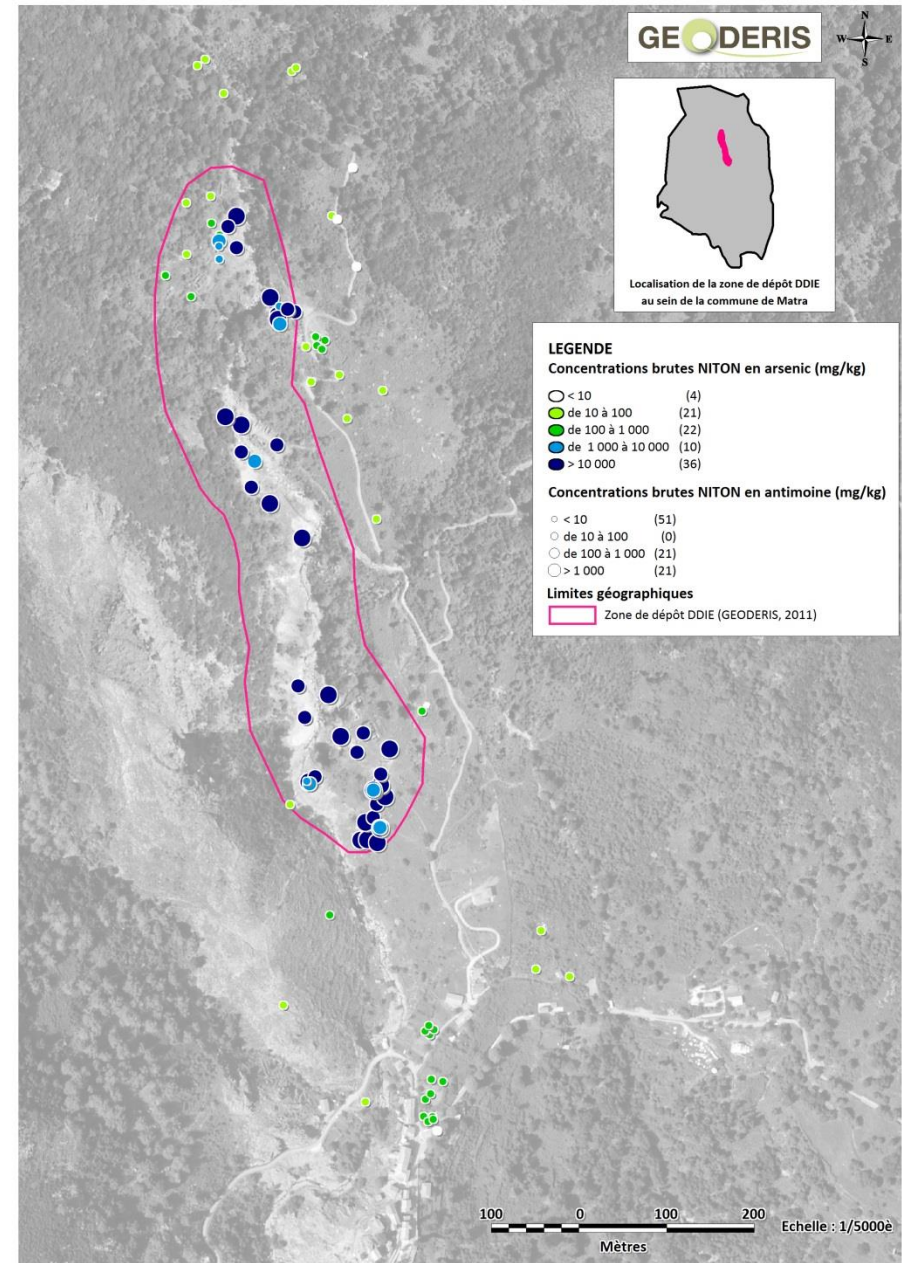
> Usine de flottation (1936-1943) et bassins de décantation associés (x3)



