

# Site de St Sébastien d'Aigrefeuille

## Arrêté préfectoral du 9 novembre 2010



Réunion publique du 16 juillet 2013

## Arrêté Préfectoral du 9 novembre 2010

---

- protection à court terme du stockage de déchets par la réalisation :
  - *d'un accès au mur de soutènement,*
  - *d'une clôture et d'un portail au niveau de la digue ainsi que des panneaux d'information,*
  - *des travaux d'entretien urgents sur les fossés,*
  - *d'éléments provisoires permettant un suivi et une meilleure gestion des eaux.*
- suivi de la stabilité du mur de soutènement pendant 24 mois,
- études et avant-projet en vue d'une gestion durable du stockage,
- autres études : Interprétation de l'Etat des Milieux sur la zone de l'usine, étude de recensement des tas dispersés et de l'usage de l'eau en aval

## Rappel du contexte historique

---

- XIVe siècle : extraction de minerai d'argent et de plomb
- Activité minière de 1833 à 1907 :
  - *Mine souterraine*
- 1907 à 1951 :
  - *Mine à ciel ouvert (2.5 millions tonnes de minerai)*
  - *Traitement du minerai → résidus*
- 1951 à 1963 : société Pennaroya
  - *Stockage de 1 200 000 t de résidus*
- Accidents
  - *1976 → Rupture d'un soutènement et transfert aval*
  - *2002 → Inondation par une pluie « millénale » (contexte cévenol : environ 500 mm en 24 H)*
- Aujourd'hui : La commune est propriétaire du site
- Arrêt 3 décembre 2009 (cour administrative d'appel de Marseille)
  - *le dépôt de stériles relève de la réglementation des installations classées*
  - *annule, au titre du principe de prescription trentenaire, l'article mettant les frais à la charge de l'exploitant.*

## Intervenants choisis par l'ADEME

---

Maître d'œuvre : **BURGEAP**

- Réalisation des travaux de protection à court terme
  - Travaux phase 1 : réalisés (Entreprise BUESA - 162 120 € TTC)
- Suivi du mur de soutènement
- Etudes et définition des travaux de sécurisation du massif résidus
  - Travaux phase 2 : à venir (études réalisées)

Bureau d'études : **ICF ENVIRONNEMENT**

- Réalisation des autres études
  - Terminées et validées par les services de l'Etat

Montant investi : 0,5 million d'euros

## Travaux prioritaires Phase 1 : réalisés par l'entreprise BUESA

➤ Réception des travaux le 20 décembre 2012

---



16/07/2013

Vue aérienne du massif de résidus

## Travaux prioritaires Phase 1 : réalisés par l'entreprise BUESA

---



16/07/2013

Mur de soutènement en aval du massif de résidus

## Travaux prioritaires Phase 1 : réalisés par l'entreprise BUESA

---



16/07/2013

Création d'un piste d'accès

## Travaux prioritaires Phase 1 : réalisés par l'entreprise BUESA

---



16/07/2013

Clôture et accès au mur de soutènement

## Travaux prioritaires Phase 1 : réalisés par l'entreprise BUESA

---



16/07/2013

Nettoyage et débroussaillage des réseaux

## Travaux prioritaires Phase 1 : réalisés par l'entreprise BUESA

---



16/07/2013

10

Regroupement des écoulements – Mise en place d'un débitmètre

## Suivi de la stabilité du mur de soutènement pendant 24 mois



### Fissuromètre

Système de transmission des données

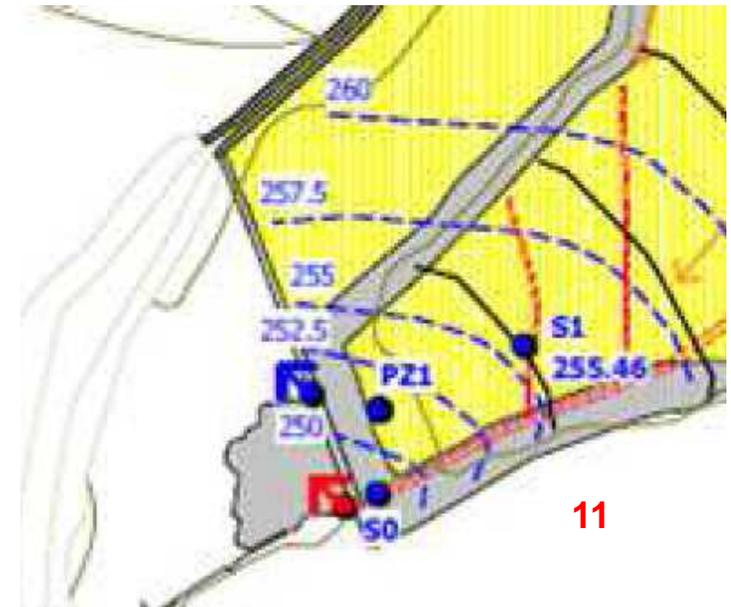
- Suivi des niveaux d'eau
- Suivi des fissures
- Suivi des débits

