

Secteur minier des Ardillats – commune de Ternand

Restitution des résultats de l'étude sanitaire ciblée sur habitation

Mairie de Ternand – 18 avril 2018



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU RHÔNE

Contexte

1. Inventaire DDIE

- **Directive européenne 2006/21/CE de mars 2006 dite DDIE :**
Directive sur les Déchets de l'Industrie Extractive

- Article 20 : « *Les États membres veillent à ce qu'un inventaire des installations de gestion de déchets fermées, y compris les installations désaffectées, situées sur leur territoire et ayant des incidences graves sur l'environnement ou risquant, à court ou à moyen terme, de constituer une menace sérieuse pour la santé humaine ou l'environnement soit réalisé et mis à jour régulièrement. »*

- Inventaire réalisé de 2009 à 2012 par Géodéris = visites de terrain

Au total (hors charbon et uranium) :

- 617 titres miniers visités
- 2109 dépôts miniers cartographiés et renseignés.

2. Résultats de l'inventaire

Secteur minier « Les Ardillats »

Concession minière de Ternand : mise en évidence de maisons sur dépôts

→ Étude sanitaire sur habitation lancée en juillet 2015

Rendu du rapport : fin 2017

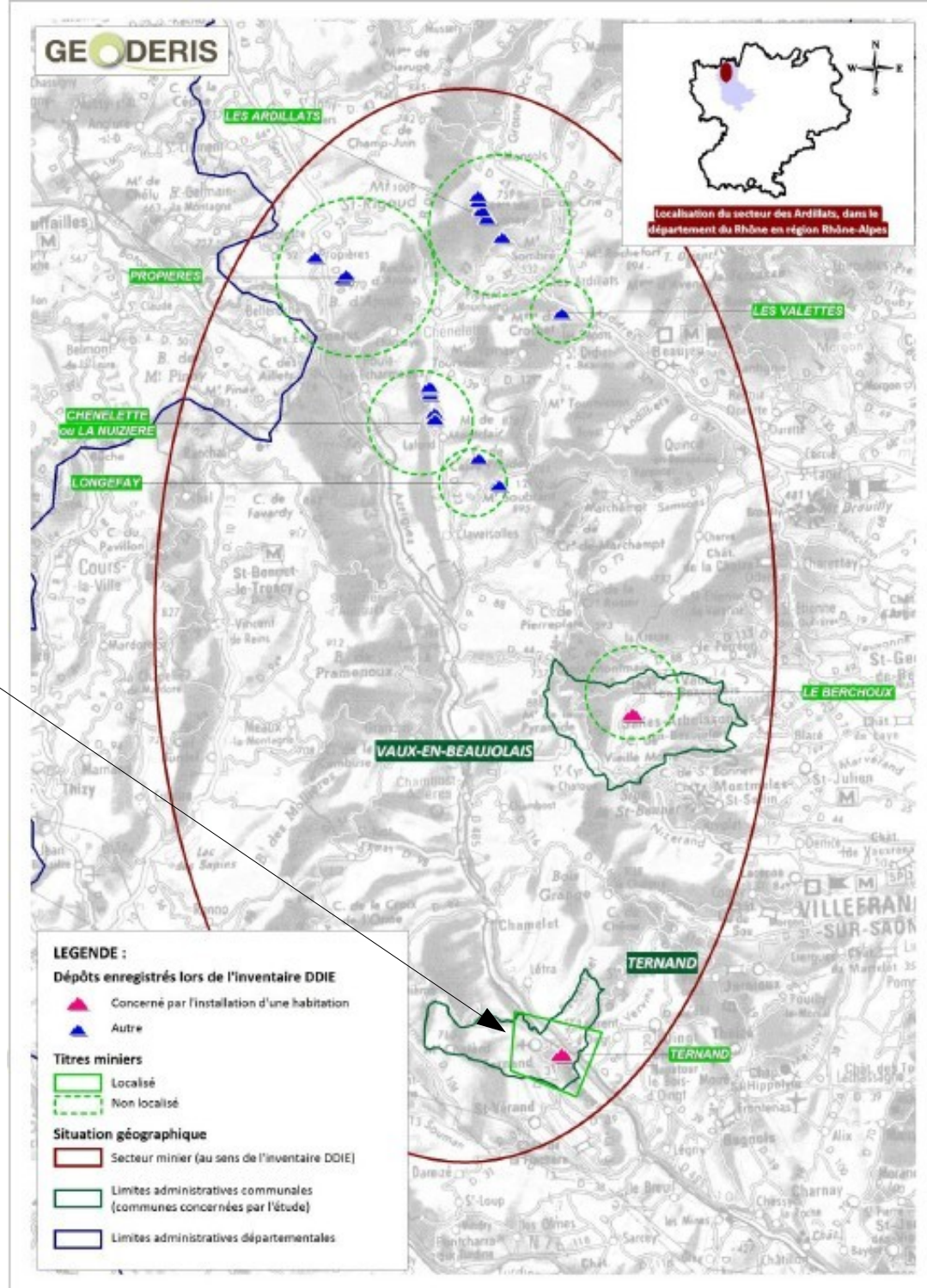


Figure 1 : Situation des dépôts enregistrés dans le cadre de l'inventaire DDIE sur le secteur minier des Ardillats, sur fond SCAN 100 © IGN

Démarche et méthodologie