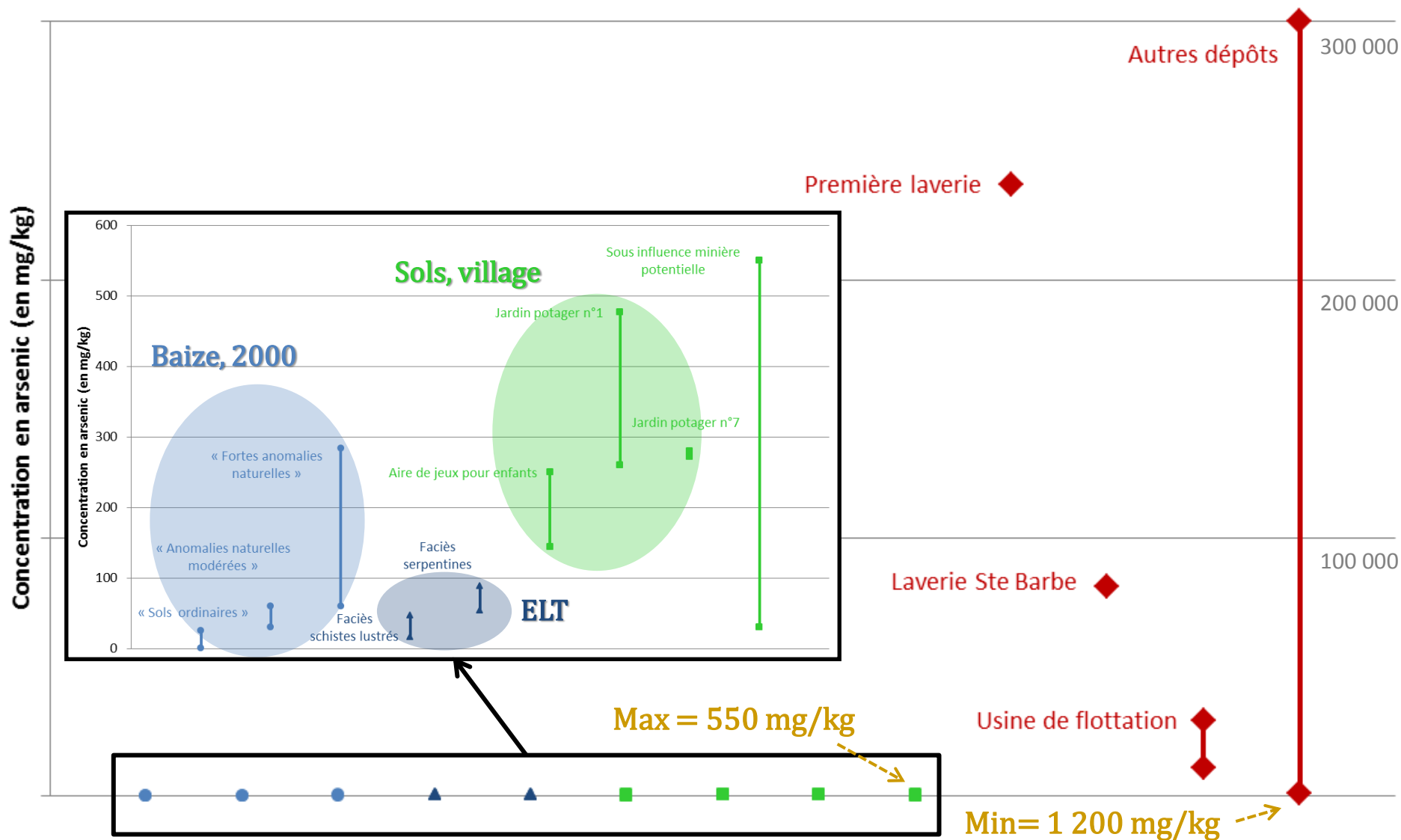
1 100 mg/kg < Sb < 4 600 mg/kg

11 000 mg/kg < As < 29 000 mg/kg

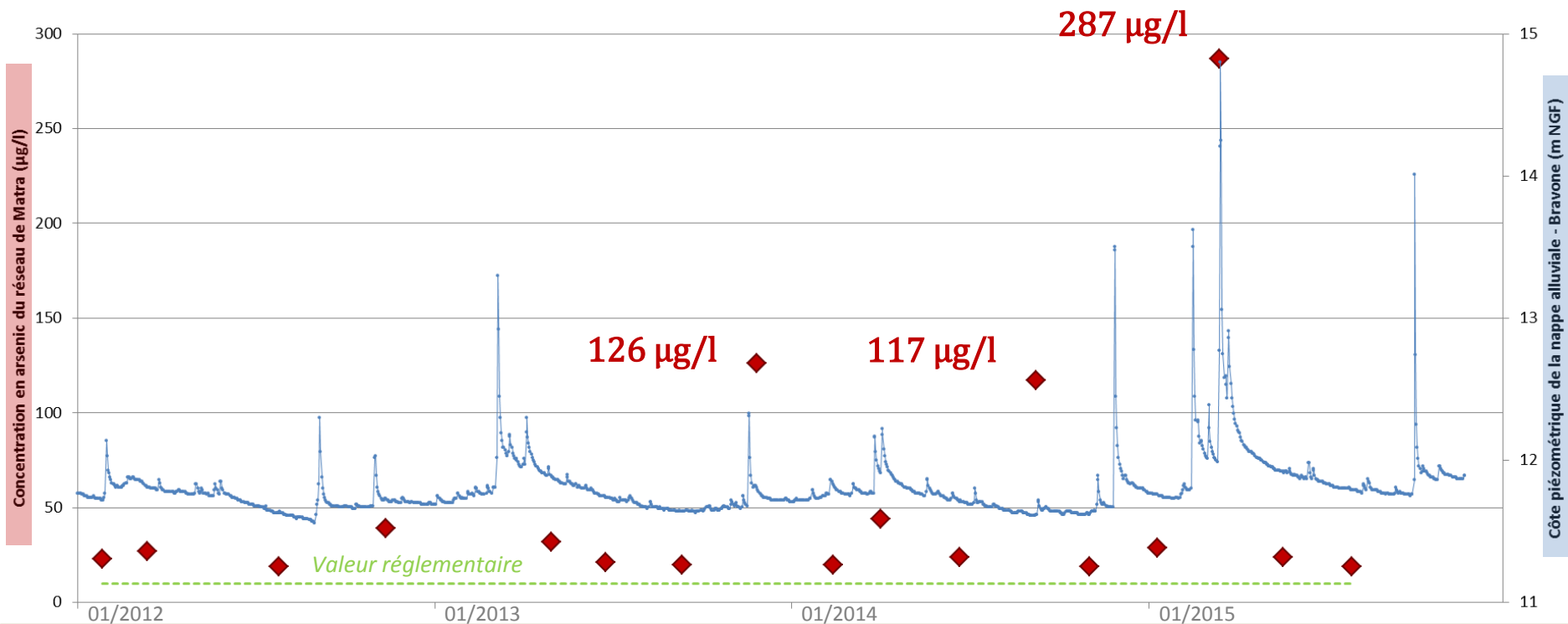
- **Concentration (As, Sb) > ELT** ; même dans les secteurs où l'étude documentaire et historique n'a pas identifié de source de pollution potentielle = **intense activité industrielle à l'origine d'une dispersion des particules minéralisées**
- Impact de l'activité minière = contamination dans un environnement proche des zones d'exploitation << qualité des sources telles que les bassins de décantation ou les dépôts de résidus de traitement très chargés en arsenic et en antimoine

