




### 8.5.8.3 Dans l'environnement du Bocard d'Orle

#### FICHES SCENARIOS DETAILLEES

ZONE INVESTIGUEE : LASCoux											
SCENARIO N°39 : RESIDENCE PERMANENTE AU BOCARD D'ORLE (P. 730)											
SITUATION GENERALE											
Commune	Bonac-Irazein										
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°730, N°729 et N°618										
Substances retenues sur le site <sup>260</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn			
Description											
<p>▪ À l'est du hameau de Lascoux, en bordure immédiate du Lez (rive droite) et en rive droite de l'Orle. Résidence permanente d'une famille avec enfants en bas-âge. Présence d'une aire de jeux aménagée en extérieur (avec différents jeux pour enfants, balançoire, toboggan, etc.). <b>Dans une approche conservatoire, et ne connaissant pas l'âge des enfants, une période d'exposition de 6 mois à 6 ans est retenue.</b></p> <p>▪ <b>Zone d'intérêt : pelouse autour des jeux pour enfants</b> (à proximité de l'habitation). Les prélèvements ont spécifiquement été orientés vers les zones de sol à nu.</p>											
Photographies											
											

<sup>260</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

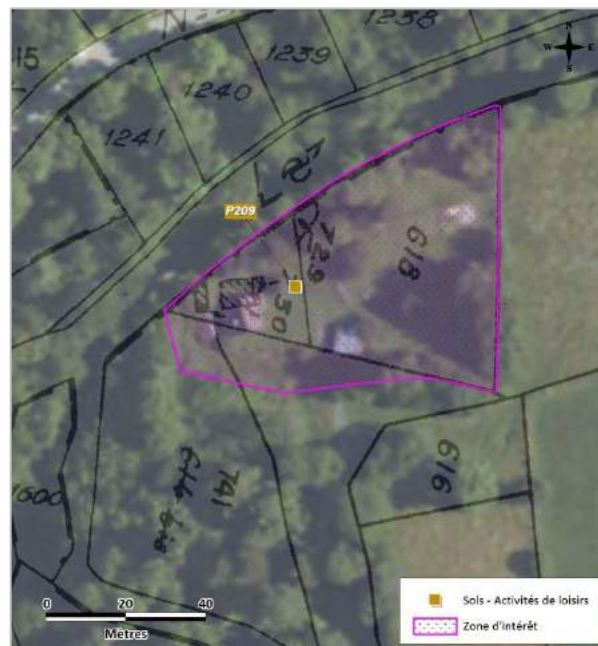
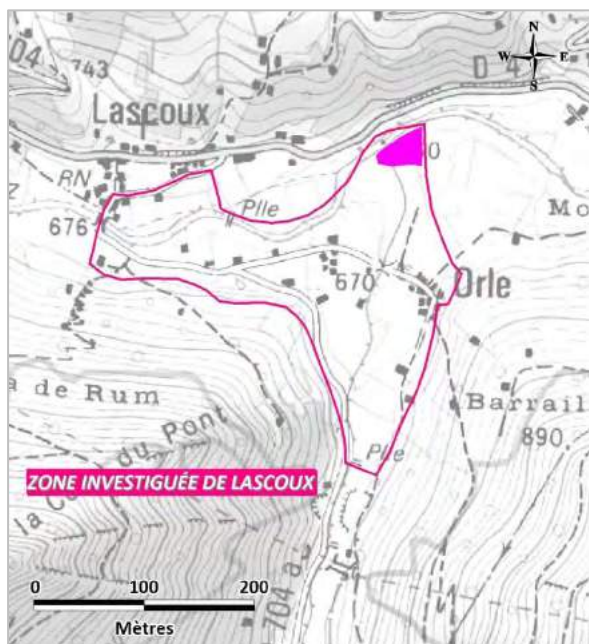
	<i>Elément potentiellement présent, à des concentrations variables</i>
-	<i>Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)</i>

## SCENARIO N°39 : RESIDENCE PERMANENTE AU BOCARD D'ORLE (P. 730)

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Principale(s) source(s) d'information(s)	◦ <b>Propriétaires rencontrés</b> le jour de la visite, le 26/08/2013.
Scénario d'exposition retenu (x 1)	▪ <b>Enfant d'une résidence permanente de 6 mois à 6 ans - Ingestion de sols</b>
Nombre de jours d'exposition retenus	234 jours / an <sup>261</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>262</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Alluvions du Quaternaire	Lithologie	Alluvions du Quaternaire
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<p> Sols de pâturage</p> <p><b>P208 / SE-13-LCXS-SOL-13-0-10 (613)</b>  <b>P215 / SE-13-LCXS-SOL-20-0-10 (532)</b>  <b>P218 / SE-13-LCXS-SOL-23-0-10 (574)</b></p>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<p> Sol associé à des activités de loisirs<sup>263</sup></p> <p><b>P209 / SE-13-LCXS-SOL-14-0-3 (730-618)</b></p>

<sup>261</sup> Toute l'année sauf les 15 jours de vacances « en extérieur », durée rapportée aux  $\frac{2}{3}$  de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps ; soit nombre de jours =  $(365-15) \times \frac{2}{3} = 234$ .

<sup>262</sup> Les prélèvements P208, P215 et P218 ne sont pas affichés sur la carte car ils sont situés à plus de 150 m (à l'est) de la zone d'intérêt.

<sup>263</sup> *Aucun sol témoin associé à des activités de loisirs n'a été identifié sur ce site. Par défaut, des sols associés à des activités de pâturage sont pris en compte.*



**ZONE INVESTIGUEE : LASCoux**

**SCENARIO N°40 : RESIDENCE PERMANENTE AU BOCARD D'ORLE (P. 1597)**

**SITUATION GENERALE**

<b>Commune</b>	Bonac-Irazein							
<b>Parcelle(s) cadastrale(s)</b>	N°1596, N°1597, N°1598 et N°1613							
<b>Substances retenues sur le site</b> <sup>264</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

**Description**

- Au centre du hameau de Lascoux, en bordure immédiate du Lez (rive droite) et en rive gauche de l'Orle. Résidence permanente où vit un couple de personnes à la retraite. Visite régulière des petits enfants (âgés de moins de 6 ans pour certains) : durant les vacances scolaires et les week-ends, mais pas systématiquement.
- **2 zones d'intérêt : parterre ornemental avec arbustes et pelouse** (cf. photo ci-dessous, en haut) + **jardin potager** (cf. photo ci-dessous, en bas). La pelouse située à l'arrière de l'habitation (d'une surface de 1 800 m<sup>2</sup> environ) est séparée du Lez par un muret mais il est possible d'accéder aux berges de ce cours d'eau directement depuis cette parcelle.
- Jardin 16 m x 3 m environ, en bordure de parterres de fleurs, entretenu très régulièrement par les propriétaires. Amendement avec du fumier d'algues (des côtes vendéennes), arrosage avec l'eau du robinet. Espèces cultivées le jour de la visite : Poireaux, oignons, cerfeuil, haricots, salade, pommes de terre, fraises. À noter la présence d'un stockage de cendres de cheminée (bois de hêtre).

**Photographies**



<sup>264</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

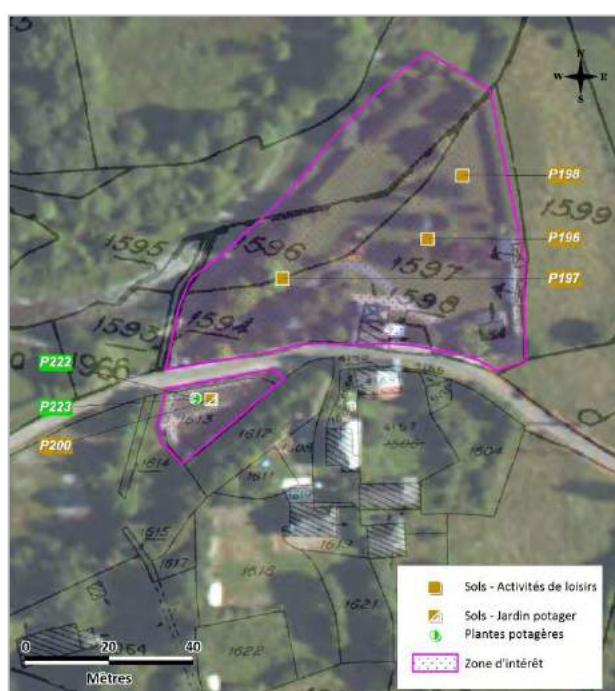
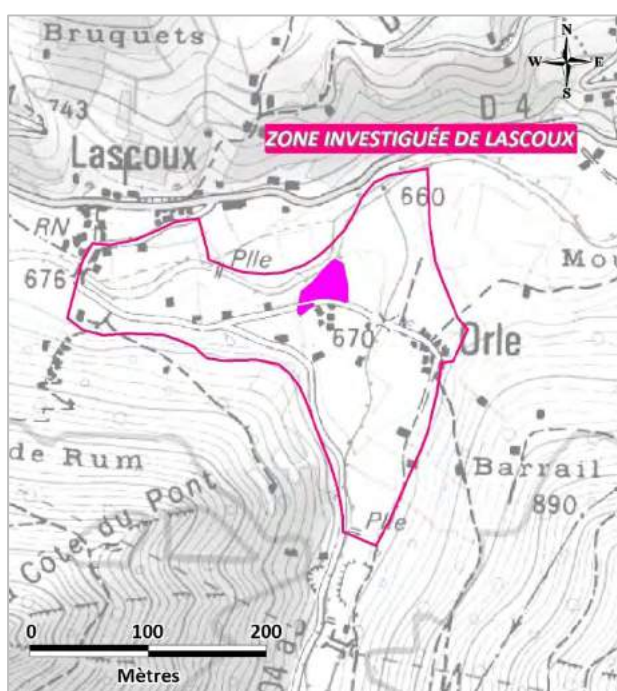
	<i>Elément potentiellement présent, à des concentrations variables</i>
-	<i>Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)</i>

## SCENARIO N°40 : RESIDENCE PERMANENTE AU BOCARD D'ORLE (P. 1597)

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Principale(s) source(s) d'information(s)	◦ Propriétaires rencontrés le jour de la visite, le 26/08/2013.	
Scénarios d'exposition (x 4) et nombre de jours d'exposition retenus	▪ Enfant de 2 ans à 6 ans en vacances chez les grands parents - Ingestion de sols cf. Zone d'intérêt : pelouse du parterre ornemental	54 jours / an <sup>265</sup>
	▪ Enfant de 6 mois à 6 ans - Ingestion de sols : SCENARIO « GENERIQUE » <sup>266</sup> cf. Zone d'intérêt : pelouse du parterre ornemental	234 jours / an
	▪ Adulte jardinier - Ingestion de sols cf. Zone d'intérêt : jardin potager	136 jours / an <sup>267</sup>
	▪ Adulte - Ingestion de végétaux autoproduits	CAS 2 <sup>268</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>269</sup>



<sup>265</sup> Tenant compte d'une fréquentation durant les vacances et les week-ends, un jour sur deux, durée rapportée aux 2/3 de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps, soit nombre de jours =  $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times [(\text{nombre de semaine de vacances} \times 7 \text{ j}) + (\text{nombre de week-end hors vacances} \times 2 \text{ j})] = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times [13 \times 7 + 36 \times 2] = 54$  jours

<sup>266</sup> En application de la note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080 : Dans le cas des résidences permanentes qui ne sont pas fréquentées au moment de l'étude par des enfants de moins de 6 ans ou dans le cas de résidences secondaires pouvant devenir résidence permanente. Scénario d'un enfant de 6 mois à 6 ans logeant de façon permanente dans le logement concerné, c'est-à-dire : toute l'année sauf les 15 jours de vacances, durée rapportée aux 2/3 de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps ; soit nombre de jours =  $(365-15) \times \frac{2}{3} = 234$ .

<sup>267</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS et au scénario « jardin potager dans résidence permanente » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).







<sup>268</sup> CAS 2 : taille de jardin restreinte, ne pouvant couvrir l'intégralité de la consommation de la famille. Taux d'autarcie CIBLEX® adapté (cf. choix INERIS)

<sup>269</sup> Les prélèvements P208, P215, P218, P207, P227 et P228 ne sont pas affichés sur la carte car ils sont situés à plus de 100 m de la zone d'intérêt.



## SCENARIO N°40 : RESIDENCE PERMANENTE AU BOCARD D'ORLE (P. 1597)

### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Alluvions du Quaternaire	Lithologie	Alluvions du Quaternaire
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	 Sols de pâturage <b>P208 / SE-13-LCXS-SOL-13-0-10 (613)</b> <b>P215 / SE-13-LCXS-SOL-20-0-10 (532)</b> <b>P218 / SE-13-LCXS-SOL-23-0-10 (574)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	 Sol associé à des activités de loisirs <sup>270</sup> (1597) <b>P196 / SE-13-LXCS-SOL-01-0-3</b> <b>P197 / SE-13-LXCS-SOL-02-0-3</b> <b>P198 / SE-13-LXCS-SOL-03-0-3*</b>
	 Sol de jardin potager <b>P207 / SE-13-LCXS-SOL-12-0-30 (584)</b>		 Sol de jardin potager <b>P200 / SE-13-LCXS-SOL-05-0-30 (1613)</b>
	 Plantes potagères <sup>271</sup> (584)		 Plantes potagères (1613)
	<b>P228 / SE-13-LCXS-VEG-12-PDT-C</b> (pommes de terre Charlotte)		<b>P222 / SE-13-LCXS-VEG-05-PDT-C</b> (pommes de terre Charlotte) <b>P223 / SE-13-LCXS-VEG-05-PDT-M*</b> (pommes de terre Mona Lisa)

\* Analyses de bioaccessibilité réalisées par l'INERIS (13AW178 et 13AW181 dans cet ordre)

<sup>270</sup> Aucun sol témoin associé à des activités de loisirs n'a été identifié sur ce site. Par défaut, des sols associés à des activités de pâturage sont pris en compte.

<sup>271</sup> Seules les espèces pouvant être comparées aux plantes potagères prélevées dans le jardin d'exposition sont ici affichées (pommes de terre vs pommes de terre). Le jardin témoin n°12 a cependant fait l'objet d'un prélèvement de courgettes (cf. Scénario 41)





**ZONE INVESTIGUEE : LASCoux**

**SCENARIO N°41 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS AU BOCARD D'ORLE  
(P. 4167)**

**SITUATION GENERALE**

<b>Commune</b>	Bonac-Irazein							
<b>Parcelle(s) cadastrale(s)</b>	N°4167							
<b>Substances retenues sur le site<sup>272</sup></b>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

**Description**

- Au centre du hameau de Lascoux. Jardin isolé des propriétés habitées, appartenant au propriétaire de l'habitation située sur la parcelle N°1965 (cf. Scénario 38) mais entretenu par une autre personne du hameau de Lascoux en son absence (selon témoignage voisinage). **Zone d'intérêt : jardin potager.**
- Jardin de 10 m x 14 m environ. Espèces cultivées le jour de la visite : courgettes, coloquintes, pommes de terre, haricots et courgettes. À noter la présence en bordure de la route d'un prunier. Pas d'information sur les pratiques culturales (arrosage, amendement, etc.).

**Photographies**



<sup>272</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

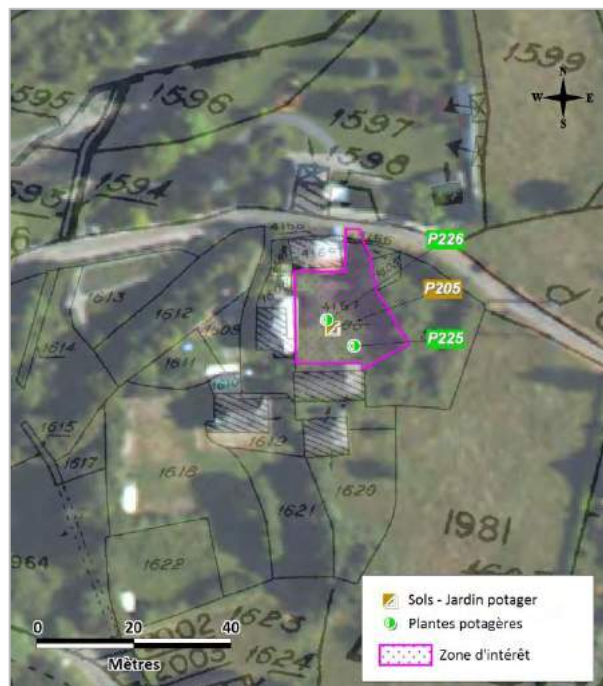
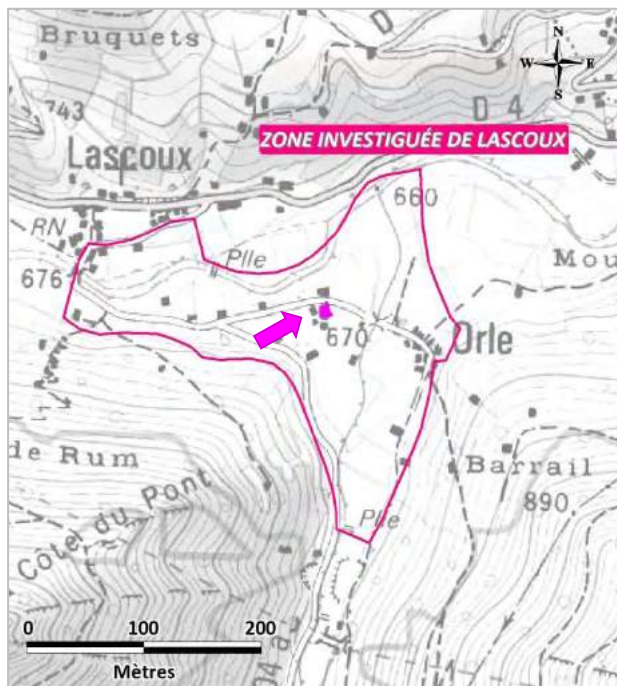
	<i>Elément potentiellement présent, à des concentrations variables</i>
-	<i>Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)</i>

## SCENARIO N°41 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS AU BOCARD D'ORLE (P. 4167)

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Personnes concernées rencontrées	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
Principale(s) source(s) d'information(s)	☉	
Scénarios d'exposition (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus	▪ Adulte jardinier - Ingestion de sols	136 jours / an <sup>273</sup>
	▪ Adulte - Ingestion de végétaux autoproduits	CAS 2 <sup>274</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>275</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Alluvions du Quaternaire	Lithologie	Alluvions du Quaternaire
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de jardin potager <b>P207 / SE-13-LCXS-SOL-12-0-30 (584)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de jardin potager <b>P205 / SE-13-LCXS-SOL-10-0-30 (4167)</b>
	Plantes potagères (584) <b>P227 / SE-13-LCXS-VEG-12-COUR (courgettes)</b> <b>P228 / SE-13-LCXS-VEG-12-PDT-C (pommes de terre Charlotte)</b>		Plantes potagères (4167) <b>P225 / SE-13-LCXS-VEG-10-COUR (courgettes)</b> <b>P226 / SE-13-LCXS-VEG-10-PDT-B (pommes de terre Bernadette)</b>

<sup>273</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS et au scénario « jardin potager dans résidence permanente » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).

<sup>274</sup> CAS 2 : taille de jardin restreinte, ne pouvant couvrir l'intégralité de la consommation de la famille. Taux d'autarcie CIBLEX © adapté (cf. choix INERIS)

<sup>275</sup> Les prélèvements P207, P227 et P228 ne sont pas affichés sur la carte car ils sont situés à 160 m à l'est de la zone d'intérêt.





## RESULTATS DES CALCULS DE RISQUES SANITAIRES

Le *Tableau 94* consiste en la synthèse des résultats des calculs de risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Lascoux, dans l'environnement du Bocard d'Orlé.

Références du scénario	Scénario et population concernée	Positionnement des résultats de l'EQRS dans les intervalles de gestion de l'IEM			Démarche d'approfondissement de l'EQRS
		QD < 0,2 ERI < 10 <sup>-6</sup>	0,2 < QD < 5 et/ou 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	QD > 5 ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	QD > 1 et/ou ERI > 10 <sup>-5</sup>
<b>N°39</b> Résidence permanente au Bocard d'Orlé (P. 730)	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – <b>SCENARIO GENERIQUE</b> (âgé de 6 mois à 6 ans, <b>234 jours par an</b> )	QD (Cd, Cu, Zn) ERI (Pb)	QD (As, Pb) ERI (As)		Pas mise en œuvre car déjà ERI (As) = 1,7E-05 et donc déjà > 1E-05 <sup>276</sup>
<b>N°40</b> Résidence permanente au Bocard d'Orlé (P. 1597)	Ingestion de sol des activités de jardinage – adulte jardinier ( <b>136 jours par an</b> )	QD (Sb, As, Cd, Pb, Zn) ERI (Pb)	ERI (As)		Pas mise en œuvre car déjà ERI (As) = 1,3E-05 et donc déjà > 1E-05
	Ingestion de végétaux – adulte ( <b>365 jours par an</b> )	QD (Cd, Pb) ERI (Pb)			
	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant en visite chez ses grands-parents (âgé de 2 à 6 ans, <b>54 jours par an</b> )	QD (Sb, As, Cd, Cu, Zn) ERI (Pb)	QD (Pb) ERI (As)		QD <sub>total</sub> = 0,8 et ERI <sub>total</sub> = 3,4E-06
	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – <b>SCENARIO GENERIQUE</b> (âgé de 6 mois à 6 ans, <b>234 jours par an</b> )	QD (Sb, Cd, Cu, Zn)	QD (As, Pb) ERI (As, Pb)		Pas mise en œuvre car déjà QD (Pb) = 3,2 et donc déjà > 1
<b>N°41</b> Activités de jardinage et autoconsommation des productions au Bocard d'Orlé (P. 4167)	Ingestion de sol des activités de jardinage – adulte jardinier ( <b>136 jours par an</b> )	QD (As, Cd, Cu, Pb, Zn) ERI (Pb)	ERI (As)		QD <sub>total</sub> = 0,05 et ERI <sub>total</sub> = 0,98E-05 <sup>276</sup>
	Ingestion de végétaux – adulte ( <b>365 jours par an</b> )	<i>Non concerné : les concentrations étant inférieures aux concentrations maximales fixées réglementairement dans les denrées alimentaires pour les substances étudiées ou non significatives pour les autres substances non concernées par cette réglementation</i>			

**Tableau 94 : Résultats des calculs de risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Lascoux dans l'environnement du Bocard d'Orlé (n°39 à n°41) (d'après HULOT, 2015)**

<sup>276</sup> Concentration en As et Pb dans la gamme de celles des ELT, considérées compte tenu des incertitudes analytiques.



## 8.5.8.4 Au droit de deux zones de loisirs « satellites »

### FICHES SCENARIOS DETAILLEES

ZONE INVESTIGUEE : LASCoux											
SCENARIO N°42 : PIQUE-NIQUE EN RIVE DROITE DE L'ORLE											
SITUATION GENERALE											
Commune	Bonac-Irazein										
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°575										
Substances retenues sur le site <sup>277</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn			
Description											
<ul style="list-style-type: none"> <li>À l'est du hameau de Lascoux, en rive droite du Lez et en bordure immédiate du ruisseau de l'Orle (rive droite). Aire de pique-nique (tables, bancs); située juste à l'arrière de parcelles habitées et grillagées. Le propriétaire de cette installation n'a pas été identifié lors des opérations de terrain.</li> <li><b>Zone d'intérêt : pelouse autour de la table de pique-nique.</b></li> <li>En l'absence d'information sur la fréquentation de cette aire et dans une approche conservatoire, l'hypothèse est faite d'une fréquentation journalière par un enfant de 6 mois à 6 ans, logeant dans une résidence <u>temporaire</u>.</li> </ul>											
Photographies											
											

<sup>277</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

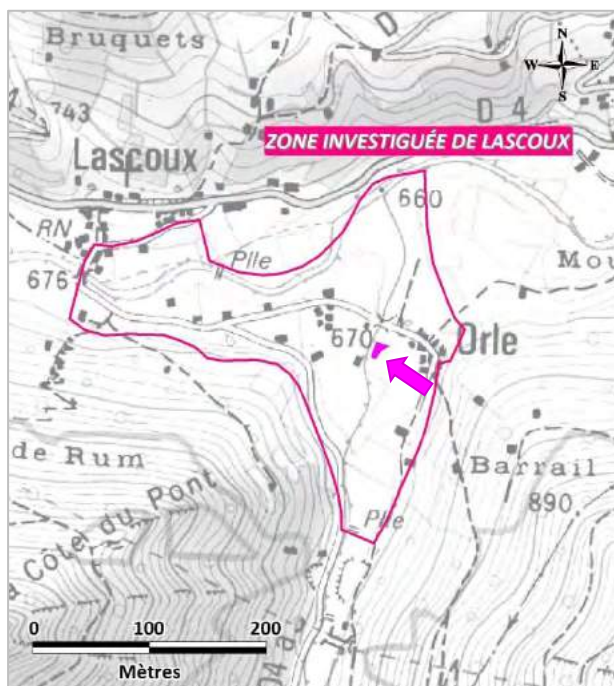
	Elément potentiellement présent, à des concentrations variables
-	Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)

## SCENARIO N°42 : PIQUE-NIQUE EN RIVE DROITE DE L'ORLE

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Personnes concernées rencontrées	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Principale(s) source(s) d'information(s)	⊙
Scénario d'exposition retenu (x 1)	▪ Enfant d'une résidence temporaire de 6 mois à 6 ans – Ingestion de sols
Nombre de jours d'exposition retenus	15 jours / an <sup>278</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>279</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Alluvions du Quaternaire	Lithologie	Alluvions du Quaternaire
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sols de pâturage <b>P208 / SE-13-LCXS-SOL-13-0-10 (613)</b> <b>P215 / SE-13-LCXS-SOL-20-0-10 (532)</b> <b>P218 / SE-13-LCXS-SOL-23-0-10 (574)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs <sup>280</sup> <b>P217 / SE-13-LCXS-SOL-22-0-5 (575)</b>

<sup>278</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS et au scénario « résidence secondaire » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).

