

# ÉTUDES SUR LES ANCIENNES EXPLOITATIONS MINIÈRES DITES DE « SAINT-SEBASTIEN- D'AIGREFEUILLE »

Synthèse et recommandations

**CSI du 21 septembre  
2021**



# Sommaire

- 1. Sources de contamination - synthèse**
- 2. Etude des voies de transferts - synthèse**
- 3. Etude sanitaire – synthèse**
- 4. Préconisations environnementales et sanitaires pour les sources de contamination**
- 5. Recommandations sanitaires**

## Titres miniers

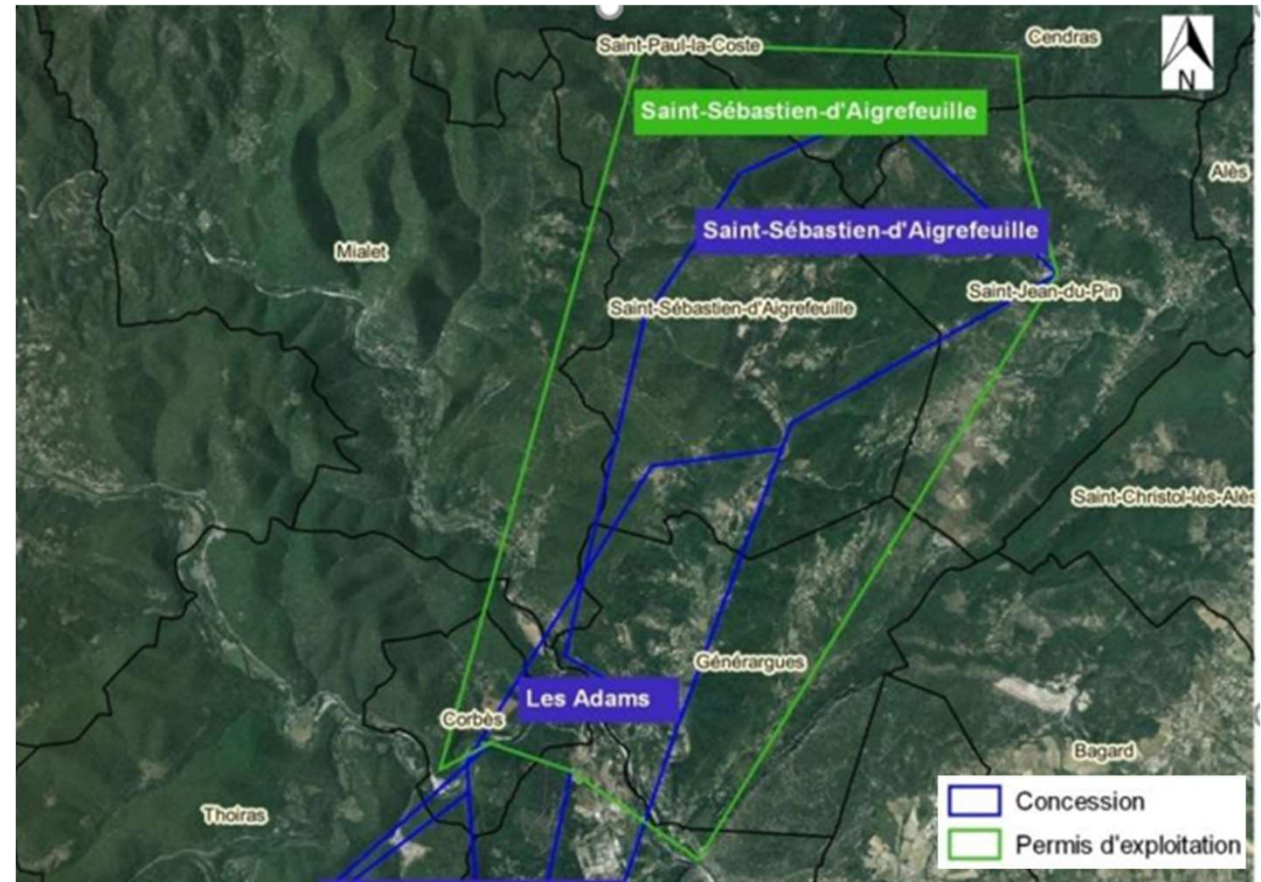
### Exploitations de plomb/zinc et argent

Concession de Saint Sébastien d'Aigrefeuille instituée en 1833

Permis d'Exploitation (PEX) de Saint Sébastien d'Aigrefeuille accordé le 12 août 1953 à la Société Minière et Métallurgique Peñarroya (SMMP)

### Exploitation de pyrite

Concession des Adams instituée le 05 mai 1855, pour les mines de pyrite de fer



#### 4 communes concernées par les travaux miniers de Saint Sébastien d'Aigrefeuille :

- *Saint Sébastien d'Aigrefeuille*
- *Généragues*
- *Mialet*
- *Saint Jean du Pin*

#### 3 communes concernées par les travaux miniers des Adams.

- *Généragues,*
- *Mialet*
- *Corbès*

## **1. Sources de contamination - synthèse**

# Cartographie et caractérisation des sources de contamination

## Campagnes d'investigations

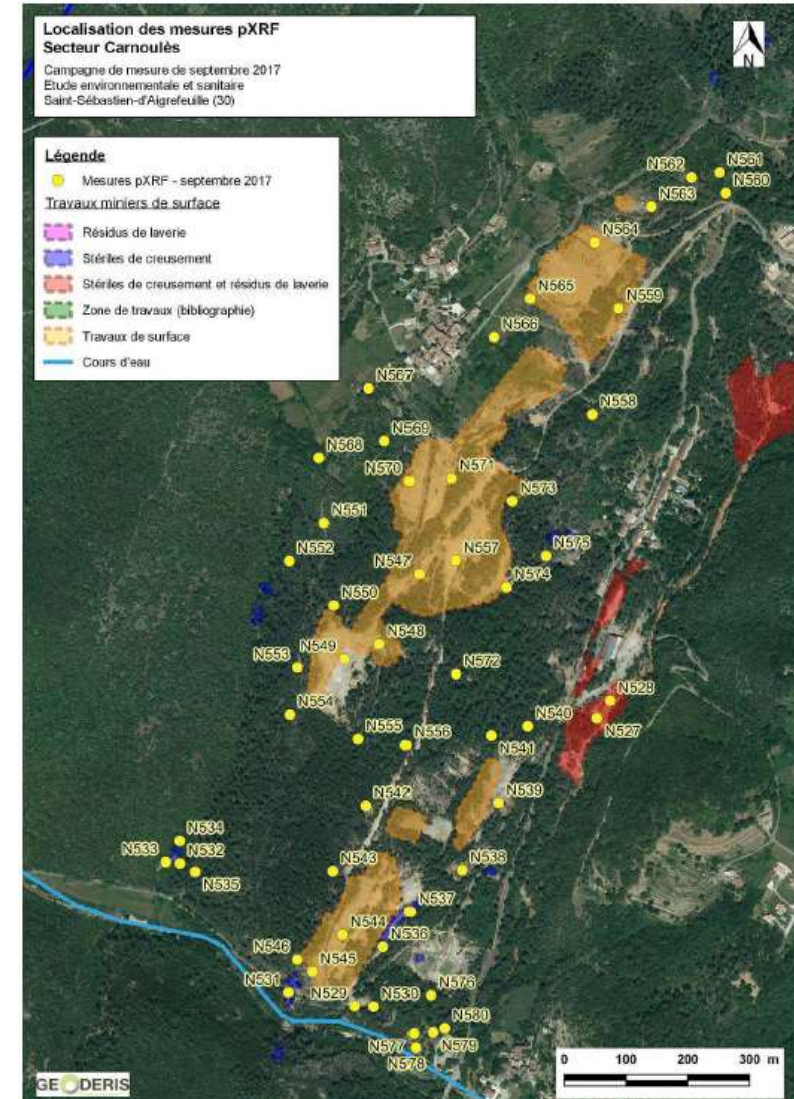
- entre mai 2017 et mars 2018

Pour les sols et les résidus d'extraction ou de traitement du minerai :

- mesures *in situ* par fluorescence X portable (pXRF)
- prélèvements de sol pour analyses en laboratoire

## Paramètres recherchés

- Métaux et métalloïdes (As, Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Sb, Zn, Ag, Ba, Tl, U, Ge, etc.), soufre, cyanures, etc.



# Trois sortes de sources de contamination

## 1) Dépôts de matériaux

- Déblais de creusement, d'extraction, résidus de traitement et de transformation
- En forme de tas ou en versé à flanc de coteaux



## 2) Travaux de surface

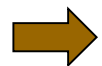
- Grattages, tranchées, fronts de taille



Matériaux à nu, pente, granulométrie fine → **érosion**

## 3) Eaux souterraines

- Aquifères miniers (émergences par extension), lixiviats de dépôt



Teneurs et concentrations en **métaux et métalloïdes très élevées** (Pb, As, Zn, Cd, Sb, etc.)

Proximité spatiale des cours d'eau et des nappes

## Plusieurs secteurs de travaux

**Exploitation de Saint Sébastien d'Aigrefeuille** : secteurs de Carnoulès, N-E Carnoulès, des Sognes, du ravin des Combettes, du Mas Icard et de Lacoste

**Exploitation des Adams** : secteurs de La Baraquette / Le Serre et de Pradinas

**Les sources de contamination identifiées en surface y sont multiples (travaux par grattages, exploitation à ciel ouvert, dépôts de déblais de creusement et d'extraction, résidus de traitement, etc.) et concernent les superficies suivantes :**







- concession des Adams : 1,5 hectares ;
- concession de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille, 48 hectares (dont 6 hectares pour le dépôt de résidus de traitement et 40 hectares pour les anciennes MCO).