16/07/2013



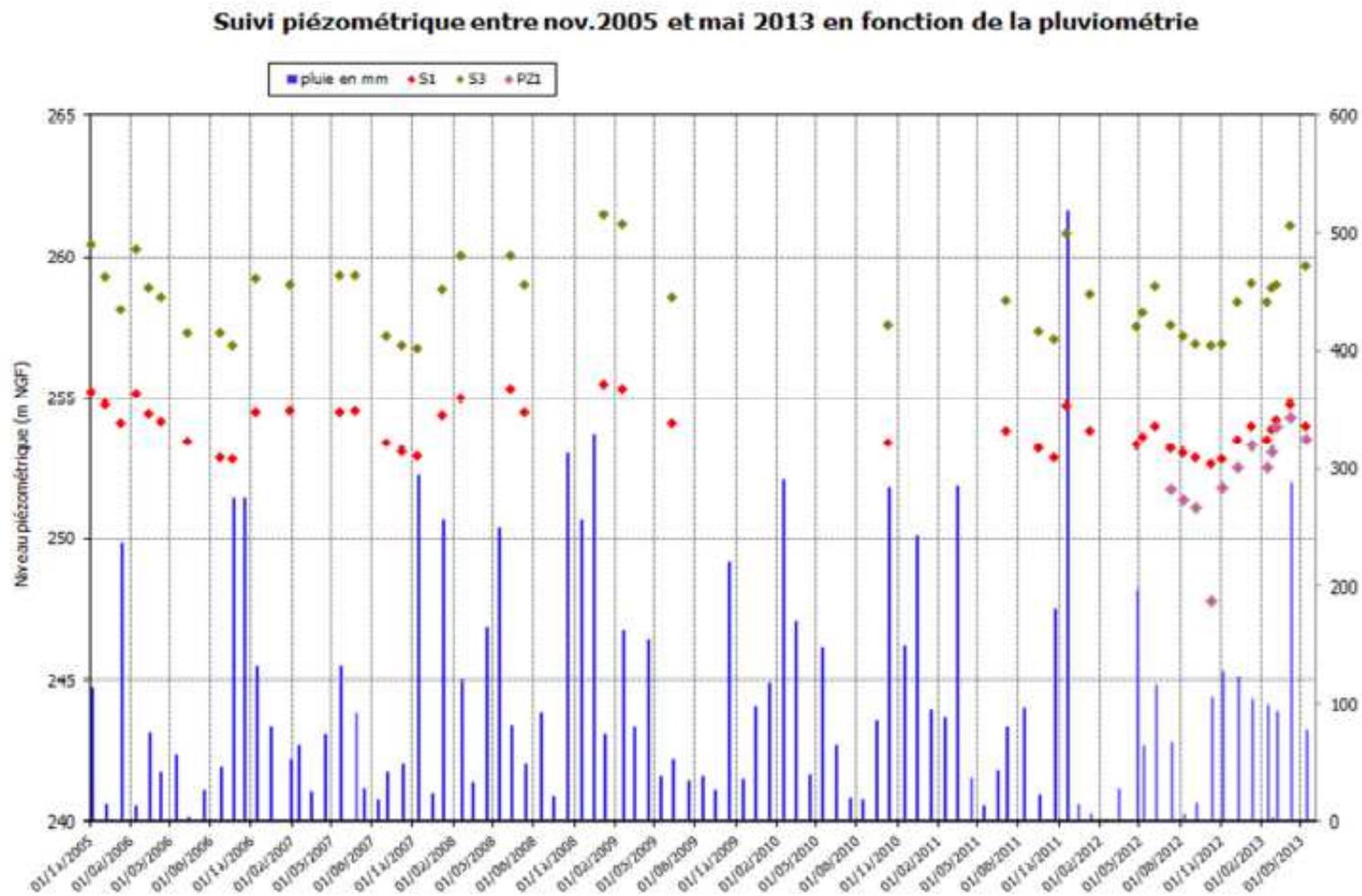
Piézomètres proche du mur

- Pz1
- S0



11

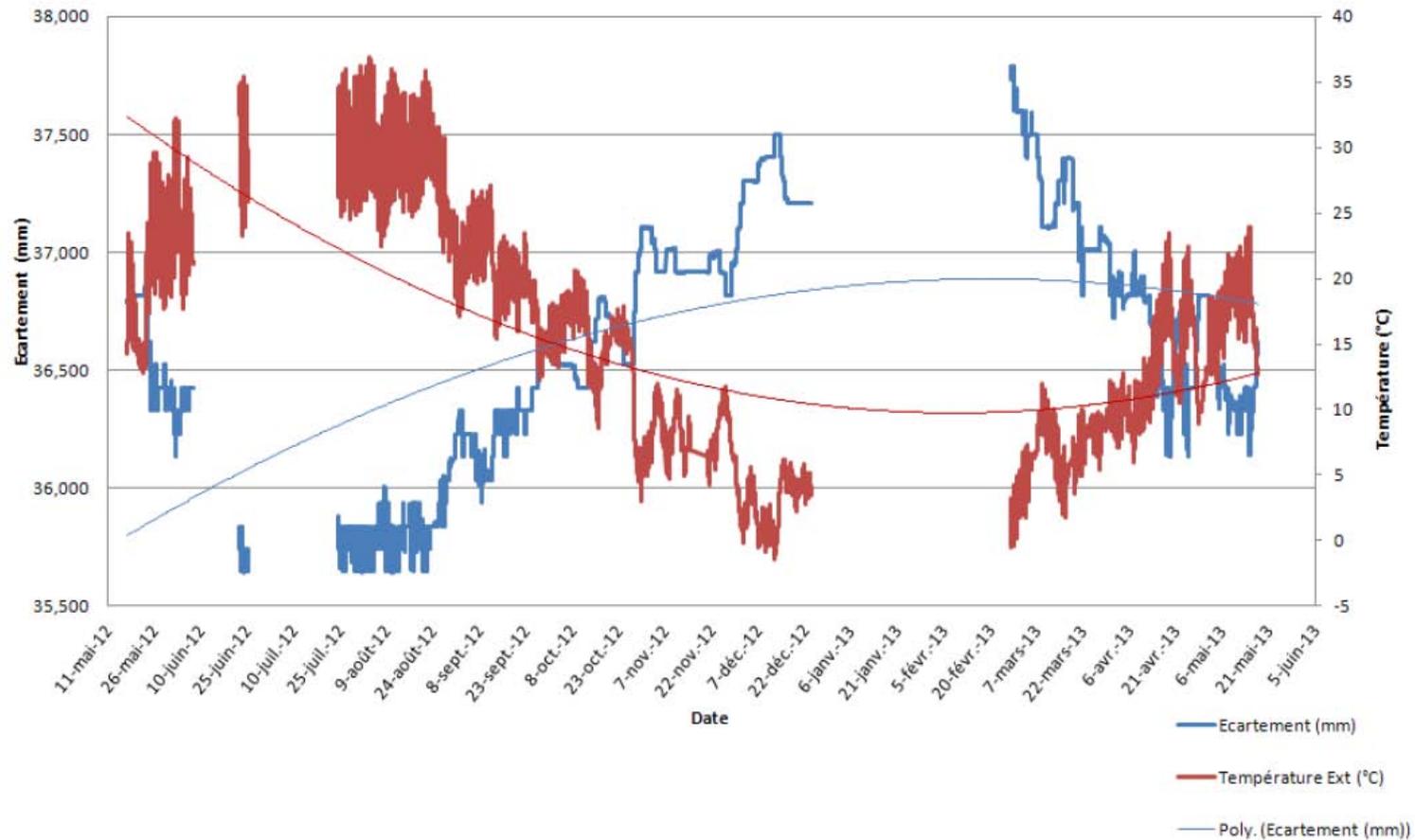
## Suivi de la stabilité du mur de soutènement pendant 24 mois



16/07/2013

Evolution des niveaux piézométriques de S1 et S3 entre 2005 et 2013 corrélée avec la pluviométrie (\*)

## Suivi de la stabilité du mur de soutènement pendant 24 mois



## Conclusion des suivis

---

### ➤ **Topographie :**

- ❖ Mesures effectuées entre le 24/02/2011 et le 29/02/2012
- ❖ Pas de mouvement

### ➤ **Fissures :** Les mouvements sont attribuables à la dilatation thermique.

### ➤ **Suivi des niveaux d'eaux internes**(seuil d'alerte = 2,50 m)

- ❖ S0 → niveau d'eau limite jamais atteint (3,27 m sous niveau sol)
- ❖ Pz1 → niveau maxi atteint le 8/3/2013 = 0,95 m sous niveau sol  
→ Interprétation de BURGEAP : ce niveau « haut » dans PZ1 devait également être atteint dans le passé. On note un très bon drainage en amont du mur (pas d'eau dans le S0)

### ➤ **Débit des eaux issus du drainage**

- ❖ Le débit le plus important a été mesuré le 17/03/2013 avec 7,45 l/s. Le débit moyen est de 4,11 l/s sur la période de décembre 2012 à mai 2013.
- ❖ Corrélation relativement rapide du débit drainé par rapport à la pluviométrie

## Sécurisation du massif : conclusions suite à l'étude hydraulique

---

- Travaux à réaliser :
  - ❖ Remise en état des réseaux réutilisables
  - ❖ Création de nouveau réseaux
  - ❖ Création d'une piste de maintenance
    - Prise en compte d'une pluie centennale pour le dimensionnement