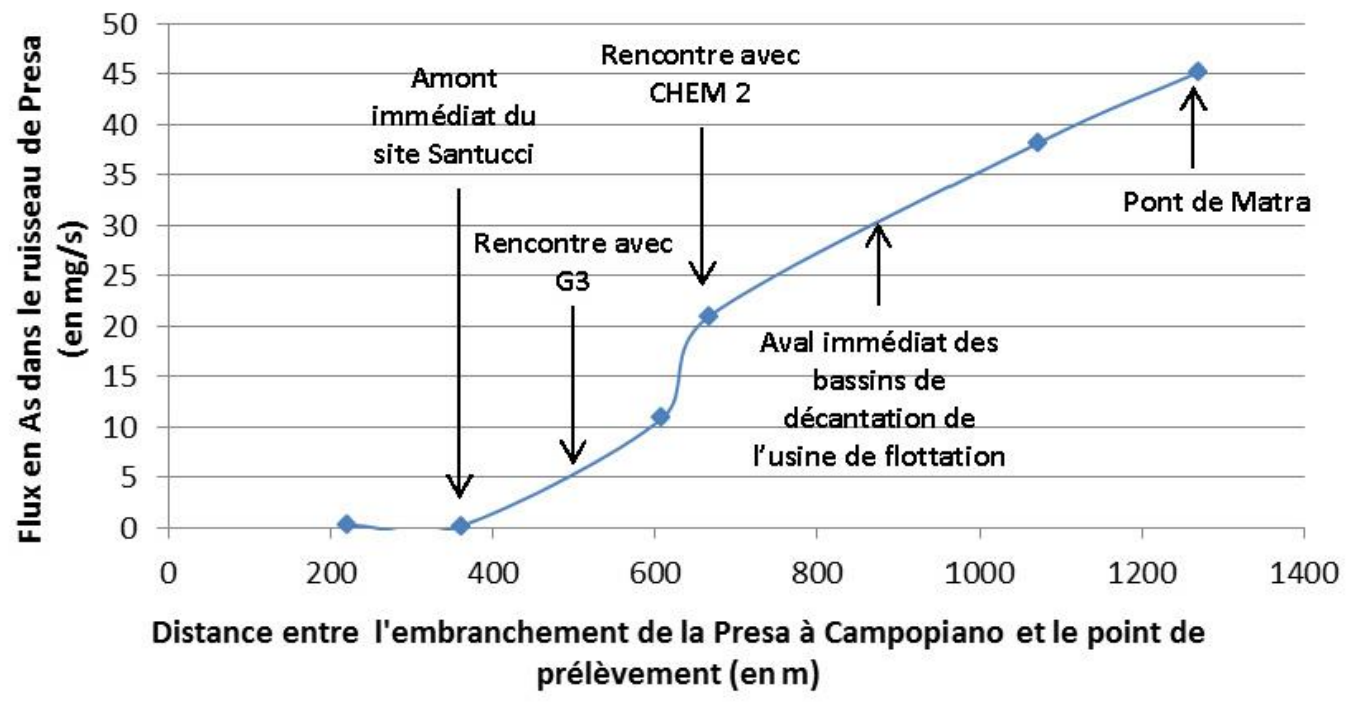


- En l'absence de valeur réglementaire ou de valeur guide > comparaison à titre informatif aux gammes de valeurs proposées par **D. Baize (INRA) en 2000** pour les teneurs totales en éléments traces dans les sols en France + comparaison aux valeurs **d'environnement local témoin**