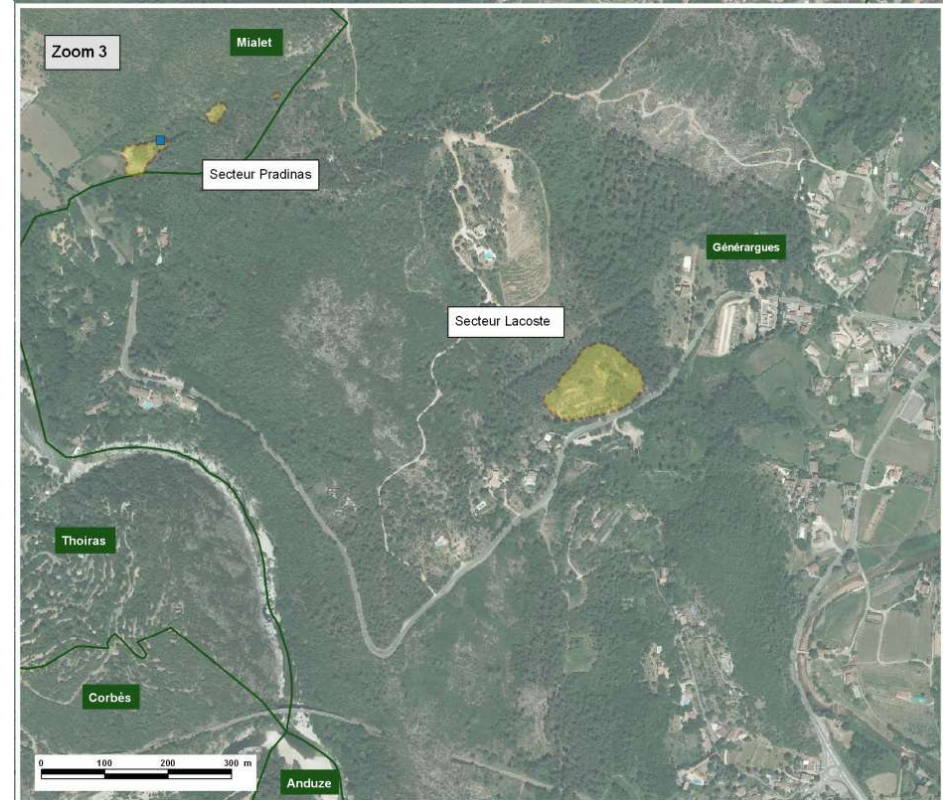
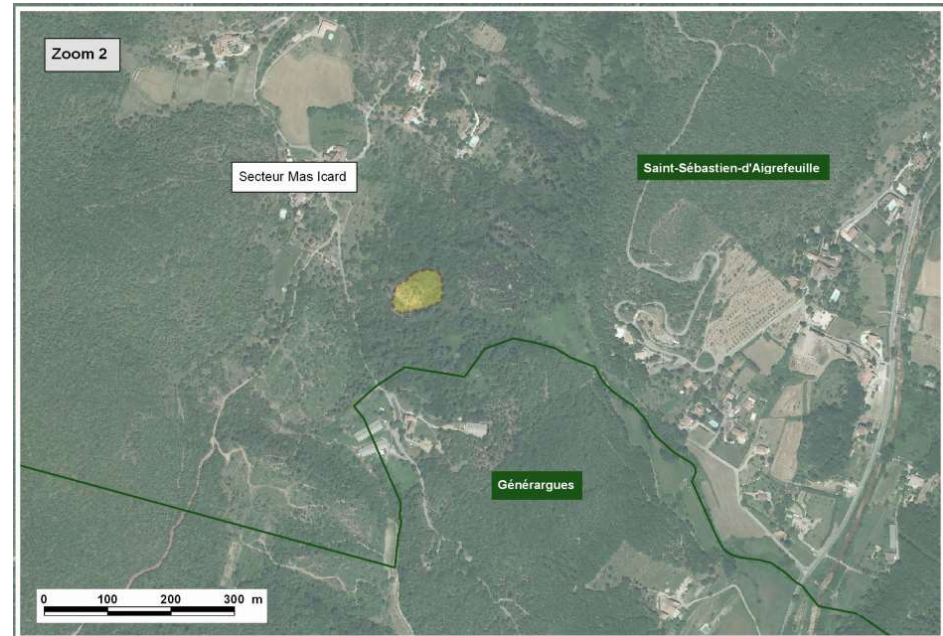
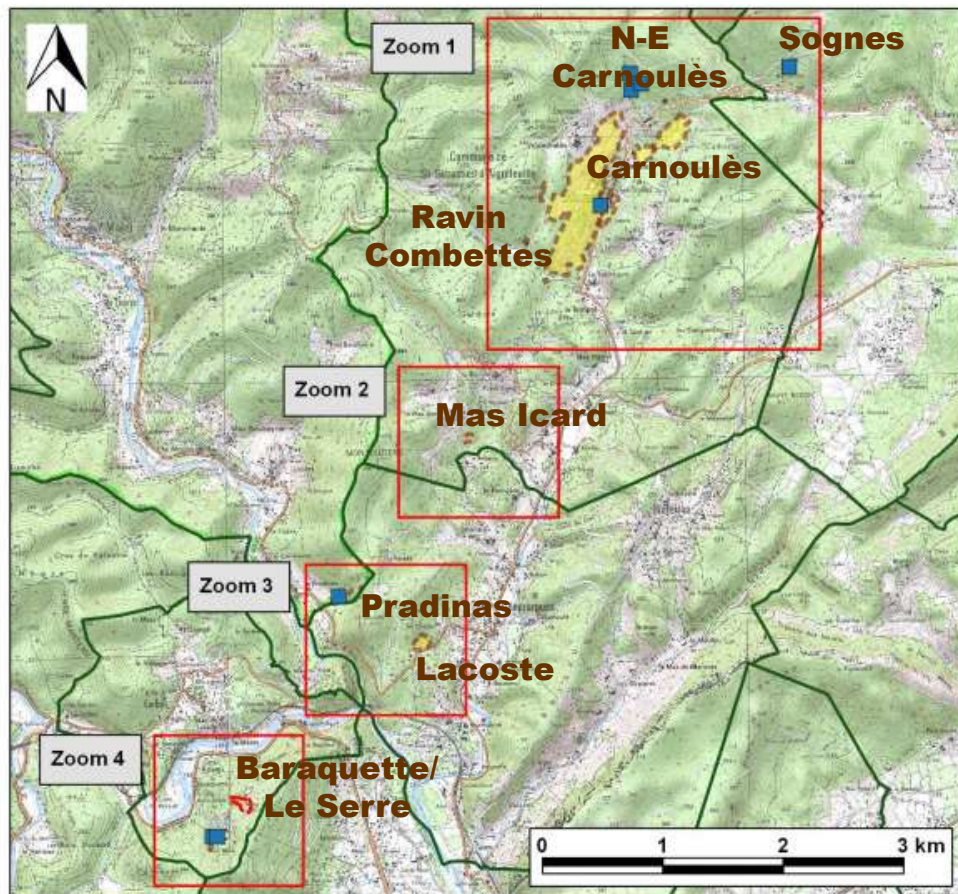
**Cartographie des sources de contamination - Annexe 7**  
**St-Sébastien-Aigrefeuille, St-Jean-du-Pin, G n rargues, Mialet et Corbès**

Etude environnementale et sanitaire  
 Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (30)  
 GEODERIS - septembre 2018



**Légende :**

-  Source de contamination avérée
-  Zone de travaux potentiels
-  Minière - indices - non localisés
-  Emergence minière
-  Limite administrative
-  Limite communale










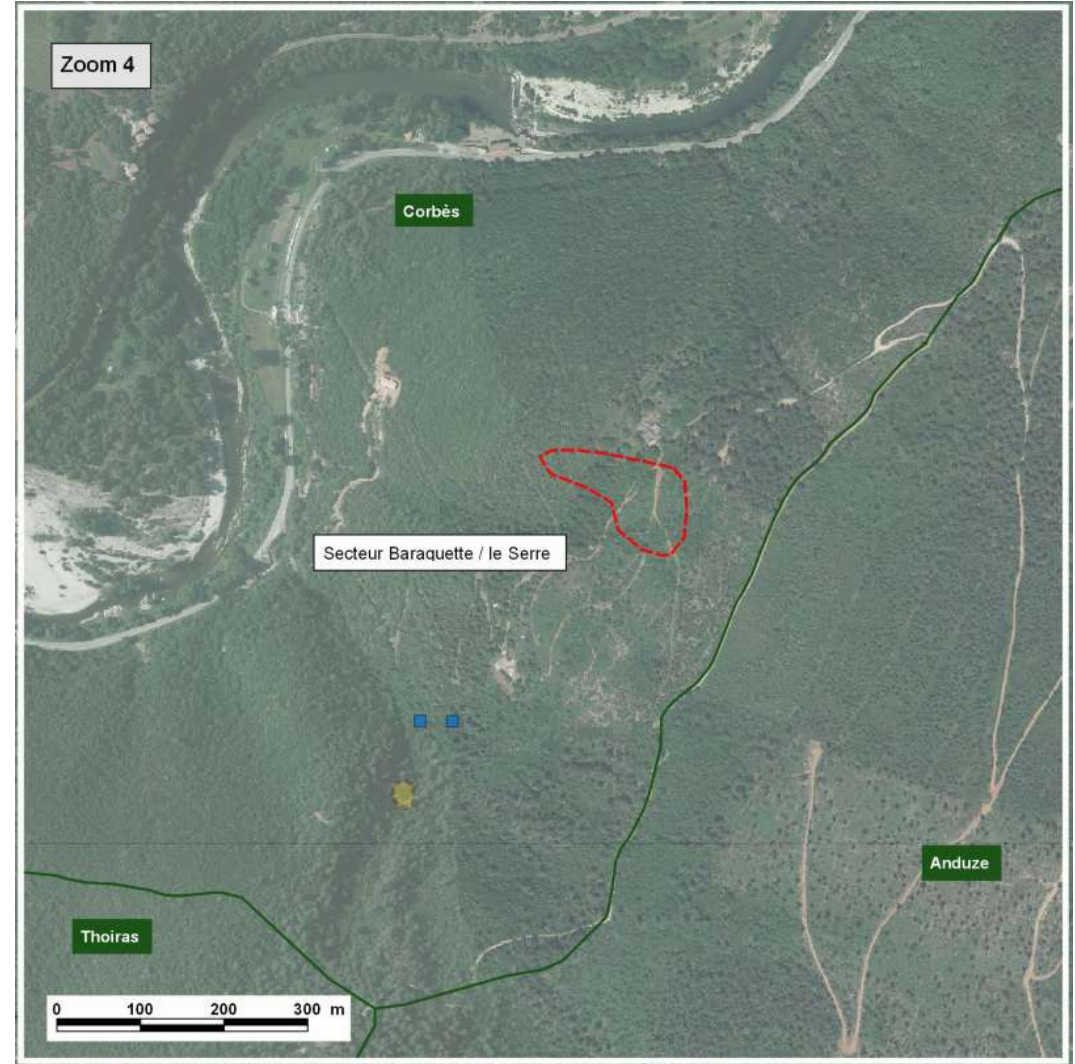
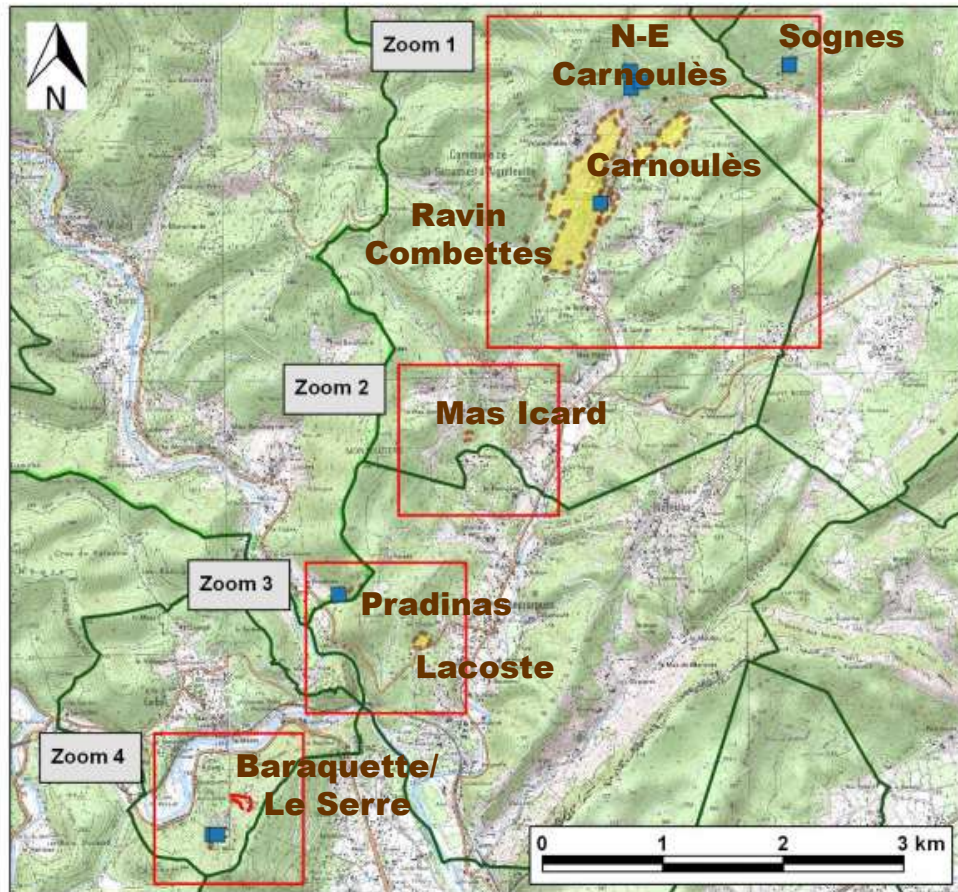
**Cartographie des sources de contamination - Annexe 7**  
**St-Sébastien-Aigrefeuille, St-Jean-du-Pin, Généragues, Mialet et Corbès**