### **Coût des travaux**

**⇒ ~ 1 800 000 € TTC**

**(Hors Maîtrise d'œuvre et confortement de la digue en cours de chiffrage)**

## Remise en état des réseaux réutilisables

---



16/07/2013

## Remise en état des réseaux réutilisables

---



16/07/2013

## Etanchéification de la crête du mur de soutènement et confortement

---

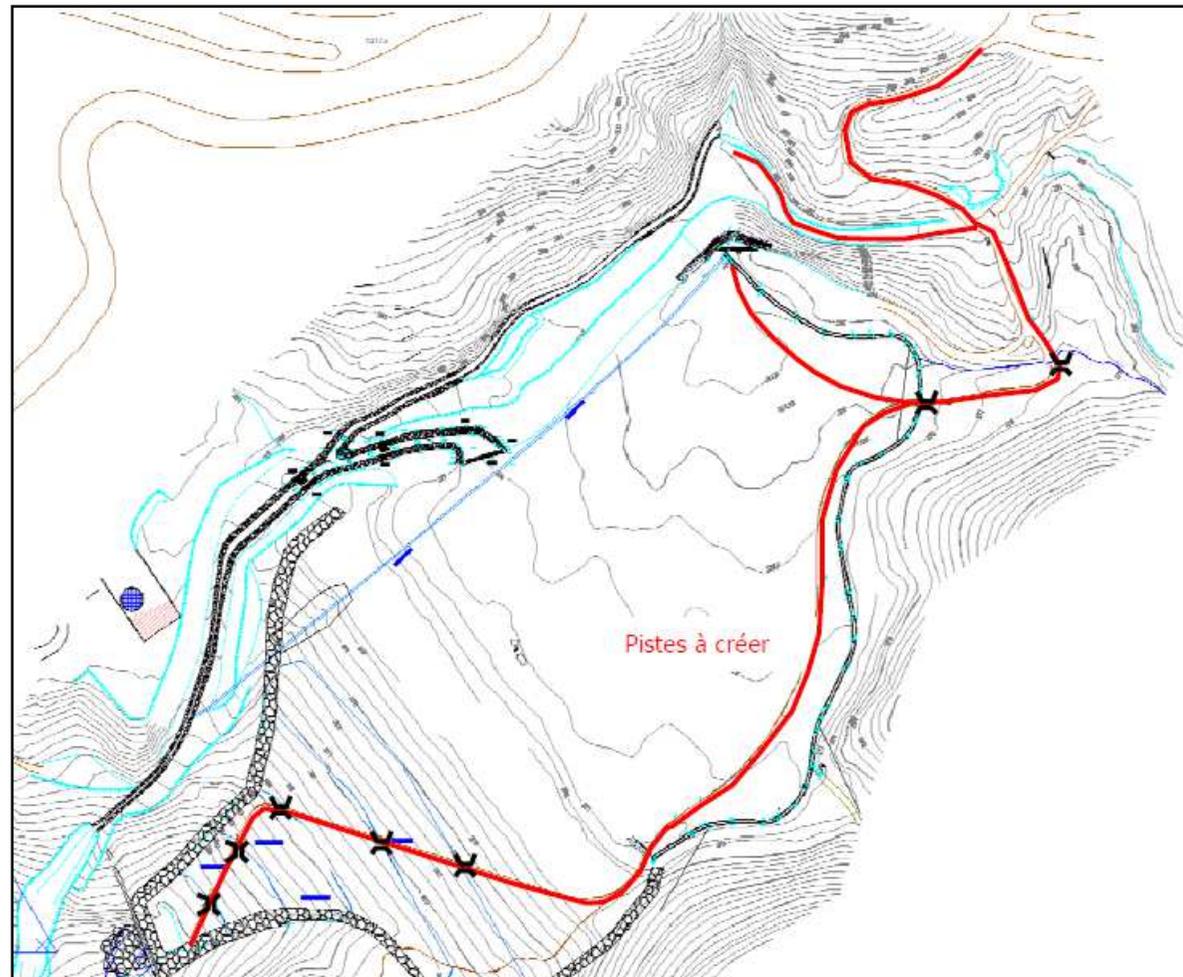


16/07/2013

18

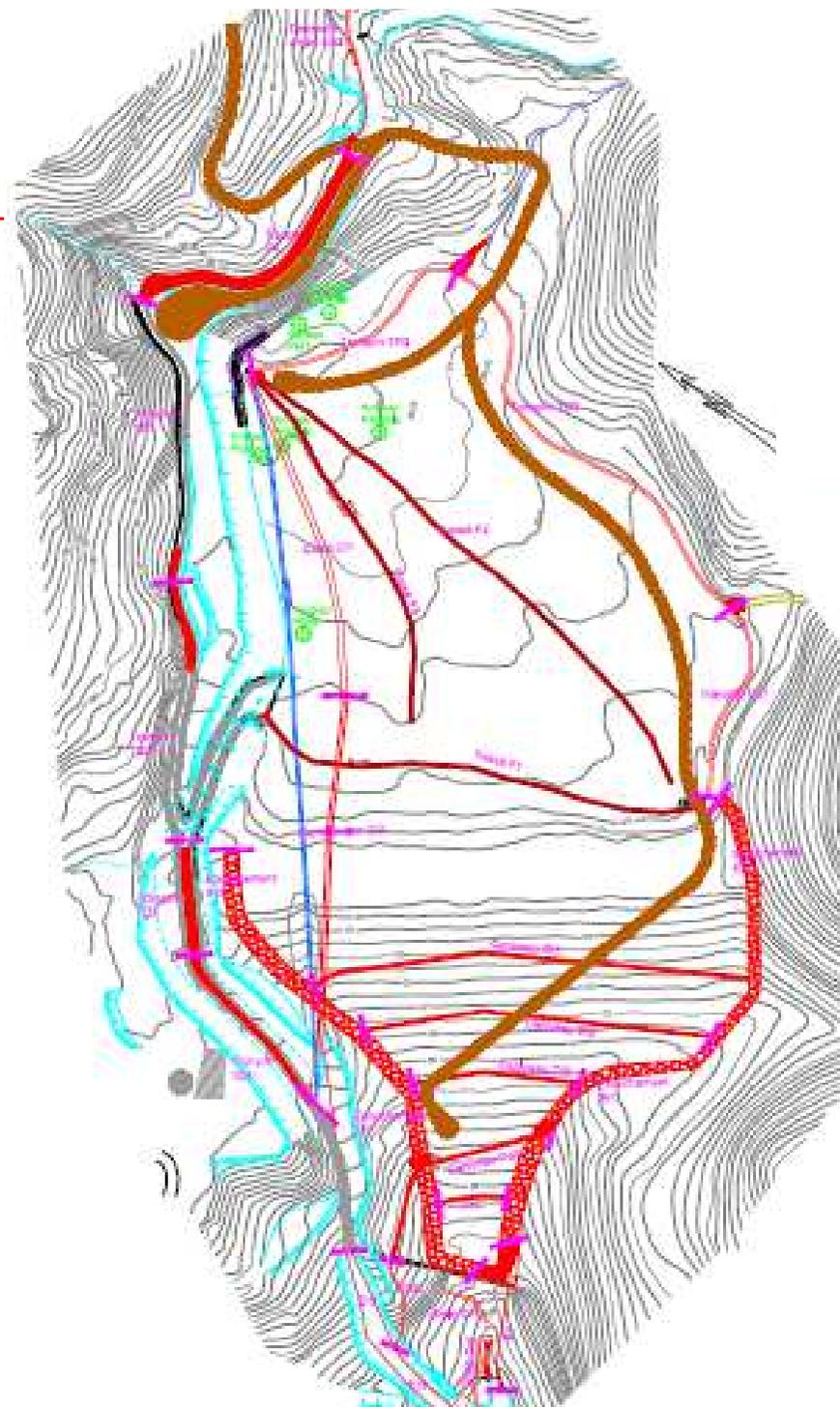
## Création d'une piste d'accès pour la maintenance

---



## Création de nouveaux réseaux

---



16/07/2013

### Etude d'une barrière hydraulique

(puits de pompage autour du massif)

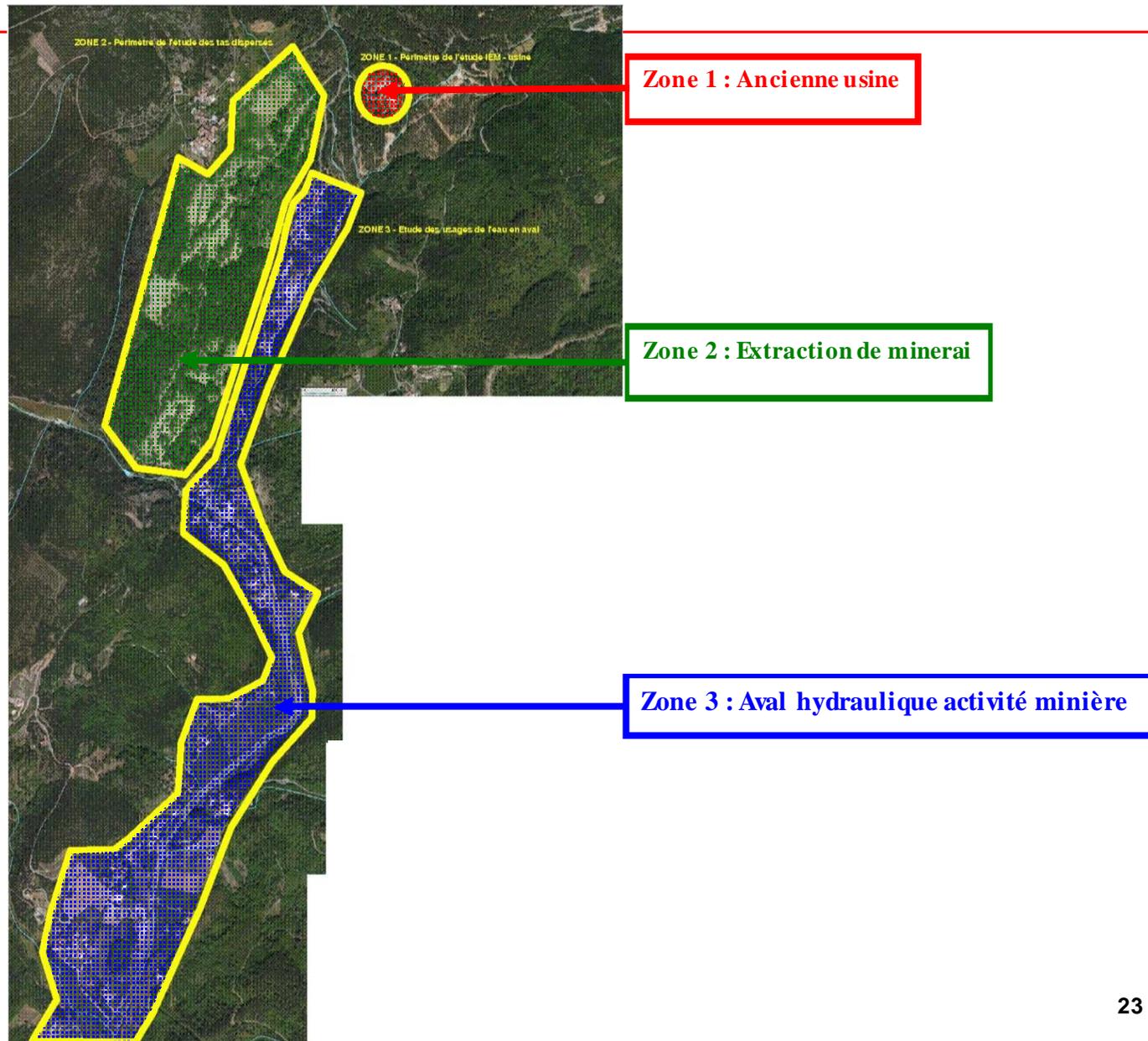
- **Essais concluant techniquement** mais,
- **Contraintes lourdes** de réalisation et de maintenance ultérieure (long terme)
- Coût d'environ **1,7 millions d'euros**
- Action :
  1. *Réalisation des nouveaux ouvrages de gestion des eaux*
  2. *Suivi et évaluation*
  3. *Réévaluation de l'intérêt de la barrière hydraulique en fonction de l'impact résiduel sur la rivière*

# Objectifs

## Etudes réalisées par ICF Environnement

- Interprétation de l'Etat des Milieux sur la zone de l'usine **(ZONE 1)**
- Etude de recensement des résidus dispersés (ancienne mine) **(ZONE 2)**
- Etude de l'usage de l'eau en aval **(ZONE 3)**

# Périmètre des études



**Zone 1 : Ancienne usine**

---



16/07/2013

## Zone 2 : Ancienne mine

---



16/07/2013

25

### Zone 3 : Aval hydraulique de l'ancienne mine



Confluence Reigous/Amous



## Principes généraux : Politique et démarche en SSP

Quels outils pour la maîtrise des risques environnementaux et sanitaires en fonction des usages ?