<sup>279</sup> Le prélèvement P215 n'est pas affiché sur la carte car il est situé à plus de 160 m (au sud-est) de la zone d'intérêt.

<sup>280</sup> Aucun sol témoin associé à des activités de loisirs n'a été identifié sur ce site. Par défaut, des sols associés à des activités de pâturage sont pris en compte.



**ZONE INVESTIGUEE : LASCoux**

**SCENARIO N°43 : CARAVANING AU PONT DE LASCoux<sup>281</sup>**

**SITUATION GENERALE**

<b>Commune</b>	Bonac-Irazein							
<b>Parcelle(s) cadastrale(s)</b>	N°1583							
<b>Substances retenues sur le site<sup>282</sup></b>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

**Description**

- À l'ouest du hameau de Lascoux, en bordure immédiate du Lez (en rive droite) et à proximité du pont de Lascoux. Terrain enherbé sur laquelle le propriétaire a installé une caravane, qu'il occupe régulièrement (vacances et week-ends). **La présence d'un enfant n'est pas avérée mais possible, d'où l'étude de ce scénario dans l'étape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM.** Zone d'intérêt : terrain enherbé devant la caravane du propriétaire.
- À noter qu'à cet endroit, le Lez forme un petit méandre au bord duquel des résidus miniers ont été observés (cf. photos ci-dessous, en bas) ; contrôlés par des mesures NITON®.

**Photographies**



<sup>281</sup> Le scénario sera traité dans l'étape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM.

<sup>282</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

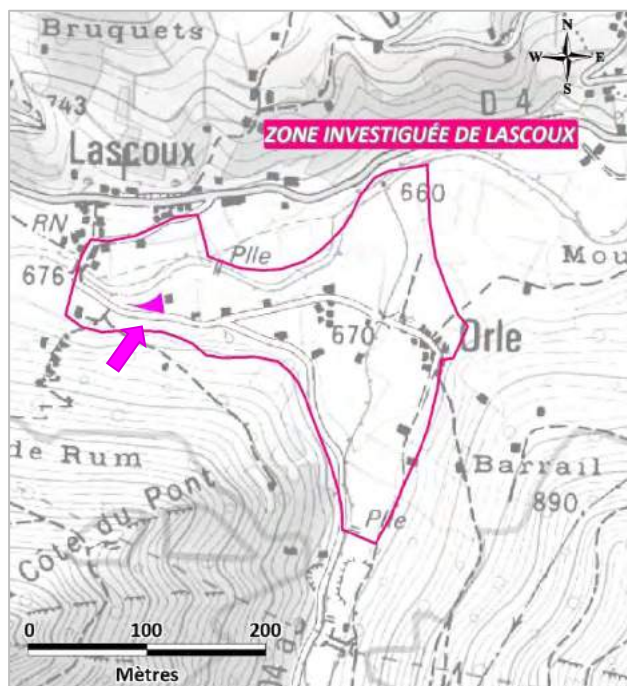
	<i>Elément potentiellement présent, à des concentrations variables</i>
-	<i>Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)</i>

## SCENARIO N°43 : CARAVANING AU PONT DE LASCoux

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

<b>Propriété privée</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>Personnes concernées rencontrées</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>Principale(s) source(s) d'information(s)</b>	◦ <b>Propriétaire rencontré</b> le jour de la visite, le 26/08/2013.
<b>Scénario d'exposition retenu (x 1)</b>	▪ <b>Enfant d'une résidence temporaire de 6 mois à 6 ans – Ingestion de sols</b>
<b>Nombre de jours d'exposition retenus</b>	15 jours / an <sup>283</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>284</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Alluvions du Quaternaire	Lithologie	Alluvions du Quaternaire
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<p>🐄 Sols de pâturage</p> <p><b>P208 / SE-13-LCXS-SOL-13-0-10 (613)</b></p> <p><b>P215 / SE-13-LCXS-SOL-20-0-10 (532)</b></p> <p><b>P218 / SE-13-LCXS-SOL-23-0-10 (574)</b></p>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<p>🏠 Sol associé à des activités de loisirs<sup>285</sup></p> <p><b>P206 / SE-13-LCXS-SOL-11-0-3 (1583)</b></p>

<sup>283</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS et au scénario « camping ou caravaning ou gîte (location) » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).

<sup>284</sup> Les prélèvements P208, P215 et P218 ne sont pas affichés sur la carte car ils sont situés à plus de 350 m de la zone d'intérêt.

<sup>285</sup> Aucun sol témoin associé à des activités de loisirs n'a été identifié sur ce site. Par défaut, des sols associés à des activités de pâturage sont pris en compte.

## RESULTATS DES CALCULS DE RISQUES SANITAIRES

Le *Tableau 95* consiste en la synthèse des résultats des calculs de risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Lascoux, au droit de deux zones de loisirs « satellites ».

Références du scénario	Scénario et population concernée	Positionnement des résultats de l'EQRS dans les intervalles de gestion de l'IEM			Démarche d'approfondissement de l'EQRS
		QD < 0,2 ERI < 10 <sup>-6</sup>	0,2 < QD < 5 et/ou 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	QD > 5 ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	QD > 1 et/ou ERI > 10 <sup>-5</sup>
<b>N°42</b> <b>Pique-nique en rive droite de l'Orle</b>	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant d'une résidence temporaire (âgé de 6 mois à 6 ans, <b>15 jours par an</b> )	QD (As, Cd, Cu, Pb, Zn) ERI (Pb)	ERI (As)		QD <sub>total</sub> = 0,05 et ERI <sub>total</sub> = 1,2E-06
<b>N°43</b> <b>Caravane temporaire au pont de Lascoux</b>	<i>Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant d'une résidence temporaire (âgé de 6 mois à 6 ans, 15 jours par an)</i>	QD (Sb, As, Cd, Cu, Zn) ERI (Pb)	QD (Pb) ERI (As)		QD <sub>total</sub> = 0,5 et ERI <sub>total</sub> = 1,9E-06

**Tableau 95 : Résultats des calculs de risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Lascoux au droit de deux zones de loisirs « satellites » (n°42 et n°43) [dont scénario traité dans les incertitudes] (d'après HULOT, 2015)**



## 8.5.9 Moulin

### 8.5.9.1 Scénarios d'exposition retenus

Le *Tableau 96* et la *Figure 144* présentent les 7 scénarios retenus sur la zone investiguée de Moulin.

N°	NOM DU SCENARIO	PARCELLE(S)
44	Résidence temporaire à Moulin-d'en-Haut (P.2041)	2042 (+ 2039, 2041)
45	Gîte de vacances à Moulin-d'en-Haut (P. 1354)	1354, 1357
46	Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Moulin-d'en-Haut (P.1354)	1351, 1354
47	Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Moulin-d'en-Haut (P.1346)	1345, 1346 (+ 1352)
48	Foyer municipal à Moulin-d'en-Bas	1341
49	Résidence temporaire à Moulin-d'en-Bas (P. 1334-2724)	1334, 2724, 2725 (+ 2722)
50	Résidence permanente à Moulin-d'en-Bas (P. 974-975-976)	974, 975, 976 (+ 977 à 979)

**Tableau 96 : Scénarios d'exposition retenus sur la zone investiguée de Moulin (n°44 à n°50) et parcelles concernées, commune de Sentein**



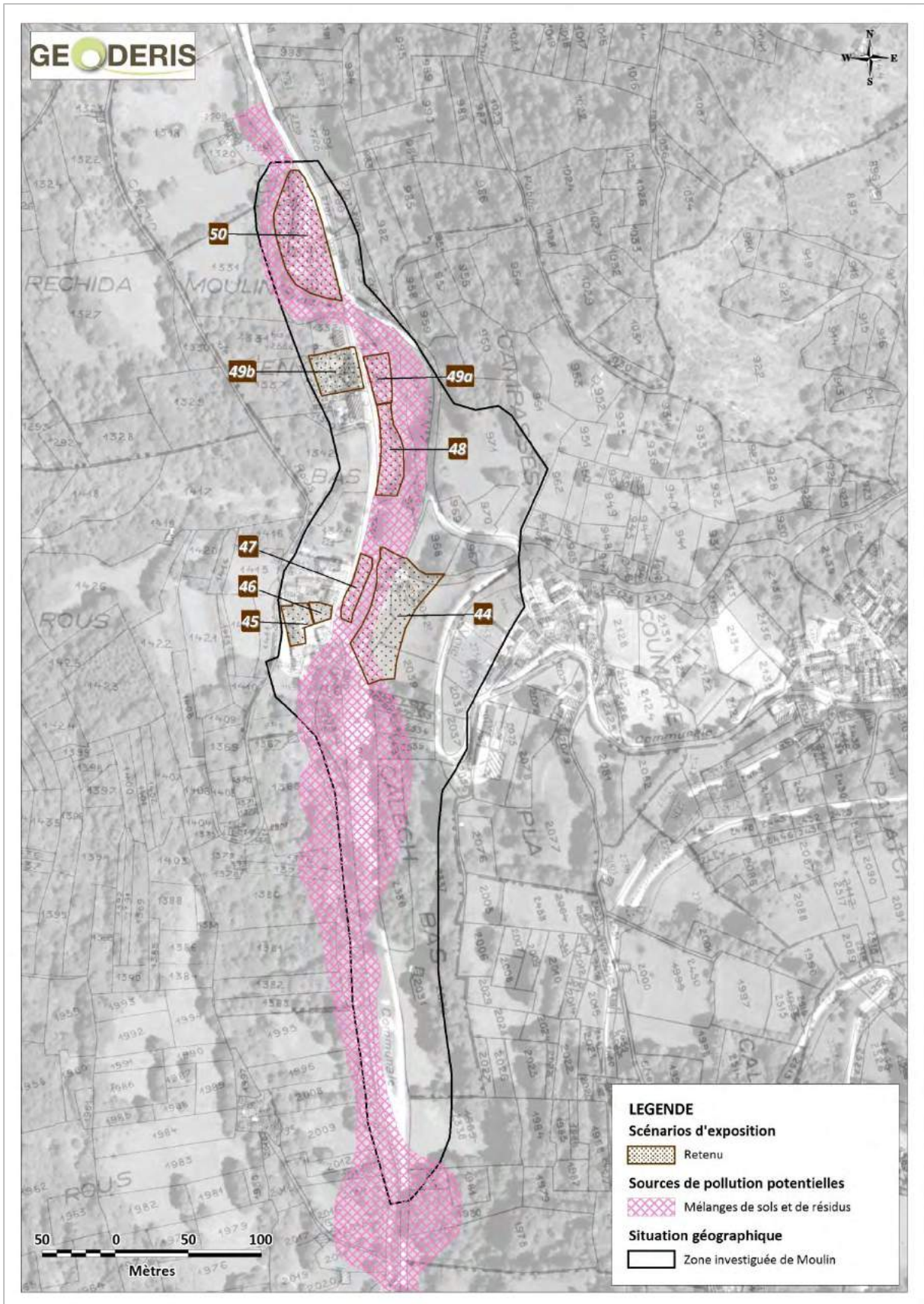






Figure 144 : Scénarios d'exposition retenus sur la zone investiguée de Moulin (n°44 à n°50), sur fond orthophotoplan © IGN et BD Parcellaire © IGN

## 8.5.9.2 Hameau de Moulin-d'en-Haut

### FICHES SCENARIOS DETAILLEES

ZONE INVESTIGUEE : MOULIN								
SCENARIO N°44 : RESIDENCE TEMPORAIRE A MOULIN-D'EN-HAUT (P.2041)								
SITUATION GENERALE								
Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°2039, N°2041 et N°2042							
Substances retenues sur le site <sup>286</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn
Description								
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hameau de Moulin-d'en-Haut, en bordure immédiate du Lez (rive droite). Résidence temporaire occupée <u>toutes les vacances et tous les week-ends</u> par son propriétaire, à la retraite. Visite de ses enfants et de ses petits enfants durant les vacances scolaires, au maximum 15 jours par an. <b>Dans une approche conservatoire, et ne connaissant pas l'âge des enfants, une période d'exposition de 6 mois à 6 ans est retenue.</b></li> <li>▪ <b>Zone d'intérêt : terrain enherbé</b>, situé au nord de la maison dans une zone de prairie, en bordure du ruisseau de Laspé (rive gauche).</li> <li>▪ Au regard des concentrations élevées en plomb mesurées en 2013 sur l'échantillon SE-13-MOUL-SOL-02-0-3 (zone d'intérêt précédemment décrite ; cf. deux photos ci-dessous, en bas au centre et à droite), une visite de contrôle a été réalisée en juin 2014. Dans ce cadre, la plateforme située devant l'habitation, en bordure du Lez (rive droite) a fait l'objet de contrôle par mesures NITON® (cf. photo ci-dessous, en bas à gauche). Les points associés (N256 et N257) ont mis en évidence des teneurs environ 10 fois inférieures.</li> <li>▪ La propriété est régulièrement inondée par des sources provenant des terrains du versant est. Le propriétaire a complètement réaménagé la plateforme située devant l'habitation (avec des matériaux allochtones notamment) pour drainer ces eaux.</li> </ul>								
Photographies								
   								

<sup>286</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

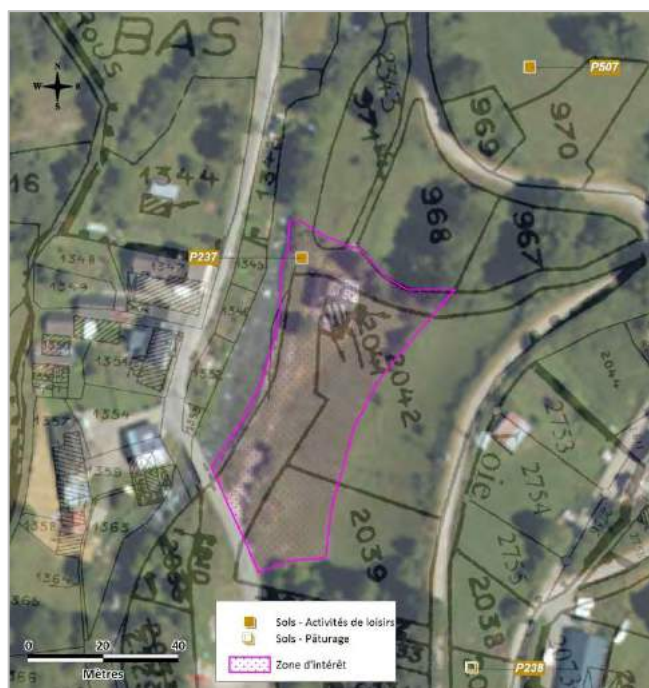
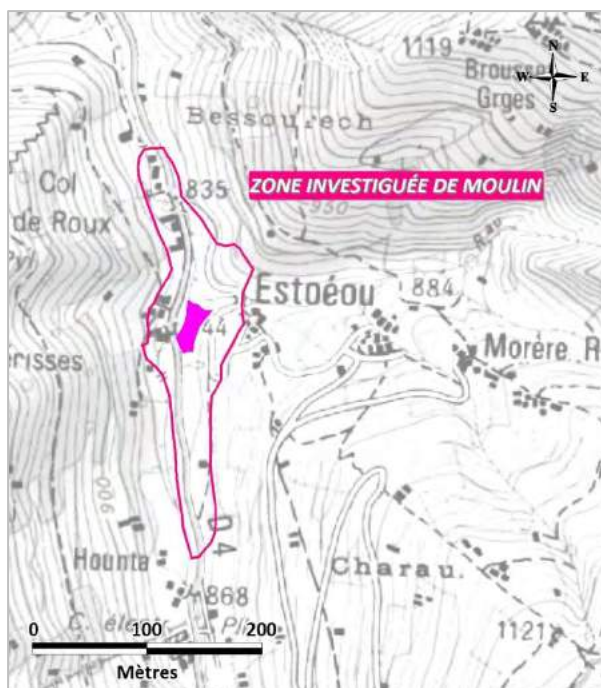


## SCENARIO N°44 : RESIDENCE TEMPORAIRE A MOULIN-D'EN-HAUT (P.2041)

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				
Principale(s) source(s) d'information(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>Propriétaire rencontré</b> lors de la visite de contrôle du 13/06/2014.</li> <li>◦ Echanges par courriel avec Adjoint au Maire le 31/08/2014.</li> </ul>				
Scénarios d'exposition (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">▪ Enfant de 6 mois à 6 ans en vacances chez ses grands-parents - Ingestion de sols</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">15 jours / an</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">▪ Enfant de 6 mois à 6 ans - Ingestion de sols SCENARIO « GENERIQUE »<sup>287</sup></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">234 jours / an</td> </tr> </table>	▪ Enfant de 6 mois à 6 ans en vacances chez ses grands-parents - Ingestion de sols	15 jours / an	▪ Enfant de 6 mois à 6 ans - Ingestion de sols SCENARIO « GENERIQUE » <sup>287</sup>	234 jours / an
▪ Enfant de 6 mois à 6 ans en vacances chez ses grands-parents - Ingestion de sols	15 jours / an				
▪ Enfant de 6 mois à 6 ans - Ingestion de sols SCENARIO « GENERIQUE » <sup>287</sup>	234 jours / an				

### CARTES DE SITUATION



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Silurien	Lithologie	Silurien
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs <b>P507 / SE-14-PLA1-SOL-111-0-3 (971)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs <b>P237 / SE-13-MOUL-SOL-02-0-3</b> <i>(Voie communale)</i>
	Sol de pâturage <b>P238 / SE-13-MOUL-SOL-03-0-10 (2037)</b>		

<sup>287</sup> En application de la note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080 : Dans le cas des résidences permanentes qui ne sont pas fréquentées au moment de l'étude par des enfants de moins de 6 ans ou dans le cas de résidences secondaires pouvant devenir résidence permanente. Scénario d'un enfant de 6 mois à 6 ans logeant de façon permanente dans le logement concerné, c'est-à-dire : toute l'année sauf les 15 jours de vacances, durée rapportée aux 3/5 de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps ; soit nombre de jours = (365-15) x 3/5 = 234.

## ZONE INVESTIGUEE : MOULIN

### SCENARIO N°45 : GITE DE VACANCES A MOULIN-D'EN-HAUT (P. 1354)

#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°1354 et N°1357							
Substances retenues sur le site <sup>288</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Hameau de Moulin-d'en-Haut, en bordure du Lez (rive gauche). Le Lez forme à cet endroit un petit méandre. Gîte de vacances mis en location sur des durées moyennes de 15 jours. Pas d'aire de jeux pour enfants mais une pelouse entretenue devant le gîte et sa terrasse. **Zone d'intérêt : pelouse du parterre ornemental** avec arbustes et pots de fleurs très bien entretenue et au développement herbacé homogène (cf. flèche sur la vue générale, ci-dessous, en haut).
- Les propriétaires, rencontrés le jour de la visite, sont à la retraite et habitent une maison mitoyenne. Pas de visite d'enfants en bas âge ; la pelouse devant leur maison n'a donc pas été échantillonnée.

#### Photographies



<sup>288</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

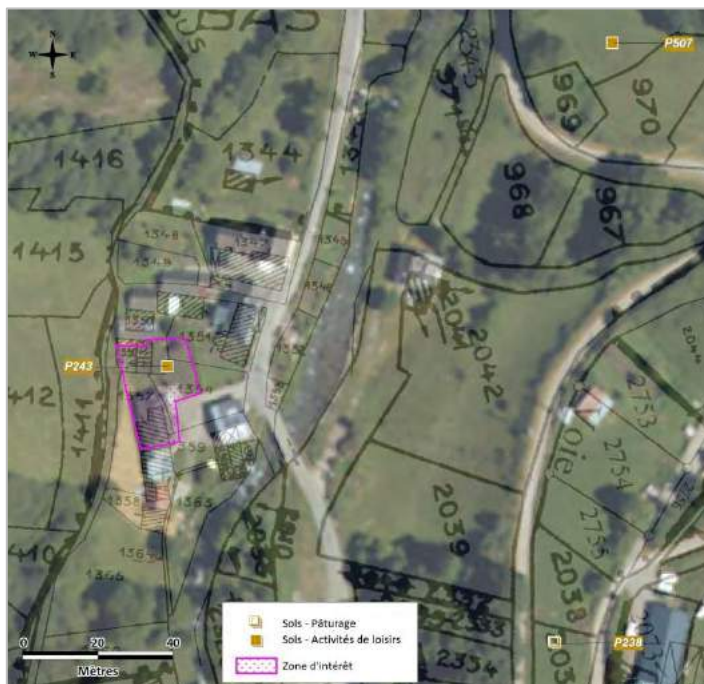
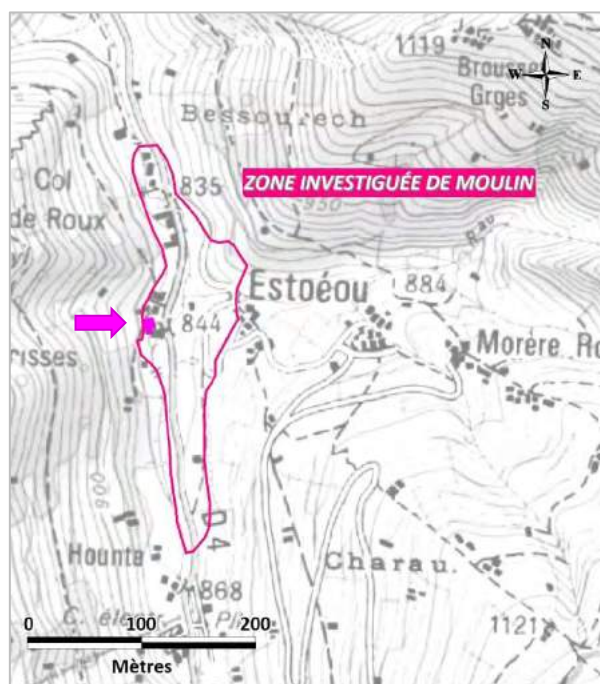


## SCENARIO N°45 : GITE DE VACANCES A MOULIN-D'EN-HAUT (P. 1354)

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Principale(s) source(s) d'information(s)	◦ <b>Propriétaire rencontrée</b> le jour de la visite, le 31/08/2013.	
Scénarios d'exposition (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus	▪ Enfant touriste de 6 mois à 6 ans - Ingestion de sols	15 jours / an
	▪ Enfant de 6 mois à 6 ans - Ingestion de sols SCENARIO « GENERIQUE » <sup>289</sup>	234 jours / an

### CARTES DE SITUATION



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Silurien	Lithologie	Silurien
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs
	<b>P507 / SE-14-PLA1-SOL-111-0-3 (971)</b>		<b>P243 / SE-13-MOUL-SOL-08-0-3 (1354)</b>
	Sol de pâturage		
	<b>P238 / SE-13-MOUL-SOL-03-0-10 (2037)</b>		

<sup>289</sup> En application de la note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080 : Dans le cas des résidences permanentes qui ne sont pas fréquentées au moment de l'étude par des enfants de moins de 6 ans ou dans le cas de résidences secondaires pouvant devenir résidence permanente (gîte ici). Scénario d'un enfant de 6 mois à 6 ans logeant de façon permanente dans le logement concerné, c'est-à-dire : toute l'année sauf les 15 jours de vacances, durée rapportée aux 3/5 de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps ; soit nombre de jours =  $(365-15) \times \frac{3}{5} = 234$ .



## ZONE INVESTIGUEE : MOULIN

### SCENARIO N°46 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTO-CONSOMMATION DES PRODUCTIONS A MOULIN-D'EN-HAUT (P.1354)

#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°1351 et N°1354							
Substances retenues sur le site <sup>290</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Hameau de Moulin-d'en-Haut, en bordure du Lez (rive gauche). Le Lez forme à cet endroit un petit méandre. **Zone d'intérêt : jardin potager**, accolé à la résidence permanente de la propriétaire (cf. flèche sur la vue générale ; ci-dessous, en haut).
- Jardin de 15 m x 6 m environ, régulièrement entretenu. Espèces cultivées le jour de la visite : blettes, courgettes, oignons et épinards géants. Pas d'information sur les pratiques culturales. En l'absence de la propriétaire, prélèvements réalisés en présence de la propriétaire du gîte voisin (cf. Scénario 45).

#### Photographies



#### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Personnes concernées rencontrées	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
Principale(s) source(s) d'information(s)	⊖	
Scénarios d'exposition (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus	▪ Adulte jardinier - Ingestion de sols	136 jours / an <sup>291</sup>
	▪ Adulte - Ingestion de végétaux autoproduits	CAS 2 <sup>292</sup>

<sup>290</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

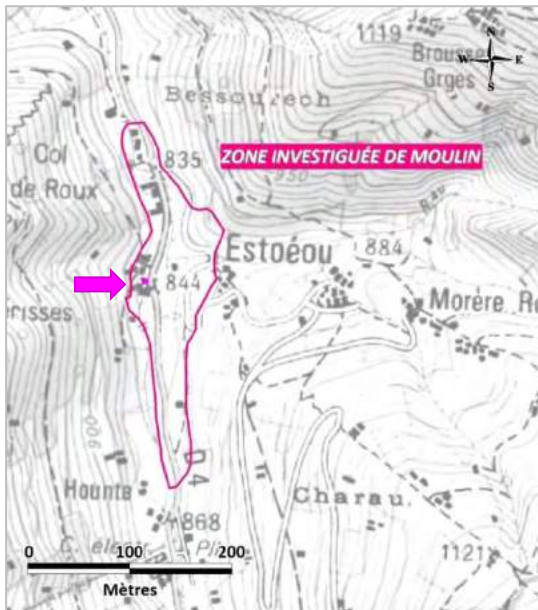
Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

<sup>291</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS et au scénario « **jardin potager dans résidence permanente** » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).