- Objectif : évaluer le niveau de risque sanitaire pour les populations concernées
- Méthodologie d'interprétation de l'état des milieux (IEM) = **étude de l'état de compatibilité entre les milieux (sols, eaux, végétaux) et les usages qui en sont faits**
- Périmètre de l'étude : restreint au dépôt minier et à son environnement proche

Concrètement :

- prélèvements d'échantillons de sols, végétaux, eau
- analyses en laboratoire (teneurs en métaux)
- **comparaison à un environnement local témoin (ELT)** ou autres valeurs de référence (si connues)
- si teneurs en métaux supérieures aux valeurs de référence/ELT : calculs de risques sanitaires

Déroulé de l'étude

Étape n°1 : Lancement de l'étude



Étape n°2 : Étude d'archives minières



Étape n°3 : Dimensionnement de l'échantillonnage des milieux (sols, eaux...)



Étape n°4 : Investigations de terrain :
étude des usages et prélèvements des échantillons



Étape n°5 : Analyse des échantillons en laboratoire



Étape n°6 : Analyse et interprétation des résultats



Étape n°7 : Synthèse des résultats de l'étude

Contexte minier

* Concession de Ternand :

Minerai : sulfure de **plomb** (galène), sulfure de **cuivre** et de fer (chalcopryrite/pyrite), sulfure de **zinc** (blende)

Historique :

1870 : premiers travaux de recherche au hameau de Pré Gravière (2 filons reconnus par 2 galeries et 1 puits)