Etude environnementale et sanitaire  
 Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (30)  
 GEODERIS - septembre 2018






**Légende :**

-  Source de contamination avérée
-  Zone de travaux potentiels
-  Minière - indices - non localisés
-  Emergence minière
- Limite administrative**
-  Limite communale







# Dépôts et émergences minières

## Exploitation de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
Carnoulès	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Dépôt de résidus de traitement	<p>Matériau constitué de sables fins issus de flottation du minerai.</p> <p>Ouvrages de retenue dégradés lors d'épisodes pluvieux intenses (1961, 1976, 2002), entraînant un dépôt de sédiments dans le lit et sur certaines parties des plaines alluviales du Reigous et de l'Amous.</p> <p>Depuis 2016, travaux de remise en état par l'ADEME.</p> <p>Les lixiviats du dépôt donnent naissance au ruisseau du Reigous.</p>	
		Lixiviat du dépôt de résidus de traitement	<p>Source du ruisseau du Reigous :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Débit inférieur à 1 m<sup>3</sup>/h en étiage et entre 2 et 5 m<sup>3</sup>/h en période pluvieuse (mars 2018) ;</li> <li>○ pH de 3,5 et conductivité très élevée ;</li> <li>○ Présence d'oxyhydroxydes.</li> </ul>	
		Dépôt de résidus de traitement – ancienne laverie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépôt de matériaux hétérogènes très fins à grossiers.</li> <li>• Matériaux à nu.</li> <li>• Dépôt sensible à l'érosion par la pluie et au sapement hydraulique.</li> </ul>	




# Dépôts et émergences minières

## Exploitation de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
		Travaux de surface et dépôts de matériaux	<p>Plateformes, fronts de taille, galeries, zones de grattages et dépôts de matériaux de creusement et d'extraction.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériaux fins à grossiers.</li> <li>• Matériaux à nu.</li> <li>• Dépôt sensible à l'érosion par la pluie.</li> </ul>	
		Emergence minière	<p>Perte et résurgence au niveau des anciennes MCO :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aucun écoulement en étiage, et débit estimé entre 5 et 10 m<sup>3</sup>/h en période pluvieuse (mars 2018) ;</li> <li>○ pH très acide (2,6 à 3,6) et conductivité très élevée ;</li> <li>○ Phénomène de drainage minier acide.</li> </ul>	
Nord-est Carnoulès	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Travaux miniers et dépôts de matériaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indices de travaux : galeries, dépôt de matériaux.</li> <li>• Matériaux fins et à nu sur le dépôt.</li> </ul>	
Nord-est Carnoulès	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Emergences minières (exutoire : ruisseau du Reigous)	<p><u>Emergence 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Écoulement en étiage inférieur à 0,1 m<sup>3</sup>/h, et débit inférieur à 2 m<sup>3</sup>/h en période pluvieuse (mars 2018) ;</li> <li>○ pH de 4,9 et conductivité élevée en étiage, pH de 5,5 et conductivité faible en hautes-eaux ;</li> </ul>	



# Dépôts et émergences minières

## Exploitation de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
			<p><u>Emergence 3 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Aucun écoulement en étiage, et débit inférieur à 2 m<sup>3</sup>/h en période pluvieuse (mars 2018) ;</li> <li>o pH de 4,2 et conductivité faible ;</li> </ul>	
			<p><u>Emergence 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Aucun écoulement en étiage, et débit inférieur à 1 m<sup>3</sup>/h en période pluvieuse (mars 2018) ;</li> <li>o pH très acide de 3,2 et conductivité modérée ;</li> <li>o Présence d'oxyhydroxydes.</li> </ul>	
Les Sognes - Mas d'Alzon	Saint-Jean-du-Pin	Emergence minière (exutoire le ruisseau de l'Alzon)	<p>Galerie la plus en aval du versant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Aucun écoulement en étiage (eau dans bassin uniquement) et débit inférieur à 2 m<sup>3</sup>/h en période pluvieuse (mars 2018) ;</li> <li>o pH de 3,2 et conductivité très élevée en étiage, pH de 3,2 et conductivité modérée en hautes-eaux ;</li> </ul>	

# Dépôts et émergences minières

## Exploitation de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
Ravin des Combettes	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Travaux miniers et dépôts de matériaux	Galeries et dépôts de matériaux de creusement et d'extraction.	
			<p><u>Dépôt localisé en partie aval du ravin :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériaux fins à grossiers.</li> <li>• Matériaux à nu.</li> <li>• Dépôt sensible à l'érosion par la pluie.</li> </ul> <p><u>Dépôts localisés en partie amont du ravin :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériaux fins à grossiers.</li> <li>• Matériaux à nu.</li> <li>• Dépôts sensibles à l'érosion par la pluie.</li> </ul>	
Mine Lacoste	Généralgues	Travaux de surface et dépôts de matériaux	<p>Plateforme, zone de creusement et dépôt de matériaux de creusement et d'extraction.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériaux fins à grossiers.</li> <li>• Matériaux à nu.</li> </ul>	





## Dépôts et émergences minières

### Exploitation de Saint- Sébastien- d'Aigrefeuille

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
Mas Icard	Saint- Sébastien- d'Aigrefeuille	Travaux de surface et dépôt de matériaux	<p>Plateforme, front de taille et dépôt de matériaux de creusement et d'extraction.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériaux fins à grossiers.</li> <li>• Matériaux à nu.</li> </ul>	

# Dépôts et émergences minières

## Exploitation des Adams

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
Mine de la Baraquette	Corbès	Travaux miniers	Galeries signalées en bibliographie (non retrouvées sur le terrain). Topographie chahutée et végétation dense : aucun dépôt franc de matériaux ou de zone de grattage de surface n'a pu être repéré.	
Mine du Serre	Corbès	Travaux miniers et dépôt de matériaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dépôt de matériaux de creusement dans un ravin, en contrebas immédiat d'une galerie.</li> <li>Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu. Pente très forte.</li> <li>Dépôt sensible à l'érosion par la pluie et le sapement hydraulique</li> </ul> Dépôt en grande partie emporté lors de l'épisode pluvieux de 2002.	
		Plateforme devant galerie	Aucun dépôt et aucune zone de travaux de surface, n'ont pu être repérés.  Sols hétérogènes grossiers à fins.	
		Emergence minière	Galerie aval du Serre. <ul style="list-style-type: none"> <li>Débit inférieur à 0,1 m<sup>3</sup>/h en étiage, et inférieur à 2 m<sup>3</sup>/h en hautes-eaux ;</li> <li>pH variant de 7 à 8,2 et conductivité modérée ;</li> <li>Présence d'oxyhydroxydes</li> </ul>	

# Dépôts et émergences minières

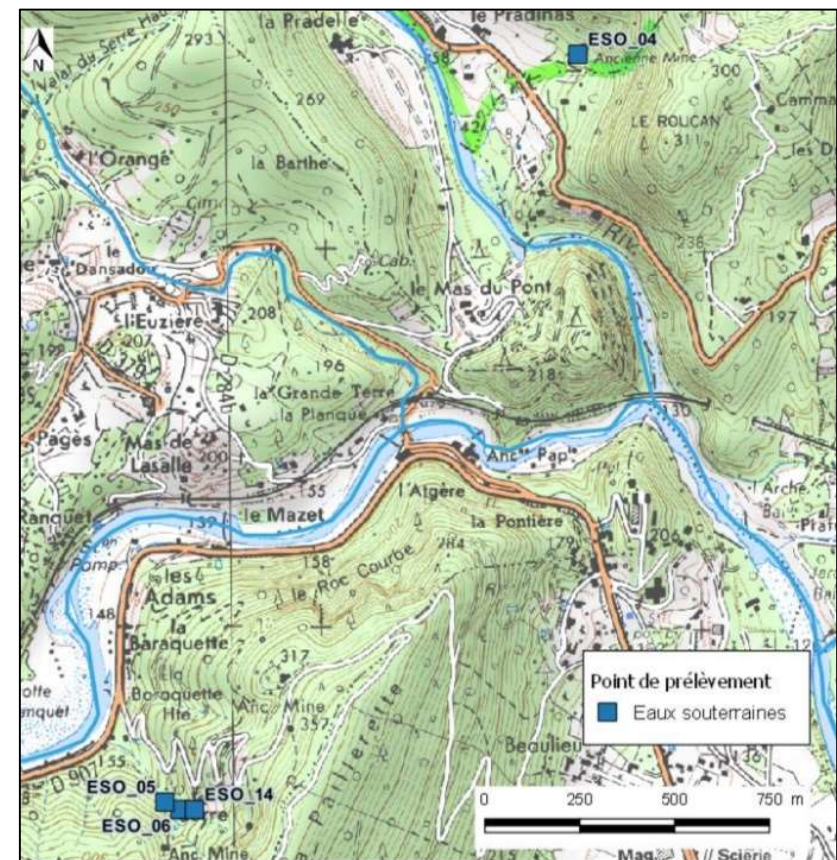
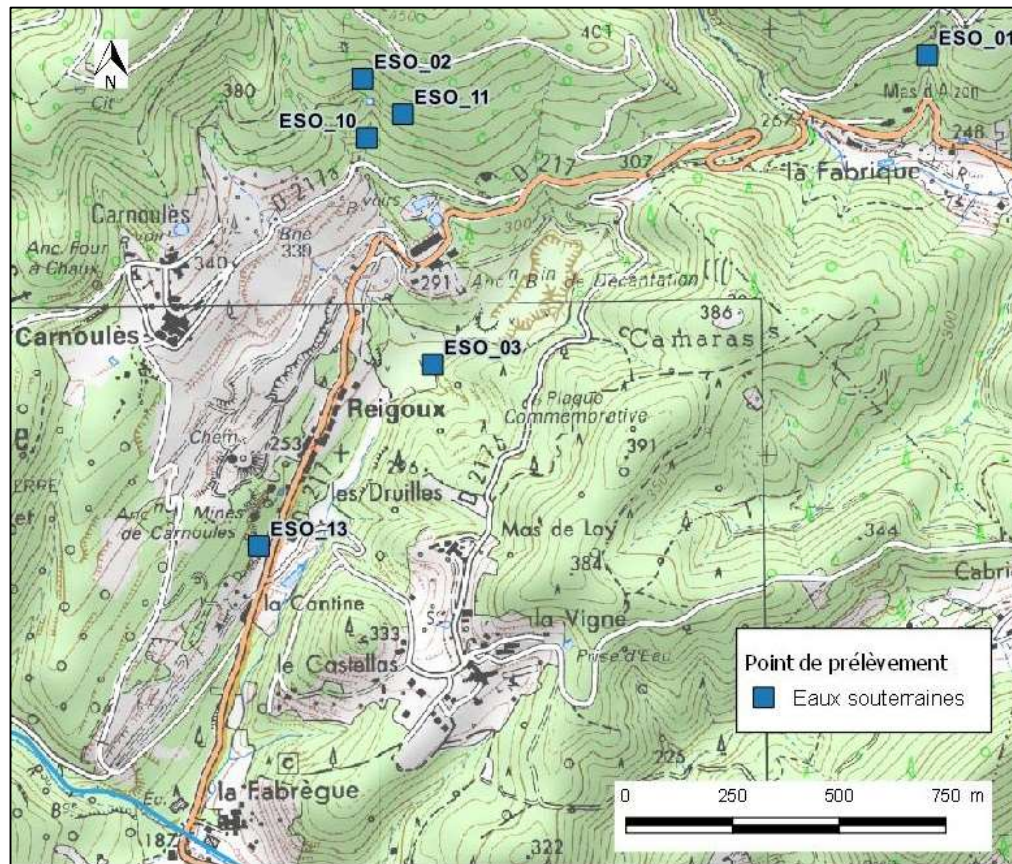
## Exploitation des Adams