<sup>292</sup> CAS 2 : taille de jardin restreinte, ne pouvant couvrir l'intégralité de la consommation de la famille. Taux d'autarcie CIBLEX® adapté (cf. choix INERIS)

# SCENARIO N°46 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS A MOULIN-D'EN-HAUT (P.1354)

## CARTES DE SITUATION<sup>293</sup>



## PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	À l'interface entre Alluvions du Quaternaire et Silurien	Lithologie	Silurien <sup>294</sup>
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de jardin potager <b>P344 / SE-13-SENT-SOL-58-0-30 (945)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de jardin potager <b>P244 / SE-13-MOUL-SOL-09-0-30 (1354)</b>
	Plantes potagères <sup>295</sup> (945)		Plantes potagères (1354)
	<b>P355 / SE-13-SENT-VEG-58-BLE-F</b> <i>(feuilles de blettes)</i>		<b>P253 / SE-13-MOUL-VEG-09-BLE-F</b> <i>(feuilles de blettes)</i>
	<b>P356 / SE-13-SENT-VEG-58-BLE-T</b> <i>(tiges de blettes)</i> <b>P357 / SE-13-SENT-VEG-58-COUR</b> <i>(courgettes)</i> <b>P358 / SE-13-SENT-VEG-58-OIG</b> <i>(oignons)</i>		<b>P254 / SE-13-MOUL-VEG-09-BLE-T</b> <i>(tiges de blettes)</i> <b>P255 / SE-13-MOUL-VEG-09-COUR</b> <i>(courgettes)</i> <b>P256 / SE-13-MOUL-VEG-09-EPI-G*</b> <i>(épinards géants)</i> <b>P257 / SE-13-MOUL-VEG-09-OIG*</b> <i>(oignons)</i>

\* Analyses de bioaccessibilité réalisées par l'INERIS (13AW003 et 13AW002, dans cet ordre)

<sup>293</sup> Les prélèvements P344 puis P354 à P359 ne sont pas affichés sur la carte car ils sont situés à 3 500 m (au nord-nord-est) de la zone d'intérêt.

<sup>294</sup> Aucun jardin témoin n'a été identifié sur cette lithologie. Par défaut, le jardin n°58 installé sur une lithologie approchante (à l'interface entre Alluvions du Quaternaire et Silurien) et sur un site géographiquement proche (Sentein) est pris en compte.

<sup>295</sup> Seules les espèces pouvant être comparées aux plantes potagères prélevées dans le jardin d'exposition sont ici affichées (blettes vs blettes, courgettes vs courgettes, épinards géants vs blettes, oignons vs oignons). Le jardin témoin n°58 a cependant fait l'objet d'autres prélèvements de plantes potagères : pommes de terre et betteraves (cf. Scénario 61).



## ZONE INVESTIGUEE : MOULIN

### SCENARIO N°47 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS A MOULIN-D'EN-HAUT (P.1346)

#### SITUATION GENERALE

<b>Commune</b>	Sentein							
<b>Parcelle(s) cadastrale(s)</b>	N°1345, N°1346 et N°1352							
<b>Substances retenues sur le site<sup>296</sup></b>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Hameau de Moulin-d'en-Haut, en bordure immédiate du Lez (rive gauche). **Zone d'intérêt : jardin potager**, régulièrement entretenu et faisant face à la résidence permanente des propriétaires (cf. *flèche sur la vue générale ; ci-dessous, en haut*), rencontrés le jour de la visite. À noter que lors de la crue de 1937, le Lez avait inondé le jardin potager et la route (l'eau arrivait devant la porte de l'habitation).
- Jardin de 7 m x 12 m environ, en bordure de parterres de fleurs. Espèces cultivées le jour de la visite : épinards géants, carottes, blettes, oignons, poireaux, haricots et courgettes. Amendement avec du produit pour les limaces au pied des salades, pas d'engrais. Arrosage lors des semis et lors de l'introduction des plants avec l'eau du bassin provenant d'un captage d'eaux souterraines situé à proximité (dans le versant ouest boisé). Les eaux de ce bassin ont fait l'objet d'un prélèvement.

#### Photographies



#### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

<b>Propriété privée</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>Personnes concernées rencontrées</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>Principale(s) source(s) d'information(s)</b>	◦ <b>Propriétaires rencontrés</b> le jour de la visite, le 31/08/2013.	
<b>Scénarios d'exposition (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus</b>	▪ Adulte jardinier - Ingestion de sols	136 jours / an <sup>297</sup>
	▪ Adulte - Ingestion de végétaux autoproduits	CAS 2 <sup>298</sup>

<sup>296</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

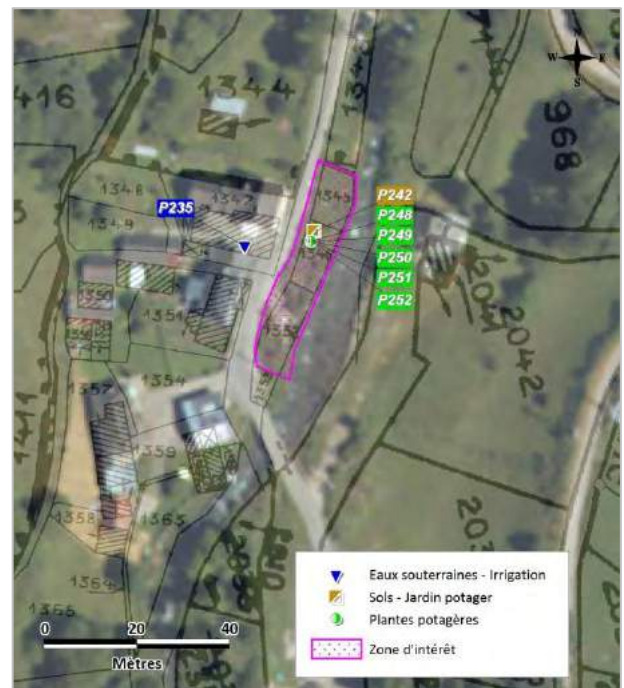
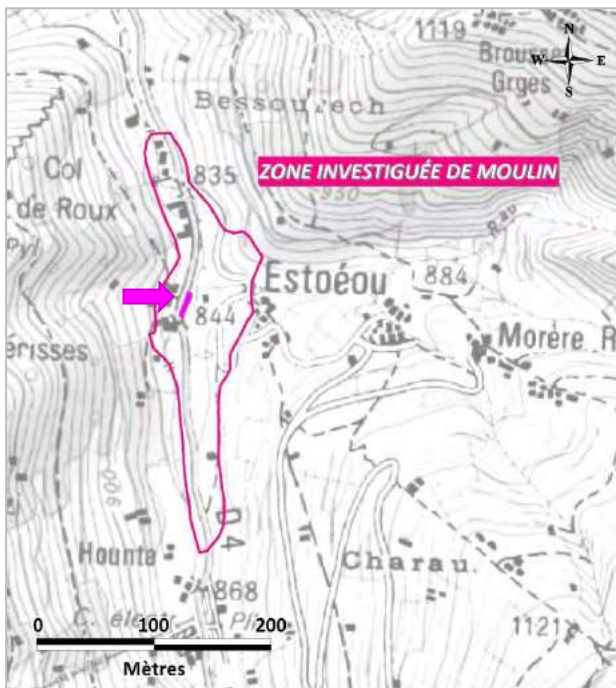
<sup>297</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS au scénario « **jardin potager dans résidence permanente** » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).

<sup>298</sup> CAS 2 : taille de jardin restreinte, ne pouvant couvrir l'intégralité de la consommation de la famille. Taux d'autarcie CIBLEX® adapté (cf. choix INERIS)



# SCENARIO N°47 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS A MOULIN-D'EN-HAUT (P.1346)

## CARTES DE SITUATION<sup>299</sup>



## PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	À l'interface entre Alluvions du Quaternaire et Silurien	Lithologie	Silurien <sup>300</sup>
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de jardin potager <b>P344 / SE-13-SENT-SOL-58-0-30 (945)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de jardin potager <b>P242 / SE-13-MOUL-SOL-07-0-30 (1346)</b>
	Plantes potagères <sup>301</sup> (945)		Plantes potagères (1346)
	<b>P355 / SE-13-SENT-VEG-58-BLE-F</b> (feuilles de blettes)		<b>P248 / SE-13-MOUL-VEG-07-BLE-F</b> (feuilles de blettes)
	<b>P356 / SE-13-SENT-VEG-58-BLE-T</b> (tiges de blettes)		<b>P249 / SE-13-MOUL-VEG-07-BLE-T</b> (tiges de blettes)
	<b>P357 / SE-13-SENT-VEG-58-COUR</b> (courgettes)		<b>P250 / SE-13-MOUL-VEG-07-COUR</b> (courgettes)
	<b>P358 / SE-13-SENT-VEG-58-OIG</b> (oignons)		<b>P251 / SE-13-MOUL-VEG-07-EPI-G*</b> (épinards géants)
	Eaux de source		<b>P252 / SE-13-MOUL-VEG-07-OIG</b> (oignons)
			Eaux souterraines - Irrigation
			<b>P235 / SE-13-MOUL-ESO-01 (1347)</b>

<sup>299</sup> Les prélèvements P344 puis P354 à P359 ne sont pas affichés sur la carte car ils sont situés à 3 500 m (au nord-nord-est) de la zone d'intérêt.

<sup>300</sup> Aucun jardin témoin n'a été identifié sur cette lithologie. Par défaut, le jardin n°58 installé sur une lithologie appropiée (à l'interface entre Alluvions du Quaternaire et Silurien) et sur un site géographiquement proche (Sentein) est pris en compte.

<sup>301</sup> Seules les espèces pouvant être comparées aux plantes potagères prélevées dans le jardin d'exposition sont ici affichées (blettes vs blettes, courgettes vs courgettes, épinards géants vs blettes, oignons vs oignons). Le jardin témoin n°58 a cependant fait l'objet d'autres prélèvements de plantes potagères : pommes de terre et betteraves (cf. Scénario 61)



## RESULTATS DES CALCULS DE RISQUES SANITAIRES

Le *Tableau 97* consiste en la synthèse des résultats des calculs de risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Moulin, au hameau de Moulin-d'en-Haut.

Références du scénario	Scénario et population concernée	Positionnement des résultats de l'EQRS dans les intervalles de gestion de l'IEM			Démarche d'approfondissement de l'EQRS
		QD < 0,2 ERI < 10 <sup>-6</sup>	0,2 < QD < 5 et/ou 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	QD > 5 ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	QD > 1 et/ou ERI > 10 <sup>-5</sup>
N°44 Résidence temporaire à Moulin-d'en-Haut (P.2041)	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant en visite chez ses grands-parents (âgé de 6 mois à 6 ans, <b>15 jours par an</b> )	QD (Sb, As, Cd, Cu, Zn) ERI (Pb)	QD (Pb) ERI (As)		Pas mise en œuvre car déjà QD (Pb) = 1,6 et donc déjà > 1
	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – <b>SCENARIO GENERIQUE</b> (âgé de 6 mois à 6 ans, <b>234 jours par an</b> )	QD (Sb, Cu, Zn)	QD (As, Cd) ERI (As, Pb)	QD (Pb)	Pas mise en œuvre car déjà QD (Pb) = 25 et donc déjà > 1
N°45 Gîte de vacances à Moulin-d'en-Haut (P. 1354)	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant touriste (âgé de 6 mois à 6 ans, <b>15 jours par an</b> )	QD (Sb, As, Cd, Cu, Pb, Zn) ERI (Pb)	ERI (As)		QD <sub>total</sub> = 0,18 et ERI <sub>total</sub> = 1,6E-06
	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – <b>SCENARIO GENERIQUE</b> (âgé de 6 mois à 6 ans, <b>234 jours par an</b> )	QD (Cd, Cu, Zn) ERI (Pb)	QD (Sb, As, Pb) ERI (As)		Pas mise en œuvre car déjà QD (Pb) = 2,1 et donc déjà > 1
N°46 Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Moulin-d'en-Haut (P.1354)	Ingestion de sol des activités de jardinage – adulte jardinier ( <b>136 jours par an</b> )	QD (As, Cd, Cu, Ti, Zn)	QD (Pb) ERI (As, Pb)		Pas mise en œuvre car déjà ERI (As) = 1,5E-05 et donc déjà 10 <sup>-5</sup> <sup>302</sup>
	Ingestion de végétaux – adulte ( <b>365 jours par an</b> )	QD (Cd, Pb) ERI (Pb)			
N°47 Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Moulin-d'en-Haut (P.1346)	Ingestion de sol des activités de jardinage – adulte jardinier ( <b>136 jours par an</b> )	QD (As, Cd, Cu, Ti, Zn)	QD (Pb) ERI (As, Pb)		Pas mise en œuvre car déjà ERI (As) = 1,5E-05 et donc déjà 10 <sup>-5</sup> <sup>302</sup>
	Ingestion de végétaux – adulte ( <b>365 jours par an</b> )	QD (Cd, Pb) ERI (Pb)			






**Tableau 97 : Résultats des calculs de risque sanitaire pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Moulin, au hameau de Moulin-d'en-Haut (n°44 à n°47) (d'après HULOT, 2015)**

<sup>302</sup> La valeur de l'ERI (As) de 1,5E-05 correspond à une concentration dans la gamme de celles de l'ELT, mais prise en compte tenant compte des incertitudes analytiques.



## 8.5.9.3 Hameau de Moulin-d'en-Bas

### FICHES SCENARIOS DETAILLEES

ZONE INVESTIGUEE : MOULIN								
SCENARIO N°48 : FOYER MUNICIPAL A MOULIN-D'EN-BAS								
SITUATION GENERALE								
Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°1341							
Substances retenues sur le site <sup>303</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn
Description								
<p>▪ Hameau de Moulin-d'en-Bas, en bordure immédiate d Lez (rive gauche). Devant le foyer municipal (ancienne école primaire) appartenant à la mairie de Sentein (cf. flèche sur la vue générale ; ci-dessous, en haut à gauche) et concerné par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Mise à la disposition de l'Association de chasse qui y organise chaque année une dizaine de rencontres. Les chasseurs ne sont alors pas accompagnés par des enfants, à l'exception de la Fête de la fin de saison de la Chasse à l'Isard et au Sanglier, dans le courant des mois de janvier et février.</li> <li>◦ Location à des particuliers pour des fêtes familiales (mariages, etc.) ; à raison d'une dizaine de fois par an. Dans ce cadre, la salle est systématiquement louée pour le réveillon de fin d'année.</li> <li>◦ Utilisation de la salle comme bureau de votes.</li> </ul> <p>▪ <b>Zone d'intérêt : pelouse</b> (non fauchée le jour de la visite) sur parcelle murée et d'une surface de 850 m<sup>2</sup> environ, située à près de 3 m au-dessus du niveau de l'eau.</p> <p>▪ Lors du prélèvement, des horizons de résidus miniers ont été reconnus à quelques centimètres de profondeur, leur épaisseur avoisinerait quelques dizaines de cm (cf. photo ci-dessous, en bas à droite).</p>								
Photographies								
								
								

<sup>303</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

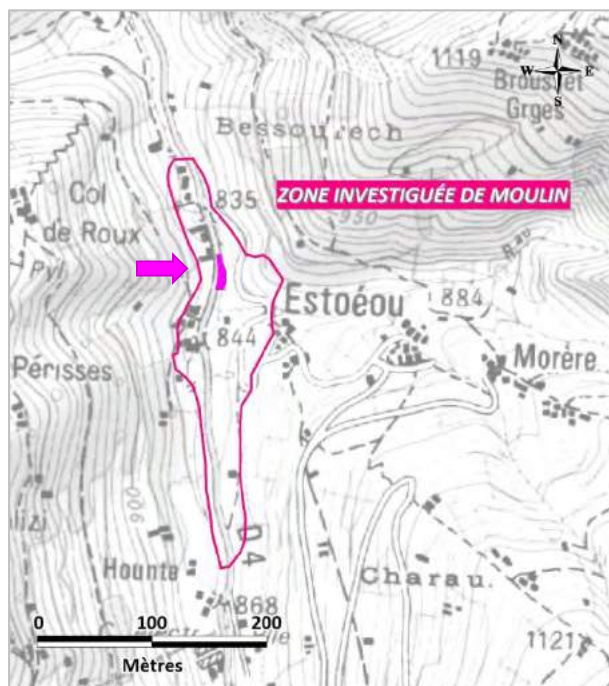
Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

## SCENARIO N°48 : FOYER MUNICIPAL A MOULIN-D'EN-BAS

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Personnes concernées rencontrées	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Principale(s) source(s) d'information(s)	◦ Réunion avec Adjoint au Maire le 08/08/2014.
Scénario d'exposition retenu (x 1)	▪ Enfant d'une résidence permanente de 6 mois à 6 ans – Ingestion de sols
Nombre de jours d'exposition retenus	2 jours / an <sup>304</sup>

### CARTES DE SITUATION



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	⊘	Lithologie	Silurien
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<p style="text-align: center;"><b>Aucun environnement local témoin retenu car zone sous influence minière</b></p> <p>(des résidus miniers ont été observés à quelques centimètres de profondeur ; prélèvement associé : <b>P506 / SE-14-PLA1-SOL-110</b>) (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080)</p>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<p>↳ Sol associé à des activités de loisirs</p> <p><b>P505 / SE-14-PLA1-SOL-109-0-3 (1341)</b></p>

<sup>304</sup> L'hypothèse est faite qu'un enfant peut être amené à se rendre au foyer municipal en moyenne deux fois par an (lors de la fête de la fin de saison de la Chasse et lors d'un évènement familial, par exemple).



## ZONE INVESTIGUEE : MOULIN

### SCENARIO N°49 : RESIDENCE TEMPORAIRE A MOULIN-D'EN-BAS (P. 1334-2724)

#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°1334, N°2722, N°2724 et N°2725							
Substances retenues sur le site <sup>305</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

▪ Hameau de Moulin-d'en-Bas, rive gauche du Lez. Résidence temporaire d'une famille (rencontrée le jour de la visite) qui occupe le logement durant toutes les vacances et durant tous les week-ends. Les deux enfants, âgés de 11 et 13 ans, jouent très souvent en extérieur. **Le cas d'enfants en bas âge fréquentant la pelouse n'a donc pas été étudié (hors scénario « générique »).** Pour autant, une simulation est réalisée sur le cas d'un adolescent fréquentant cette résidence jusqu'à l'âge adulte.

▪ **2 zones d'intérêt** : pelouse est, devant la maison (Parcelle n°1334) située entre la route et le Lez + pelouse ouest, derrière la maison (Parcelles n°2724 et n°2725) en lisière de zone boisée.

▪ **Parcelle est, devant la maison** (cf. photos ci-dessous, en haut) : à proximité d'un fil à linge au-dessus d'une pelouse entretenue et tondue (d'une surface de 390 m<sup>2</sup> environ). Parcelle murée, environ 3 m au-dessus du Lez. La prise est du composite a atteint un horizon de résidus miniers bien identifiable. Le sol échantillonné repose, en partie au moins, sur des matériaux résiduels sur une épaisseur d'au moins 30 cm (+ matériaux allochtones : débris de tuiles et de briques).

▪ **Parcelle ouest, derrière la maison** (cf. photos ci-dessous, en bas) : parterre ornemental avec pelouse et arbustes (d'une surface de 490 m<sup>2</sup> environ), en bordure est de l'ancienne ligne de chemin de fer pour le minerai qui reliait Eylie et Sentein. Aménagement d'une tyrolienne et autres jeux extérieurs.

#### Photographies



<sup>305</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

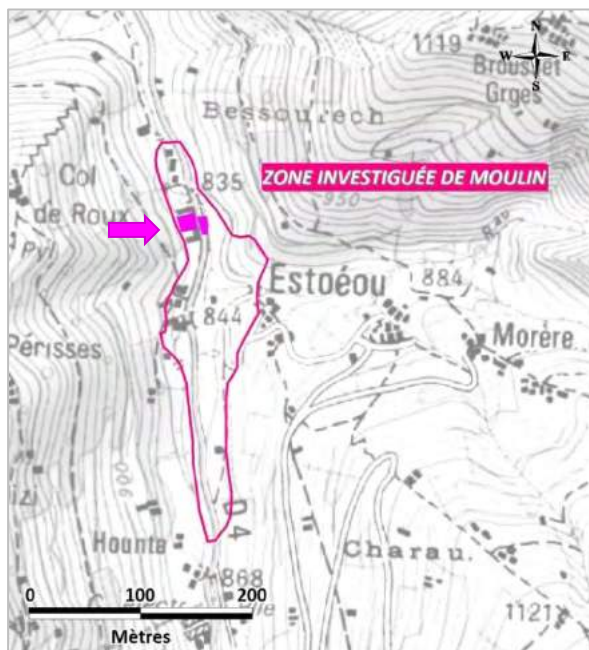


## SCENARIO N°49 : RESIDENCE TEMPORAIRE A MOULIN-D'EN-BAS (P. 1334-2724)

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Principale(s) source(s) d'information(s)	◦ <b>Propriétaires rencontrés</b> le jour de la visite, le 14/06/2014.	
Scénarios d'exposition (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus cf. 2 zones d'intérêt : pelouses	▪ Adolescent-adulte de 11 ans à 70 ans – Ingestion de sols	123 jours / an <sup>306</sup>
	▪ Enfant de 6 mois à 6 ans - Ingestion de sols SCENARIO « GENERIQUE » <sup>307</sup>	234 jours / an

### CARTES DE SITUATION



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	<p style="text-align: center;"><b>Aucun environnement local témoin retenu car zone sous influence minière</b></p> <p>(des résidus miniers ont été observés à quelques centimètres de profondeur devant la maison ; prélèvement associé : <b>P502 / SE-14-PLA1-SOL-106</b>)</p> <p style="text-align: center;"><i>(cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080)</i></p>	Lithologie	Silurien
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)		Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<p>↔ Sol associé à des activités de loisirs</p> <p><b>P503 / SE-14-PLA1-SOL-107-0-3 (1334)</b></p> <p><b>P504 / SE-14-PLA1-SOL-108-0-3 (2724-2725)</b></p>

<sup>306</sup> Simulation réalisée sur le cas d'un adolescent fréquentant cette résidence jusqu'à l'âge adulte (70 ans) en prenant en compte l'âge actuel de l'enfant le plus jeune (11 ans). La fréquentation considérée est identique à la fréquentation actuelle ; à savoir durant toutes les vacances et durant tous les week-ends ; durée rapportée aux  $\frac{2}{3}$  de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps ; soit nombre de jours =  $\frac{2}{3} \times [16 \times 5$  (nombre de jours de vacances en semaine, depuis la réforme scolaire de 2013) +  $52 \times 2] = \frac{2}{3} \times (80 + 104) = 123$ .

<sup>307</sup> En application de la note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080 : Dans le cas des résidences permanentes qui ne sont pas fréquentées au moment de l'étude par des enfants de moins de 6 ans ou dans le cas de résidences secondaires pouvant devenir résidence permanente. Scénario d'un enfant de 6 mois à 6 ans logeant de façon permanente dans le logement concerné, c'est-à-dire : toute l'année sauf les 15 jours de vacances, durée rapportée aux  $\frac{2}{3}$  de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps ; soit nombre de jours =  $(365-15) \times \frac{2}{3} = 234$ .

## ZONE INVESTIGUEE : MOULIN

### SCENARIO N°50 : RESIDENCE PERMANENTE A MOULIN-D'EN-BAS (P. 974-975-976)

#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°974 à N°979							
Substances retenues sur le site <sup>308</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Hameau de Moulin-d'en-bas, en rive droite du Lez. Résidence permanente où vit un couple de personnes à la retraite. Présence d'un ancien moulin à eau sur la propriété, qui se trouve en bordure d'un important méandre du Lez. Selon le propriétaire, l'habitation a régulièrement été inondée durant les phénomènes de crue. Visite occasionnelle des petits enfants de moins de 6 ans, qui viennent environ 15 jours par an.
- **Zone d'intérêt : pelouse** située devant la maison et d'une surface de 850 m<sup>2</sup> environ ; développement herbacé homogène. Lors de leurs séjours, les jeux en extérieur sont réguliers pour les petits-enfants, tant sur la pelouse qu'en bordure de cette dernière (petits abris accolés à la maison).