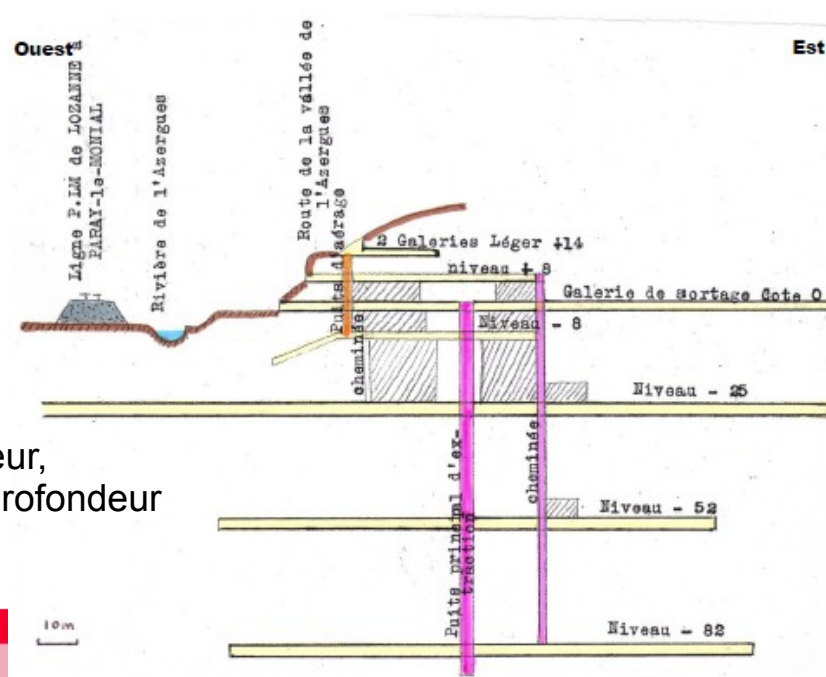
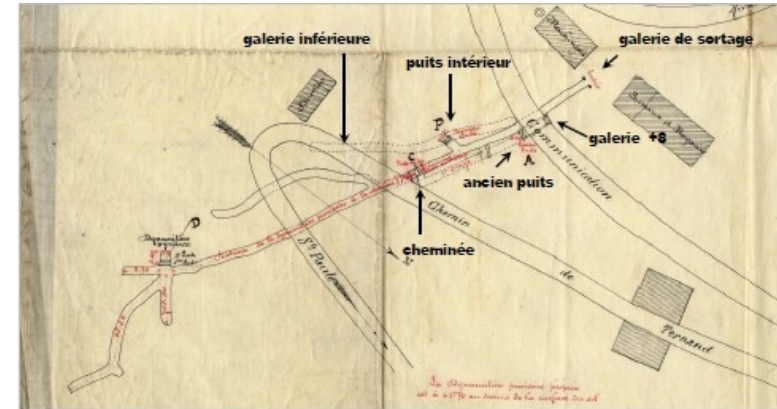
1899 : exploitation par la Société anonyme des mines de Ternand

1912 : octroi de la concession

1913 à 1916 : exploitation sur 0,1 à 3 m d'épaisseur, avec une teneur moyenne en sulfure de plomb de 12 à 15 %

1915 : exploitation confiée à la Société d'exploitation minière du Rhône, qui fit faillite en 1922

1929 : renonciation à la concession



Galène

7 niveaux de galeries :
1 galerie d'accès de 200 m de longueur,
3 puits d'extraction jusqu'à 87 m de profondeur

Contexte minier

Traitement du minerai :

Laverie installée sur le carreau entre 1913 et 1917 (installation gravimétrique) avec 2 bassins de décantation des boues