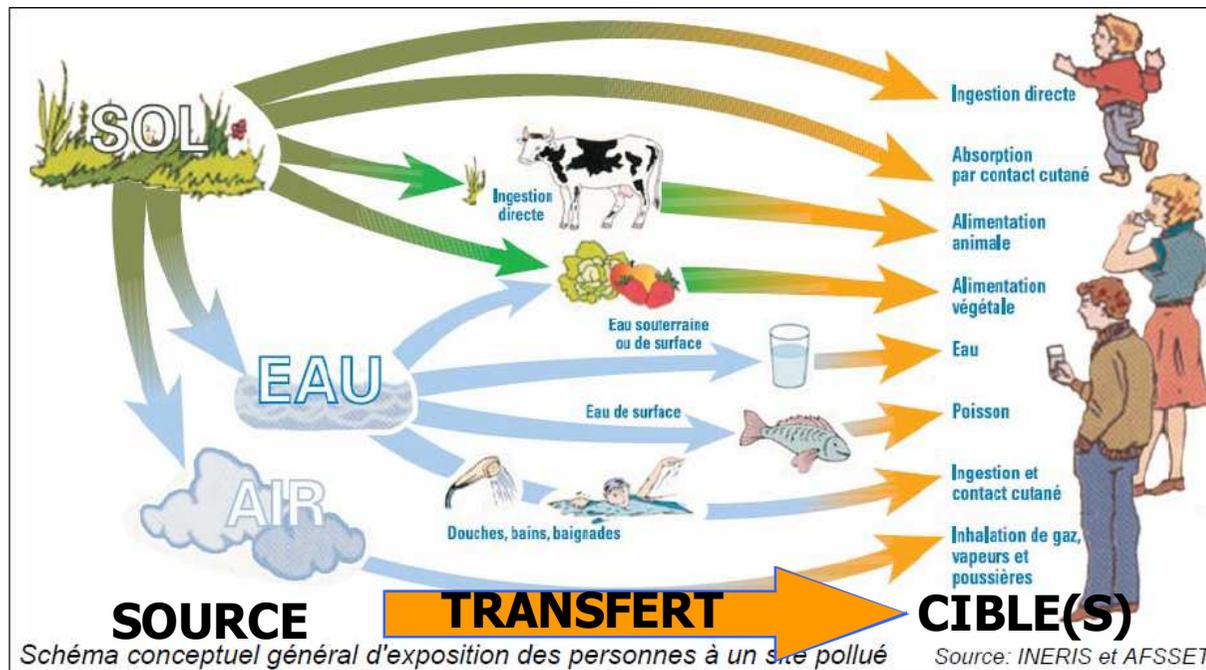
- ❖ La **politique nationale** de gestion des sites pollués  
(textes ministériels du 8 février 2007)
- ❖ Les **outils** de gestion avec une démarche en deux étapes
  - l'acquisition des connaissances via un diagnostic de site :
    - ✓ étude historique et documentaire,
    - ✓ caractérisation des milieux
  - **Schéma conceptuel**
  - l'évaluation des risques (Plan de Gestion / Interprétation de l'Etat des Milieux)



**apprécier si la qualité des milieux est compatible avec l'usage qui en est fait**

# Principes généraux : Exposition aux polluants d'un site

## Comment peut-on être exposé aux substances d'un site ?



Pour être exposé,  
il faut être en **contact** avec un ou des  
**milieux pollués** depuis le site



Exposition ne signifie pas forcément Risque !

# Méthodologie

---

Etude historique et documentaire

Etude de la vulnérabilité des milieux

Recensement des usages

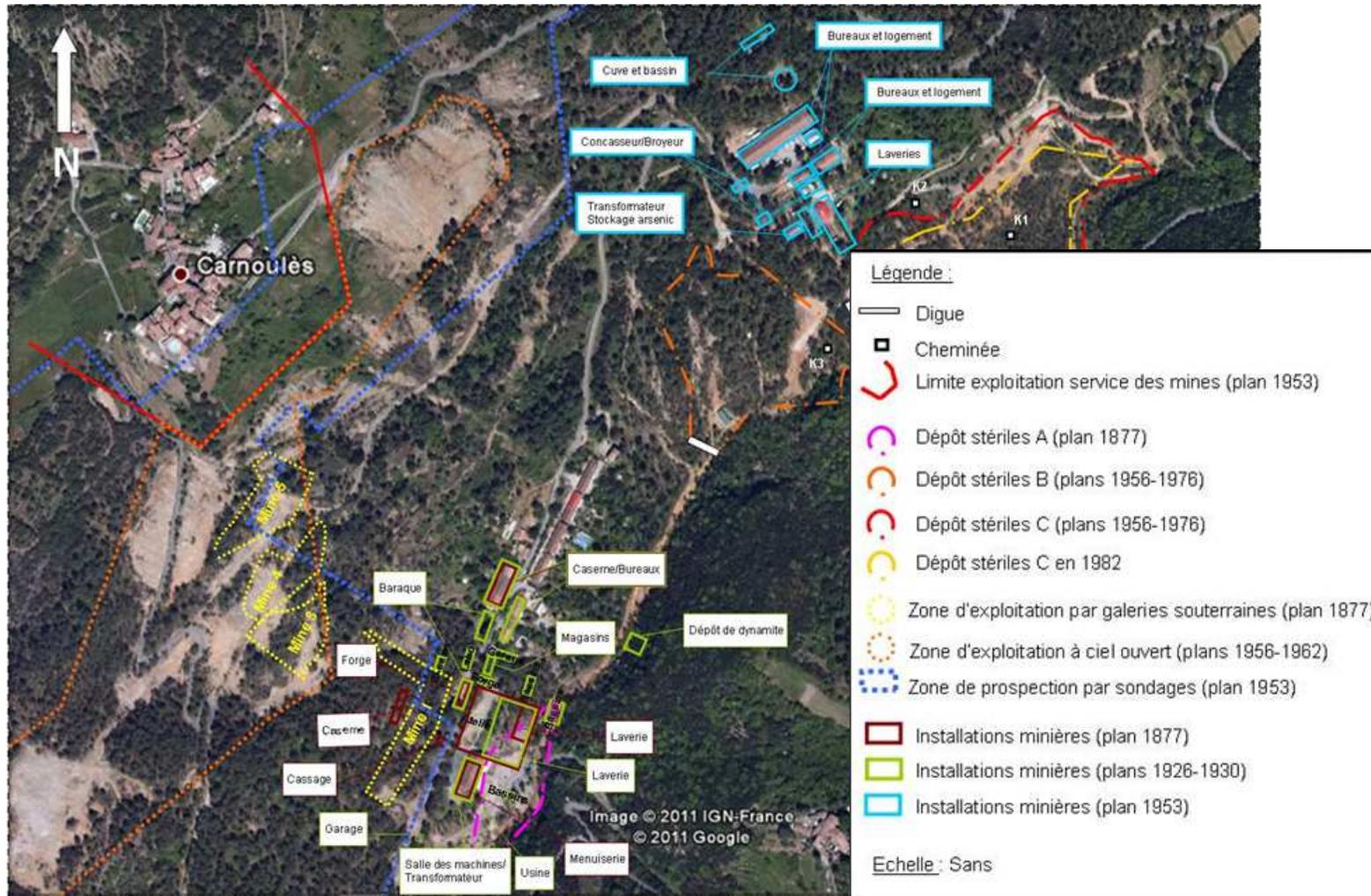
Modèle conceptuel  
Plan d'investigations

Investigations, caractérisation des milieux

Etudes IEM (Interprétation de l'état des milieux)

Conclusions, préconisations

# Etude historique et documentaire

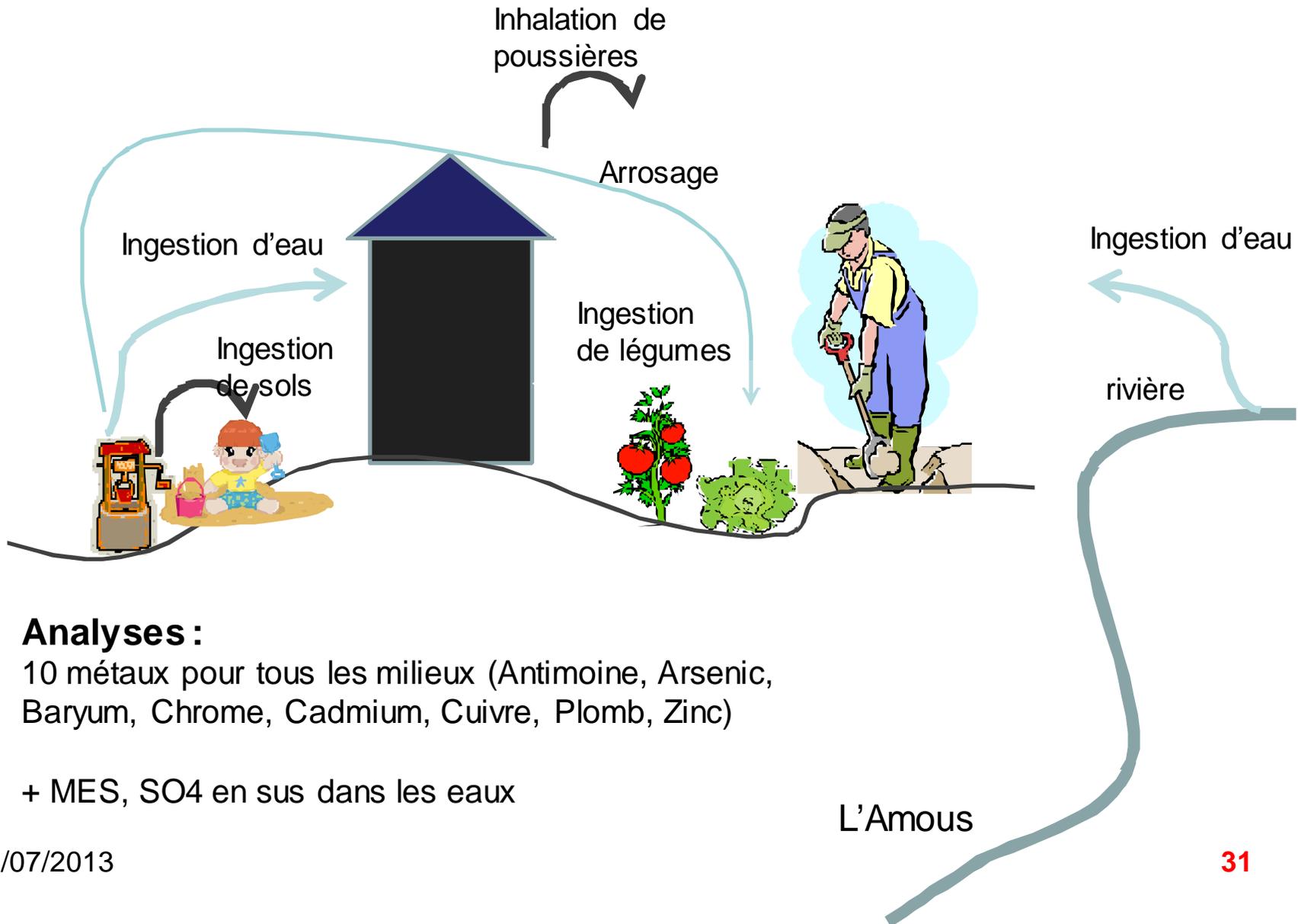


16/07/2013



La zone 1 (ancienne usine) doit être étendue

# Modèle conceptuel Voies d'exposition



## Analyses :

10 métaux pour tous les milieux (Antimoine, Arsenic, Baryum, Chrome, Cadmium, Cuivre, Plomb, Zinc)