#### Photographies



<sup>308</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

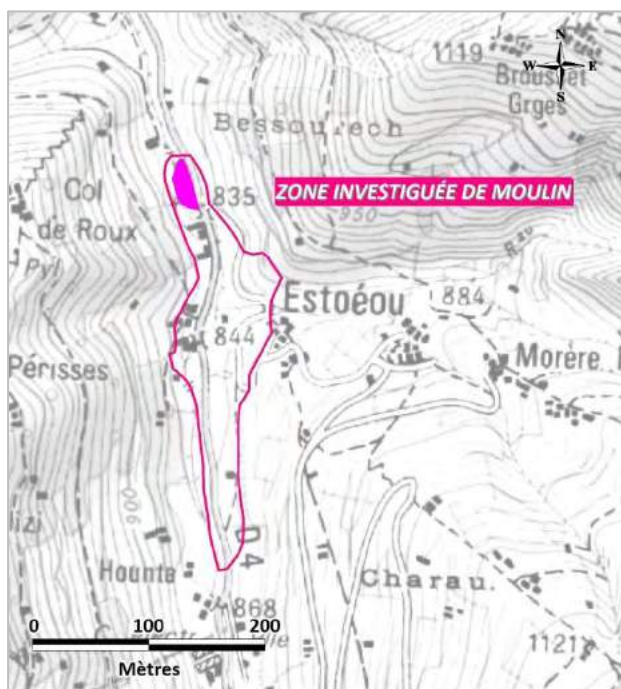


## SCENARIO N°50 : RESIDENCE PERMANENTE A MOULIN-D'EN-BAS (P. 974-975-976)

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Principale(s) source(s) d'information(s)	◦ <b>Propriétaire rencontré</b> lors de la visite, le 30/08/2013.	
Scénarios d'exposition (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus	▪ Enfant de 5 ans à 6 ans en vacances chez les grands parents - Ingestion de sols	15 jours / an
	▪ Enfant de 6 mois à 6 ans - Ingestion de sols SCENARIO « GÉNÉRIQUE » <sup>309</sup>	234 jours / an

### CARTES DE SITUATION<sup>310</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Silurien	Lithologie	Silurien
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs <b>P507 / SE-14-PLA1-SOL-111-0-3 (971)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sols associés à des activités de loisirs <b>P239 / SE-13-MOUL-SOL-04-0-3* (975)</b> <b>P240 / SE-13-MOUL-SOL-05-0-3* (974)</b> <b>P241 / SE-13-MOUL-SOL-06-0-3 (976)</b>
	Sol de pâturage <b>P238 / SE-13-MOUL-SOL-03-0-10 (2037)</b>		

\* Analyses de bioaccessibilité réalisées par l'INERIS (13AW199 et 13AW201, dans cet ordre)

<sup>309</sup> En application de la note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080 : Dans le cas des résidences permanentes qui ne sont pas fréquentées au moment de l'étude par des enfants de moins de 6 ans ou dans le cas de résidences secondaires pouvant devenir résidence permanente. Scénario d'un enfant de 6 mois à 6 ans logeant de façon permanente dans le logement concerné, c'est-à-dire : toute l'année sauf les 15 jours de vacances, durée rapportée aux 3/4 de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps ; soit nombre de jours =  $(365-15) \times \frac{3}{4} = 234$ .

<sup>310</sup> Les prélèvements P238 et P507 ne sont pas affichés sur la carte car ils sont situés respectivement à 300 m et 160 m (au sud-sud-est) de la zone d'intérêt.



## RESULTATS DES CALCULS DE RISQUES SANITAIRES

Le *Tableau 98* consiste en la synthèse des résultats des calculs de risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Moulin, au hameau de Moulin-d'en-Haut.

Références du scénario	Scénario et population concernée	Positionnement des résultats de l'EQRS dans les intervalles de gestion de l'IEM			Démarche d'approfondissement de l'EQRS
		QD < 0,2 ERI < 10 <sup>-6</sup>	0,2 < QD < 5 et/ou 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	QD > 5 ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	QD > 1 et/ou ERI > 10 <sup>-5</sup>
<b>N°48</b> Foyer municipal à Moulin-d'en-Bas	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant d'une résidence permanente (âgé de 6 mois à 6 ans, <b>2 jours par an</b> )	QD (Sb, As, Cd, Cu, Zn) ERI (As, Pb)	QD (Pb)		QD <sub>total</sub> = 0,36 et ERI <sub>total</sub> = 4,6E-07
<b>N°49</b> Résidence temporaire à Moulin-d'en-Bas (P. 1334-2724)	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – Période adolescent-adulte (âgé de 11 à 70 ans, <b>184 jours par an</b> )	QD (Sb, As, Cd, Cu, Zn)	QD (Pb) ERI (As, Pb)		QD <sub>total</sub> = 0,8 et ERI <sub>total</sub> = 2,2E-05
	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – <b>SCENARIO GENERIQUE</b> (âgé de 6 mois à 6 ans, <b>234 jours par an</b> )	QD (Sb, Cu, Zn)	QD (As, Cd) ERI (As, Pb)	QD (Pb)	Pas mise en œuvre car déjà QD (Pb) = 14 et donc déjà > 1
<b>N°50</b> Résidence permanente à Moulin-d'en-Bas (P. 974, 975 et 976)	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant en visite chez ses grands-parents (âgé de 5 à 6 ans, <b>15 jours par an</b> )	QD (Sb, As, Cd, Cu, Ti, Zn) ERI (As, Pb)	QD (Pb)		QD <sub>total</sub> = 1,1 et ERI <sub>total</sub> = 3,4E-07 <sup>311</sup>
	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – <b>SCENARIO GENERIQUE</b> (âgé de 6 mois à 6 ans, <b>234 jours par an</b> )	QD (Sb, Cd, Cu, Ti, Zn)	QD (As) ERI (As, Pb)	QD (Pb)	Pas mise en œuvre car déjà QD (Pb) = 19 et donc déjà > 1

**Tableau 98 : Résultats des calculs de risque sanitaire pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Moulin, au hameau de Moulin-d'en-Bas (n°48 à n°50) (d'après HULOT, 2015)**

<sup>311</sup> Si prise en compte de la bioaccessibilité de l'arsenic d'un autre point de la zone : QD<sub>total</sub> = 1,0E+00 et ERI<sub>total</sub> = 1,7E-07.

## 8.5.10 Hameau de la Parade et hameau de Pont de l'Isard

### 8.5.10.1 Scénarios d'exposition retenus

Le *Tableau 99* et la *Figure 145* présentent les 4 scénarios retenus sur les zones investiguées du hameau de la Parade et du hameau du Pont de l'Isard.

ZONE	N°	NOM DU SCENARIO	PARCELLE(S)
Hameau de la Parade	51	Résidence temporaire à la Parade (P. 448)	448
Hameau du Pont	52	Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Pont de l'Isard (P. 2176)	2176, 2178
	53	Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Pont de l'Isard (P. 2182)	2180, 2181, 2182
	54	Résidence temporaire aux Bordes-de-Maupas (P. 2084)	2084

**Tableau 99 : Scénarios d'exposition retenus sur les zones investiguées du hameau de la Parade et du hameau de Pont de l'Isard (n°51 à n°54) et parcelles concernées, commune de Sentein**

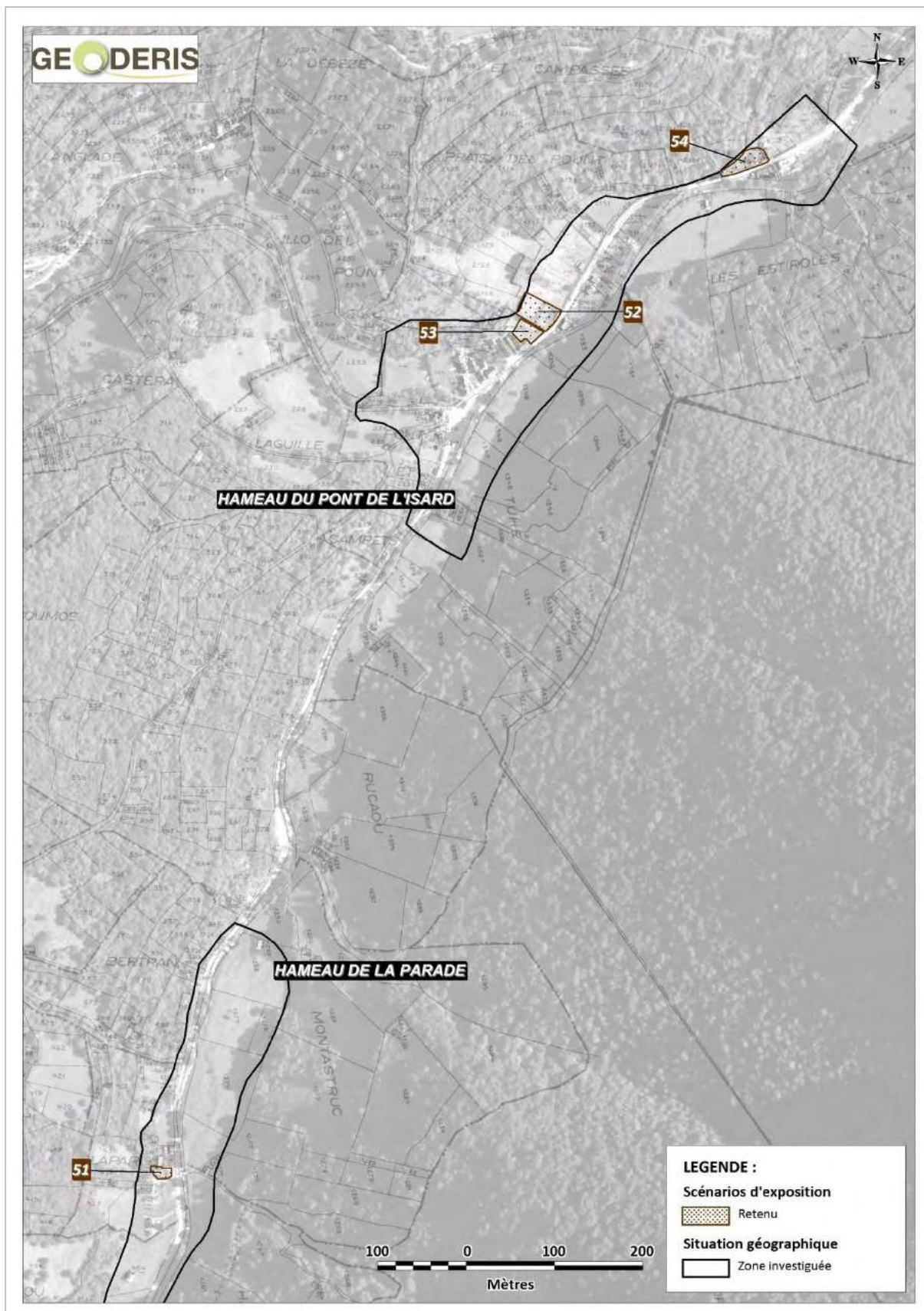


Figure 145 : Scénarios d'exposition retenus sur les zones investiguées du hameau de la Parade et du hameau de Pont de l'Isard (n°51 à n°54), sur fond orthophotoplan © IGN et BD Parcellaire © IGN



### **8.5.10.2   Fiches scénarios détaillées**

Ces 4 scénarios font l'objet de descriptions détaillées, synthétisées dans les fiches suivantes.

ZONE INVESTIGUEE : HAMEAU DE LA PARADE								
SCENARIO N°51 : RESIDENCE TEMPORAIRE A LA PARADE (P. 448)								
SITUATION GENERALE								
Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°448							
Substances retenues sur le site <sup>312</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn
Description								
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hameau de la Parade, en rive gauche du Lez. Au sein d'une résidence temporaire<sup>313</sup>. Parterre ornemental avec pelouse et quelques arbustes en bordure. <b>Zone d'intérêt : petite pelouse</b> entretenue (surface de 100 m<sup>2</sup> environ), avec herbe rase récemment tondue, à proximité d'un fil à linge. Développement herbacé homogène.</li> <li>▪ Propriétaires absents le jour de la visite. <b>En l'absence d'informations sur la présence éventuelle d'enfants en bas âge, seul le scénario « générique » est étudié.</b></li> </ul>								
Photographies								
								
SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)								
Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non							
Personnes concernées rencontrées	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non							
Principale(s) source(s) d'information(s)	☉							
Scénario d'exposition retenu (x 1)	▪ Enfant de 6 mois à 6 ans - Ingestion de sols SCENARIO « GENERIQUE » <sup>314</sup>							
Nombre de jours d'exposition retenus	234 jours / an							

<sup>312</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables
---

<sup>313</sup> Selon l'Adjoint au Maire, aucune résidence permanente ne se trouve au hameau de la Parade.

<sup>314</sup> En application de la note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080 : Dans le cas des résidences permanentes qui ne sont pas fréquentées au moment de l'étude par des enfants de moins de 6 ans ou dans le cas de résidences secondaires pouvant devenir résidence permanente. Scénario d'un enfant de 6 mois à 6 ans logeant de façon permanente dans le logement concerné, c'est-à-dire : toute l'année sauf les 15 jours de vacances, durée rapportée aux 3/5 de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps ; soit nombre de jours =  $(365-15) \times \frac{3}{5} = 234$ .

## SCENARIO N°51 : RESIDENCE TEMPORAIRE A LA PARADE (P. 448)

### CARTES DE SITUATION<sup>315</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Dévonien inférieur azoïque	Lithologie	Dévonien inférieur azoïque
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	↗ Sol associé à des activités de loisirs <b>P510 / SE-14-PLA1-SOL-114-0-3 (chemin PR)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	↗ Sol associé à des activités de loisirs <b>P500 / SE-14-PLA1-SOL-104-0-3 (448)</b>

<sup>315</sup> Le prélèvement P510 n'est pas affiché sur la carte car il est situé à 1000 m (au nord-nord-est) de la zone d'intérêt.



**ZONE INVESTIGUEE : HAMEAU DE PONT DE L'ISARD**

**SCENARIO N°52 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS A PONT DE L'ISARD  
(P. 2176)**

**SITUATION GENERALE**

<b>Commune</b>	Sentein							
<b>Parcelle(s) cadastrale(s)</b>	N°2176 et N°2178							
<b>Substances retenues sur le site<sup>316</sup></b>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

**Description**

- Hameau de Pont de l'Isard, en rive gauche du Lez. Résidence permanente d'un ancien manoeuvre de la mine à la retraite (81 ans), rencontré le jour de la visite. Le propriétaire a 3 petits-enfants, âgés, de 25 à 30 ans (eux-mêmes sans enfant) dont les visites restent occasionnelles.
- **Zone d'intérêt : grand jardin potager située à proximité de l'habitation.**
- Jardin de 20 m × 30 m environ, non arrosé car les précipitations suffisent (+ eau de pluie récupérée pour les semis et le repiquage des salades et radis) et sans amendement (fumier de vaches et de chèvres local). Espèces cultivées : Chou vert, chou-fleur, laitues vertes, radis, haricots verts, haricots raves, cerfeuil, échalotes, rhubarbe, courgettes, potimarron, fraises, carottes, pommes de terre.
- À noter l'aménagement (en cours) d'une vaste parcelle au-dessus de ce jardin pour l'installation d'un nouveau jardin potager, dédié à la culture de pommes de terre.

**Photographies**



<sup>316</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

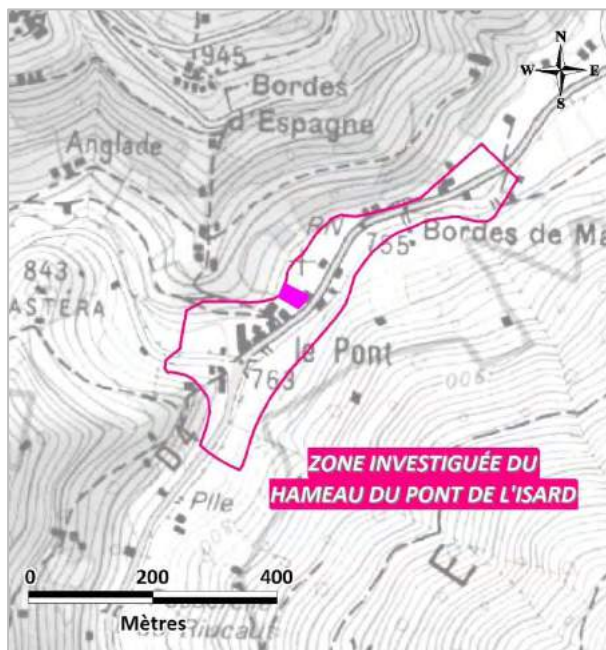
Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

## SCENARIO N°52 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS A PONT DE L'ISARD (P. 2176)

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Principale(s) source(s) d'information(s)	◦ <b>Propriétaire rencontré</b> le jour de la visite, le 14/06/2014.	
Scénarios d'exposition (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus	▪ Adulte jardinier - Ingestion de sols	136 jours / an <sup>317</sup>
	▪ Adulte - Ingestion de végétaux autoproduits	CAS 1 <sup>318</sup>

### CARTES DE SITUATION



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux		
Lithologie	 Aucun jardin témoin identifié sur cette lithologie et /ou dans un périmètre géographique proche.	Lithologie	Dévonien inférieur azoïque	
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)		Sol de jardin potager	<b>P499/ SE-14-PLA1-SOL-103-0-30 (2176-2178)</b>	
		Plantes potagères (2176-2178)	<b>P511 / SE-14-PLA1-VEG-103-RAD (radis rouges)</b> <b>P512 / SE-14-PLA1-VEG-103-SAL (laitue verte)</b>	

<sup>317</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS et au scénario « **jardin potager dans résidence permanente** » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).

<sup>318</sup> CAS 1 : taille de jardin importante, suffisamment pour subvenir à la consommation annuelle de la famille. Taux d'autarcie CIBLEX ® = 100%.



**ZONE INVESTIGUEE : HAMEAU DE PONT DE L'ISARD**

**SCENARIO N°53 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS A PONT DE L'ISARD  
(P. 2182)**

**SITUATION GENERALE**

<b>Commune</b>	Sentein							
<b>Parcelle(s) cadastrale(s)</b>	N°2180, N°2181 et N°2182							
<b>Substances retenues sur le site<sup>319</sup></b>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

**Description**

- Hameau du Pont de l'Isard, rive gauche du Lez. Jardin potager isolé appartenant à une personne à la retraite, rencontrée le jour de la visite, dont la résidence permanente se trouve également au hameau de Pont de l'Isard. Le jardin est organisé en deux parties : la partie sud-ouest est entretenue par la propriétaire et la partie nord-est, par un tiers.
- **Zone d'intérêt : partie sud-ouest du jardin potager**, de 2 m x 26 m environ. Espèces cultivées le jour de la visite : pommes de terre uniquement. Pratiques culturales non connues, propriétaire absent le jour de la visite.
- Concernant la partie sud-est : en l'absence du jardinier, aucun prélèvement n'a été effectué.

**Photographies**



**SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)**

<b>Propriété privée</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>Personnes concernées rencontrées</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>Principale(s) source(s) d'information(s)</b>	⊙	
<b>Scénarios d'exposition (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus</b>	▪ Adulte jardinier - Ingestion de sols	136 jours / an <sup>320</sup>
	▪ Adulte - Ingestion de végétaux autoproduits	CAS 2 <sup>321</sup>

<sup>319</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables
---

<sup>320</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS et au scénario « **jardin potager dans résidence permanente** » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).

<sup>321</sup> CAS 2 : taille de jardin restreinte, ne pouvant couvrir l'intégralité de la consommation de la famille. Taux d'autarcie CIBLEX ® adapté (cf. choix INERIS).





**ZONE INVESTIGUEE : HAMEAU DE PONT DE L'ISARD**

**SCENARIO N°54 : RESIDENCE TEMPORAIRE AUX BORDES-DE-MAUPAS (P. 2084)**

**SITUATION GENERALE**

<b>Commune</b>	Sentein							
<b>Parcelle(s) cadastrale(s)</b>	N°2084							
<b>Substances retenues sur le site</b> <sup>322</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

**Description**

- Hameau des Bordes-de-Maupas, au droit d'un chalet en résidence temporaire. Les propriétaires, absents le jour de la visite, résident dans le chalet environ 20 jours / an, principalement durant les vacances d'été et durant quelques week-ends. **Dans le cadre d'une approche conservatoire et en l'absence d'information sur la présence éventuelle d'enfants en bas-âge, une période d'exposition de 6 mois à 6 ans est retenue.**
- **Zone d'intérêt : pelouse en bordure de la terrasse, devant l'habitation.** Petite plateforme herbacée à l'ombre de pommiers.
- Le scénario générique n'est pas étudié étant donné que cette résidence temporaire ne peut, en l'état actuel, être revendue comme résidence permanente.

**Photographies**



**SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)**

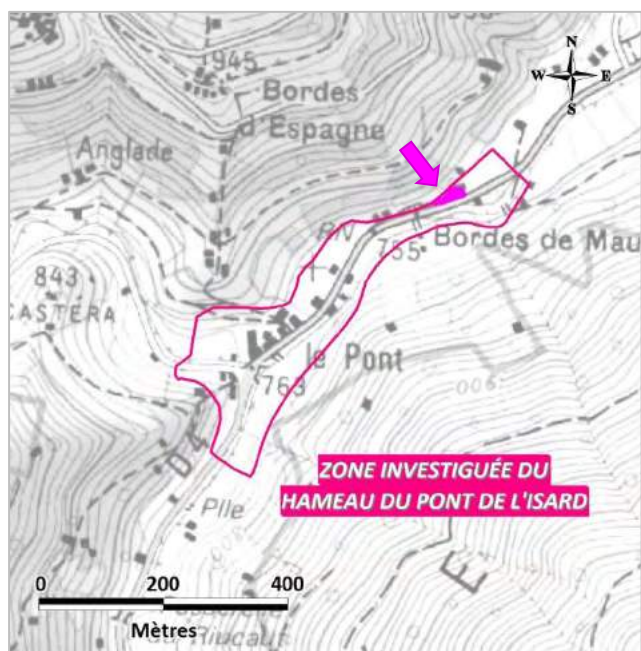
<b>Propriété privée</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>Personnes concernées rencontrées</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
<b>Principale(s) source(s) d'information(s)</b>	◦ Réunion avec Adjoint au Maire le 08/08/2014.
<b>Scénario d'exposition retenu (x 1)</b>	▪ Enfant d'une résidence temporaire de 6 mois à 6 ans – Ingestion de sols
<b>Nombre de jours d'exposition retenus</b>	20 jours / an

<sup>322</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables
---

## SCENARIO N°54 : RESIDENCE TEMPORAIRE AUX BORDES-DE-MAUPAS (P. 2084)

### CARTES DE SITUATION <sup>323</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Dévonien inférieur azoïque	Lithologie	Dévonien inférieur azoïque
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	↗ Sol associé à des activités de loisirs <b>P510 / SE-14-PLA1-SOL-114-0-3 (chemin PR)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	↗ Sol associé à des activités de loisirs <b>P498 / SE-14-PLA1-SOL-102-0-3 (2084)</b>

<sup>323</sup> Le prélèvement P510 n'est pas affiché sur la carte car il est situé à 360 m (au sud-ouest) de la zone d'intérêt.



### 8.5.10.3 Résultats des calculs de risques sanitaires

Le *Tableau 100* consiste en la synthèse des résultats des calculs de risques sanitaires pour les scénarios retenus sur les zones investiguées du hameau de la Parade et du hameau de Pont de l'Isard.

Références du scénario	Scénario et population concernée	Positionnement des résultats de l'EQRS dans les intervalles de gestion de l'IEM			Démarche d'approfondissement de l'EQRS
		QD < 0,2 ERI < 10 <sup>-6</sup>	0,2 < QD < 5 et/ou 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	QD > 5 ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	QD > 1 et/ou ERI > 10 <sup>-5</sup>
N°51 Résidence temporaire à la Parade (P. 448)	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – <b>SCENARIO GENERIQUE</b> (âgé de 6 mois à 6 ans, <b>234 jours par an</b> )	QD (Sb, Cu, Zn) ERI (Pb)	QD (Pb)		Pas mise en œuvre car déjà QD (Pb) = 1,8 et donc déjà > 1
N°52 Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Pont de l'Isard (P. 2176)	Ingestion de sol des activités de jardinage – adulte jardinier <b>(136 jours par an)</b>	QD (Sb, As, Pb, Cd, Cu, Zn) ERI (Pb)	ERI (As)		Pas mise en œuvre car déjà ERI (As) = 2,9E-05 et donc déjà > 1E-05
	Ingestion de végétaux – adulte <b>(365 jours par an)</b>	QD (As, Pb) ERI (Pb)	ERI (As)		
N°53 Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Pont de l'Isard (P. 2182)	Ingestion de sol des activités de jardinage – adulte jardinier <b>(136 jours par an)</b>	QD (Sb, As, Cd, Cu, Pb, Ti, Zn) ERI (Pb)	ERI (As)		Pas mise en œuvre car déjà ERI (As) = 2,1E-05 et donc déjà > 1E-05
	Ingestion de végétaux – adulte <b>(365 jours par an)</b>	<i>Non concerné : les concentrations étant inférieures aux concentrations maximales fixées réglementairement dans les denrées alimentaires pour les substances étudiées ou non significatives pour les autres substances non concernées par cette réglementation</i>			
N°54 Résidence temporaire aux Bordes-de-Maupas (P. 2084)	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant d'une résidence temporaire (âgé de 6 mois à 6 ans, <b>20 jours par an</b> )	QD (Sb, Zn) ERI (Pb)	QD (Pb)		QD <sub>total</sub> = 0,2 et ERI <sub>total</sub> = 7,3E-08

**Tableau 100 : Résultats des calculs de risque sanitaire pour les scénarios retenus sur les zones investiguées du hameau de la Parade et du hameau de Pont de l'Isard (n°51 à n°54) (d'après HULOT, 2015)**

## 8.5.11 Rouge

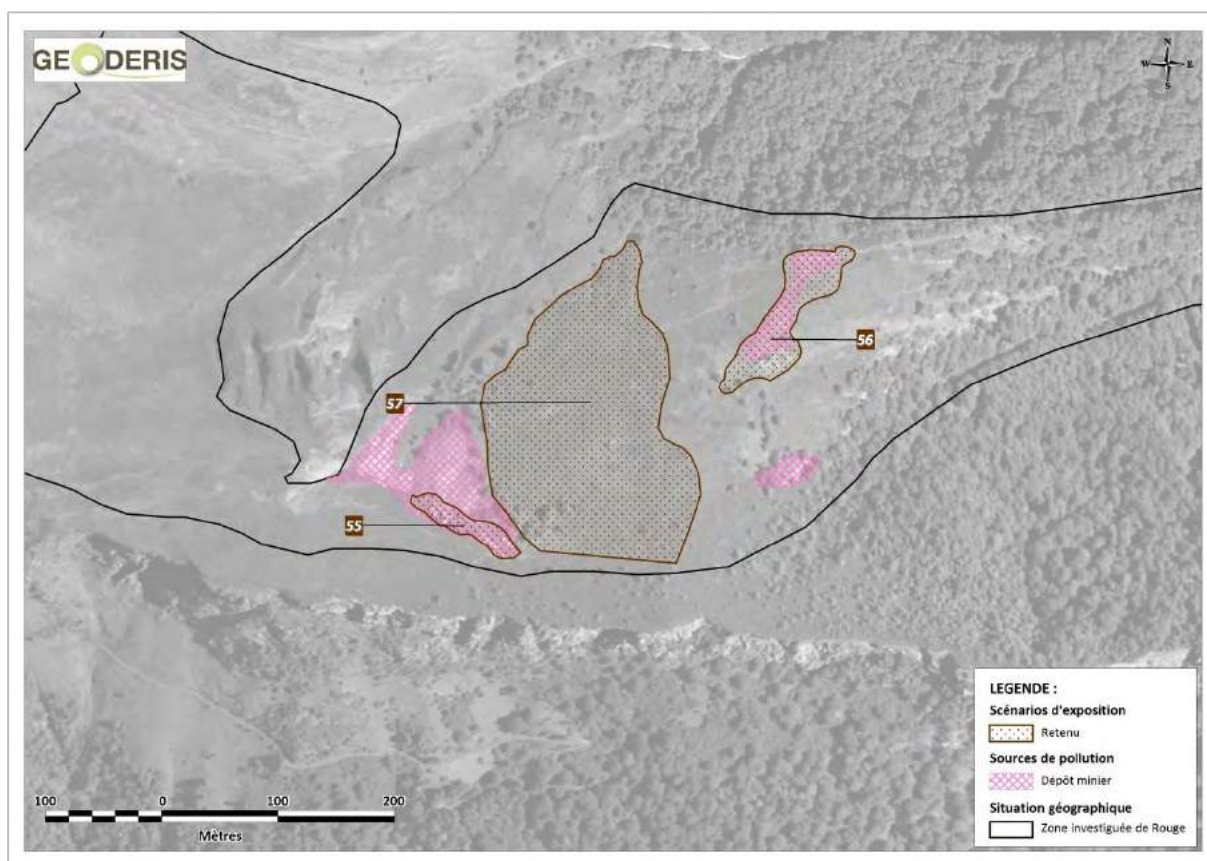
### 8.5.11.1 Scénarios d'exposition retenus

Le *Tableau 101* et la *Figure 146* présentent les trois scénarios retenus sur la zone investiguée de Rouge.