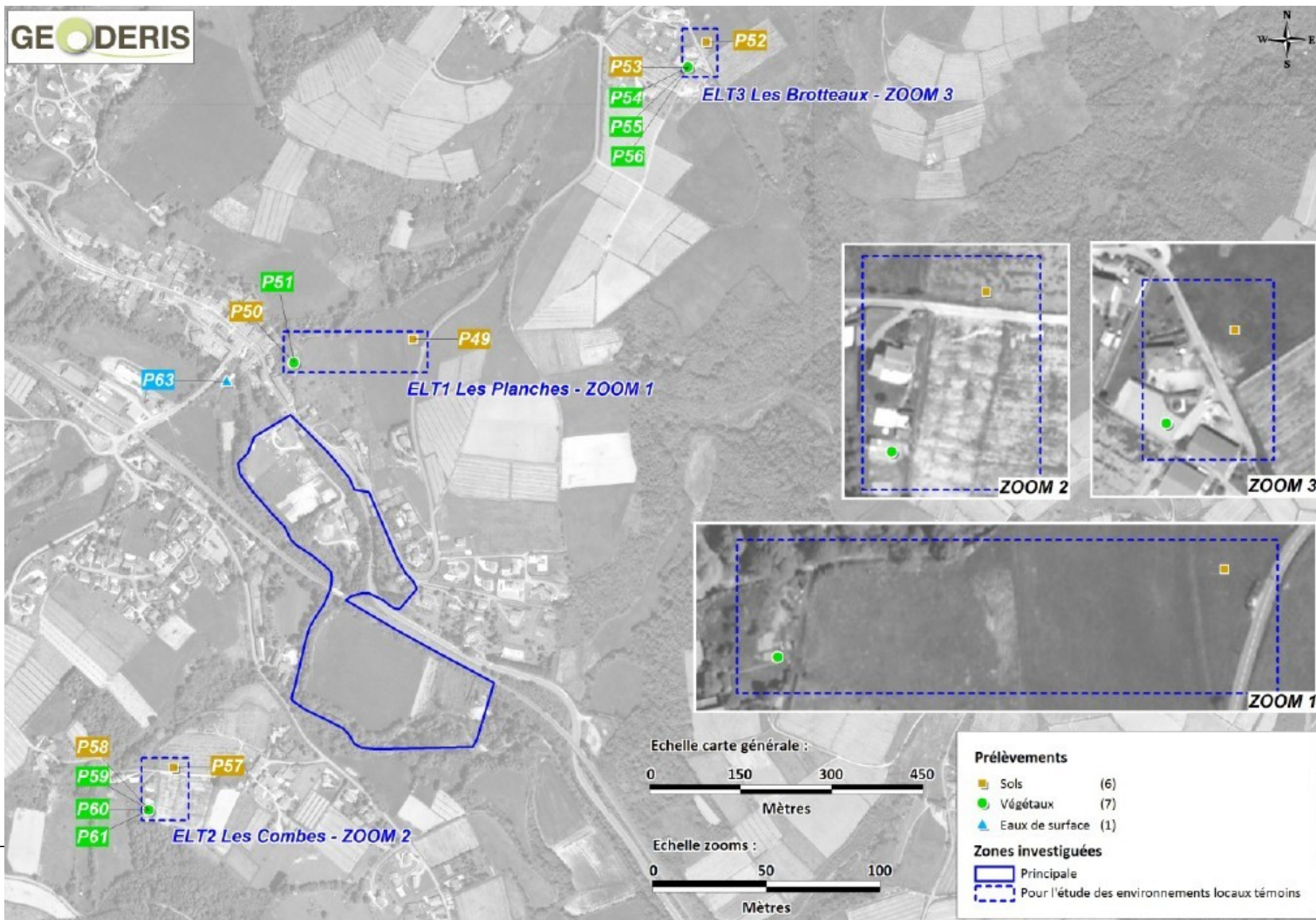
Substances retenues pour l'étude : **plomb**, cuivre, zinc, **arsenic**, antimoine, argent, cadmium