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
			<p>Galerie en amont dans le versant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Débit quasi nul en étiage, et inférieur à 1 m<sup>3</sup>/h en hautes-eaux ;</li> <li>○ pH de 4 en période pluvieuse et conductivité modérée ;</li> <li>○ Présence d'oxyhydroxydes ;</li> </ul> <p>Drainage minier acide</p>	
Mine du Pradinas	Mialet	Travaux miniers et haldes	<p><u>Au niveau de la plateforme en pied de versant (1):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halles de matériaux de creusement de granulométrie hétérogène.</li> <li>• Matériaux à nu.</li> <li>• Dépôt sensible à l'érosion par la pluie.</li> </ul> <p><u>En amont dans le versant (2):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halles de matériaux de creusement et d'exploitation de granulométrie hétérogène.</li> <li>• Matériaux à nu.</li> <li>• Dépôt sensible à l'érosion par la pluie.</li> </ul>	 
		Emergence minière	<p>Galerie aval du Pradinas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Débit inférieur à 0,1 m<sup>3</sup>/h en étiage, et inférieur à 2 m<sup>3</sup>/h en hautes-eaux ;</li> <li>○ pH variant de 6,3 à 8 et conductivité modérée ;</li> </ul>	



## **2. Etude des voies de transfert - synthèse**

# Impact sur les eaux souterraines



## Résultats d'analyses – eau brute

- Concentrations parfois élevées en métaux et métalloïdes
- Dépassement des valeurs de référence sur de nombreux points d'eau (émergences et lixiviats)

## Comparaison aux valeurs de référence

- Limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (arrêté du 11 janvier 2007)



Nombreux points d'eaux souterraines impactés

# Impact sur les eaux superficielles (1)

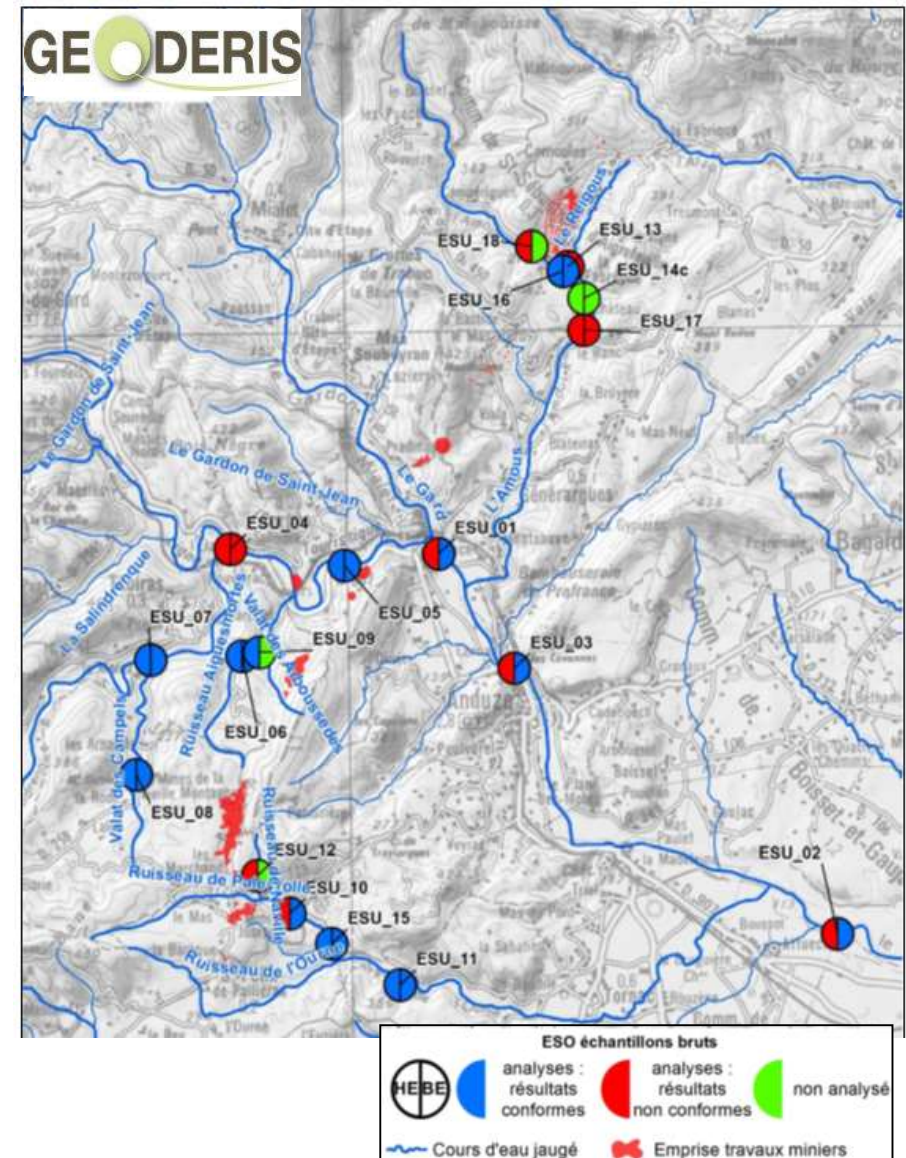
## Résultats d'analyses – eau brute

- Concentrations élevées en métaux et métalloïdes au niveau des anciens secteurs miniers
- Dépassement des limites et références de qualité pour les eaux destinées à la consommation humaine, en période de hautes-eaux jusqu'à l'aval d'Anduze (observé pour Al, Fe, Mn, As et Pb)
- Quatre cours d'eau dépassent les critères de qualité retenus pour l'abreuvement des animaux d'élevage (*Reigous, Combettes, Amous, Gardon d'Anduze\*\**).
- Concentrations qui décroissent d'amont en aval

## Normes de Qualité Environnementale (NQE)

Les NQE de l'arsenic, du cadmium, du cuivre, du plomb et du zinc sont dépassées pour plusieurs cours d'eau du secteur. Elles sont par exemple dépassées pour l'arsenic en aval d'Anduze à la fois pour les HE et les BE.

Le ruisseau du Reigous (ESU\_13-F) présente les dépassements de NQE les plus importants, à savoir plusieurs dizaines de fois les NQE\* du cadmium, du cuivre et du nickel, et jusqu'à plusieurs centaines de fois les NQE\* de l'arsenic, du plomb et du zinc.



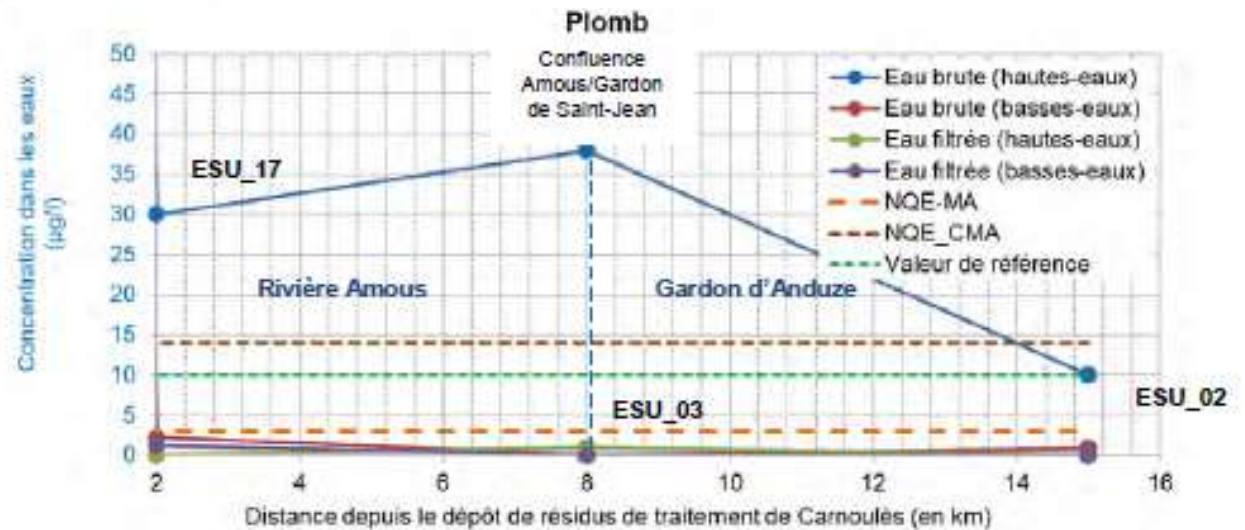
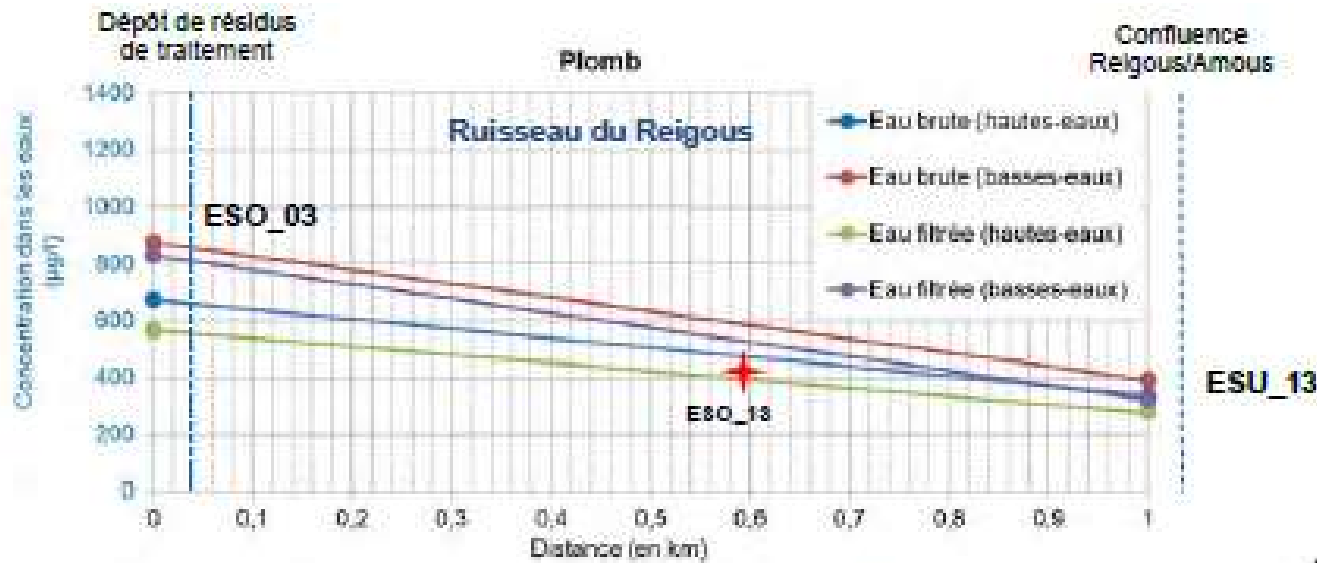
\* : NQE-Moyenne annuelle (NQE-MA)