N°	NOM DU SCENARIO	PARCELLE(S)
55	Pique-nique sur la plateforme de Rouge	2453, 2454 (TD)
56	Pique-nique et bivouac à la Station de Rouge	2453, 2455 (TD)
57	Cueillette de myrtilles à Rouge	2453 (TD)

Légende : TD : Territoire domanial

**Tableau 101 : Scénarios d'exposition retenus sur la zone investiguée de Rouge (n°55 à n°57) et parcelles concernées, commune de Sentein**



**Figure 146 : Scénarios d'exposition retenus sur la zone investiguée de Rouge (n°55 à n°57), sur fond orthophotoplan © IGN**

### 8.5.11.2 Fiches scénarios détaillées

Ces trois scénarios font l'objet de descriptions détaillées, synthétisées dans les fiches suivantes.

## ZONE INVESTIGUEE : ROUGE

### SCENARIO N°55 : PIQUE-NIQUE SUR LA PLATEFORME DE ROUGE

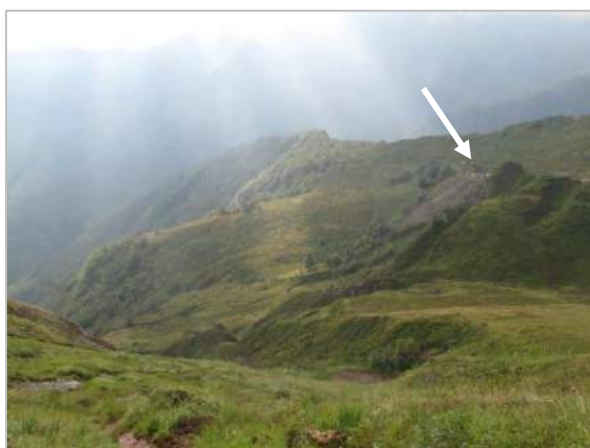
#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°2453 et N°2454 ( <i>territoire domanial</i> )							
Substances retenues sur le site <sup>324</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Sur plateforme logistique minière de Rouge, en sortie du travers-banc de Rouge. Très nombreux vestiges miniers. Entre la partie ouest du préfabriqué ruiné et la zone de décharge des plaques de béton et autre matériel de construction. Le long du chemin de mine, en bordure des anciens rails de la petite voie ferrée.
- Plateforme sur le tracé du GR10, permettant aux randonneurs de faire une halte à mi-parcours avant de rejoindre Bentailou. Des randonneurs y ont été vus lors de phases de repos voire pour des pique-niques en juillet 2013 et en août 2013. En termes de fréquentation, quelques dizaines de personnes par mois transitent par ce site ; principalement en période estivale, de juillet à début septembre.
- **Zone d'intérêt : zones non encombrées de vestiges et aplanies** (sur lesquelles les matériaux disponibles ont été aménagés pour en faire « des sièges » par exemple) (*cf. flèche sur la vue générale, ci-dessous, en haut à gauche*). Peu de sols développés sur ce site, prélèvements orientés vers les zones non végétalisées. Sol marron à gris-bleuté avec passées rouges oxydées et passées noires et de nombreux cailloux mm à cm + matériaux allochtones associés au démantèlement et à l'effondrement des bâtis de la mine.
- À la demande de la Sous-Préfecture de Saint-Girons, une étude a été réalisée par GEODERIS en mars 2014 sur l'existence de cuves et de transformateurs non démantelés ainsi que de vestiges miniers dégradés sur les sites de Bentailou, Rouge et La Plagne (*cf. Rapport GEODERIS S2014/015DE-14MPY2410*). Cette étude détaille la situation de ces vestiges sur la plateforme de Rouge et décrit la composition en substances hydrocarbonées de prélèvements d'eaux issus de l'émergence minière.

#### Photographies



<sup>324</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

	Elément potentiellement abondant en termes de concentration
	Elément potentiellement présent, à des concentrations variables
-	Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)

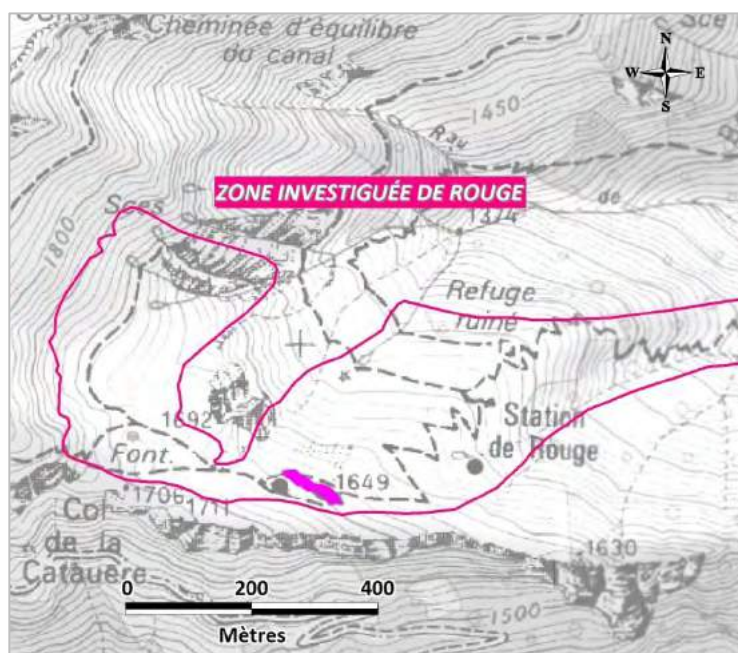


## SCENARIO N°55 : PIQUE-NIQUE SUR LA PLATEFORME DE ROUGE

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Personnes concernées rencontrées	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Principale(s) source(s) d'information(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Observations de terrain en juillet 2013 et en août 2013.</li> <li>◦ Réunion avec Adjoint au Maire le 08/08/2014.</li> </ul>
Scénario d'exposition retenu (x 1)	▪ Enfant (tout profil) de 2 ans à 6 ans - Ingestion de sols (considérant un âge minimum pour la marche)
Nombre de jours d'exposition retenus	1 jour / an <sup>325</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>326</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	<p style="text-align: center;">⊘</p> <p><b>Aucun environnement local témoin retenu car zone sous influence minière</b> (Au droit de la plateforme minière de Rouge, de ses dépôts de stériles et de ses vestiges) <i>(cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080)</i></p>	Lithologie	Silurien
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)		Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Sols associés à des activités de loisirs (2453)</li> <li><b>P320 / SE-13-RGES-SOL-03-0-3</b></li> <li><b>P321 / SE-13-RGES-SOL-04-0-3</b></li> <li><b>P536 / SE-14-RGEE-SOL-103-0-3*</b></li> </ul>

\* Analyse de bioaccessibilité réalisée par l'INERIS (14AW384)

<sup>325</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS « aire de pique-nique ou de repos non équipée et non signalée » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).

<sup>326</sup> Les prélèvements P319 et P535 ne sont pas affichés sur la carte car ils sont situés respectivement à 130 m et 220 m (à l'ouest-nord-ouest) de la zone d'intérêt.

## ZONE INVESTIGUEE : ROUGE

### SCENARIO N°56 : PIQUE-NIQUE ET BIVOUAC A LA STATION DE ROUGE

#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°2453 et N°2455 ( <i>territoire domanial</i> )							
Substances retenues sur le site <sup>327</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Au droit et dans l'environnement de la Station téléphérique de Rouge (*cf. flèches sur les vues générales ci-dessous, en haut*). Très nombreux vestiges, la station n'ayant fait l'objet d'aucun démantèlement.
- Station sur le tracé du GR10, plusieurs plateformes permettant aux randonneurs de faire une halte à mi-parcours avant de rejoindre Bentaillou. Des randonneurs y ont été vus lors de phases de repos en juillet 2013 et en août 2013. En termes de fréquentation, quelques dizaines de personnes par mois transitent par ce site ; principalement en période estivale, de juillet à début septembre. **Zone d'intérêt : zones non encombrées de vestiges et aplanies.**
- Le bâti situé au nord de la Station (vraisemblablement ancien poste de surveillance) actuellement en ruines, pourrait faire l'objet d'un réaménagement pour être transformé en refuge de montagne. Cette question est à l'étude entre la mairie de Sentein et l'Office de tourisme du Biros.
- À la demande de la Sous-Préfecture de Saint-Girons, une étude a été réalisée par GEODERIS en mars 2014 sur l'existence de cuves et de transformateurs non démantelés ainsi que de vestiges miniers dégradés sur les sites de Bentaillou, Rouge et La Plagne (*cf. Rapport GEODERIS S2014/015DE-14MPY2410*). Cette étude détaille la situation de ces vestiges à la Station de Rouge.

#### Photographies



<sup>327</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

	<i>Elément potentiellement abondant en termes de concentration</i>
	<i>Elément potentiellement présent, à des concentrations variables</i>
-	<i>Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)</i>

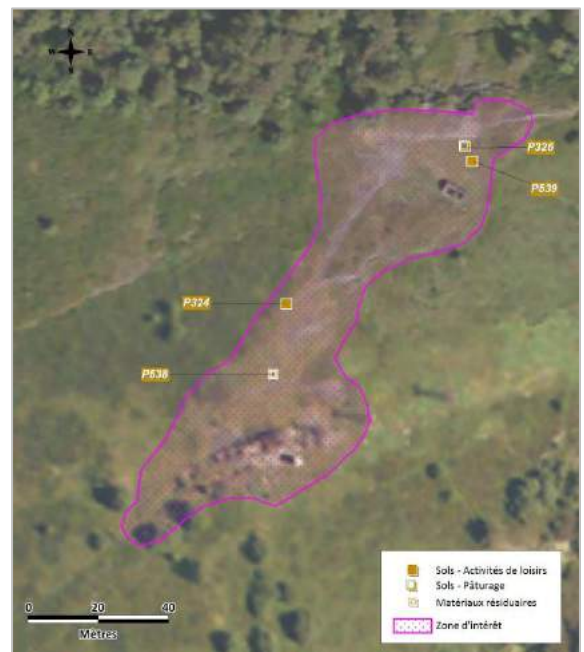
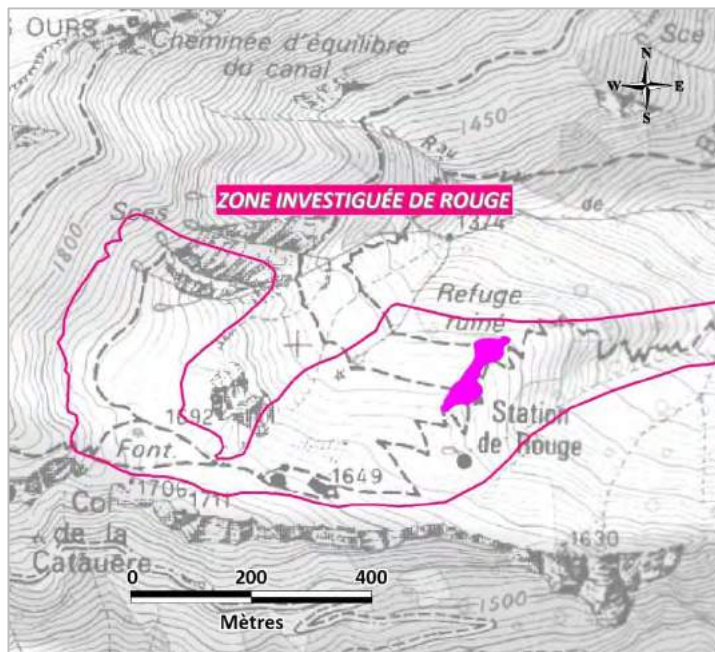


## SCENARIO N°56 : PIQUE-NIQUE ET BIVOUAC A LA STATION DE ROUGE

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Personnes concernées rencontrées	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Principale(s) source(s) d'information(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Observations de terrain en juillet 2013 et en août 2013.</li> <li>◦ Réunion avec Adjoint au Maire le 08/08/2014.</li> </ul>
Scénario d'exposition retenu (x 1)	▪ Enfant (tout profil) de 2 ans à 6 ans - Ingestion de sols (considérant un âge minimum pour la marche)
Nombre de jours d'exposition retenus	2 jours / an <sup>328</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>329</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	<p style="font-size: 2em; color: red;">⊘</p> <p><b>Aucun environnement local témoin retenu car zone sous influence minière</b></p> <p>(en aval de la station téléphérique de Rouge, présence de matériaux résiduaire fins en bordure de l'édifice ruiné)</p> <p><i>(cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080)</i></p>	Lithologie	Silurien
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)		Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>🏠 Sols associés à des activités de loisirs</li> <li><b>P324 / SE-13-RGES-SOL-07-0-3 (2453)</b></li> <li>🐄 Sol de pâturage (2453)</li> <li><b>P326 / SE-13-RGES-SOL-09-0-10</b></li> <li><b>P539 / SE-14-RGEE-SOL-106-0-10</b></li> <li>🗑️ Matériaux résiduaire(s)</li> <li><b>P538 / SE-14-RGEE-SOL-105*(2453)<sup>330</sup></b></li> </ul>

\* Analyse de bioaccessibilité réalisée par l'INERIS (14AW404)

<sup>328</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS et au scénario « bivouac » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).

<sup>329</sup> Les prélèvements P319 et P535 ne sont pas affichés sur la carte car ils sont situés à plus de 450 m à l'ouest de la zone d'intérêt.

<sup>330</sup> Prélèvement de matériaux résiduaire au droit d'un dépôt minier (il ne s'agit pas d'un sol en tant que tel).



## ZONE INVESTIGUEE : ROUGE

### SCENARIO N°57 : CUEILLETTE DE MYRTILLES A ROUGE

#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°2453 (territoire domanial)							
Substances retenues sur le site <sup>331</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

▪ Dans l'environnement de la plateforme de Rouge et de la Station téléphérique de Rouge. Zone de cueillette de myrtilles connue et régulièrement fréquentée. Une dizaine de personnes viennent chaque année pour la cueillette dont la période s'étend généralement du 15 août au 15 septembre (parfois la période débute dès début août). En général, les cueilleurs sont des adultes mais ils peuvent occasionnellement être accompagnés d'enfants de moins de 6 ans.

▪ **Zone d'intérêt : aires de développement des myrtilliers.**

▪ Les myrtilles sont soit autoconsommées, soit vendues sur le marché local en tant que produit brut, voire en produits transformés (confitures, gelées, etc.).

#### Photographies



<sup>331</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

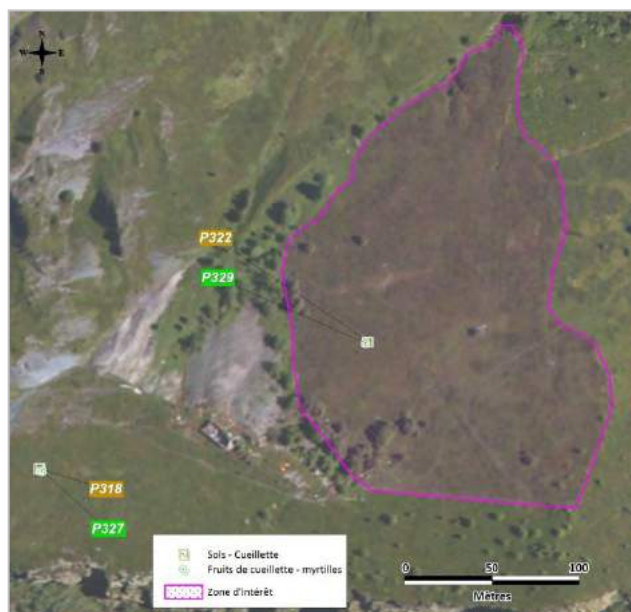
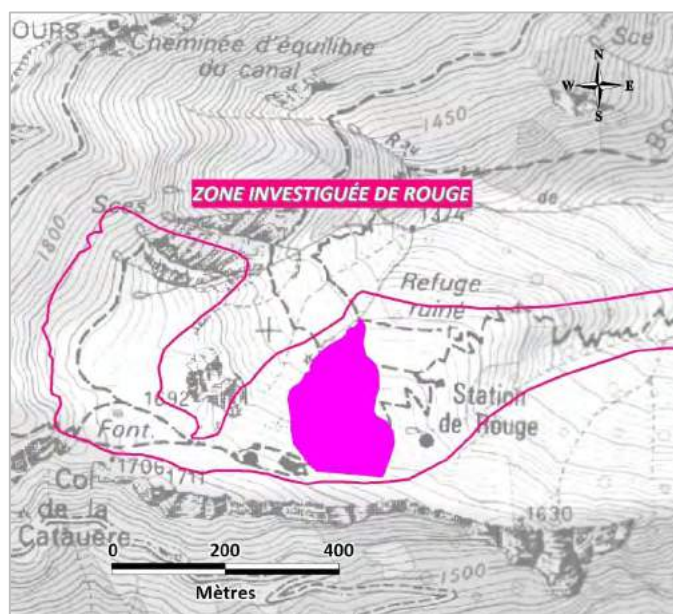
	<i>Elément potentiellement abondant en termes de concentration</i>
	<i>Elément potentiellement présent, à des concentrations variables</i>
-	<i>Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)</i>

## SCENARIO N°57 : CUEILLETTE DE MYRTILLES A ROUGE

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

<b>Propriété privée</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>Personnes concernées rencontrées</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>Principale(s) source(s) d'information(s)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Observations de terrain en août 2013.</li> <li>◦ Réunion avec Adjoint au Maire le 08/08/2014.</li> </ul>	
<b>Scénario d'exposition retenu (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enfant (tout profil) de 5 ans à 6 ans - Ingestion de sols (considérant un âge minimum pour la cueillette)</li> </ul>	15 jours / an <sup>332</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enfant et adulte – Ingestion de myrtilles</li> </ul>	cf. INERIS

### CARTES DE SITUATION



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Silurien	Lithologie	Silurien
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de cueillette <b>P318 / SE-13-RGES-SOL-01-0-10 (2453)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de cueillette <b>P322 / SE-13-RGES-SOL-05-0-10 (2453)</b>
	Fruits de cueillette - myrtilles (2453) <b>P327 / SE-13-RGES-VEG-01-MYRT</b>		Fruits de cueillette - myrtilles (2453) <b>P329 / SE-13-RGES-VEG-05-MYRT</b>

<sup>332</sup> Tenant compte d'une fréquentation du 15 août au 15 septembre, 1 jour sur 2 ; soit nombre de jour =  $\frac{1}{2} \times 30 = 15$ .

### 8.5.11.3 Résultats des calculs de risques sanitaires

Le *Tableau 102* consiste en la synthèse des résultats des calculs de risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Rouge.

Références du scénario	Scénario et population concernée	Positionnement des résultats de l'EQRS dans les intervalles de gestion de l'IEM			Démarche d'approfondissement de l'EQRS
		QD < 0,2 ERI < 10 <sup>-6</sup>	0,2 < QD < 5 et/ou 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	QD > 5 ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	QD > 1 et/ou ERI > 10 <sup>-5</sup>
N°55 Pique-nique sur la plateforme de Rouge	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant « tout profil » (âgé de 2 à 6 ans, <b>1 jour par an</b> )	QD (Sb, As, Cd, Cu, Pb, Ti, Zn) ERI (As, Pb)			
N°56 Pique-nique et bivouac à la Station de Rouge	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant « tout profil » (âgé de 2 à 6 ans, <b>2 jours par an</b> )	QD (Sb, As, Cd, Cu, Ti, Zn) ERI (As, Pb)	QD (Pb)		QD <sub>total</sub> = 0,85 et ERI <sub>total</sub> = 3,5E-07
N°57 Cueillette de myrtilles à Rouge	Ingestion de sol lors d'activités de jeux ou de cueillette - enfant « tout profil » accompagnant les cueilleurs (âgé de 2 à 6 ans, <b>15 jours par an</b> )	QD (Sb, As, Cu) ERI (As)			
	Ingestion de baies sauvages	<i>Non concerné : les concentrations étant inférieures aux concentrations maximales fixées réglementairement dans les denrées alimentaires pour les substances étudiées ; ou non significatives pour les autres substances non concernées par cette réglementation</i>			

**Tableau 102 : Résultats des calculs de risque sanitaire pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Rouge (n°55 à n°57) (d'après HULOT, 2015)**



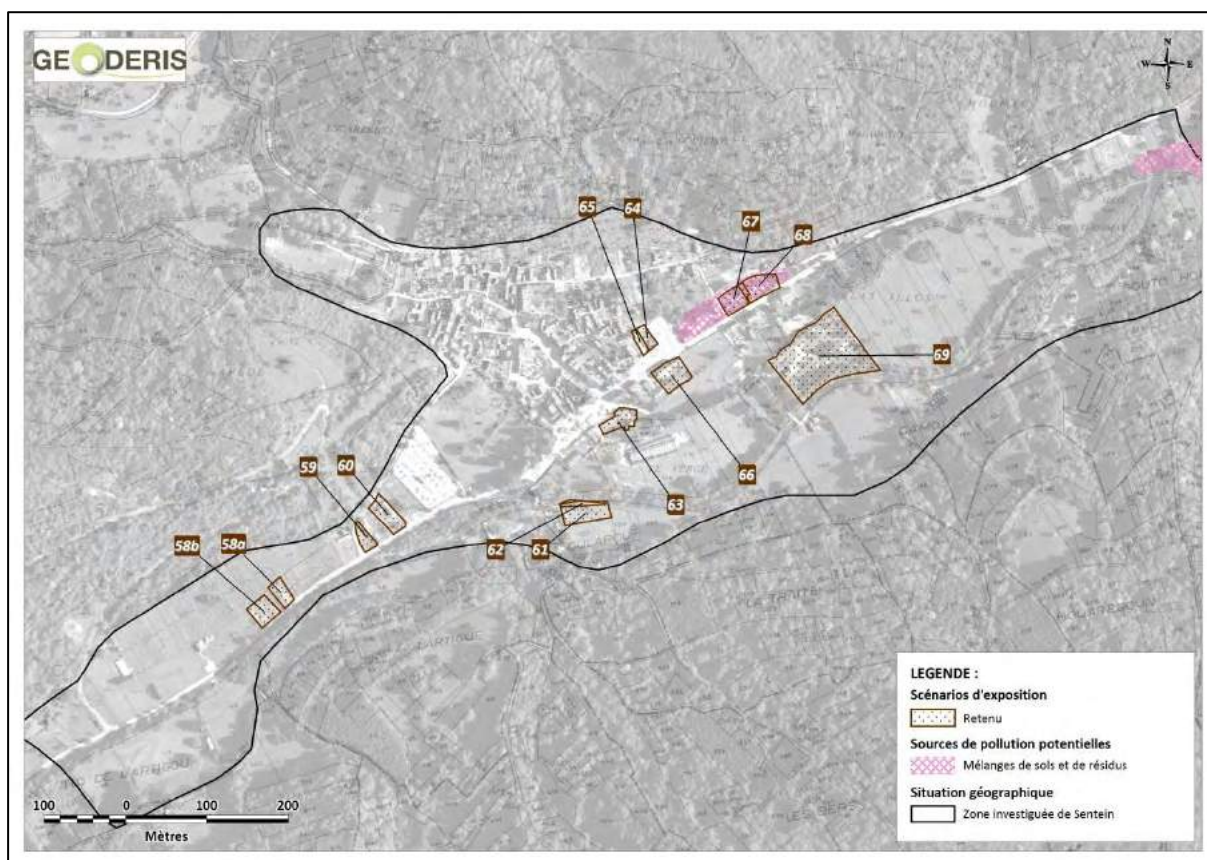
## 8.5.12 Sentein

### 8.5.12.1 Scénarios d'exposition retenus

Le *Tableau 103* et la *Figure 147* présentent les 12 scénarios retenus sur la zone investiguée de Sentein.