+ MES, SO<sub>4</sub> en sus dans les eaux

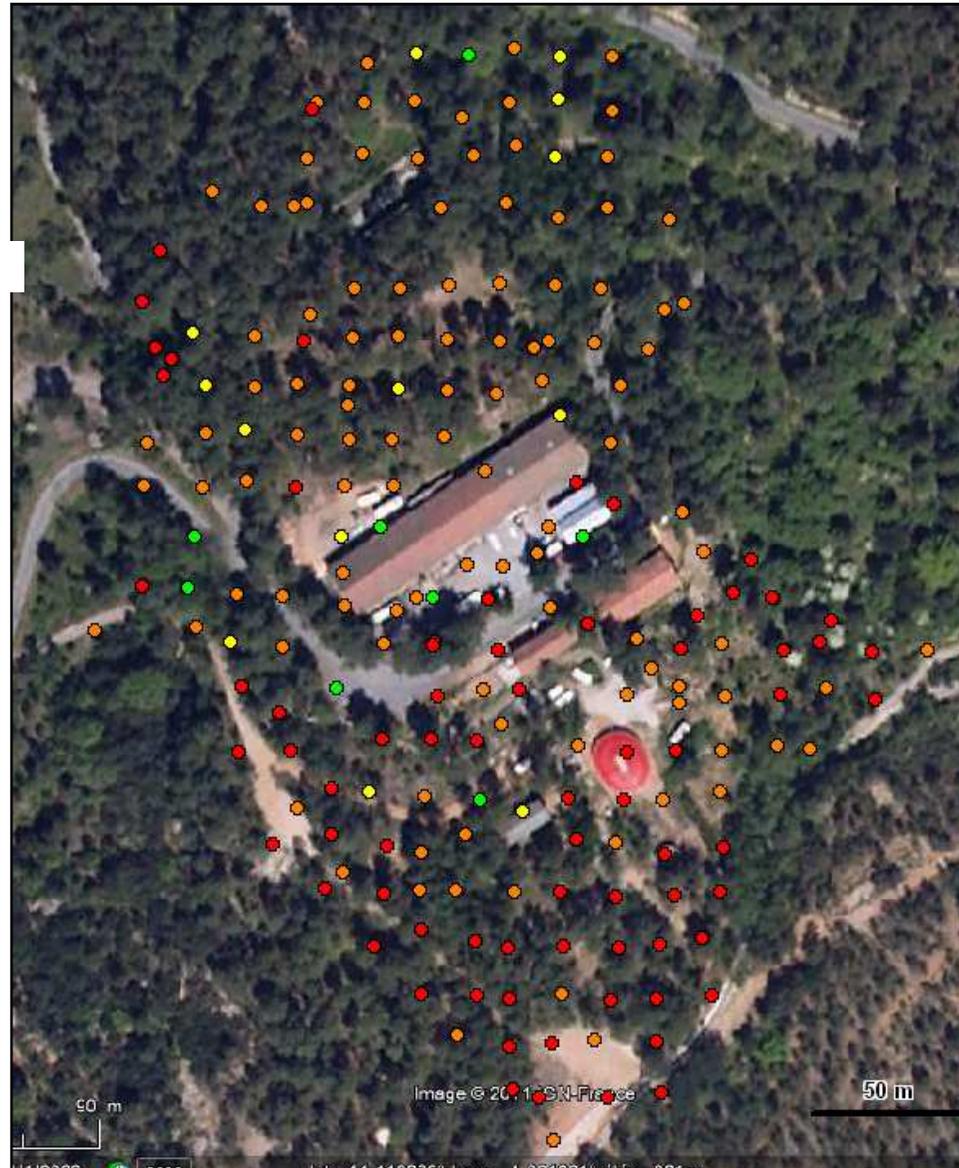
### *Valeurs de référence pour comparaison*

- ❖ aux milieux naturels ou à l'état initial de l'environnement (données de l'environnement « témoin » et/ou bases de données existantes)
- ❖ et/ou valeurs de gestion réglementaires existantes
- ❖ utilisation de l'outil IEM (grille de calcul/substance/milieu)

# Plomb dans les sols – Zone 1 (usine)



Prélèvements et analyses in situ par fluorescence X (Niton®)



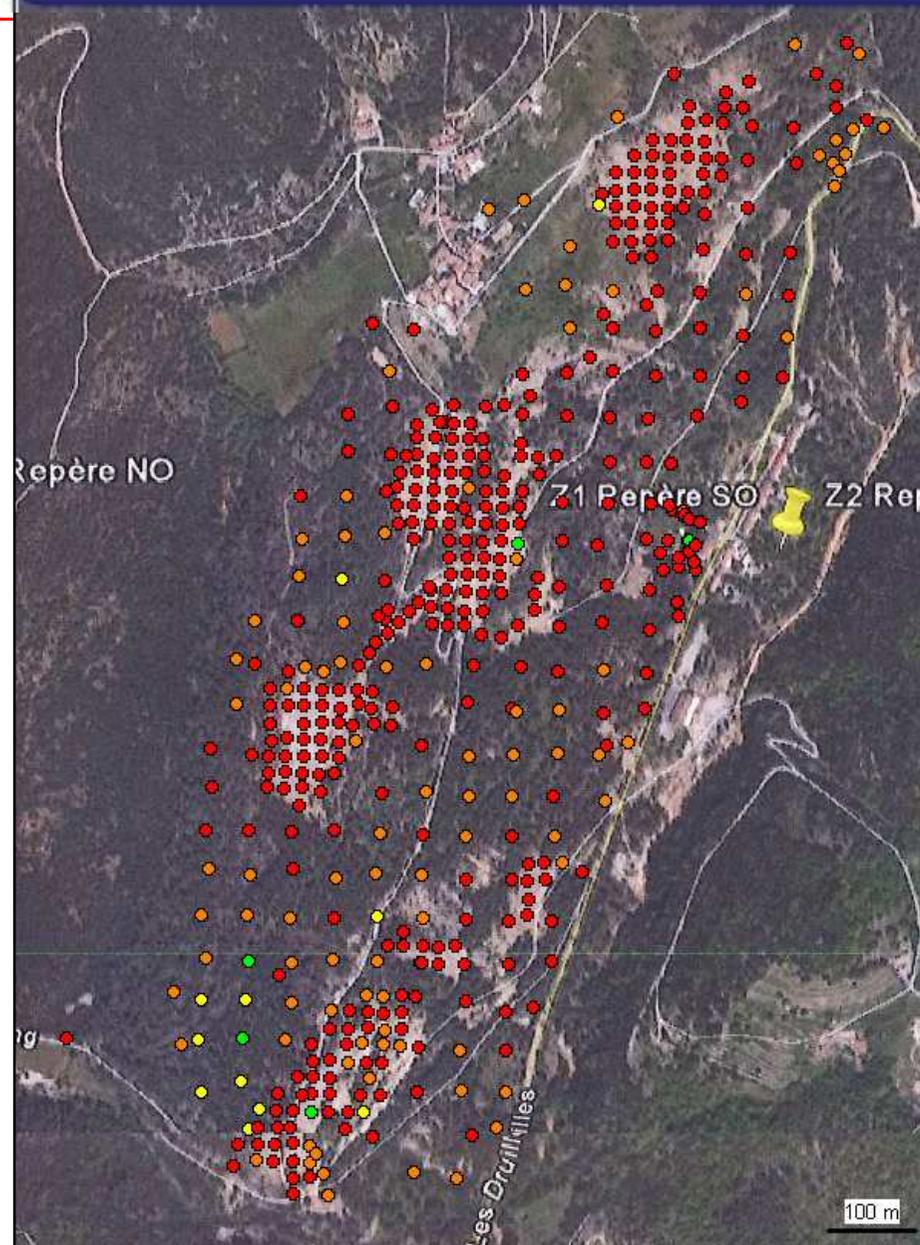
Répartition des valeurs en Plomb :

- > 1835 (inclus)
- 550 (inclus) - 1835 (5xVDFL)
- 319 (inclus) - 550 (1,5xVDFL)
- < 319 (BDFL)