\*\* : après la confluence entre le Gardon de Saint-Jean et la rivière Amous



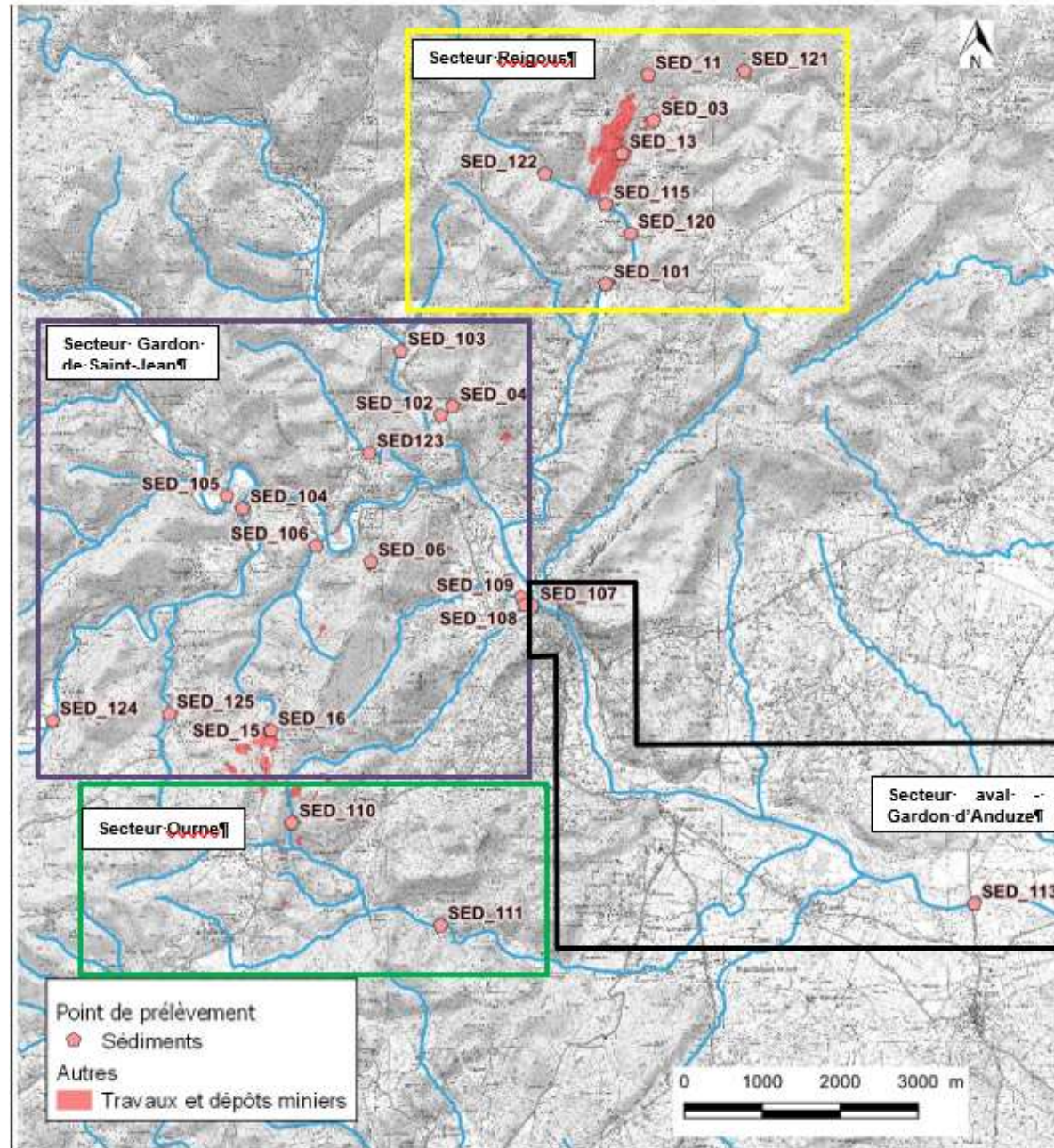
**Dilution rapide dans les eaux superficielles, mais des dépassements de valeurs réglementaires sont encore observés en aval d'Anduze**

# Impact sur les eaux superficielles (2)

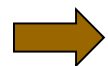
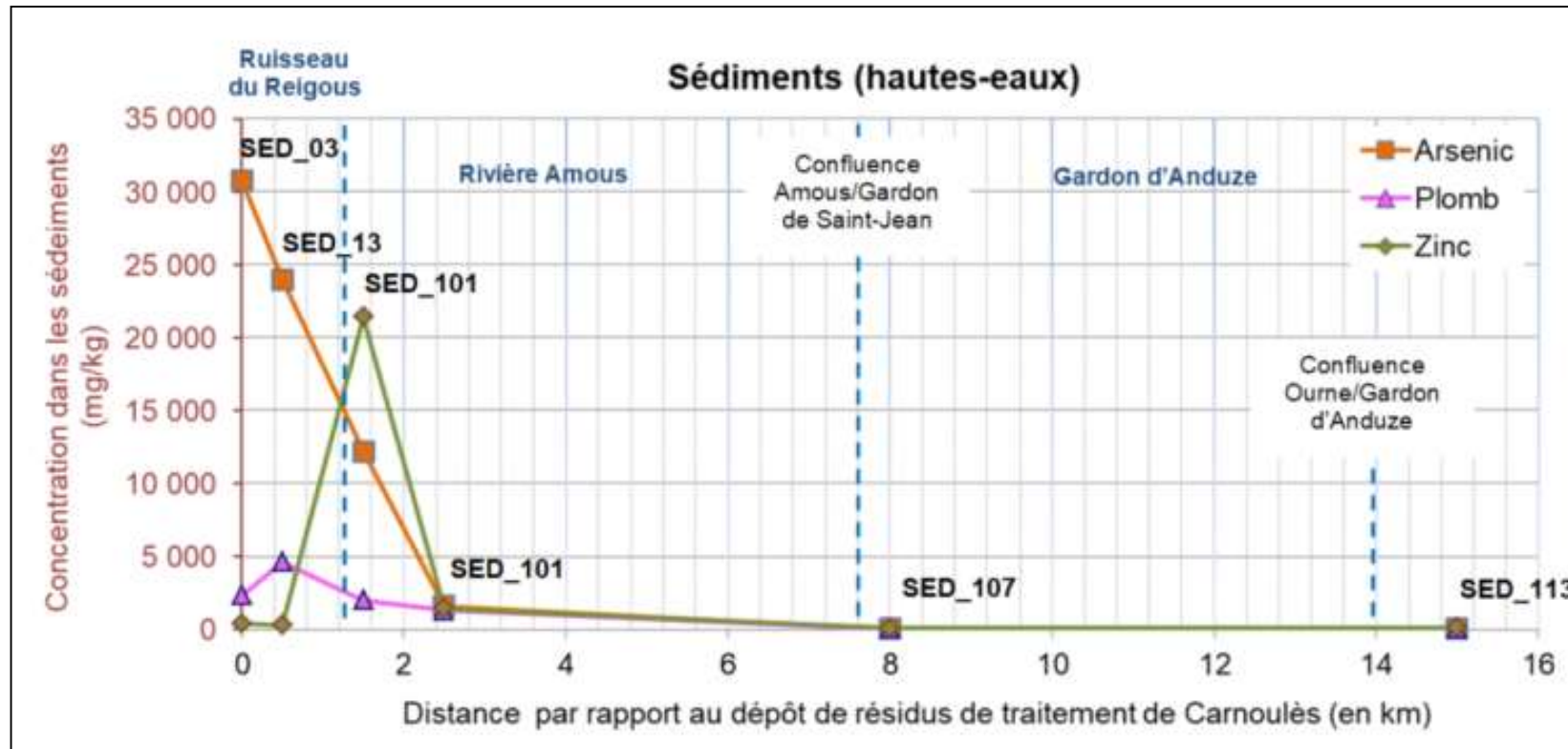


Entre le dépôt de résidus de traitement et la confluence avec la rivière Amous : chute des teneurs en éléments traces . À noter que le secteur des anciens travaux souterrains et la zone de MCO apporte de fortes concentrations en métaux, notamment au niveau d'une émergence (ESO\_13).

# Impact sur les sédiments (1)



## Impact sur les sédiments (2)



Teneurs très élevées en métaux et métalloïdes au niveau des zones de travaux miniers  
Tendance générale à la baisse vers l'aval

*Incertitude : les particules fines, les plus chargées en métaux, sont rapidement diluées et transportées par les cours d'eau à débit important, ce qui rend difficile leur échantillonnage.*

Les épandages de résidus de traitement survenus en 1961 et 1976 dans les lits du Reigous et de l'Amous suite aux ruptures des digues de Carnoulès sont encore observables actuellement.



Présence de résidus de traitement à différentes profondeurs sur les berges, avec des teneurs en métaux et métalloïdes très élevées (plusieurs centaines à milliers de mg/kg de plomb, arsenic et zinc). Cet impact est constaté depuis le Reigous jusqu'à la confluence avec le Gardon d'Anduze.

L'extension géographique et la profondeur des sols impactés n'ont pas été délimitées.