N°	NOM DU SCENARIO	PARCELLE(S)
58	Activité de jardinage et autoconsommation des productions en rive gauche du Lez (P. 1460-1466)	1460, 1461, 1462, 1465, 1466, 1467
59	Activités de jardinage en rive gauche du Lez (P. 1444)	1442, 1443, 1444
60	Résidence permanente en rive gauche du Lez (P. 1438)	1438
61	Activités de jardinage et autoconsommation des productions en rive droite du Lez (P. 133)	133
62	Activités de loisirs sur pelouse en rive droite du Lez (P. 133)	133
63	Activités de jardinage au centre-village (P. 641)	641
64	Activités de jardinage et autoconsommation des productions au centre-village (P. 1037-1038)	1037, 1038, 1039
65	Gîte de France au centre village (P. 1044)	1044 (+ 1045, 3155)
66	Ecole maternelle et primaire de Sentein	647
67	Centre de loisirs "Le CLAE"	2560 (+ 688)
68	Pique-nique devant l'Office du Tourisme	2560 (+ 688)
69	Camping municipal à Sentein	569 (+ 570)

**Tableau 103 : Scénarios d'exposition retenus sur la zone investiguée de Sentein (n°58 à n°69) et parcelles concernées, commune de Sentein**



**Figure 147 : Scénarios d'exposition retenus sur la zone investiguée de Sentein (n°58 à n°69), sur fond orthophotoplan © IGN et BD Parcellaire © IGN**

## 8.5.12.2 Entrée ouest du village

### FICHES SCENARIOS DETAILLEES

ZONE INVESTIGUEE : SENTEIN								
SCENARIO N°58 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS EN RIVE GAUCHE DU LEZ (P. 1460-1466)								
SITUATION GENERALE								
Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°1460, N°1461, N°1462, N°1465, N°1466 et N°1467							
Substances retenues sur le site <sup>333</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn
Description								
<p>▪ Village de Sentein, en bordure de route et à quelques mètres du Lez (rive gauche). Jardins potagers entretenus par un retraité (80 ans), rencontré le jour de la visite, qui dispose d'une résidence secondaire à Sentein. Lui et sa femme viennent 4 à 5 mois dans l'année depuis 20 ans, recevant occasionnellement la visite de leurs enfants et petits-enfants. <b>Zones d'intérêts : deux jardins potagers (n°113 et n°114), séparées par une bande herbeuse.</b></p> <p>▪ <b>Jardin n°113</b> (au nord-est : parcelles 1460, 1461 et 146 / cf. photos ci-dessous, en haut) : jardin de 15 m × 35 m environ. Non arrosé car les précipitations suffisent et sans amendement (fumier de vaches et de chèvres local). Espèces cultivées le jour de la visite : salades, betteraves rouges, oignons, poireaux, choux, blettes, courgettes, aubergines, poivrons, haricots tarbais, céleri-rave, échalotes, navets, carottes.</p> <p>▪ <b>Jardin n°114</b> (au sud-ouest : parcelles 1465, 1466 et 1467 / cf. photos ci-dessous, en bas) : jardin de 30 m × 30 m environ. Non arrosé car les précipitations suffisent avec engrais NPK 3*17. Espèces cultivées : uniquement des pommes de terre (assurant ainsi la consommation annuelle du couple retraité).</p>								
Photographies								
								
								

<sup>333</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

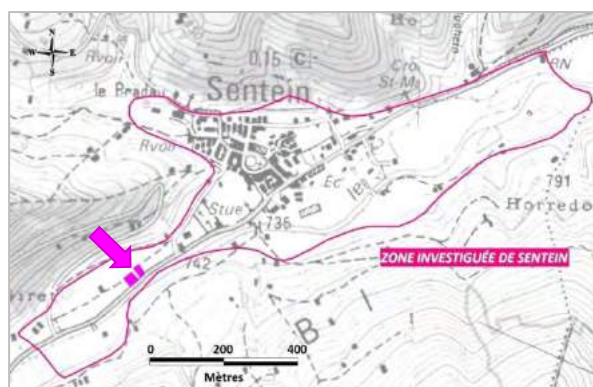


## SCENARIO N°58 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS EN RIVE GAUCHE DU LEZ (P. 1460-1466)

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Principale(s) source(s) d'information(s)	◦ <b>Propriétaire rencontré</b> le jour de la visite, le 24/06/2014.	
Scénarios d'exposition (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus	▪ Adulte jardinier - Ingestion de sols	150 jours / an <sup>334</sup>
	▪ Adulte - Ingestion de végétaux autoproduits	CAS 2 <sup>335</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>336</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	À l'interface entre Alluvions du Quaternaire et Silurien	Lithologie	Alluvions du Quaternaire <sup>337</sup>
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de jardin potager <b>P344 / SE-13-SENT-SOL-58-0-30 (945)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de jardin potager <b>P559 / SE-14-SENT-SOL-113-0-30 (1460)</b> <b>P560 / SE-14-SENT-SOL-114-0-30 (1466)</b>
	Plantes potagères <sup>338</sup> (945) <b>P355 / SE-13-SENT-VEG-58-BLE-F</b> (feuilles de blettes) <b>P356 / SE-13-SENT-VEG-58-BLE-T</b> (tiges de blettes)		Plantes potagères (1460) <b>P568 / SE-14-SENT-VEG-113-BLE-F</b> (feuilles de blettes) <b>P569 / SE-14-SENT-VEG-113-BLE-T</b> (tiges de blettes) <b>P570 / SE-14-SENT-VEG-113-CHX</b> (choux vert) <b>P571 / SE-14-SENT-VEG-113-SAL</b> (laitue verte)

<sup>334</sup> Tenant compte d'une fréquentation annuelle maximale de 5 mois dans la résidence temporaire avec une visite journalière du jardin potager (dans une approche conservatoire), soit nombre de jours = 5 x 30 = 150.

<sup>335</sup> CAS 2 : taille de jardin restreinte, ne pouvant couvrir l'intégralité de la consommation de la famille. Taux d'autarcie CIBLEX © adapté (cf. choix INERIS)

<sup>336</sup> Les prélèvements P344 puis P354 à P359 ne sont pas affichés sur la carte car ils sont situés à 520 m (au nord-ouest) de la zone d'intérêt.

<sup>337</sup> *Aucun jardin témoin n'a été identifié sur cette lithologie. Par défaut, le jardin n°58 installé sur une lithologie approchante (à l'interface entre Alluvions du Quaternaire et Silurien) est pris en compte.*

<sup>338</sup> Seules les espèces pouvant être comparées aux plantes potagères prélevées dans le jardin d'exposition sont ici affichées (blettes vs blettes, choux vert vs blettes, laitue verte vs blettes). Le jardin témoin n°58 a cependant fait l'objet d'autres prélèvements de plantes potagères : pommes de terre, betteraves, courgettes et oignons (cf. Scénario 61).



## ZONE INVESTIGUEE : SENTEIN

### SCENARIO N°59 : ACTIVITES DE JARDINAGE EN RIVE GAUCHE DU LEZ (P. 1444)

#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°1442, N°1443, et N°1444							
Substances retenues sur le site <sup>339</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

▪ Village de Sentein. Jardin potager éloigné de quelques dizaines de mètres de la résidence permanente à laquelle il est associé en bordure de route, proche du Lez (rive gauche). Habitation sur la parcelle n°1438 ; cf. *Scénario 60*. Propriétaires absents le jour de la visite mais autorisation d'accéder par un proche de la famille. À proximité d'un hangar agricole et d'un enclos à chiens de chasse. **Zone d'intérêt : jardin potager.**

▪ Jardin potager de forme trapézoïdale, dont les dimensions sont : 6 m / 25 m / 15 m / 30 m. Espèces identifiées le jour de la visite : carottes, betteraves rouges, radis, poireaux, échalotes, oignons, haricots tarbais, chou vert, chou rouge, courgettes, laitue verte et laitue brune, haricots verts, tomates, pommes de terre, framboises, cassis. Pratiques culturales non connues. **Aucun prélèvement de plante potagère n'a pu être réalisé (espèces non encore parvenues à maturité), l'ingestion de végétaux autoproduits n'a donc pas été étudiée.**

#### Photographies



<sup>339</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

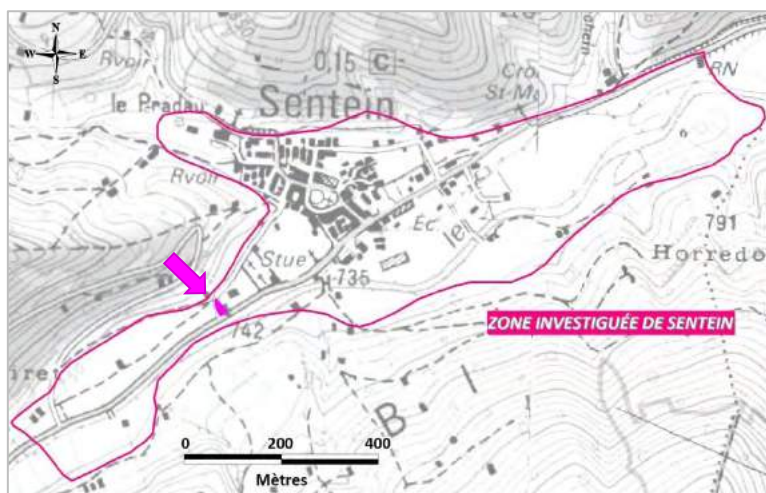
Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

## SCENARIO N°59 : ACTIVITES DE JARDINAGE EN RIVE GAUCHE DU LEZ (P. 1444)

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Personnes concernées rencontrées	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Principale(s) source(s) d'information(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Proche de la famille rencontré le jour de la visite, le 25/06/2014.</li> <li>◦ Réunion avec Adjoint au Maire le 08/08/2014.</li> </ul>
Scénario d'exposition retenu (x 1)	▪ Adulte jardinier - Ingestion de sols
Nombre de jours d'exposition retenus	136 jours / an <sup>340</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>341</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	À l'interface entre Alluvions du Quaternaire et Silurien	Lithologie	Alluvions du Quaternaire <sup>342</sup>
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de jardin potager <b>P344 / SE-13-SENT-SOL-58-0-30 (945)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de jardin potager <b>P563 / SE-14-SENT-SOL-117-0-30 (1444)</b>

<sup>340</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS et au scénario « **jardin potager dans résidence permanente** » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).

<sup>341</sup> Le prélèvement P344 n'est pas affiché sur la carte car il est situé à 450 m (au nord-est) de la zone d'intérêt

<sup>342</sup> Aucun jardin témoin n'a été identifié sur cette lithologie. Par défaut, le jardin n°58 installé sur une lithologie approchante (à l'interface entre Alluvions du Quaternaire et Silurien) est pris en compte.



**ZONE INVESTIGUEE : SENTEIN**

**SCENARIO N°60 : RESIDENCE PERMANENTE EN RIVE GAUCHE DU LEZ (P. 1438)**

**SITUATION GENERALE**

<b>Commune</b>	Sentein							
<b>Parcelle(s) cadastrale(s)</b>	N°1438							
<b>Substances retenues sur le site<sup>343</sup></b>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

**Description**

- Village de Sentein, au sein d'une résidence permanente (*associé au jardin potager étudié dans le scénario 59*). Propriétaires absents le jour de la visite mais autorisation d'accéder par un proche de la famille. Les propriétaires ont des enfants dont l'âge n'est pas connu. **En l'absence d'information sur la présence éventuelle d'enfants en bas âge, seul le scénario « générique » est étudié.**
- **Zone d'intérêt : pelouse** ombragée avec banc, devant l'habitation (*cf. flèche sur photo ci-dessous, à droite*). Prélèvements spécifiquement orientés vers les zones de sol à nu.

**Photographies**



<sup>343</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables
---



## SCENARIO N°60 : RESIDENCE PERMANENTE EN RIVE GAUCHE DU LEZ (P. 1438)

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Personnes concernées rencontrées	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Principale(s) source(s) d'information(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Proche de la famille rencontré le jour de la visite, le 25/06/2014.</li> <li>◦ Réunion avec Adjoint au Maire le 08/08/2014.</li> </ul>
Scénario d'exposition retenu (x 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enfant de 6 mois à 6 ans - Ingestion de sols</li> </ul> SCENARIO « GENERIQUE » <sup>344</sup>
Nombre de jours d'exposition retenus	234 jours / an

### CARTES DE SITUATION<sup>345</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Alluvions du Quaternaire	Lithologie	Alluvions du Quaternaire
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	↗ Sol associé à des activités de loisirs <b>P549 / SE-14-SENT-SOL-103-0-3 (1242)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	↗ Sol associé à des activités de loisirs <b>P562 / SE-14-SENT-SOL-116-0-3* (1438)</b>

\* Analyse de bioaccessibilité réalisée par l'INERIS (14AW389)

<sup>344</sup> En application de la note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080 : Dans le cas des résidences permanentes qui ne sont pas fréquentées au moment de l'étude par des enfants de moins de 6 ans ou dans le cas de résidences secondaires pouvant devenir résidence permanente. Scénario d'un enfant de 6 mois à 6 ans logeant de façon permanente dans le logement concerné, c'est-à-dire : toute l'année sauf les 15 jours de vacances, durée rapportée aux 3/5 de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps ; soit nombre de jours = (365-15) x 3/5 = 234.

<sup>345</sup> Le prélèvement P549 n'est pas affiché sur la carte car il est situé à 340 m (au nord-nord-ouest) de la zone d'intérêt.

## ZONE INVESTIGUEE : SENTEIN

### SCENARIO N°61 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS EN RIVE DROITE DU LEZ (P. 133)

#### SITUATION GENERALE

<b>Commune</b>	Sentein							
<b>Parcelle(s) cadastrale(s)</b>	N°133							
<b>Substances retenues sur le site<sup>346</sup></b>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Village de Sentein, en rive droite du Lez. Jardin potager isolé, associé à une résidence permanente au centre du village de Sentein, où vivent deux personnes à la retraite. Les propriétaires, rencontrés le jour de la visite entretiennent ce jardin depuis 35 ans dont la production subvient à leur consommation annuelle de légumes. **Zone d'intérêt : jardin potager** (cf. flèche sur photo ci-dessous, en haut à gauche).
- Jardin de 20 m x 30 m environ, non arrosé car les précipitations suffisent. Espèces cultivées le jour de la visite : choux, poireaux, oignons, courgettes, salades, cornichons, haricots, endives, navets, tomates, radis, betteraves, poivrons, asperges, fraises. En termes d'amendement : uniquement du fumier local et uniquement sur les pommes de terre (sachant que les rangs de pommes de terre ne sont pas plantés au même endroit tous les ans).

#### Photographies



<sup>346</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

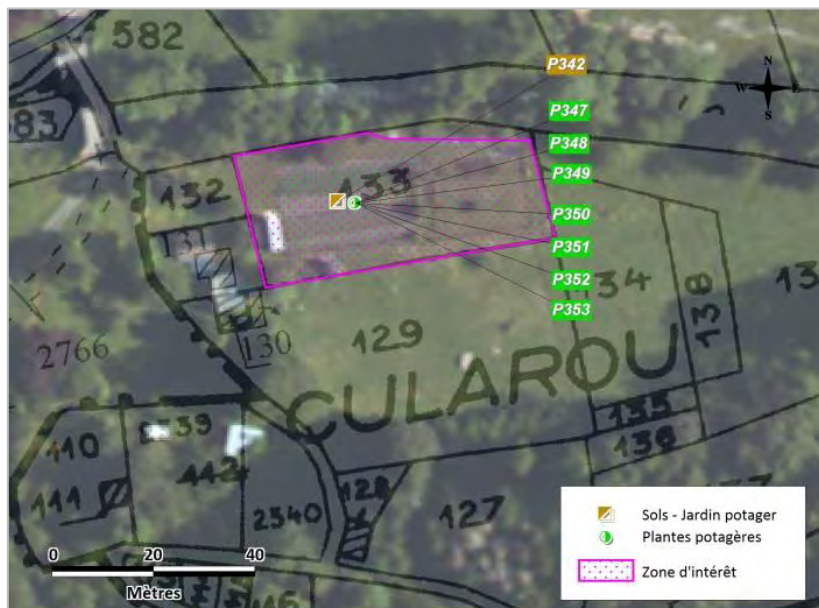
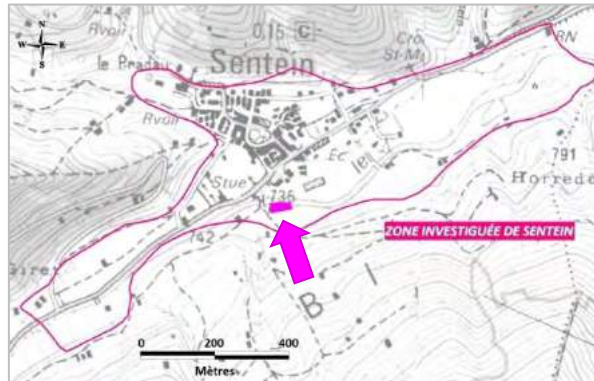


**SCENARIO N°61 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS EN RIVE DROITE DU LEZ  
(P. 133)**

**SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)**

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Principale(s) source(s) d'information(s)	◦ <b>Propriétaire rencontré</b> le jour de la visite, le 31/08/2013.	
Scénarios d'exposition (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus	▪ Adulte jardinier - Ingestion de sols	136 jours / an <sup>347</sup>
	▪ Adulte - Ingestion de végétaux autoproduits	CAS 1 <sup>348</sup>

**CARTES DE SITUATION<sup>349</sup>**



<sup>347</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS et au scénario « **jardin potager dans résidence permanente** » (c. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).





<sup>348</sup> CAS 1 : taille de jardin importante, suffisamment pour subvenir à la consommation annuelle de la famille. Taux d'autarcie CIBLEX ® = 100%.

<sup>349</sup> Les prélèvements P344 puis P354 à P359 ne sont pas affichés sur la carte car ils sont situés à 300 m au nord de la zone d'intérêt.



**SCENARIO N°61 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS EN RIVE DROITE DU LEZ  
(P. 133)**

**PRELEVEMENTS**

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	À l'interface entre Alluvions du Quaternaire et Silurien	Lithologie	À l'interface entre les Alluvions du Quaternaire et le Dévonien Inférieur azoïque <sup>350</sup>
	 Sol de jardin potager		 Sol de jardin potager
	<b>P344 / SE-13-SENT-SOL-58-0-30 (945)</b>		<b>P342 / SE-13-SENT-SOL-56-0-30 (133)</b>
	 Plantes potagères <sup>351</sup> (945)		 Plantes potagères (133)
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<b>P354 / SE-13-SENT-VEG-58-BET (betteraves)</b> <b>P355 / SE-13-SENT-VEG-58-BLE-F (feuilles de blettes)</b> <b>P357 / SE-13-SENT-VEG-58-COUR (courgettes)</b> <b>P358 / SE-13-SENT-VEG-58-OIG (oignons)</b> <b>P359 / SE-13-SENT-VEG-58-PDT (pommes de terre)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<b>P347 / SE-13-SENT-VEG-56-BET* (betteraves)</b> <b>P348 / SE-13-SENT-VEG-56-CAR* (carottes)</b> <b>P349 / SE-13-SENT-VEG-56-COUR* (courgettes)</b> <b>P350 / SE-13-SENT-VEG-56-NAV (navets)</b> <b>P351 / SE-13-SENT-VEG-56-OIG* (oignons)</b> <b>P352 / SE-13-SENT-VEG-56-PDT-C* (pommes de terre Charlotte)</b> <b>P353 / SE-13-SENT-VEG-56-SAL* (salade)</b>

\* Analyses de bioaccessibilité réalisées par l'INERIS (13AW148, 13AW146, 13AW145, 13AW150, 13AW144 et 13AW147, dans cet ordre).

<sup>350</sup> Aucun jardin témoin n'a été identifié sur cette lithologie. Par défaut, le jardin n°58 installé sur une lithologie approchante (à l'interface entre Alluvions du Quaternaire et Silurien) est pris en compte.

<sup>351</sup> Seules les espèces pouvant être comparées aux plantes potagères prélevées dans le jardin d'exposition sont ici affichées (betteraves vs betteraves, carottes vs betteraves, courgettes vs courgettes, navets vs betteraves, oignons vs oignons, pommes de terre vs pommes de terre, salade vs feuilles de blettes). Le jardin témoin n°58 a cependant fait l'objet d'un autre prélèvement : des tiges de blettes (P356 / SE-13-SENT-VEG-58-BLE-T).



## ZONE INVESTIGUEE : SENTEIN

### SCENARIO N°62 : ACTIVITES DE LOISIRS SUR PELOUSE EN RIVE DROITE DU LEZ (P. 133)

#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°133							
Substances retenues sur le site <sup>352</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Village de Sentein, en bordure immédiate du Lez, entre le cours d'eau et le jardin potager *étudié dans le scénario 61* (également sur parcelle N°133). Les propriétaires du jardin et de cette pelouse accueillent leur petit-fils âgé de moins de 6 ans, 15 jours par an. Durant ce séjour vacancier, l'enfant accompagne son grand-père au jardin potager durant 2 jours, en jouant sur cette pelouse, à l'ombre. **Zone d'intérêt : pelouse.**
- **Le scénario générique n'est pas étudié étant donné que cette parcelle ne dispose pas de bâtiment pouvant être revendu comme résidence permanente**, il n'y a qu'un petit local d'appoint pour les activités de jardinage.

#### Photographies



<sup>352</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

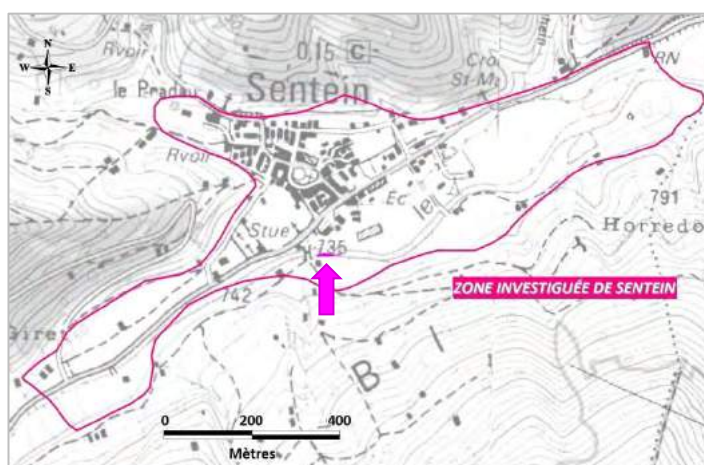


## SCENARIO N°62 : ACTIVITES DE LOISIRS SUR PELOUSE EN RIVE DROITE DU LEZ (P. 133)

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

<b>Propriété privée</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>Personnes concernées rencontrées</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>Principale(s) source(s) d'information(s)</b>	◦ <b>Propriétaire rencontré</b> le jour de la visite, le 31/08/2013.
<b>Scénario d'exposition retenu (x 1)</b>	▪ <b>Enfant en vacances chez ses grands-parents, de 5 ans à 6 ans - Ingestion de sols</b>
<b>Nombre de jours d'exposition retenus</b>	2 jours / an

### CARTES DE SITUATION<sup>353</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Alluvions du Quaternaire	Lithologie	Alluvions du Quaternaire
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs <b>P549 / SE-14-SENT-SOL-103-0-3 (1242)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs <b>P343 / SE-13-SENT-SOL-57-0-10 (133)</b>

<sup>353</sup> Le prélèvement P549 n'est pas affiché sur la carte car il est situé à 420 m (au nord-ouest) de la zone d'intérêt.



## RESULTATS DES CALCULS DE RISQUES SANITAIRES

Le *Tableau 104* consiste en la synthèse des résultats des calculs de risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Sentein, à l'entrée ouest du village.

Références du scénario	Scénario et population concernée	Positionnement des résultats de l'EQRS dans les intervalles de gestion de l'IEM			Démarche d'approfondissement de l'EQRS
		QD < 0,2 ERI < 10 <sup>-6</sup>	0,2 < QD < 5 et/ou 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	QD > 5 ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	QD > 1 et/ou ERI > 10 <sup>-5</sup>
<b>N°58</b> Activités de jardinage et autoconsommation des productions en rive gauche du Lez (P. 1460-1466)	Ingestion de sol des activités de jardinage – adulte jardinier (150 jours par an)	QD (Cd, Cu, Pb, Zn) ERI (Pb)			
	Ingestion de végétaux – adulte (150 jours par an)	QD (Cd, Pb) ERI (Pb)			
<b>N°59</b> Activités de jardinage en rive gauche du Lez (P. 1444)	Ingestion de sol des activités de jardinage – adulte jardinier (136 jours par an)	QD (As, Cd, Pb, Zn) ERI (Pb)	ERI (As)		Pas mise en œuvre car déjà ERI (As) = 1,5E-05 et donc déjà > 1E-05 <sup>354</sup>
<b>N°60</b> Résidence permanente en rive gauche du Lez (P. 1438)	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – <b>SCENARIO GENERIQUE</b> (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours par an)	QD (Sb, As, Cd, Cu, Zn)	QD (Pb) ERI (As, Pb)		Pas mise en œuvre car déjà QD (Pb) = 3,1 et donc déjà > 1
<b>N°61</b> Activités de jardinage et autoconsommation des productions en rive droite du Lez (P. 133)	Ingestion de sol des activités de jardinage – adulte jardinier (136 jours par an)	QD (Cd, Cu, Pb, Ti, Zn) ERI (Pb)			
	Ingestion de végétaux – adulte (365 jours par an)	QD (Cd, Pb) ERI (Pb)			
<b>N°62</b> Activités de loisirs sur pelouse en rive droite du Lez (P. 133).	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant en visite chez ses grands-parents (âgé de 2 à 6 ans, 2 jours par an)	QD (As, Cd, Pb, Ti, Zn) ERI (As, Pb)			





**Tableau 104 : Résultats des calculs de risque sanitaire pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Sentein, entrée ouest du village (n°58 à n°62) (d'après HULOT, 2015)**

<sup>354</sup> La valeur de l'ERI (As) correspond à une concentration dans la gamme de celle de l'ELT, mais prise en compte, compte tenu des incertitudes analytiques.