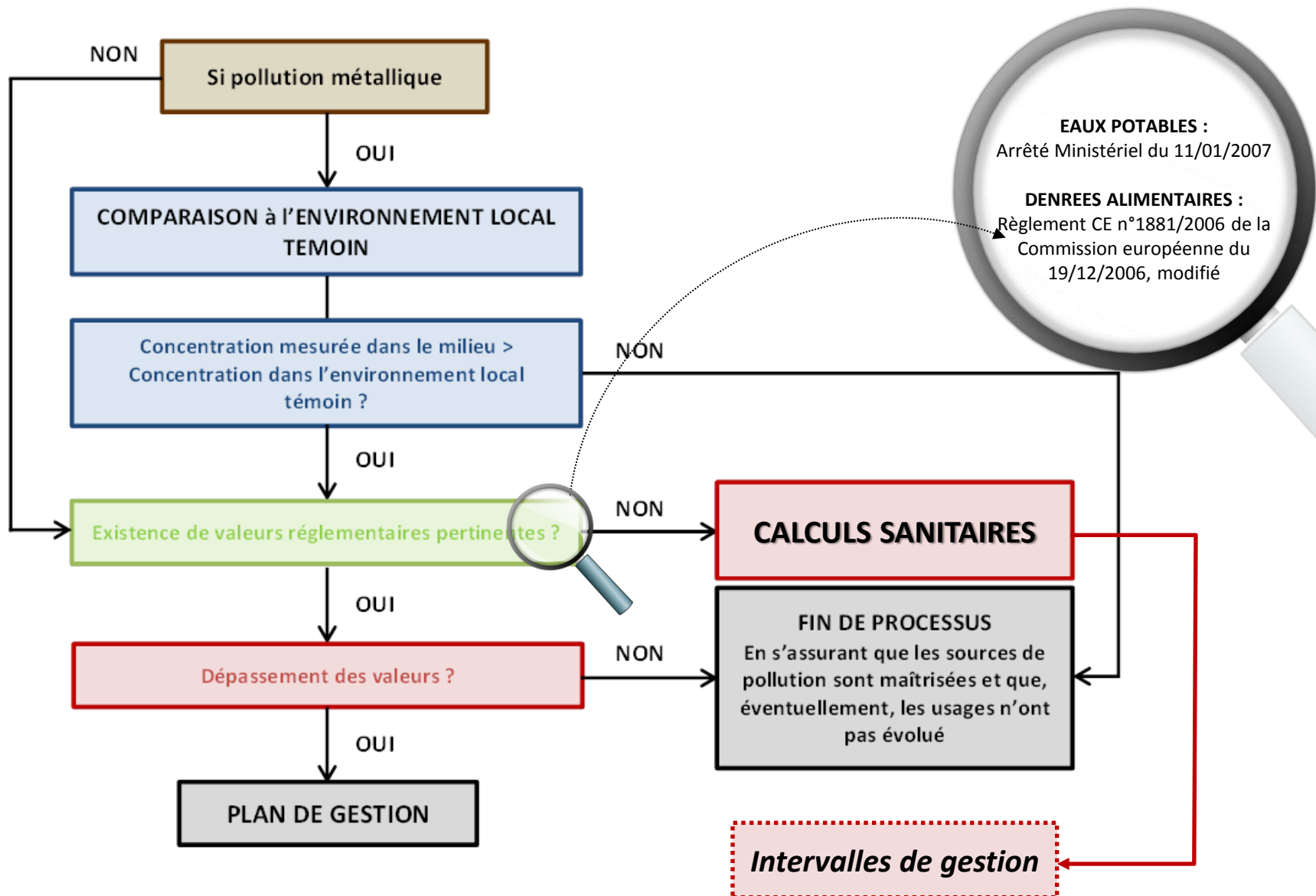


- Concentrations en arsenic dans le réseau AEP de la commune mesurées par GEODERIS en BE, HE et VID >> environ 3 fois supérieures aux valeurs réglementaires
- Corrélation des **concentrations en As du réseau AEP de la commune relevées par l'ARS** avec les chroniques de la côte piézométrique de la nappe alluviale de la Bravone (*indicateur des épisodes météoriques forts et des processus de recharge des aquifères*) sur la période 2012-2015
- « Pics » de teneurs en arsenic = communication entre l'aquifère minier et l'aquifère fissuré par réactivation de drains ou effet de chasse (?) / état des canalisations (?) >> **Réseau vulnérable**