# Impact sur la qualité de l'air (1)

## Echantillonnage

- Étés 2016 et 2017
- 14 points de mesures des particules PM<sub>10</sub> (< 10 µm)
- 25 points de mesures des retombées de poussières

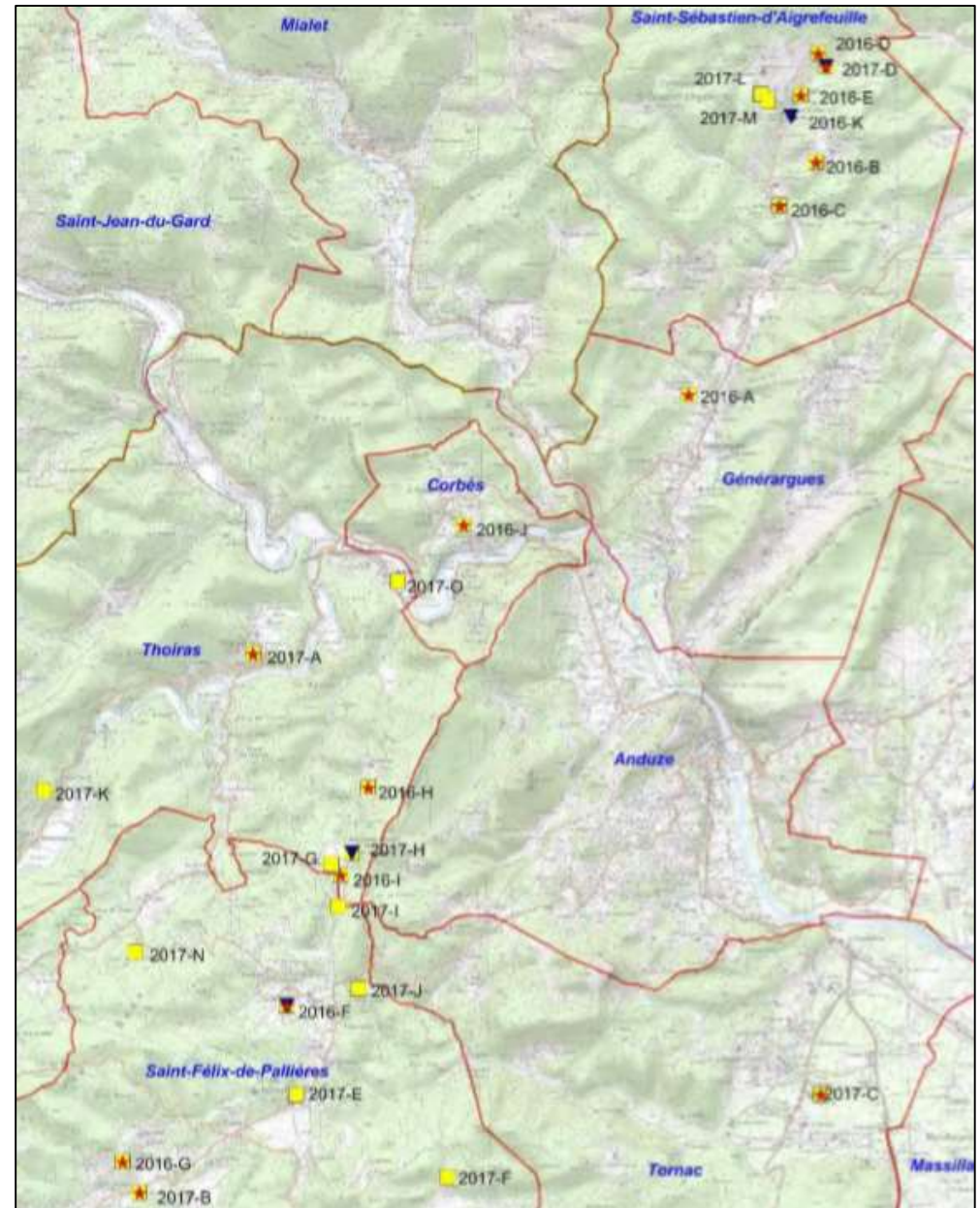


### PM<sub>10</sub>

Niveaux moyens faibles comparés à la valeur limite réglementaire<sup>(1)</sup>. Concentrations toutes inférieures à la valeur limite réglementaire<sup>(2)</sup>.

**2016** : concentrations les plus élevées en métaux (plomb notamment) observées au droit des dépôts : restent inférieures aux valeurs réglementaires.

**2017** : concentrations les plus élevées mesurées à l'emplacement 2017-D<sup>(3)</sup>. Probablement lié aux travaux de réhabilitation des sols réalisés lors de la période de prélèvement (revégétalisation ADEME).



(1) de 40 µg/m<sup>3</sup>, exprimée en moyenne annuelle

(2) en moyenne journalière de 50 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours par an

(3) voisinage dépôt de résidus de traitement de Carnoulès



## Impact sur la qualité de l'air (2)

### Retombées atmosphériques

Les niveaux de dépôts atmosphériques les plus élevés sont mesurés uniquement au droit des dépôts miniers :

- au niveau des anciennes MCO de Carnoulès (2017-L, atteignent 549  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$ ) ;
- au voisinage ouest du dépôt de résidus de traitement de Carnoulès (2017-D, atteignent 92  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$ ) ;

### Au total



Les résultats obtenus lors des campagnes de 2016 et 2017 indiquent qu'en l'absence de toute activité sur les dépôts et en cas de maintien du couvert boisé, ceux-ci ne semblent pas être une source majeure de contamination de la zone d'étude en métaux lourds par voie aérienne (poussières PM10 et retombées atmosphériques).

\* : Valeur moyenne repère correspondant au fond rural proposé par l'INERIS : 7  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$

### **3. Etude sanitaire - synthèse**

## Cartographie et caractérisation

**4 Communes concernées :** Corbès, Saint Sébastien d'Aigrefeuille, Générargues et Saint Jean du Pin

**Campagnes d'investigations :** 27 « foyers » investigués

**Paramètres recherchés :** métaux et métalloïdes (Ag, Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Tl et Zn)

Les foyers ayant fait l'objet d'un diagnostic spécifique habitation ADEME/ICF Environnement n'ont pas été intégrés à l'étude sanitaire de GEODERIS. Ces foyers se trouvent sur la commune de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.

### **Usages considérés dans l'étude sanitaire de GEODERIS :**

- le jardinage et la consommation de légumes cultivés dans les jardins potagers
- l'entretien et la fréquentation des jardins d'agrément, vergers, etc.
- la fréquentation d'espaces de jeux pour enfants

### **Les enjeux retenus pour le volet sanitaire se trouvent :**

- soit sur des zones d'anciens travaux (hameau de Carnoulès, habitations Adams, etc.) ;
- soit en aval de secteurs impactés par les anciens travaux miniers (les habitations en bordure du Reigous et de l'Amous, les Sognes, etc.).

## Voies de transfert, voies d'exposition et enjeux retenus pour l'évaluation des risques sanitaires

Source	Voies de transfert	Voies d'exposition	Enjeux à protéger
Sol	Contact direct	Ingestion non intentionnelle de sol	Adultes et enfants - jardin potager Adultes et enfants - jardin d'agrément
	Transfert dans les végétaux (potager)	Consommation de végétaux autoproduits	Adultes et enfants
Eau	Arrosage du jardin	Consommation de végétaux autoproduits	Adultes et enfants
		Ingestion non intentionnelle d'eau	Adultes et enfants
	Baignade	Ingestion non intentionnelle d'eau	Adultes et enfants

L'inhalation de poussière au niveau des habitations n'a pas été traitée dans le cadre de l'étude sanitaire de GEODERIS. Elle a été spécifiquement examinée lors des diagnostics individuels réalisés par foyers.

## Scénarios d'exposition retenus pour les calculs de risques sanitaires

**167** scénarios retenus dont 65 génériques\* donc **102** scénarios constatés.

*\* : scénario destiné à anticiper un éventuel changement d'usage tout particulièrement ciblé sur la présence d'enfants de moins de 6 an.*

## Résultats des calculs de risques sanitaires (1)

Plus de la moitié des scénarios (hors scénarios génériques) présente une incompatibilité entre l'état des milieux et les usages constatés :

Sur les **102** scénarios constatés (hors génériques) **76** présentent une incompatibilité usage/état des milieux.

## Résultats des calculs de risques sanitaires (2)

### Voie d'exposition « ingestion de sol »

- Activités ou jeux en extérieur (jardins potagers, jardins ornementaux, zone de jeux,....) : 67 scénarios (hors scénarios génériques) présentent une incompatibilité usage/état des milieux
- substances associées au risques sanitaires : **plomb** et **arsenic**

### Voie d'exposition « ingestion d'eau »

- quelques « foyers » investigués présentent des dépassements des limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Parmi les 15 puits, forages et sources investigués dans le cadre de l'étude, 10 présentent des teneurs en métaux et métalloïdes supérieures à la limite de potabilité définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007.
- substances associées au risques sanitaires : **plomb** et **arsenic**

### Voie d'exposition « ingestion de végétaux »

- qq jardins potagers présentent des incompatibilités usage/état des milieux (8 scénarios hors scénarios génériques)
- substances associées au risques sanitaires : **plomb** et **arsenic**

## **4. Recommandations relatives aux sources de contamination**



## Secteur de la Baraquette/Le Serre (1)

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	OBJECTIF A ATTEINDRE	RECOMMANDATION 8 ENVIRONNEMENTALES
Mine de la Baraquette	Corbès	Travaux miniers	-	<p><u>Indice de travaux</u> : galeries signalées en bibliographie (non retrouvées sur le terrain).</p> <p>Du fait d'une topographie chahutée et d'une végétation dense et impénétrable, aucun dépôt franc de matériaux ou de zone grattage de surface n'a pu être repéré.</p> <p>Zone de travaux potentiels : 1 hectare.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o 410 à 2 370 mg/kg en plomb ;</li> <li>o 120 à 674 mg/kg en arsenic ;</li> <li>o 240 à 7 740 mg/kg en zinc ;</li> <li>o 4 à 30% en fer.</li> </ul> <p>Teneurs modérées : cadmium (27 mg/kg) et antimoine (97 mg/kg).</p>	Eviter l'exposition directe des populations	<p>Informers les randonneurs par des panneaux de signalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- se limiter au simple passage, éviter le pique-nique sur la zone</li> <li>- interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.)</li> </ul>
Mine du Serre	Corbès	Travaux miniers et dépôt de matériaux	V59	<p><u>Indice de travaux</u> :</p> <p>Dépôt de matériaux de creusement dans un ravin, en contrebas immédiat d'une galerie.</p> <p>Dépôt en grande partie emporté lors de l'épisode pluvieux de 2002.</p> <p>Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu. Pente très forte.</p> <p>Surface : 500 m<sup>2</sup>, épaisseur de plusieurs mètres.</p> <p>Dépôt sensible à l'érosion par la pluie et le sapement hydraulique (départ constaté de matériaux dans le ravin).</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o 200 à 4 000 mg/kg en plomb ;</li> <li>o 150 à 1 300 mg/kg en arsenic ;</li> <li>o 150 mg/kg à 1% en zinc ;</li> <li>o 10 mg/kg en mercure ;</li> <li>o 2 à 15% en fer.</li> </ul> <p>Teneur modérée : antimoine (162 mg/kg).</p>	<p>Maitriser la source de contamination</p>	<p>Réflexions sur la mise en place d'un plan de gestion adapté</p> <p><u>Veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement. Stabiliser le dépôt</u></p>
					Supprimer l'exposition directe des populations	<p>Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.)</p> <p>Interdire la fréquentation de la zone (par exemple pose d'une clôture, d'une haie d'épineux, de panneaux de signalisation)</p>