### 8.5.12.3 Centre village

#### FICHES SCENARIOS DETAILLEES

ZONE INVESTIGUEE : SENTEIN								
SCENARIO N°63 : ACTIVITES DE JARDINAGE AU CENTRE-VILLAGE (P. 641)								
SITUATION GENERALE								
Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°641							
Substances retenues sur le site <sup>355</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn
Description								
<p>▪ Au centre du village de Sentein, à proximité de la place centrale. Jardin potager isolé, associé à une résidence permanente située également au centre du village de Sentein. Le propriétaire (à la retraite), rencontré lors de la visite, a autorisé GEODERIS à réaliser quelques prélèvements mais ne souhaitait pas être interrogé dans le cadre de l'étude. <b>Zone d'intérêt : jardin potager.</b></p> <p>▪ À l'aplomb de plates-formes industrielles que l'on suppose être associées, au moins pour partie, au transport ferroviaire du minerai puis reprises par la scierie ; en bordure et rive droite d'un canal dérivé du Lez. Il subsiste de ces activités de nombreux vestiges, notamment miniers (rails, tiges de foration, wagonnets, etc.) (cf. photos ci-dessous, en bas). À noter que les hangars abandonnés servent au stockage de bidons et de barils contenant des fuels et autres hydrocarbures.</p> <p>▪ Jardin potager de 10 m × 20 m environ. Espèces identifiées le jour de la visite : pommes de terre, betteraves rouges, carottes, échalotes (nombreux semis en cours de croissance). Pratiques culturales non connues. <b>Aucun prélèvement de plante potagère n'a pu être réalisé (espèces non encore parvenues à maturité), l'ingestion de végétaux autoproduits n'a donc pas été étudiée.</b></p>								
Photographies								
								
								

<sup>355</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

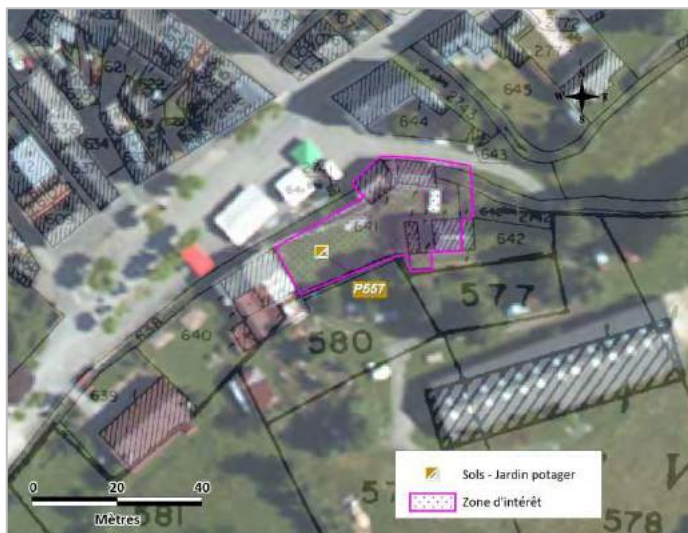
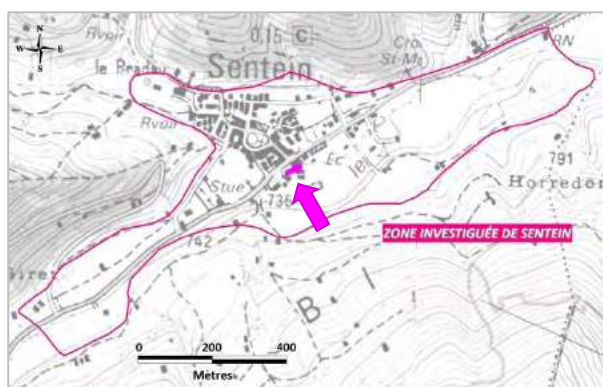
Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

## SCENARIO N°63 : ACTIVITES DE JARDINAGE AU CENTRE-VILLAGE (P. 641)

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Principale(s) source(s) d'information(s)	◦ Réunion avec Adjoint au Maire le 08/08/2014.
Scénario d'exposition retenu (x 1)	▪ Adulte jardinier - Ingestion de sols
Nombre de jours d'exposition retenus	136 jours / an <sup>356</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>357</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	À l'interface entre Alluvions du Quaternaire et Silurien	Lithologie	Alluvions du Quaternaire <sup>358</sup>
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de jardin potager <b>P344 / SE-13-SENT-SOL-58-0-30 (945)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de jardin potager <b>P557 / SE-14-SENT-SOL-111-0-30 (641)</b>

<sup>356</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS et au scénario « **jardin potager dans résidence permanente** » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).

<sup>357</sup> Le prélèvement P344 n'est pas affiché sur la carte car il est situé à 450 m (au nord-est) de la zone d'intérêt

<sup>358</sup> Aucun jardin témoin n'a été identifié sur cette lithologie. Par défaut, le jardin n°58 installé sur une lithologie approchante (à l'interface entre Alluvions du Quaternaire et Silurien) est pris en compte.



## ZONE INVESTIGUEE : SENTEIN

### SCENARIO N°64 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS AU CENTRE-VILLAGE (P. 1037-1038)

#### SITUATION GENERALE

<b>Commune</b>	Sentein							
<b>Parcelle(s) cadastrale(s)</b>	N°1037, N°1038 et N°1039							
<b>Substances retenues sur le site<sup>359</sup></b>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Au centre du village de Sentein, face à l'école primaire. Propriétaire absent le jour de la visite mais contacté par téléphone par GEODERIS et qui a donné son accord pour la réalisation de quelques prélèvements. Jardin potager isolé de la résidence temporaire associée. Le propriétaire n'est présent à Sentein que quelques jours par mois. **Zone d'intérêt : jardin potager.**
- Jardin de 8 m × 32 m environ. Espèces identifiées le jour de la visite : pommes de terre, tomates, chou vert, chou rouge, salade, poireaux, haricots verts, courgettes, carottes, betteraves rouges, fraises, fenouil, menthe, rhubarbe, framboises, cassis, échalotes. Pratiques culturales non connues.

#### Photographies



<sup>359</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

*Elément potentiellement présent, à des concentrations variables*



## SCENARIO N°64 : ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS AU CENTRE-VILLAGE (P. 1037-1038)

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

<b>Propriété privée</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				
<b>Personnes concernées rencontrées</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non				
<b>Principale(s) source(s) d'information(s)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Echange téléphonique avec le propriétaire le 24/06/2014.</li> <li>◦ Réunion avec Adjoint au Maire le 08/08/2014.</li> </ul>				
<b>Scénarios d'exposition (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">▪ Adulte jardinier - Ingestion de sols</td> <td style="width: 20%;">48 jours / an<sup>360</sup></td> </tr> <tr> <td>▪ Adulte - Ingestion de végétaux autoproduits</td> <td>CAS 2<sup>361</sup></td> </tr> </table>	▪ Adulte jardinier - Ingestion de sols	48 jours / an <sup>360</sup>	▪ Adulte - Ingestion de végétaux autoproduits	CAS 2 <sup>361</sup>
▪ Adulte jardinier - Ingestion de sols	48 jours / an <sup>360</sup>				
▪ Adulte - Ingestion de végétaux autoproduits	CAS 2 <sup>361</sup>				

### CARTES DE SITUATION<sup>362</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	À l'interface entre Alluvions du Quaternaire et Silurien	Lithologie	Alluvions du Quaternaire <sup>363</sup>
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de jardin potager <b>P344 / SE-13-SENT-SOL-58-0-30 (945)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol de jardin potager <b>P555 / SE-14-SENT-SOL-109-0-30 (1037-1038)</b>
	Plantes potagères <sup>364</sup> (945) <b>P355 / SE-13-SENT-VEG-58-BLE-F (feuilles de blettes)</b> <b>P359 / SE-13-SENT-VEG-58-PDT (pommes de terre)</b>		Plantes potagères (1037-1038) <b>P564 / SE-14-SENT-VEG-109-CHX (choux vert)</b> <b>P565 / SE-14-SENT-VEG-109-FRA (framboises)</b> <b>P566 / SE-14-SENT-VEG-109-PDT (pommes de terre)</b> <b>P567 / SE-14-SENT-VEG-109-SAL (laitue verte)</b>

<sup>360</sup> Tenant compte d'une visite du propriétaire de deux week-ends par mois ; soit nombre de jours = 2 x 2 x 12 = 48.

<sup>361</sup> CAS 2 : taille de jardin restreinte, ne pouvant couvrir l'intégralité de la consommation de la famille. Taux d'autarcie CIBLEX® adapté (cf. choix INERIS)

<sup>362</sup> Les prélèvements P344 puis P354 à P359 ne sont pas affichés sur la carte car ils sont situés à 130 m au nord-ouest de la zone d'intérêt

<sup>363</sup> Aucun jardin témoin n'a été identifié sur cette lithologie. Par défaut, le jardin n°58 installé sur une lithologie approchante (à l'interface entre Alluvions du Quaternaire et Silurien) est pris en compte.

<sup>364</sup> Seules les espèces pouvant être comparées aux plantes potagères prélevées dans le jardin d'exposition sont ici affichées (choux vert et laitue verte vs feuilles de blettes, pommes de terre vs pommes de terre). Le jardin témoin n°58 a cependant fait l'objet d'autres prélèvements de plantes potagères : betteraves, courgettes, oignons et tiges de blettes (cf. Scénario 61).

**ZONE INVESTIGUEE : SENTEIN**

**SCENARIO N°65 : GITE DE FRANCE AU CENTRE VILLAGE (P. 1044)**

**SITUATION GENERALE**

<b>Commune</b>	Sentein							
<b>Parcelle(s) cadastrale(s)</b>	N°1044, N°1045 et N°3155							
<b>Substances retenues sur le site</b> <sup>365</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

**Description**

- Au centre du village de Sentein, face à l'école primaire. Résidence temporaire qui est également Gîte de France. À noter cependant que, d'après le propriétaire, rencontré le jour de la visite, très rares sont les touristes qui louent ce gîte. Pas d'information précise sur la fréquentation du propriétaire et de sa famille.
- Zone d'intérêt : parterre ornamental avec pelouse (d'une surface de 80 m<sup>2</sup> environ) et jardinières de fleurs.

**Photographies**



**SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)**

<b>Propriété privée</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>Personnes concernées rencontrées</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>Principale(s) source(s) d'information(s)</b>	◦ <b>Propriétaire rencontré</b> le jour de la visite, le 24/06/2014.	
<b>Scénario d'exposition retenu (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus</b>	▪ Enfant touriste de 6 mois à 6 ans – Ingestion de sols	15 jours par an <sup>366</sup>
	▪ Enfant de 6 mois à 6 ans - Ingestion de sols SCENARIO « GENERIQUE » <sup>367</sup>	234 jours / an

<sup>365</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

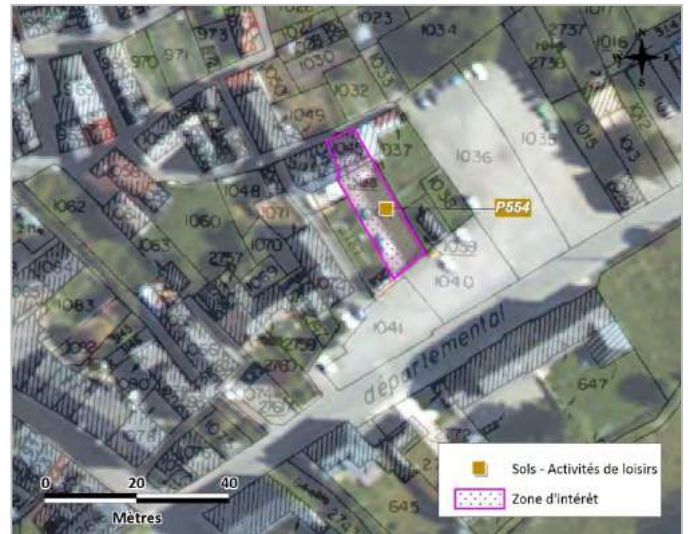
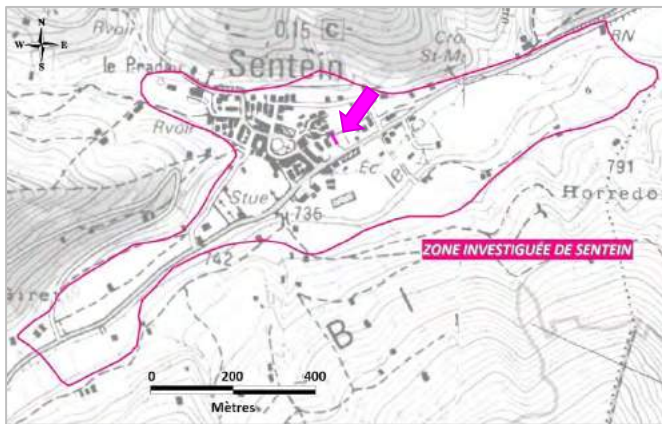
Elément potentiellement présent, à des concentrations variables
---

<sup>366</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS et au scénario « camping ou caravaning ou gîte (location) » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).

<sup>367</sup> En application de la note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080 : Dans le cas des résidences permanentes qui ne sont pas fréquentées au moment de l'étude par des enfants de moins de 6 ans ou dans le cas de résidences secondaires pouvant devenir résidence permanente. Scénario d'un enfant de 6 mois à 6 ans logeant de façon permanente dans le logement concerné, c'est-à-dire : toute l'année sauf les 15 jours de vacances, durée rapportée aux 3/5 de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps ; soit nombre de jours = (365-15) x 3/5 = 234.

## SCENARIO N°65 : GITE DE FRANCE AU CENTRE VILLAGE (P. 1044)

### CARTES DE SITUATION<sup>368</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Alluvions du Quaternaire	Lithologie	Alluvions du Quaternaire
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs <b>P549 / SE-14-SENT-SOL-103-0-3 (1242)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs <b>P554 / SE-14-SENT-SOL-108-0-3 (1044)</b>

<sup>368</sup> Le prélèvement P549 n'est pas affiché sur la carte car il est situé à 390 m (à l'ouest-nord-ouest) de la zone d'intérêt.



## ZONE INVESTIGUEE : SENTEIN

### SCENARIO N°66 : ECOLE MATERNELLE ET PRIMAIRE DE SENTEIN

#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°647							
Substances retenues sur le site <sup>369</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Ecole maternelle et primaire de Sentein, au centre village. À LA DEMANDE DE LA DIRECTRICE ET EN ACCORD AVEC LA DREAL MPY, prélèvements réalisés en présence des enfants et enseignants dans la cadre d'un module de sensibilisation aux techniques de mesures environnementales (en présence également d'un Adjoint au Maire).
- 2 zones d'intérêt : cour enherbée réservée aux 6-12 ans, devant le préau (cf. photo ci-dessous, en haut à gauche) ; et cour enherbée réservée aux 2-6 ans (cf. photo ci-dessous, en haut à droite), entourée d'un muret. Sur la première cour : couvert herbacé discontinu, prélèvements orientés vers les zones non végétalisées (plusieurs zones à nu sur la parcelle). À noter la présence à 50 cm de profondeur de fragments allochtones, briques, tuiles, morceaux de verre, etc. supposant un remblai ancien.
- L'école de Sentein enseigne à 14 enfants en 2013-2014, issus de Sentein et de villages alentours, 5 d'entre eux ayant entre 2 et 6 ans. La réforme scolaire de 2013 amène à 36 semaines de 5 jours, soit 180 jours de présence en classe avec la suppression de la récréation de l'après-midi. De façon détaillée, les enfants jouent dans les cours de l'école selon les horaires suivants (bien que la répartition préau/cours ne soit pas connue), tous les jours de la semaine sauf le mercredi (où seule la matinée se déroule en classe, le reste du temps étant passé au centre de loisirs CLAE) : 9h-9h15 (pour les enfants n'allant pas au CLAE) ; 10h45-11h15 pour la récréation ; 30 min maximum entre 12h et 14h ; 30 min pour l'activité sportive quotidienne (lorsque le temps le permet). Pas d'aménagement connu ces 10 dernières années sur ces deux cours, ni de traitement de l'herbe.
- Une dizaine de sorties « Montagne » sont organisées par an, dont 2 à 3 pour sensibiliser les enfants à l'activité minière passée. Dans ce cadre, une visite du site de la Plagne, de la laverie d'Eylie ou des observations de loin des terrils d'Eylie peuvent être organisées.

#### Photographies



<sup>369</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

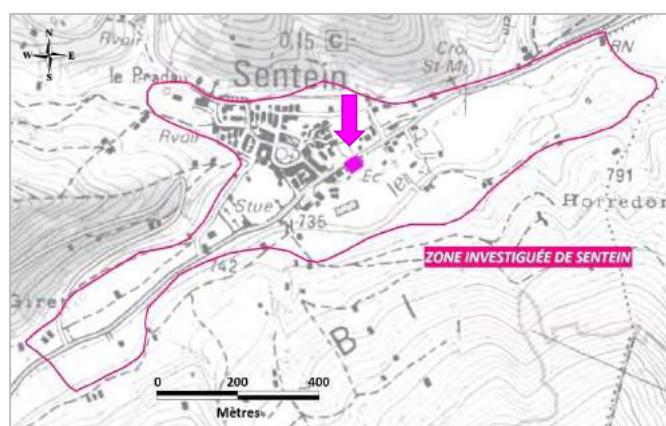
Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

## SCENARIO N°66 : ECOLE MATERNELLE ET PRIMAIRE DE SENTEIN

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Principale(s) source(s) d'information(s)	◦ Rendez-vous dédié avec la Directrice de l'Ecole le 12/06/2014.
Scénario d'exposition retenu (x 1)	▪ Enfant d'une résidence permanente de 2 ans à 6 ans - Ingestion de sols cf. 2 zones d'intérêt : cour enherbée réservée aux 2-6 ans et cour enherbée réservée aux 6-12 ans <sup>370</sup>
Nombre de jours d'exposition retenus	180 jours / an <sup>371</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>372</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Alluvions du Quaternaire	Lithologie	Alluvions du Quaternaire
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs  <b>P549 / SE-14-SENT-SOL-103-0-3 (1242)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sols associés à des activités de loisirs (647)  <b>P547 / SE-14-SENT-SOL-101-0-3*</b> <b>P548 / SE-14-SENT-SOL-102-0-3*</b> <b>P339 / SE-13-SENT-SOL-53-0-3</b>

\* Analyses de bioaccessibilité réalisées par l'INERIS (14AW411 et 14AW406 dans cet ordre).

<sup>370</sup> Dans une approche conservatoire, l'hypothèse est faite que les enfants de 2 à 6 ans, les plus sujets au comportement « porter main-bouche » et donc à l'ingestion de sol, peuvent jouer sur les deux cours.

<sup>371</sup> Tenant compte d'une fréquentation 5 jours par semaine, sur 36 semaines de scolarité ; sot nombre de jours = 5 x 36 = 180.

<sup>372</sup> Le prélèvement P549 n'est pas affiché sur la carte car il est situé à 440 m (à l'ouest-nord-ouest) de la zone d'intérêt.





## RESULTATS DES CALCULS DE RISQUES SANITAIRES

Le *Tableau 105* consiste en la synthèse des résultats des calculs de risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Sentein, au centre village.

Références du scénario	Scénario et population concernée	Positionnement des résultats de l'EQRS dans les intervalles de gestion de l'IEM			Démarche d'approfondissement de l'EQRS
		QD < 0,2 ERI < 10 <sup>-6</sup>	0,2 < QD < 5 et/ou 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	QD > 5 ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	QD > 1 et/ou ERI > 10 <sup>-5</sup>
<b>N°63</b> Activités de jardinage au centre-village (P. 641)	Ingestion de sol des activités de jardinage – adulte jardinier (136 jours par an)	QD (As, Cd, Cu, Zn)	QD (Pb) ERI (As, Pb)		Pas mise en œuvre car déjà ERI (As) = 1,4E-05 et donc déjà > 1E-05 <sup>373</sup>
<b>N°64</b> Activités de jardinage et autoconsommation des productions au centre-village (P. 1037-1038)	Ingestion de sol des activités de jardinage – adulte jardinier (136 jours par an)	QD (As, Cd, Cu, Pb, Zn) ERI (Pb)	ERI (As)		QD <sub>total</sub> = 0,1 et ERI <sub>total</sub> = 1,4E-05 <sup>374</sup>
	Ingestion de végétaux – adulte (365 jours par an)	QD (As, Cd, Pb) ERI (Pb)	ERI (As)		
<b>N°65</b> Gîte de France au centre village (P. 1044)	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant touriste (âgé de 6 mois à 6 ans, 15 jours par an)	QD (Sb, As, Cd, Cu, Pb, Zn) ERI (Pb)	ERI (As)		QD <sub>total</sub> = 0,2 et ERI <sub>total</sub> = 1,3E-06
	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – <b>SCENARIO GENERIQUE</b> (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours par an)	QD (Cd, Cu, Zn) ERI (Pb)	QD (Sb, As, Pb) ERI (As)		Pas mise en œuvre car déjà QD (Pb) = 1,8 et donc déjà > 1
<b>N°66</b> Ecole maternelle et primaire de Sentein	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant d'une résidence permanente (âgé de 2 à 6 ans, 180 jours par an)	QD (Sb, As, Cd, Cu, Ti, Zn) ERI (Pb)	QD (Pb) ERI (As)		Pas mise en œuvre car déjà QD (Pb) = 1,5 et donc déjà > 1





**Tableau 105 : Résultats des calculs de risque sanitaire pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Sentein, centre village (n°63 à n°66) (d'après HULOT, 2015)**

<sup>373</sup> La valeur de l'ERI (As) de 1,4E-05 correspond à une concentration dans la gamme de celle de l'ELT, mais prise en compte tenu des incertitudes analytiques.

<sup>374</sup> La valeur de l'ERI (As) de 5,1E-06 correspond à une concentration inférieure à celle de l'ELT, mais prise en compte tenu des incertitudes analytiques.

## 8.5.12.4 Entrée est du village

### FICHES SCENARIOS DETAILLEES

ZONE INVESTIGUEE : SENTEIN								
SCENARIO N°67 : CENTRE DE LOISIRS "LE CLAE"								
SITUATION GENERALE								
Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°2560 et N°688							
Substances retenues sur le site <sup>375</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn
Description								
<ul style="list-style-type: none"> <li>Centre de loisirs de la commune « le CLAE », situé à proximité de l'École et accolé aux locaux de l'Office de tourisme du Biros. De façon détaillée (bien que la répartition salle de jeux intérieure/ jeux extérieurs ne soit pas connue avec précision), certains enfants jouent au CLAE selon les horaires suivants, tous les jours de la semaine sauf le mercredi (où ils y passent l'après-midi entière) : 8h-9h (en attendant l'ouverture de l'école) ; 12h15-13h45 (pause de midi) ; 16h-18h30.</li> <li>Espace de loisirs très fréquenté depuis la réforme scolaire de 2013. Présence de jeux (toboggan, balançoires, etc.) dans un espace partiellement ombragé et recouvert de pelouse.</li> <li><b>Zone d'intérêt : pelouse autour des jeux pour enfants.</b> Prélèvements spécifiquement orientés vers les zones de sol à nu, <u>hors zones des aires de jeux gravillonnées.</u></li> </ul>								
Photographies								
								
								

<sup>375</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

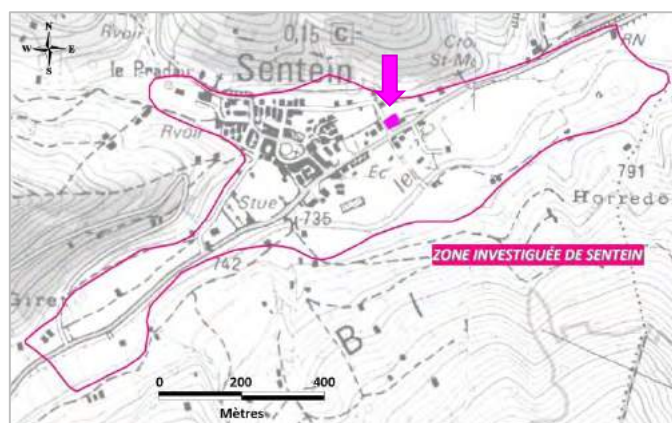
Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

## SCENARIO N°67 : CENTRE DE LOISIRS "LE CLAE"

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Principale(s) source(s) d'information(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Animatrice du CLAE rencontrée le 12/06/2014.</li> <li>◦ Rendez-vous dédié avec la Directrice de l'Ecole le 12/06/2014.</li> </ul>
Scénario d'exposition retenu (x 1)	▪ Enfant d'une résidence permanente de 2 ans à 6 ans – Ingestion de sols
Nombre de jours d'exposition retenus	180 jours / an <sup>376</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>377</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	À l'interface entre les Alluvions du Quaternaire et le Silurien	Lithologie	À l'interface entre les Alluvions du Quaternaire et le Silurien
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Sol associé à des activités de loisirs</li> <li><b>P341 / SE-13-SENT-SOL-55-0-3 (779-780-781)</b></li> </ul>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Sol associé à des activités de loisirs</li> <li><b>P552 / SE-14-SENT-SOL-106-0-3* (2560)</b></li> </ul>

\* Analyse de bioaccessibilité réalisée par l'INERIS (14AW399)

<sup>376</sup> Tenant compte d'une fréquentation 5 jours par semaine, sur 36 semaines de scolarité ; sot nombre de jours = 5 x 36 = 180.