- 50% du flux massique en arsenic dans le ruisseau de Presa = **aquifère minier**
- Augmentation de flux massique entre CHEM2 et l'aval immédiat des bassins de décantation de l'usine de flottation → **lixiviation et au lessivage des dépôts associés à l'usine de flottation** dont la base repose au sein même du lit du ruisseau de Presa (?)
- Augmentation détectée entre l'aval immédiat des bassins de décantation de l'usine et le pont de Matra (en l'absence de travaux miniers souterrains ou d'installations minières de surface sur le parcours du ruisseau de Presa) → **contribution des dépôts et fragments minéralisés qui tapissent le fond du ruisseau** (?)



Quantité ingérée
(terre , légumes)*



Fréquence d'exposition =
nb de jours / 365



Durée d'exposition
(en années)



Concentrations
mesurées dans le milieu
(MAXIMALE ici)

DOSE JOURNALIERE
D'EXPOSITION



Possibilité d'intégrer
la bioaccessibilité

$$DJE = \frac{C \times Q \times F \times T}{P \times T_m}$$

Poids Corporel *



Durée sur laquelle est
moyennée l'exposition :
Effets à seuil : $T_m = T$
Effets sans seuil : $T_m = \text{vie entière}$

* Paramètres issus de base de données

$$\text{Quotient de danger (à seuil)} : QD = \frac{DJE}{VTR^*}$$

$$\text{Excès de risque individuel (sans seuil)} : ERI = DJE \times VTR^*$$

INTERVALLE DE GESTION DES RISQUES		INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	ACTIONS À ENGAGER	
Substances			Sur les milieux	Sur les usages
A effet de seuil (QD)	Sans effet de seuil (ERI)			
QD<0,2	ERI<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 les milieux
0,2<QD<5	10 ⁻⁶ <ERI<10 ⁻⁴	Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager dans un plan de gestion.	1. Recours à une argumentation appropriée, au retour d'expérience 2. Mise en œuvre de mesures de gestion simples et de bons sens 3. Mise en œuvre de restriction d'usage accompagnée d'une surveillance des milieux 4. Réalisation d'une évaluation quantitative des risques réfléchie qui peut permettre de gérer la situation sans mener des actions lourdes	
QD>5	ERI>10 ⁻⁴	L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages.	Définition et mise en œuvre d'un plan de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et les usages	

Mise en œuvre d'une **EQRS approfondie** pour l'ensemble des substances et des voies d'exposition, avec en termes d'interprétation les niveaux de risque de référence suivants :

$$\mathbf{QD < 1}$$

(Si $QD > 1$: possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue)

$$\mathbf{ERI < 10^{-5}}$$

(probabilité d'apparition d'un cas supplémentaire de cancer sur une population de 100 000 personnes exposées)

INTERVALLE DE GESTION DES RISQUES		INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	ACTIONS À ENGAGER	
Substances A effet de seuil (QD)	Sans effet de seuil (ERI)		Sur les milieux	Sur les usages
$QD < 0,2$	$ERI < 10^{-6}$	L'état des milieux est compatible avec les usages constatés.	S'assurer que la source de pollution est maîtrisée	
$0,2 < QD < 5$	$10^{-6} < ERI < 10^{-4}$	Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager dans un plan de gestion.	1. Recours à une argumentation appropriée, au retour d'expérience 2. Mise en œuvre de mesures de gestion simples et de bons sens 3. Mise en œuvre de restriction d'usage accompagnée d'une surveillance des milieux 4. Réalisation d'une évaluation quantitative des risques réfléchie qui 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 les milieux
$QD > 5$	$ERI > 10^{-4}$	L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages.	Déclencher la mise en œuvre d'un plan de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et les usages	