16/07/2013

## Plomb dans les sols – Zone 2 (mine)



Répartition des valeurs en Plomb

- > 1835 (inclus)
- 550 (inclus) - 1835 (5xVDFL)
- 319 (inclus) - 550 (1,5xVDFL)
- < 319 (BDFL)

16/07/2013

34

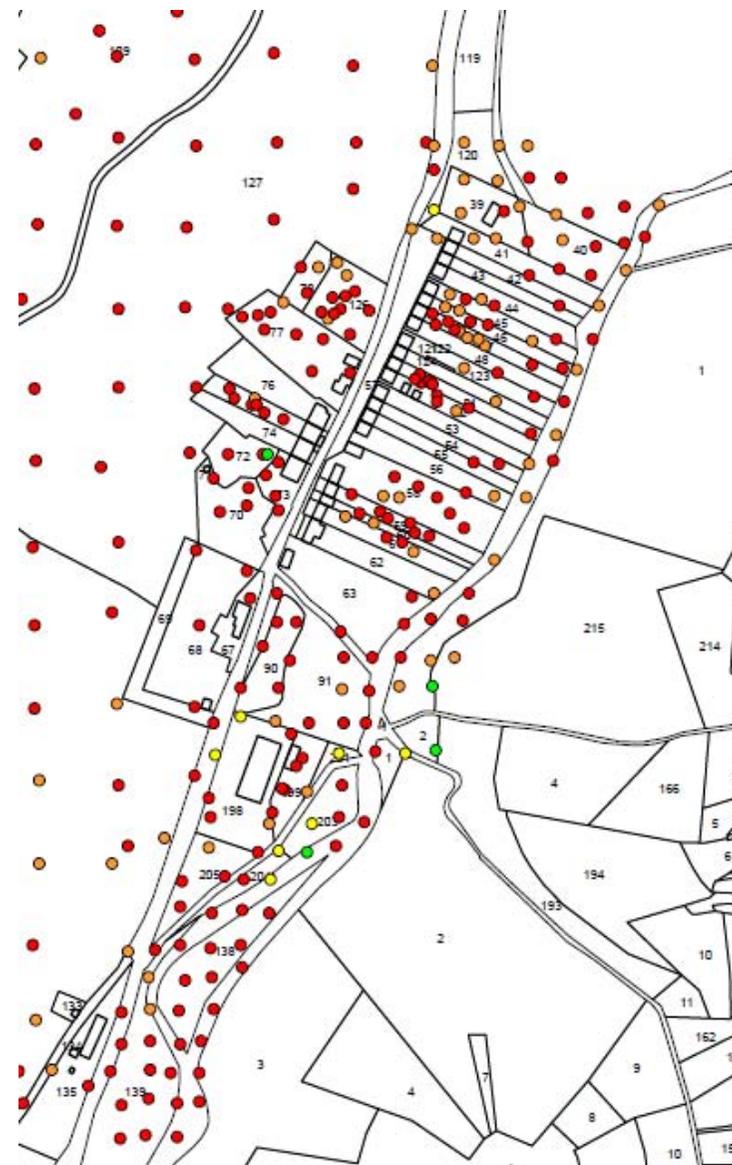
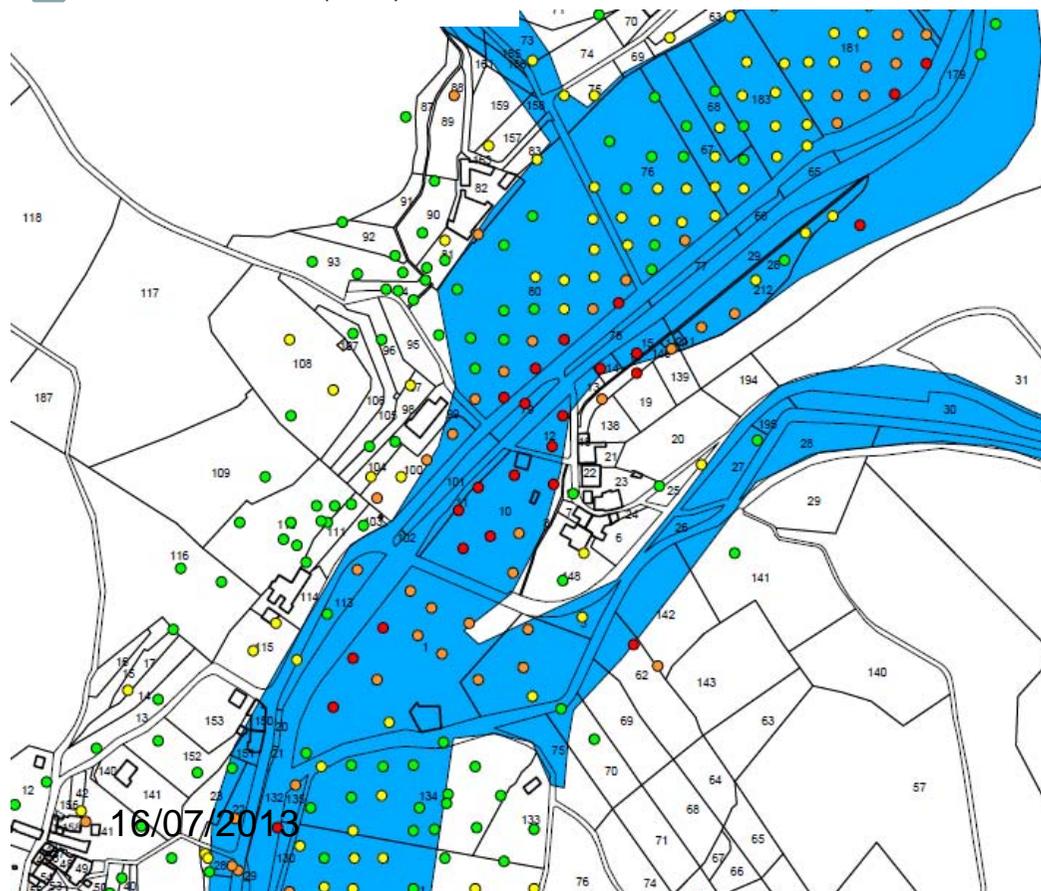
# Plomb dans les sols – Zone 3 (aval)

## Légende

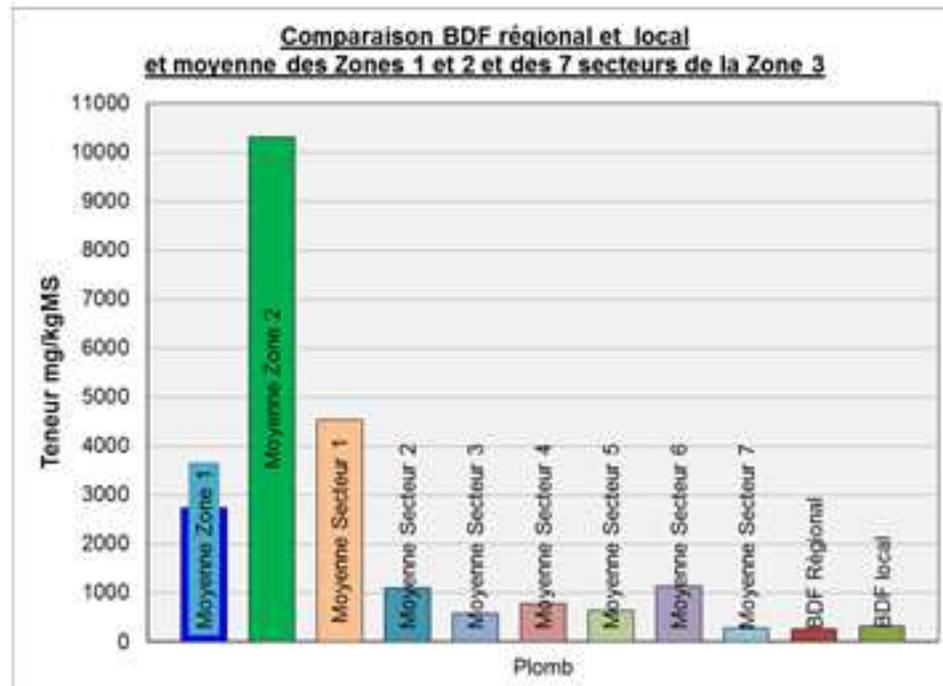
Répartition des valeurs en Plomb (mg/kg)

- > 1 835 (inclus)
- 550 (inclus) - 1 835 (5xVDFL)
- 319 (inclus) - 550 (1,5xVDFL)
- < 319 (BDFL)

■ Zone inondable (PLU)



# Métaux dans les sols



- Impact des anciennes activités minières et industrielles dans les sols significatif pour As et Pb et en moindres mesures pour le Cd, Zn et Sb au droit :
  - des anciennes installations (zone 1 et Nord de la zone 3)
  - des zones de dépôts de sédiments (partie zone inondable – Zone 3)
  - des anciennes zones d'extraction de minerai (zone 2 – pas d'usage))
- Les concentrations [zone 2] > [zone 1] > [zone 3]
- Résultats pour autres ETM ne permettent pas de montrer un impact sols/activités minières et industrielles

# RESULTATS SUR LES EAUX AUX POINTS D'USAGE



**Concentrations compatibles avec :**

→ valeurs réglementaires (arrêté du 11/01/2007)

→ et/ou usages associés

16/07/2013

# RESULTATS SUR LES EAUX DU REIGOUS ET DE L'AMOUS



- ❖ Préleveurs automatiques sur une semaine
- ❖ Diminution de l'amont vers l'aval (A vers D)