Périmètre de l'étude et enjeux

GEODERIS

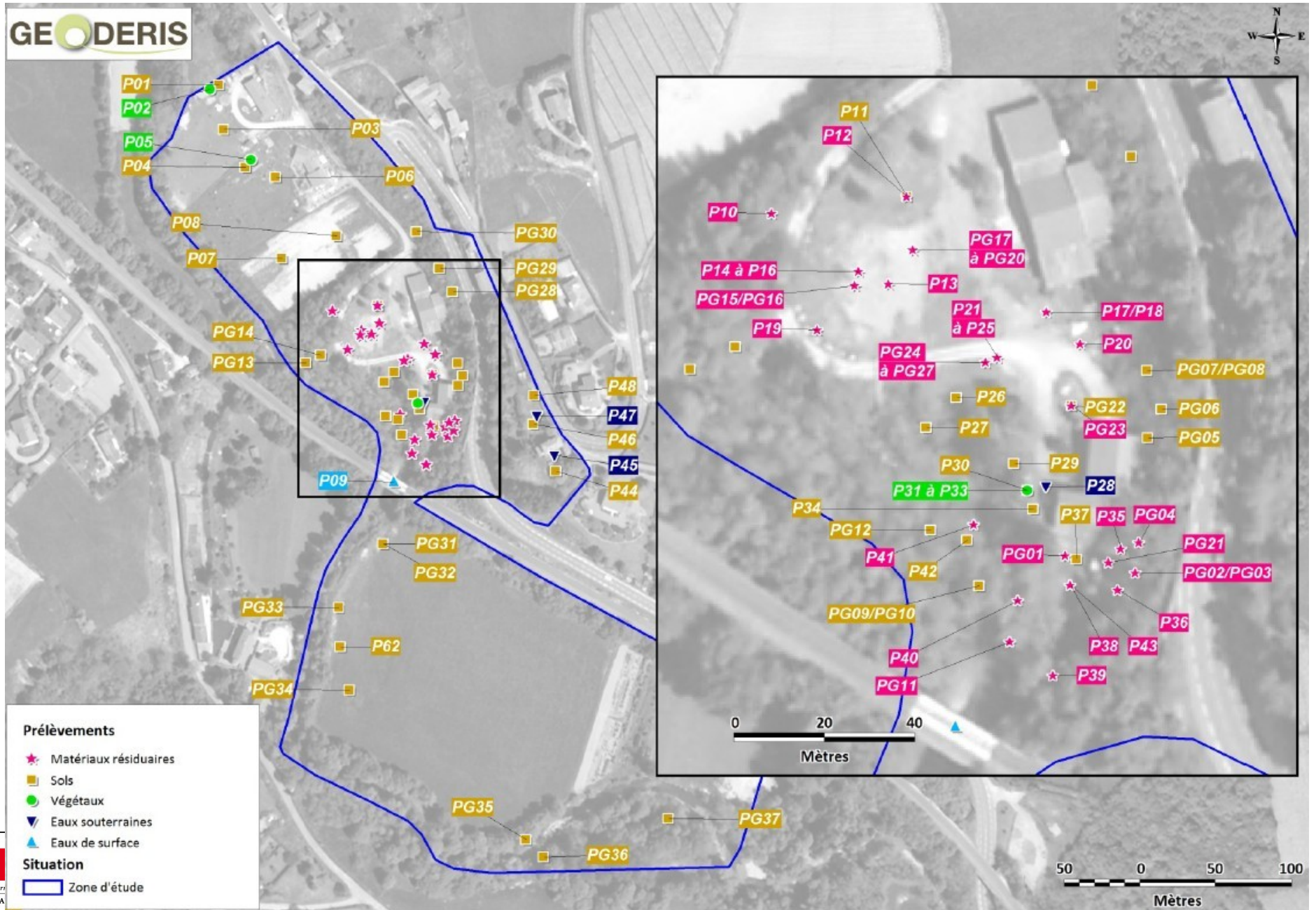


Définition de l'environnement local témoin



14 échantillons de sols, eau, végétaux (environnement local témoin)

Prélèvements des échantillons



86 échantillons de sols, eau, végétaux

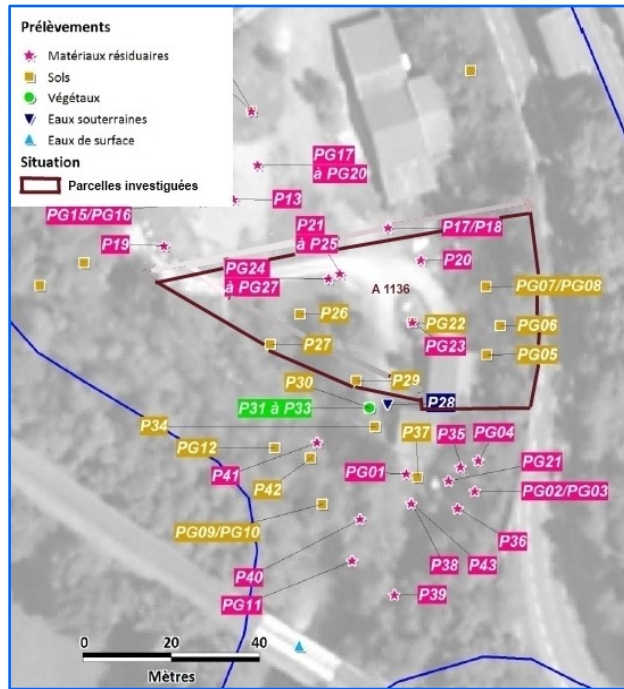
Résultats

- Présence dans certaines zones, de concentrations importantes en plomb et arsenic dans les sols
- Leur présence est incompatible avec certain(e)s usages/activités observé(e)s