## Secteur de la Baraquette/Le Serre (2)

SECTEUR#	COMMUNE#	TYPE#	N°EDA#	SOURCE-DE-CONTAMINATION-RELEVÉE#	OBJECTIF-A-ATTEINDRE#	RECOMMANDATIONS-ENVIRONNEMENTALES#
Mine du Serre	Corbès	Emergence minière	-	<p>Galerie aval du Serre.</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ débit inférieur à 0,1 m<sup>3</sup>/h en étiage, et inférieur à 2 m<sup>3</sup>/h en hautes-eaux ;</li> <li>○ pH variant de 7 à 8,2 et conductivité modérée ;</li> <li>○ présence d'oxyhydroxydes ;</li> <li>○ concentrations faibles sur eaux brutes (maximum 2 µg/l en plomb et 2,4 µg/l en arsenic) qui diminuent encore sur eaux filtrées à 0,45 µm.</li> </ul> <p>Teneurs modérées à élevées dans les sédiments, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 360 mg/kg en plomb ;</li> <li>○ 530 mg/kg en arsenic ;</li> <li>○ 1 % en zinc ;</li> <li>○ 50% en fer.</li> </ul>	Supprimer l'exposition directe des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »
				<p>Galerie en amont dans le versant</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ débit quasi nul en étiage, et inférieur à 1 m<sup>3</sup>/h en hautes-eaux ;</li> <li>○ pH de 4 en période pluvieuse et conductivité modérée ;</li> <li>○ présence d'oxyhydroxydes ;</li> <li>○ concentrations élevées sur eaux brutes (11 µg/l en plomb et 19 µg/l en arsenic) qui diminuent sur eaux filtrées à 0,45 µm (4 µg/l en plomb et 1 µg/l en arsenic) → éléments surtout sous forme particulaire ;</li> <li>○ concentration élevée en cadmium sur eaux brutes (8 µg/l) qui restent identiques sur eaux filtrées à 0,45 µm → cadmium sous forme dissoute.</li> </ul> <p>Drainage minier acide expliqué par la présence de sulfures (pyrite) liée à la minéralisation jointe au caractère non carbonaté des eaux.</p>	Supprimer l'exposition directe des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »

## Secteur du Pradinas (1)

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE-DE-CONTAMINATION-RELEVÉE	OBJECTIF-A-ATTEINDRE	RECOMMANDATIONS-ENVIRONNEMENTALES
Mine du Pradinas	Mialet	Travaux miniers et haldes	V26, V27, V28	<p><u>Au niveau de la plateforme en pied de versant :</u>            Haldes de matériaux de creusement et d'exploitation de granulométrie hétérogène. Matériaux à nu.            Surface (dépôt et plateforme) estimée : 2 000 à 3 000 m<sup>2</sup>.            Dépôt sensible à l'érosion par la pluie.</p> <p><u>En amont dans le versant :</u>            Haldes de matériaux de creusement et d'exploitation de granulométrie hétérogène. Matériaux à nu.            Surface (dépôt et plateforme) estimée : 500 à 800 m<sup>2</sup>.            Dépôt sensible à l'érosion par la pluie.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o 6 300 mg/kg à 6% en plomb ;</li> <li>o 540 à 6 800 mg/kg en arsenic ;</li> <li>o 5 100 mg/kg à 5% en zinc ;</li> <li>o 13 mg/kg en mercure ;</li> <li>o 6 à 13% en fer.</li> </ul> <p>Teneur modérée : antimoine (138 mg/kg).</p>	Maitriser la source de contamination	<p>Réflexions sur la mise en place d'un plan de gestion adapté</p> <p><u>Veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement</u></p>
				Supprimer l'exposition directe des populations	<p>Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.)</p> <p>Interdire la fréquentation de la zone (par exemple pose d'une clôture, d'une haie d'épineux, de panneaux de signalisation)</p> <p>Interdire tout projet immobilier</p>	

## Secteur du Pradinas (2)

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	OBJECTIF A ATTEINDRE	RECOMMANDATION 8 ENVIRONNEMENTALE 8
		Emergence minière	-	<p>Galerie aval du Pradinas.</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o débit inférieur à 0,1 m<sup>3</sup>/h en étiage, et inférieur à 2 m<sup>3</sup>/h en hautes-eaux ;</li> <li>o pH variant de 6,3 à 8 et conductivité modérée ;</li> <li>o en étiage, concentrations très élevées sur eaux brutes (460 µg/l en plomb, 35 µg/l en cadmium, 40 µg/l en arsenic, 10 mg/l en fer et en zinc) qui restent élevées sur eaux filtrées à 0,45 µm (25 µg/l en arsenic, 20 µg/l en cadmium et 5 mg/l en zinc) → éléments sous forme particulaire et dissoute ;</li> <li>o en hautes-eaux, concentrations élevées sur eaux brutes (45 µg/l en plomb, 21 µg/l en cadmium et 7 mg/l en zinc) qui décroissent sur eaux filtrées à 0,45 µm (3 µg/l en plomb, 17 µg/l en cadmium et 5 mg/l en zinc). Teneurs faibles en arsenic sur brut et filtré.</li> </ul> <p>Le caractère carbonaté des eaux peut expliquer la neutralité du pH par effet tampon.</p> <p>Teneurs élevées dans les sédiments, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o 2 000 mg/kg en plomb ;</li> <li>o 400 mg/kg en arsenic ;</li> <li>o 77 mg/kg de cadmium ;</li> <li>o 4 % en zinc ;</li> <li>o 10% en fer.</li> </ul>	Supprimer l'exposition des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »

## Secteur Carnoulès (1)

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	OBJECTIF A ATTEINDRE	RECOMMANDATION 8 ENVIRONNEMENTALE 8
Carnoulès	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Dépôt de résidus de traitement – ancienne laverie	V17, V18	Dépôt de résidus de traitement		Géré par l'ADEME
			V29	Dépôt de matériaux hétérogènes très fins à grossiers. Matériaux à nu. Dépôt sensible à l'érosion par la pluie et au sapement hydraulique. Volume résiduel de quelques centaines de mètres cubes. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> <li>o 1,2% en plomb ;</li> <li>o 2 000 à 3 000 mg/kg en arsenic ;</li> <li>o 450 à 2 800 mg/kg en zinc.</li> </ul>	Maitriser la source de contamination	Réflexions sur la mise en place d'un plan de gestion adapté <u>Veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement.</u> <i>Stabiliser le dépôt</i>
		Travaux de surface et dépôts de matériaux	V39, V40, V41, V43, V44, V52, V53, V54, V55	Indices de travaux : plateformes, fronts de taille, galeries, zones de grattages et dépôts de matériaux de creusement et d'extraction. Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu. Surface de la zone des travaux et dépôts : 40 hectares. Dépôt sensible à l'érosion par la pluie. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> <li>o 300 mg/kg à 20% en plomb ;</li> <li>o 100 mg/kg à 1,3% en arsenic ;</li> <li>o 50 à 4 200 mg/kg en zinc ;</li> <li>o 15 mg/kg en mercure ;</li> <li>o 1 à 17% en fer.</li> </ul> Teneur modérée en antimoine (137 mg/kg).	Maitriser la source de contamination	Réflexions sur la mise en place d'un plan de gestion adapté <u>Veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement</u>
					Supprimer l'exposition directe des populations	Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.) Interdire la fréquentation de la zone (par exemple pose d'une clôture, d'une haie d'épineux, de panneaux de signalisation d'interdiction)
					Eviter l'exposition directe des populations	Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.) Informers la population : mise en place de panneaux signalant la présence de matériaux rocheux contaminés en métaux lourds et métalloïdes Interdire tout projet immobilier

## Secteur Carnoulès (2)

SECTEUR#	COMMUNE#	TYPE#	N°EDA#	SOURCE-DE-CONTAMINATION-RELEVÉE#	OBJECTIF-A-ATTEINDRE#	RECOMMANDATIONS-ENVIRONNEMENTALES#
		Emergence minière	-	<p>Perte et résurgence au niveau des anciennes MCO. Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o aucun écoulement en étiage, et débit estimé entre 5 et 10 m<sup>3</sup>/h en période pluvieuse (mars 2018) ;</li> <li>o pH très acide (2,6 à 3,6) et conductivité très élevée ;</li> <li>o concentrations très élevées sur eaux brutes (422 µg/l en plomb, 77 µg/l en cadmium, 645 µg/l en arsenic, 14 mg/l en zinc) qui restent similaires sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments essentiellement sous forme dissoute ;</li> <li>o phénomène de drainage minier acide.</li> </ul> <p>Teneurs élevées dans les sédiments, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o 4 600 mg/kg en plomb ;</li> <li>o 4 110 mg/kg en arsenic.</li> </ul>	Supprimer l'exposition des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »

## Secteur N-E Carnoulès (1)

SECTEUR#	COMMUNE#	TYPE#	N°EDA#	SOURCE-DE-CONTAMINATION-RELEVÉE#	OBJECTIF-A-ATTEINDRE#	RECOMMANDATIONS-ENVIRONNEMENTALES#
Nord-est Carnoulès	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Travaux miniers et dépôts de matériaux	V32, V33, V34, V35, V36	<p>Indices de travaux : galeries, dépôt de matériaux. Matériaux fins et à nu sur le dépôt. Surface du dépôt : environ 100 m<sup>2</sup>.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o 5,6% en plomb ;</li> <li>o 1 200 mg/kg en arsenic ;</li> <li>o 830 mg/kg en zinc.</li> </ul>	Maitriser la source de contamination	Réflexions sur la mise en place d'un plan de gestion adapté (retrait du dépôt, confinement...)
					Supprimer l'exposition directe des populations	<p>Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.)</p> <p>En cas de conservation du dépôt, interdire la fréquentation de la zone (par exemple pose d'une clôture, d'une haie d'épineux, de panneaux de signalisation)</p>
Nord-est Carnoulès	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Emergences minières (exutoire : ruisseau du Reigous)	-	<p><u>Emergence 1. Caractéristiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o écoulement en étiage inférieur à 0,1 m<sup>3</sup>/h, et débit inférieur à 2 m<sup>3</sup>/h en période pluvieuse (mars 2018) ;</li> <li>o pH de 4,9 et conductivité élevée en étiage, pH de 5,5 et conductivité faible en hautes-eaux ;</li> <li>o en étiage, concentrations faibles sur eaux brutes (1 µg/l en plomb, 1 µg/l en cadmium et 4 µg/l en arsenic) qui diminuent sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments surtout sous forme particulaire ;</li> <li>o en hautes-eaux, concentrations modérées à fortes sur eaux brutes (7 µg/l en plomb, 1 µg/l en cadmium et 10 µg/l en arsenic) qui diminuent en partie sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments sous forme particulaire et dissoute.</li> </ul>	Supprimer l'exposition directe des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »
				<p><u>Emergence 2. Caractéristiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o aucun écoulement en étiage, et débit inférieur à 1 m<sup>3</sup>/h en période pluvieuse (mars 2018) ;</li> <li>o pH très acide de 3,2 et conductivité modérée ;</li> <li>o concentrations élevées sur eaux brutes (8 µg/l en plomb, 3 µg/l en cadmium, 19 µg/l en arsenic et 3 mg/l en cuivre) qui restent similaires sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments essentiellement sous forme dissoute ;</li> <li>o présence d'oxyhydroxydes.</li> </ul> <p>Teneurs élevées dans les sédiments, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o 260 mg/kg en plomb ;</li> <li>o 2 100 mg/kg en arsenic ;</li> <li>o 100 mg/kg en antimoine ;</li> <li>o 910 mg/kg en cuivre.</li> <li>o 33% en fer.</li> </ul>	Supprimer l'exposition directe des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »

## Secteur N-E Carnoulès (2)

### Secteur des Sognes

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	OBJECTIF A ATTEINDRE	RECOMMANDATIONS ENVIRONNEMENTALES
Nord-est Carnoulès	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Emergences minières (exutoire : ruisseau du Reigous)	-	<p><u>Emergence 3. Caractéristiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o aucun écoulement en étiage, et débit inférieur à 2 m<sup>3</sup>/h en période pluvieuse (mars 2018) ;</li> <li>o pH de 4,2 et conductivité faible ;</li> <li>o concentrations très élevées sur eaux brutes (200 µg/l en plomb, et 5 µg/l en arsenic) qui restent similaires sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments surtout sous forme dissoute.</li> </ul>	Supprimer l'exposition directe des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »
Les Sognes - Mas d'Alzon	Saint-Jean-du-Pin	Emergence minière (exutoire le ruisseau de l'Alzon)	-	<p>Galerie la plus en aval du versant. Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o aucun écoulement en étiage (eau dans bassin uniquement) et débit inférieur à 2 m<sup>3</sup>/h en période pluvieuse (mars 2018) ;</li> <li>o pH de 3,2 et conductivité très élevée en étiage, pH de 3,2 et conductivité modérée en hautes-eaux ;</li> <li>o en étiage, concentration très élevée sur eaux brutes en plomb (1 mg/l) et faible en arsenic (1 µg/l). La concentration en plomb ne diminue pas sur eau filtrée à 0,45 µm → éléments surtout sous forme dissoute ;</li> <li>o en hautes-eaux, concentrations très élevées sur eaux brutes (1,3 mg/l en plomb et 77 µg/l en arsenic) qui restent similaires sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments surtout sous forme dissoute.</li> </ul> <p>Teneurs élevées dans les sédiments, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o 2 000 mg/kg en plomb ;</li> <li>o 700 mg/kg en arsenic ;</li> <li>o 182 mg/l en antimoine ;</li> <li>o 3 g/kg de soufre total.</li> </ul>	Supprimer l'exposition directe des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »



## Secteur ravin des Combettes

SECTEUR#	COMMUNE#	TYPE#	N°EDA#	SOURCE-DE-CONTAMINATION-RELEVÉE#	OBJECTIF-A-ATTEINDRE#	RECOMMANDATIONS-ENVIRONNEMENTALES#
Ravin des Combettes	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Travaux miniers et dépôts de matériaux	V38, V42	<p>Indices de travaux : galeries et dépôts de matériaux de creusement et d'extraction.</p> <p><u>Dépôt en aval du ravin :</u> Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu. Surface du dépôt : 1 000 m<sup>2</sup>. Dépôt sensible à l'érosion par la pluie. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o 400 mg/kg en plomb ;</li> <li>o 500 mg/kg arsenic ;</li> <li>o 1 000 mg/kg en zinc.</li> </ul> <p><u>Dépôts en amont du ravin :</u> Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu. Zone concernée par les dépôts : 3 000 m<sup>2</sup> Dépôts sensibles à l'érosion par la pluie. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o 2 850 mg/kg à 4% en plomb ;</li> <li>o 1 100 à 3 200 mg/kg en arsenic ;</li> <li>o 28 à 460 mg/kg en cadmium ;</li> <li>o 40 à 130 mg/kg en mercure (origine naturelle liée à la minéralisation) ;</li> <li>o 400 mg/kg à 6% en zinc ;</li> <li>o 410 mg/kg en antimoine.</li> </ul>	Maitriser la source de contamination	<p>Réflexions sur la mise en place d'un plan de gestion adapté</p> <p><u>Veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement.</u></p> <p><u>Stabiliser les dépôts</u></p>
					Réduire l'exposition directe des populations	<p>Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.)</p> <p>Réduire la fréquentation de la zone (par exemple pose de panneaux de signalisation)</p> <p>Interdire tout projet immobilier</p>

## Secteur Lacoste Secteur Mas Icard

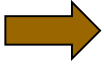
SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE-DE-CONTAMINATION-RELEVÉE	OBJECTIF-A-ATTEINDRE	RECOMMANDATIONS-ENVIRONNEMENTALES
Mine Lacoste	Généralgues	Travaux de surface et dépôts de matériaux	V60	<p>Indices de travaux : plateforme, zone de creusement et dépôt de matériaux de creusement et d'extraction. Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu. Surface concernée par les travaux et dépôt : 11 000 m<sup>2</sup>. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o 380 à 6 300 mg/kg en plomb ;</li> <li>o 200 à 985 mg/kg arsenic ;</li> <li>o 70 à 470 mg/kg en zinc ;</li> <li>o 17 mg/kg en mercure.</li> </ul> <p>Teneur modérée : antimoine (250 mg/kg).</p>	Supprimer l'exposition directe des populations	<p>Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.)</p> <p>Interdire la fréquentation de la zone (par exemple pose d'une clôture, d'une haie d'épineux, de panneaux de signalisation d'interdiction)</p>
Mas Icard	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Travaux de surface et dépôt de matériaux	-	<p>Indices de travaux : plateforme, front de taille et dépôt de matériaux de creusement et d'extraction. Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu. Surface concernée par les travaux et dépôt: 4 000 m<sup>2</sup> Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o 1 350 mg/kg à 15% en plomb ;</li> <li>o 80 à 6 000 mg/kg arsenic ;</li> <li>o 55 à 600 mg/kg en zinc.</li> </ul>	Supprimer l'exposition directe des populations	<p>Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.)</p> <p>Interdire la fréquentation de la zone (par exemple pose d'une clôture, d'une haie d'épineux, de panneaux de signalisation d'interdiction)</p>

## **5. Recommandations sanitaires**

# Recommandations générales

➤ ARS Occitanie

- Mise en place des bonnes pratiques quotidiennes
  - eau de consommation
  - hygiène individuelle
  - cultures potagères et alimentation
  - entretien du logement



Objectif : limiter l'exposition des usagers aux polluants

➤ Haut Conseil de la Santé Publique

- Modalités de gestion relatives à l'exposition au plomb → « niveau déclenchant un dépistage »

Milieu	Sols	Poussières déposées dans les logements	Eau de boisson
Concentration moyenne entraînant un dépistage du saturnisme (plombémie attendue > 50 µg/l chez environ 5% des enfants)	300 mg/kg en plomb (Pb)	70 µg/m <sup>2</sup>	20 µg/l

*Au vu des teneurs en plomb identifiées dans les sols du secteur d'étude et conformément à l'instruction interministérielle DGS/EA1/DGPR/DGAL/2017/145 du 27 avril 2017 il revient aux autorités compétentes en matière de risques sanitaires de juger de la pertinence d'un dépistage du saturnisme auprès des personnes exposées et non encore dépistées dans le cadre des précédents diagnostics.*

## Recommandations générales

- Consommation des produits de la pêche et de la cueillette
  - limiter la consommation des poissons pêchés dans les ruisseaux impactés, des végétaux et champignons cueillis à proximité des zones impactées
  - effectuer des analyses sur les chairs des poissons
  
- Usage des espaces agricoles
  - éviter de laisser paître le bétail à moins de 50 m des zones impactées et le long des berges des cours d'eau les plus impactés
  - proscrire les cultures destinées à la consommation humaine sur ces parcelles
  - éviter d'utiliser l'eau de ces cours d'eau pour l'abreuvement des animaux les plus sensibles (animaux « adolescents », en gestation ou allaitants)

# Recommandations ciblées (espaces privés)

## Terrains hors jardins potagers

- limiter le transfert des contaminations
  - maintenir/favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés
  - éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)
- limiter l'exposition des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.)
- supprimer ou maîtriser les sources de pollution
  - réflexion à engager autour d'un plan de gestion

## Jardins potagers

- mise en place de cultures hors sol (pots, bacs, etc.)
- limiter l'exposition des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.)
- limiter l'exposition par recouvrement des sols impactés avec de la terre d'apport contrôlé

## Consommation de végétaux autoproduits

- limiter la consommation de végétaux issus des potagers impactés

## Consommation des eaux souterraines

- ne pas utiliser l'eau des puits et forages impactés pour la consommation et pour l'arrosage des jardins potagers

## Recommandations de gestion relatives aux foyer étudiés sur la zone d'étude (foyers avec incompatibilité, hors scénarios génériques)

Foyers	Type de mesures de gestion		
	SOLS	VEGETAUX	EAUX
	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements</li> <li>→ Limiter le passage sur certaines zones</li> <li>→ Limiter le transfert :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés</li> <li>- Eviter la mise à nu des sols</li> <li>- Préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Supprimer ou maîtriser les sources de pollution : réflexion à engager autour d'un plan de gestion</li> <li>→ Supprimer l'exposition des populations sensibles (<i>enfants, femmes enceintes, etc.</i>) aux particules du sol des zones les plus impactées</li> <li>→ limiter l'exposition par recouvrement des sols impactés avec de la terre d'apport contrôlé</li> </ul>	<p>Eviter de consommer les végétaux potagers et/ou les herbes aromatiques</p> <p>Eviter de consommer l'eau des puits ou des sources</p>
COR1	X		X
COR2	X		X
SDA2	X	X	
SDA4	La qualité des sols du terrain ne permet pas d'y accueillir des résidences. De plus, des travaux d'excavation ou de terrassement sont susceptibles de mobiliser des poussières et des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. Tout nouvel aménagement sur les zones impactées par les activités minières devra être interdit ou soumis à la réalisation d'une étude préalable		
SDA5	X	X	X
SDA7		X (pour la menthe)	X
SDA8		X	X
SDA9	X	X	
SDA10	X	X	X
SDA11	X	X	X
SDA12	X		
SDA13	X		
SDA15	X		
SDA16	X		
SDA17	X		
STJP1	X	X	X
STJP2	X	X	X
GEN1	X		X
GEN2	X		
GEN3	X		X
GEN4	X		
GEN5	X		
GEN6	X		X

## Extension aux berges de l'Amous

Au vu des teneurs identifiées dans les sols des berges de la rivière Amous, il est préconisé d'étendre les recommandations à l'ensemble des potagers qui pourraient exister au droit des zones inondables en bordure du cours d'eau (depuis la confluence avec le Reigous et jusqu'à la confluence avec le Gardon d'Anduze).

La création de nouveaux potagers, cultures ou aménagements de nature à créer une exposition aux particules du sol sur ces zones serait par ailleurs à proscrire.



## Zones d'anomalies géochimiques naturelles

Certains sols de la zone d'étude peuvent contenir des teneurs naturellement élevées en éléments trace métalliques.

## Conservation de la mémoire

GEODERIS recommande :

- de conserver la mémoire des sources de pollution identifiées ainsi que la liste des parcelles impactées dans les **documents d'urbanisme** et les **secteurs d'informations sur les sols**.
- de porter à connaissance les résultats de l'étude.