	Arsenic total	Plomb total
	µg/l	µg/l
amont Reigous	7400	170
amont Amous	<10	<5
confluence	350	47
aval Amous	17	9

- ❖ Pas d'usage constaté à ce jour  
A titre indicatif, dépassement des valeurs seuils (MES, Sulfates, cadmium, manganèse, arsenic et plomb)

➡ Prévoir des **restrictions d'usage** des eaux du Reigous et de l'Amous

16/07/2013



Image © 2013

## RESULTATS DANS LES EAUX DE RUISSELLEMENT de la zone 2 (ancienne mine)

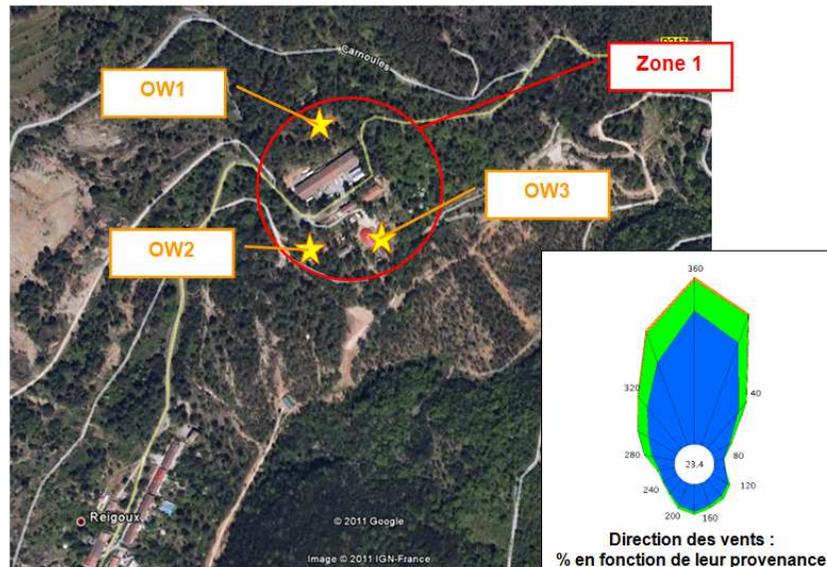
- ❖ Un pH acide
- ❖ La présence à des niveaux élevés de Cuivre, Fer, Baryum, Manganèse, Sulfates, Zinc, Arsenic, Plomb et Cadmium
- ❖ La Zone 2 contribue à l'apport de métaux dans les eaux superficielles du Reigous et de l'Amous
- ❖ Aucun usage de ces eaux n'a été identifié.



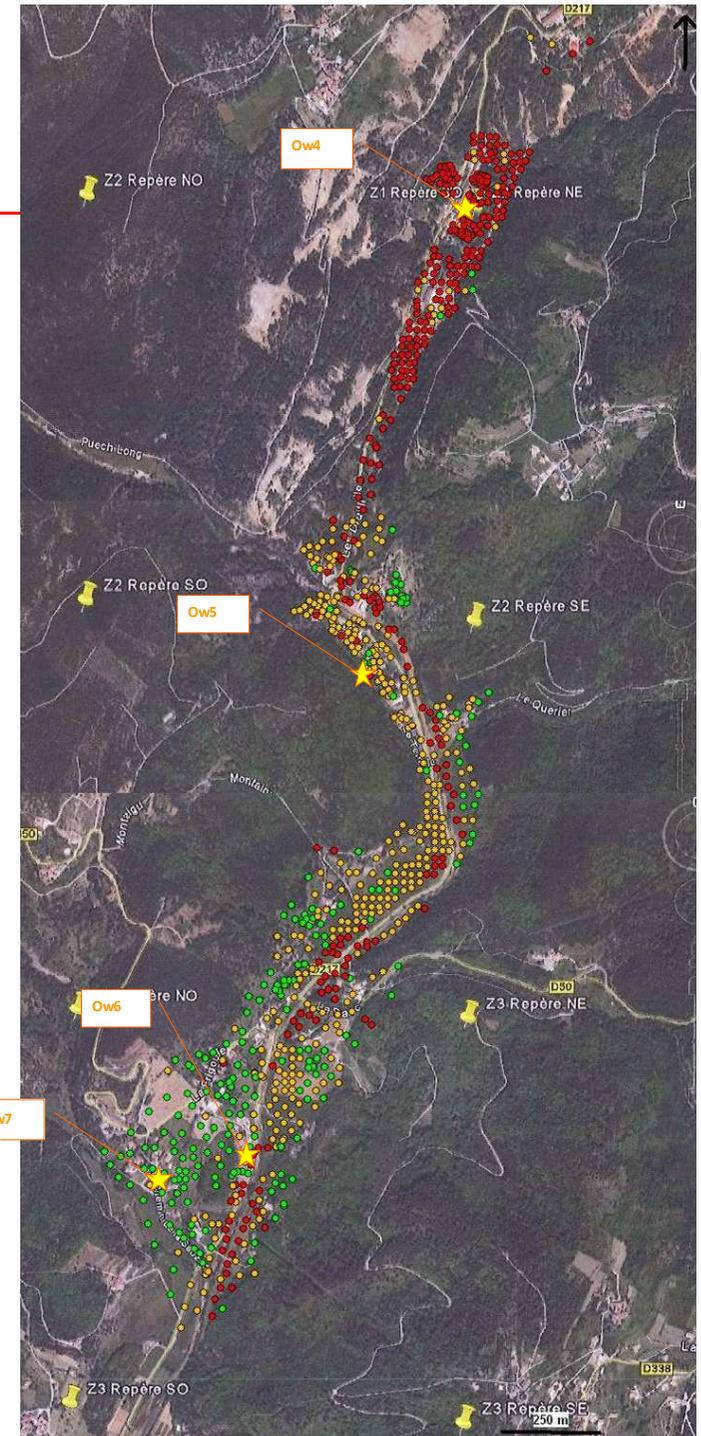
# RESULTATS SUR L'AIR

- ❖ Mesures dépôts de poussières (jauge Owen) sur un mois
- ❖ Pas de valeurs de références en France
  - Concentrations < valeurs de références suisses et/ou allemandes
- ❖ N'a pas permis de montrer un impact significatif lié aux retombées de poussières

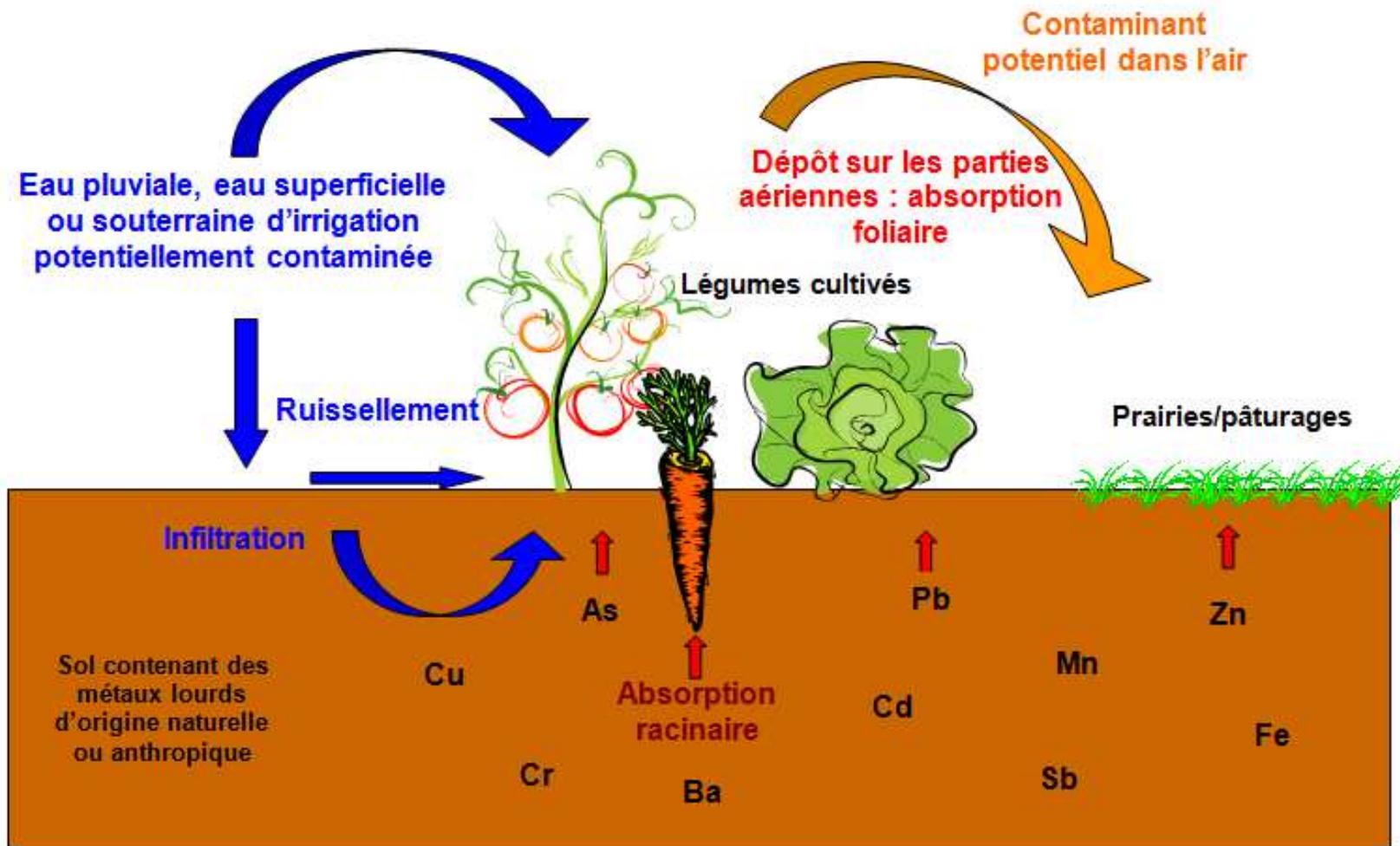
➔ Confirmation par la mise en place de mesure air ambiant pendant la 2ème phase de travaux