	Gamme de concentrations mesurées dans les sols sur la zone d'étude (mini – maxi)	Environnement local témoin (mini – maxi)
Plomb	90 mg/kg – 100 000 mg/kg	110 mg/kg – 200 mg/kg
Arsenic	50 mg/kg – 5000 mg/kg	50 mg/kg – 90 mg/kg

Fiche individuelle de résultats

Un plan localisant les prélèvements



- En jaune/marron : prélèvements de sols ;
- En rose : prélèvements de matériaux résiduels (résidus miniers)
- En bleu : prélèvements d'eau
- En vert : prélèvements de fruits ou légumes

Fiche individuelle de résultats

Des tableaux avec les résultats d'analyses de l'ensemble des prélèvements

Unité Profondeur de prélèvement Précisions lieu de prélèvement Métaux analysés

Concentrations (en mg/kg)		Sb (antimoine)	Ag (argent)	As (arsenic)	Cd (cadmium)	Cu (cuivre)	Pb (plomb)	Zn (zinc)
Gamme ELT ⁱ – Sols de surface non remaniés (0-10cm)		[0-5]	[0-5]	[46-86]	[0-5]	[105-157]	[110-148]	[112-152]
Gamme ELT – Sols de jardin potager (0-30cm)		[0-5]	[0-5]	[40-74]	[0-5]	[240-360]	[142-192]	[204-276]
PG05 (0-10cm)		5	< LQ ⁱⁱ	66	6	76	1140	589
P20 (0-5cm)	Cour	61	10	1 330	20	490	17 600	2 560
P21 (0-5cm)	Cour	358	126	4 070	6	2 550	89 800	4 080
P27 (0-30cm)	Jardin potager	10	< LQ	56	5	107	564	153
P29 (0-5cm)		5	< LQ	55	1	54	369	148

Concentrations (en µg/L)		Sb (antimoine)	Ag (argent)	As (arsenic)	Cd (cadmium)	Cu (cuivre)	Pb (plomb)	Zn (zinc)
Valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine		5	-	10	5	2000	10	-
P28	émergence minière captée	2,1	<LQ ⁱ	5,3	11,1	729	23	1780

Concentrations (en mg/kg à l'état frais)		Sb (antimoine)	As (arsenic)	Cd (cadmium)	Cu (cuivre)	Sn (étain)	Pb (plomb)	Ti (titane)	Zn (zinc)
Légumes-fruits									
Valeurs réglementaires pour les légumes-fruits		-	-	0,05	-	-	0,05	-	-
Gamme ELT ⁱ des tomates		-	-	[0,007-0,011]	[0,6-0,8]	-	-	-	[3,0-4,4]
P097	Tomates lavées	< LQ ⁱⁱ	< LQ	0,019	0,4	< LQ	< LQ	< LQ	0,9
Légumes-tiges									
Valeurs réglementaires pour les légumes-tiges		-	-	0,1	-	-	0,1	-	-
Gamme ELT des blettes		-	[0,04-0,06]	[0,015-0,023]	[0,6-0,8]	-	[0,04-0,06]	[0,7-1,1]	[1,4-2]
P095	Tiges de blettes	< LQ	< LQ	0,140	0,7	< LQ	0,08	< LQ	6
Légumes-racines									
Valeurs réglementaires légumes-racines		-	-	0,1	-	-	0,1	-	-
Gamme ELT des carottes		-	[0,06-0,10]	[0,008-0,012]	[0,4-0,6]	-	[0,05-0,07]	[1,3-1,9]	[1,2-1,8]
P096	Carottes épluchées et lavées	< LQ	< LQ	0,140	0,5	< LQ	0,63	< LQ	4

Tableau marron : résultats sols / matériaux résiduels

- Lignes marrons : sols

- Lignes roses : matériaux résiduels

PXX : prélèvements sept 2015

PGXX : prélèvements oct 2015

Comparaison à ELT : environnement local témoin

Tableau bleu : résultats eau

Comparaison à valeurs

réglementaires eau potable

Tableau vert: résultats fruits et légumes

Comparaison à valeurs

réglementaires pour commercialisation (Cd et Pb) et à ELT

Fiche individuelle de résultats

Analyse compatibilité entre contamination de l'environnement et usages (activités pratiquées)

- **Méthode** : comparaison aux valeurs réglementaires ou évaluation des risques sanitaires selon scénarios d'exposition (voies d'exposition, importance de l'exposition, populations exposées)
- **Résultats** :

Usages (avérés)	Populations	Compatibilité	Recommandations GEODERIS
Irrigation du potager par l'eau de l'émergence minière		NON (Cd, Pb)	Interdiction de tout usage de cette eau et fermeture définitive du captage.
Jardinage	adulte	OUI	Ne plus remanier les terres. Installer un jardin hors sol car des mélanges se font spontanément entre les matériaux résiduels et les sols apportés, contaminant ces derniers rapidement.
Entretien jardin ornemental	adulte	OUI	Ne plus remanier les terres.
Usages (hypothétiques)	Populations	Compatibilité	Recommandations GEODERIS
Jeux en extérieur (cour)	Enfant (résident permanent)	NON (As, Pb)	Supprimer l'exposition aux matériaux résiduels de surface.

Plomb

- **Composant naturel de l'écorce terrestre**
- **Fréquemment utilisé depuis l'âge du bronze** (facilité d'extraction, grande malléabilité, bas point de fusion) : céramiques, canalisations, cosmétiques, peintures, batteries, plomb de pêche et de chasse....
- **Effets sur la santé**
 - Effets à faibles doses chez l'enfant (diminution points de QI, troubles de l'attention, baisse acuité auditive), chez la femme enceinte (↗ risque petit poids de naissance), chez l'adulte (↗ risque maladie rénale et hypertension artérielle)
 - Populations sensibles :
 - Enfants : absorption digestive élevée (50 % du plomb ingéré passe dans le sang versus 10 % chez l'adulte), activité main-bouche, système nerveux en développement ;
 - Femmes enceintes : passage transplacentaire et via le lait maternel
- **Intoxication à faible dose en général asymptomatique mais dépistage possible via dosage de la plombémie (plomb dans le sang) : remboursement à 100 % pour enfant et femme enceinte**
- **Valeurs réglementaires :**
 - 10 µg/L dans l'eau potable (50 jusqu'en 2003, 25 jusqu'en 2013)
 - 0,1 mg/kg dans fruits et légumes ; 0,05 mg/kg dans légumes fruits ; 0,3 mg/kg dans légumes feuilles

- **Composant naturel de l'écorce terrestre**
Retrouvé dans les sols, les sédiments, les ressources en eau, l'air, les organismes vivants

- **Utilisé dans différentes applications industrielles**
Traitement du bois, batteries électriques, pigment (peintures), agent décolorant (verre, cuir...), fongicides...

- **Effets sur la santé de l'arsenic inorganique**
 - Classé cancérigène certain pour l'homme (cancer cutané, du poumon, de la vessie)
 - Données épidémiologiques nombreuses et concordantes pour fortes expositions (> 100 µg/L dans l'eau de boisson). Plusieurs dizaines de millions de personnes concernées au Bangladesh mais aussi Taïwan, Chili, Nord du Mexique, Argentine
 - Données parcellaires pour expositions chroniques à faible doses (<50 µg/L dans l'eau de boisson)
 - Autres effets à long terme pour exposition à fortes doses : lésions cutanées, maladie vasculaire périphérique, diabète

- **Valeurs réglementaires** : 10 µg/L dans l'eau potable (passage de 50 à 10 µg/L en 2003)

Merci pour votre attention



PRÉFET DU RHÔNE