16/07/2013



# Résultats Végétaux/fruits



Echantillonnage 34 végétaux – 4 fruits/jus de fruits  
parmi 37 potagers et 1 verger recensés

# Résultats Végétaux/fruits

## Plantes potagères , fruits et jus de fruits:

### Comparaison / jardins ou vergers témoins

- Dépassements ponctuels dans les légumes feuilles des concentrations en ETM (As, Pb, Zn, Ba, Cu, Cd) / [C] jardins « témoins » ;
- Absence d'anomalie significative pour les légumes racinaires, légumes fruits et pommes / jus de pommes
- Corrélation [sols] / [végétaux]

### Comparaison / valeurs réglementaires en ETM (Pb, Cd,)

- Dépassements 1 échantillon /2 en plomb et cadmium / valeurs réglementaires fixant des valeurs limites **pour la mise sur le marché** pour légumes feuilles uniquement
- Pas de valeurs de référence liées à la consommation



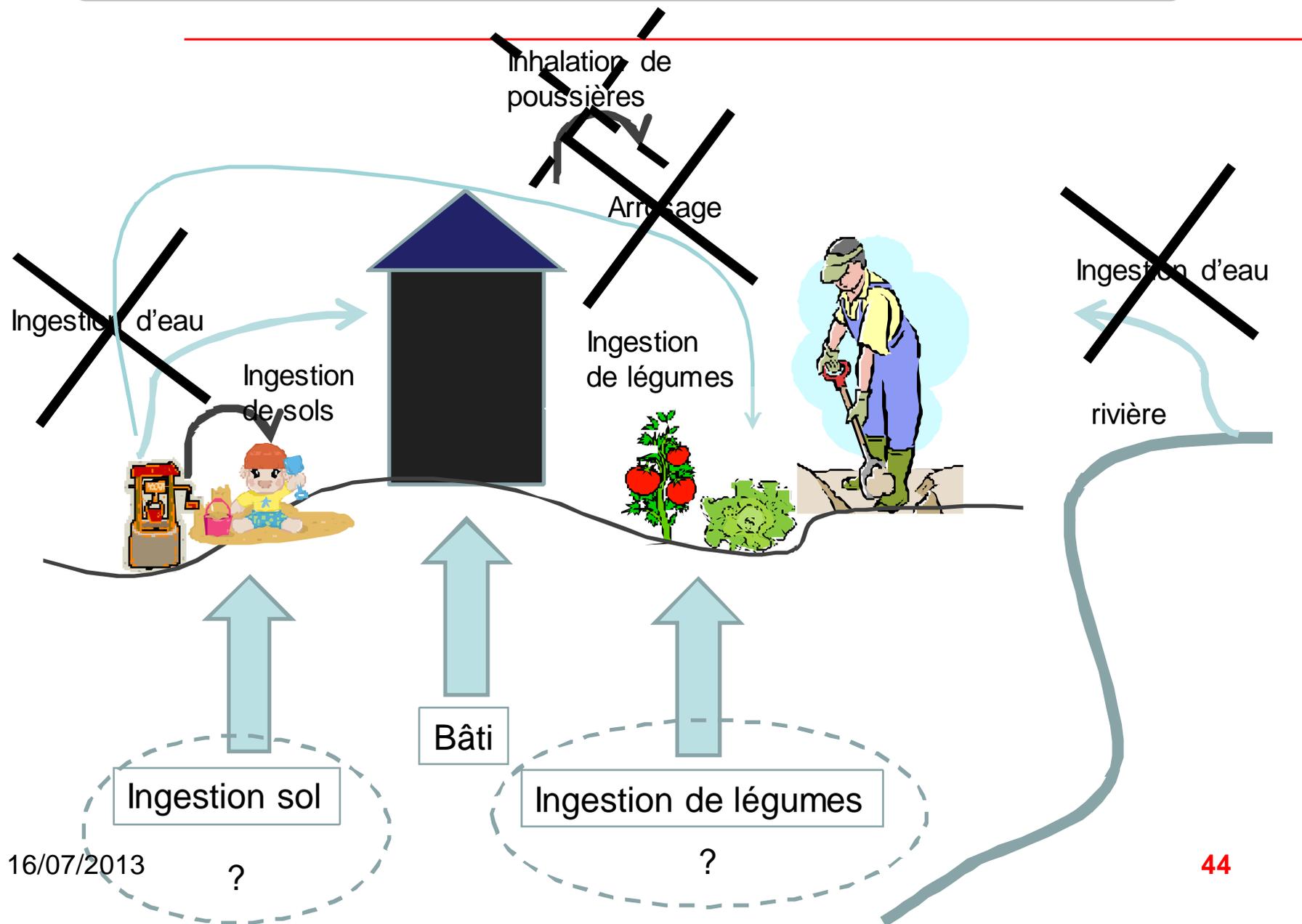
**Grille de calculs IEM pour le scénario  
ingestion de denrées alimentaires**

## RESULTAT SUR LE BÂTI

- ❖ Mesures effectuées en surface des bâtiments de la zone 1
- ❖ Concentrations en arsenic et en plomb jusqu'à **plusieurs dizaines de grammes/kg**
- ❖ La surface des bâtiments qui n'ont pas fait l'objet de maintenance particulière depuis l'activité extractive et industrielle, est impactée par les métaux lourds issus de l'activité exercée par le passé (poussières de process...).



# Etudes IEM (interprétation de l'état des milieux)



## LES SOLS

- ❖ Les **calculs** montrent des risques **liés à l'ingestion** de sols pour :
  - le **plomb** pour les enfants et les adultes
  - l'**arsenic** pour les enfants et les adultes
- ❖ Ces calculs sont faits sur une approche majorante pour être sécuritaire
- ❖ Cependant des études de la CIRE et l'INVS sur un autre site montrent **qu'il n'y a pas forcément une sur-imprégnation en plomb et en arsenic** pour la population lorsque les sols présentent des fortes concentrations en métaux



Prendre des mesures par précaution  
pour limiter l'exposition des personnes

## LES LEGUMES DES POTAGERS

- ❖ Les **calculs** montrent des niveaux de risques **liés à l'ingestion** de végétaux/fruits
  - Majoritairement compatibles avec les usages
- ❖ Ces calculs sont faits sur une approche majorante pour être sécuritaire
  - Prendre des mesures par précaution pour limiter l'exposition des personnes

### Préciser les périmètres :

#### ❖ Périmètres A nécessitant un plan de surveillance et de gestion

- **Périmètre A1** : la zone des installations minières et industrielles intégrant le quartier du Reigous jusqu'à La Fabrègue (confluence Amous/Reigous)
- **Périmètre A2** : le dépôt de stériles
- **Périmètre A3** : la zone de dépôts de sédiments en aval suite aux diverses inondations

#### ❖ Périmètre B nécessitant une IEM

- Le reste des secteurs étudiés sur la commune.

#### ❖ Périmètre C nécessitant des actions de sécurisation

- Les anciennes mines à ciel ouvert

## Comment réduire l'exposition des personnes ? Principes généraux

---

### On peut intervenir à différents niveaux :

#### Sur les milieux :

- ✓ traiter un sol ou une eau,...

#### Sur les transferts depuis les milieux pollués :

- ✓ Couverture des sols, immobilisation de la nappe, ...
- ✓ Techniques constructives spécifiques ...

#### Sur le comportement des personnes :

- ✓ Restriction de l'usage des milieux : accès au site, à un puits, culture d'un potager,...
- ✓ Mesures d'hygiène :
  - ✓ règles liées à l'alimentation (lavage des légumes, pratiques des cultures, interdiction de commercialiser les denrées sans contrôle préalable),
  - ✓ au renforcement hygiène individuelle et de l'habitat (règles simples et courantes pour limiter exposition substances présentes dans les sols et les poussières)

### Mener des actions pour limiter les risques

- ❖ **Inform**er la **population** sur la situation et **donner des recommandations** pour limiter les risques d'exposition
  - ✓ Exposition par les sols, l'eau, les légumes et le bâti
- ❖ **Compléter les mesures** pour préciser les périmètres :  
Sols et Air (préleveur dynamique)
- ❖ Mettre en place des **restrictions ou limitations d'usage**
- ❖ **Démolir les anciens vestiges pollués de l'activité passée** et sans usage (A1)
- ❖ Mener les travaux de **sécurisation du stockage de résidus** (A2)
- ❖ Mener une action de **phytomanagement sur la zone d'extraction** dans le but de diminuer les transferts par ruissellement (C)
- ❖ Compléter l'approche environnementale par une **approche sanitaire**
  - ✓ Mesurer s'il y a une sur-imprégnation de la population au plomb ou à l'arsenic
  - ✓ En fonction de la situation sanitaire, un plan de gestion devrait être étudié.

---

Merci de votre attention