<sup>377</sup> Le prélèvement P341 n'est pas affiché sur la carte car il est situé à 320 m (à l'ouest-nord-ouest) de la zone d'intérêt.



## ZONE INVESTIGUEE : SENTEIN

### SCENARIO N°68 : PIQUE-NIQUE DEVANT L'OFFICE DU TOURISME

#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°2560 et N°688							
Substances retenues sur le site <sup>378</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Office de tourisme du Biros, au centre du village de Sentein. Aire de pique-nique équipée (table avec bancs intégrés, poubelle) située devant le bâtiment, en bordure de route.
- **Zone d'intérêt : pelouse autour des équipements de pique-nique.** Pelouse fraîchement tondue le jour de la visite. Prélèvements spécifiquement orientés vers les zones de sol à nu (couvert herbacé épars avec quelques zones de développement de mousses). Présence de passées oxydées orangées.

#### Photographies



<sup>378</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

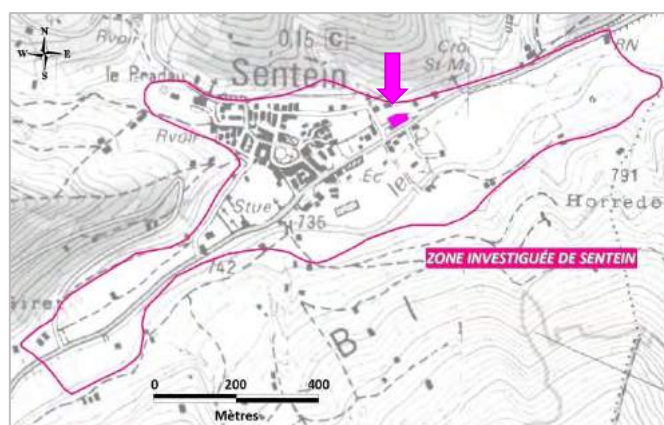
Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

## SCENARIO N°68 : PIQUE-NIQUE DEVANT L'OFFICE DU TOURISME

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Personnes concernées rencontrées	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Principale(s) source(s) d'information(s)	◦ Réunion avec adjoint au Maire le 08/08/2014.
Scénario d'exposition retenu (x 1)	▪ Enfant (tout profil) de 6 mois à 6 ans – Ingestion de sols
Nombre de jours d'exposition retenus	1 jours / an <sup>379</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>380</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	À l'interface entre les Alluvions du Quaternaire et le Silurien	Lithologie	À l'interface entre les Alluvions du Quaternaire et le Silurien
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs <b>P341 / SE-13-SENT-SOL-55-0-3 (779-780-781)</b>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs <b>P553 / SE-14-SENT-SOL-107-0-3 (2560)</b>

<sup>379</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS et au scénario « aire de repos ou de pique-nique équipée et signalée » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).

<sup>380</sup> Le prélèvement P341 n'est pas affiché sur la carte car il est situé à 350 m (au nord-ouest) de la zone d'intérêt.



## ZONE INVESTIGUEE : SENTEIN

### SCENARIO N°69 : CAMPING MUNICIPAL A SENTEIN

#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°569 et N°570							
Substances retenues sur le site <sup>381</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Camping municipal situé à l'entrée est du village de Sentein. Vaste pelouse très bien entretenue avec points d'eau et local technique. En bordure immédiate du Lez, dont les berges sont facilement accessibles depuis le camping.
- En termes de fréquentation, très peu de séjours de plus de 8 jours. La plupart du temps, les occupants ne sont pas accompagnés d'enfants en bas âge. On compte chaque année une dizaine d'enfants de moins de 6 ans, dont les séjours n'excèdent pas 3 jours.
- **Zone d'intérêt : pelouse autour des équipements au droit des emplacements délimités du camping.** Pelouse fraîchement tondu le jour de la visite. Prélèvements spécifiquement orientés vers les zones de sol à nu (couvert herbacé éparsé).

#### Photographies



<sup>381</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

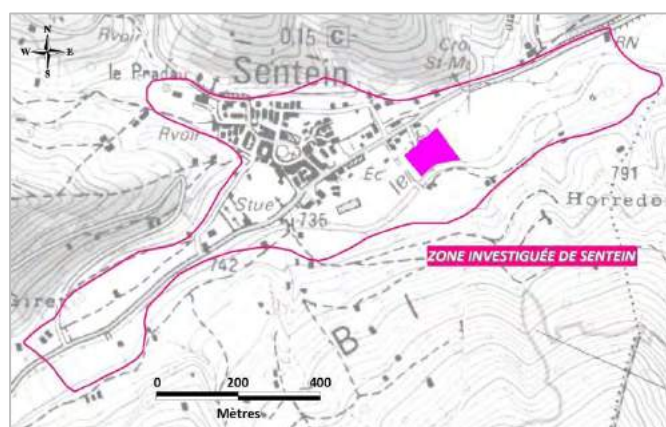


## SCENARIO N°69 : CAMPING MUNICIPAL A SENTEIN

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

<b>Propriété privée</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
<b>Personnes concernées rencontrées</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
<b>Principale(s) source(s) d'information(s)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Réunion avec Adjoint au Maire le 08/08/2014.</li> <li>◦ Echanges par courriel avec Adjoint au Maire le 31/08/2014.</li> </ul>
<b>Scénario d'exposition retenu (x 1)</b>	▪ Enfant touriste de 2 ans à 6 ans – Ingestion de sols (considérant un âge minimum pour la marche)
<b>Nombre de jours d'exposition retenus</b>	3 jours / an

### CARTES DE SITUATION<sup>382</sup>



## RESULTATS DES CALCULS SANITAIRES

Le *Tableau 106* consiste en la synthèse des résultats des calculs de risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Sentein, à l'entrée est du village.

Références du scénario	Scénario et population concernée	Positionnement des résultats de l'EQRS dans les intervalles de gestion de l'IEM			Démarche d'approfondissement de l'EQRS
		QD < 0,2 ERI < 10 <sup>-6</sup>	0,2 < QD < 5 et/ou 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	QD > 5 ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	QD > 1 et/ou ERI > 10 <sup>-5</sup>
N°67 Centre de loisirs "Le CLAE"	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant d'une résidence permanente (âgé de 2 à 6 ans, <b>180 jours par an</b> )	QD (Cd, Zn) ERI (Pb)	QD (Pb)		Pas mise en œuvre car déjà QD (Pb) = 1,9 et donc déjà > 1
N°68 Pique-nique devant l'Office du Tourisme	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant « tout profil » (âgé de 6 mois à 6 ans, <b>1 jour par an</b> )	QD (As, Cd, Pb, Zn) ERI (As, Pb)			
N°69 Camping municipal à Sentein	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant touriste (âgé de 2 à 6 ans, <b>3 jours par an</b> )	QD (Sb, As, Cd, Cu, Pb, Ti, Zn) ERI (As, Pb)			

**Tableau 106 : Résultats des calculs de risque sanitaire pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Sentein, entrée est du village (n°67 à n°69) (d'après HULOT, 2015)**

## 8.5.13 La Plagne

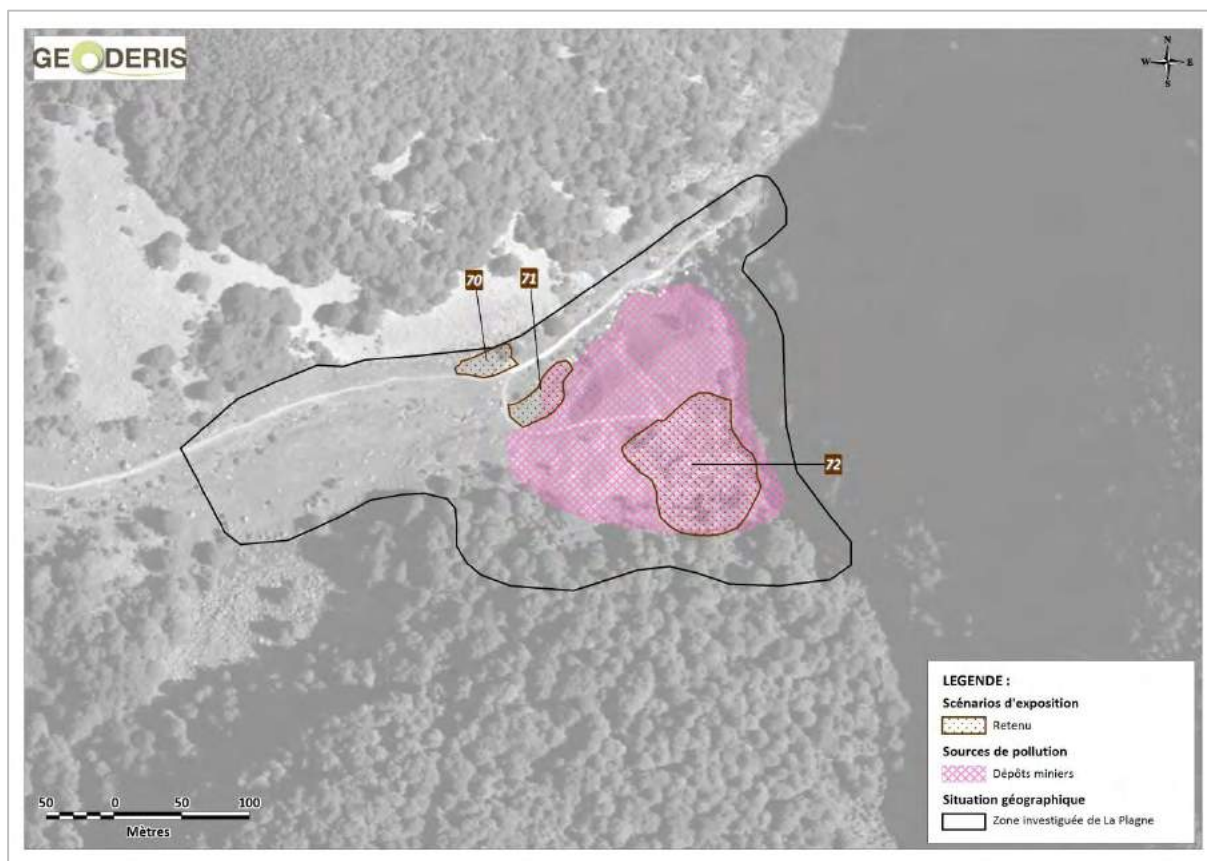
### 8.5.13.1 Scénarios d'exposition retenus

Le *Tableau 107* et la *Figure 148* présentent les trois scénarios retenus sur la zone investiguée de La Plagne

N°	NOM DU SCENARIO	PARCELLE(S)
70	Randonnée au Cirque de la Plagne et pique-nique en rive gauche du Lez	2458 (TD)
71	Randonnée vers le Port d'Urets et pique-nique en rive droite du Lez	2325 (TD)
72	Pique-nique sur le site minier de La Plagne	2325 (TD)

Légende : TD : Territoire domanial

**Tableau 107 : Scénarios d'exposition retenus sur la zone investiguée de La Plagne (n°70 à n°72) et parcelles concernées, commune de Sentein**



**Figure 148 : Scénarios d'exposition retenus sur la zone investiguée de La Plagne (n°70 à n°72), sur fond orthophotoplan © IGN**

### 8.5.13.2 Fiches scénarios détaillées

Ces trois scénarios font l'objet de descriptions détaillées, synthétisées dans les fiches suivantes.



## ZONE INVESTIGUEE : LA PLAGNE

### SCENARIO N°70 : RANDONNEE AU CIRQUE DE LA PLAGNE ET PIQUE-NIQUE EN RIVE GAUCHE DU LEZ

#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°2458 (territoire domanial)							
Substances retenues sur le site <sup>383</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- En face du site de la laverie de La Plagne, en rive gauche du Lez (cf. photo ci-dessous, en haut à droite, qui montre la vue de la laverie depuis la zone d'intérêt). Petite plateforme herbacée en bordure du parking de la Plagne derrière le panneau d'information. Le parking a d'ailleurs récemment été réaménagé avec des résidus miniers (cf. mesure NITON BRGM N398). Zone non fauchée le jour de la visite avec développement herbacé dense, mais entretenue d'ordinaire. **Zone d'intérêt : plateforme herbacée**, d'une surface de 650 m<sup>2</sup> environ.
- Des promeneurs et randonneurs, qu'ils soient résidents permanents ou temporaires, ont été rencontrés sur site en août 2013 et en juin 2014. Ils ont indiqué emprunter plusieurs fois dans l'année le GR10 entre Eylie et le Cirque de La Plagne avec des enfants et pique-niquer occasionnellement. En termes de fréquentation, le parcours menant au Cirque de la Plagne est emprunté par une trentaine de personnes tous les jours, durant les mois d'été (de juin à septembre).
- Cette zone est également fréquentée par les enfants de la région (résidents temporaires, permanents ou touristes) via :
  - **les sorties scolaires** : chaque année, l'école de Sentein organise une dizaine de sorties « Montagne », dont 2 à 3 pour sensibiliser les enfants à l'activité minière passée. Dans ce cadre, une visite du site de la Plagne, de la laverie d'Eylie ou des observations de loin des terrils d'Eylie peuvent être organisées.
  - **les « sentiers d'Emilie »** : il s'agit de parcours de promenade référencés dans des guides spécialisés ; qui proposent ici le parcours : Laverie d'Eylie - Cirque de la Plagne.
  - **le « Chemin de la mine »** : à noter à cet endroit un point d'arrêt sur le parcours commenté « Chemin de la mine » mis en place par l'Office de tourisme du Biros. Ce dernier propose des dispositifs audios qui fournissent des informations sur le passif minier du secteur, entre Eylie et La Plagne.

#### Photographies



<sup>383</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

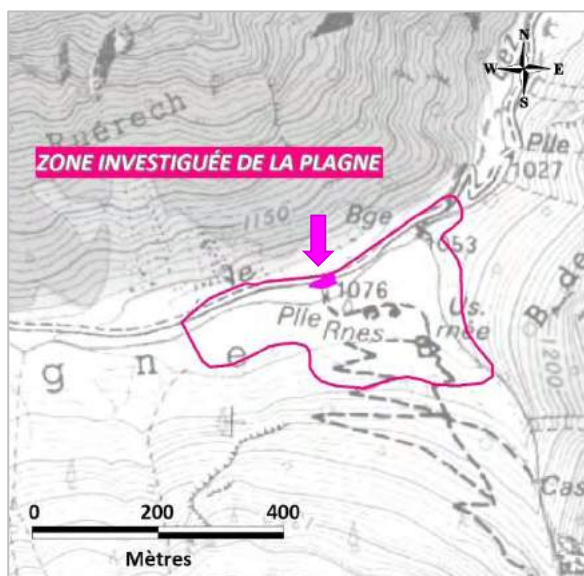
	Elément potentiellement présent, à des concentrations variables
	Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)

## SCENARIO N°70 : RANDONNEE AU CIRQUE DE LA PLAGNE ET PIQUE-NIQUE EN RIVE GAUCHE DU LEZ

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Principale(s) source(s) d'information(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Promeneurs rencontrés en août 2013 et en juin 2014.</li> <li>◦ Réunion avec Adjoint au Maire le 08/08/2014.</li> </ul>	
Scénarios d'exposition (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus	▪ Enfant de 2 ans à 6 ans – Ingestion de sols : (considérant un âge minimum pour la marche)	
	Enfant d'une résidence permanente	5 jours / an <sup>384</sup>
	Enfant d'une résidence temporaire ou enfant touriste	2 jours / an <sup>385</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>386</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Eboulis et colluvions récents	Lithologie	Eboulis et colluvions récents
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs <b>P443 / SE-14-EILE-SOL-102-0-3</b> <i>(chemin communal)</i>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	Sol associé à des activités de loisirs <i>(2458)</i>
	Sol de pâturage <b>P444 / SE-14-EILE-SOL-103-0-10</b> <i>(1853)</i>		<b>P524 / SE-14-PLAG-SOL-104-0-5</b>

<sup>384</sup> Selon l'hypothèse de fréquentation suivante par an : 2 à 3 jours avec l'école de Sentein, 2 à 3 jours avec la famille.

<sup>385</sup> Selon l'hypothèse d'une fréquentation de 2 jours / an en moyenne, d'après les témoignages recueillis sur le terrain.

<sup>386</sup> Les prélèvements P443 et P444 ne sont pas affichés sur la carte car ils sont situés respectivement à 1 400 m et 1 300 m (au nord) de la zone d'intérêt.



## ZONE INVESTIGUEE : LA PLAGNE

### SCENARIO N°71 : RANDONNEE VERS LE PORT D'URETS ET PIQUE-NIQUE EN RIVE DROITE DU LEZ

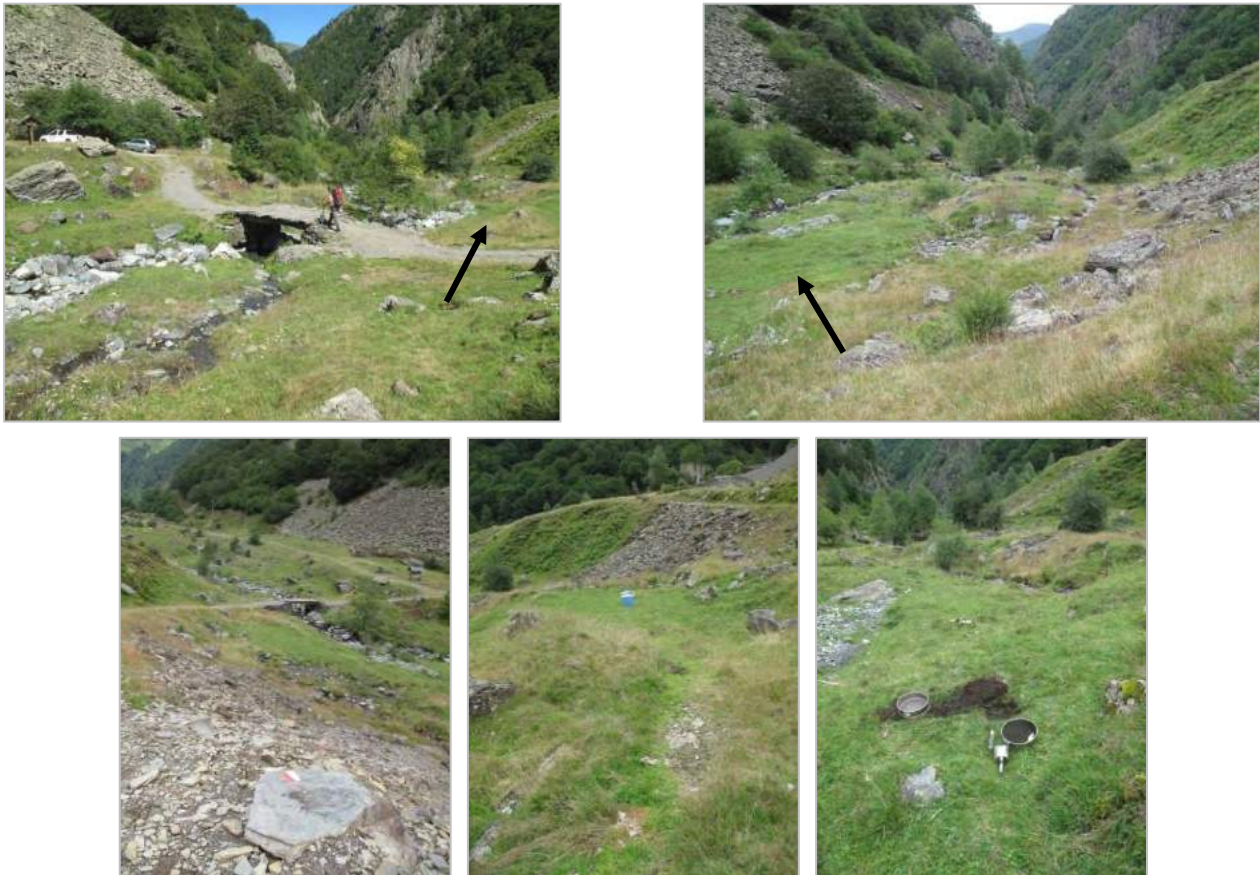
#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°2325 (territoire domanial)							
Substances retenues sur le site <sup>387</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- À l'entrée du site de la laverie de La Plagne, en rive droite du Lez. Petite plateforme herbacée en rive droite du Lez (et en bordure immédiat du cours d'eau), sur laquelle des déchets alimentaires ont été observés en août 2013. **Zone d'intérêt : plateforme herbacée**, d'une surface de 1 000 m<sup>2</sup> environ (cf. flèches sur photos ci-dessous, en haut).
- Des promeneurs et randonneurs, qu'ils soient résidents permanents ou temporaires, ont été rencontrés sur site en août 2013 et en juin 2014. Ils ont indiqué emprunter plusieurs fois dans l'année le GR10 entre Eylie et le Cirque de La Plagne avec des enfants et pique-niquer occasionnellement. **En termes de fréquentation, le parcours menant au Cirque de la Plagne est emprunté par une trentaine de personnes tous les jours, durant les mois d'été (de juin à septembre).**
- Cette zone est fréquentée par les touristes venus emprunter le GR10 et en particulier par les enfants de la région (résidents temporaires, permanents ou touristes) via les sorties scolaires, les « Sentiers d'Emilie » et le « Chemin de la mine » (cf. Scénario 70).
- À la demande de la Sous-Préfecture de Saint-Girons, une étude a été réalisée par GEODERIS en mars 2014 sur l'existence de cuves et de transformateurs non démantelés ainsi que de vestiges miniers dégradés sur les sites de Bentailou, Rouge et La Plagne (cf. Rapport GEODERIS S2014/015DE-14MPY2410). Cette étude détaille la situation d'une cuve à proximité de cette plateforme et les prélèvements d'huiles associés.

#### Photographies



<sup>387</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

	Elément potentiellement présent, à des concentrations variables
	Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)

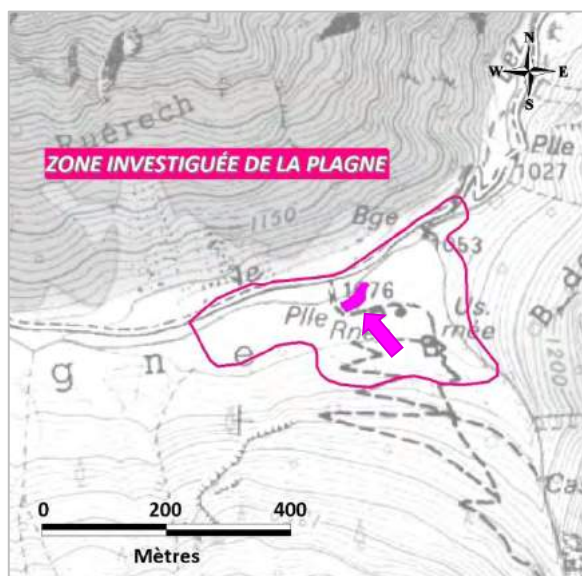


## SCENARIO N°71 : RANDONNEE VERS LE PORT D'URETS ET PIQUE-NIQUE EN RIVE DROITE DU LEZ

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Principale(s) source(s) d'information(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Promeneurs rencontrés en août 2013 et en juin 2014.</li> <li>◦ Réunion avec Adjoint au Maire le 08/08/2014.</li> </ul>	
Scénarios d'exposition (x 2) et nombre de jours d'exposition retenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enfant de 2 ans à 6 ans – Ingestion de sols : (considérant un âge minimum pour la marche)</li> </ul>	
	Enfant d'une résidence permanente	5 jours / an <sup>388</sup>
	Enfant d'une résidence temporaire ou enfant touriste	2 jours / an <sup>389</sup>

### CARTES DE SITUATION<sup>390</sup>



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	Eboulis et colluvions récents	Lithologie	Eboulis et colluvions récents
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>↔ Sol associé à des activités de loisirs</li> </ul>	Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>↔ Sol associé à des activités de loisirs (2325)</li> </ul>
	<b>P443 / SE-14-EILE-SOL-102-0-3</b> (chemin communal)		<b>P286 / SE-13-PLAG-SOL-09-0-5</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>🐄 Sol de pâturage</li> </ul>		
	<b>P444 / SE-14-EILE-SOL-103-0-10 (1853)</b>		

<sup>388</sup> Selon l'hypothèse de fréquentation suivante par an : 2 à 3 jours avec l'école de Sentein, 2 à 3 jours avec la famille.

<sup>389</sup> Selon l'hypothèse d'une fréquentation de 2 jours / an en moyenne, d'après les témoignages recueillis sur le terrain.

<sup>390</sup> Les prélèvements P443 et P444 ne sont pas affichés sur la carte car ils sont situés respectivement à 1 400 m et 1 300 m (au nord) de la zone d'intérêt.

## ZONE INVESTIGUEE : LA PLAGNE

### SCENARIO N°72 : PIQUE-NIQUE SUR LE SITE MINIER DE LA PLAGNE

#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°2325 (territoire domanial)							
Substances retenues sur le site <sup>391</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Au droit du site de la laverie de La Plagne, en rive droite du Lez. Nombreux vestiges miniers (bâts en ruines, appareillages métalliques non démantelés, dépôts miniers fins, bassins, etc.). Petite plateforme à proximité d'un ancien bureau en ruines, à l'ombre. **Zone d'intérêt : petite plateforme** (d'une surface de 80 m<sup>2</sup> environ), au développement herbacé très éparse (cf. flèche sur photo ci-dessous, en haut à gauche).
- Des promeneurs et randonneurs, qu'ils soient résidents permanents ou temporaires, ont été rencontrés sur site en août 2013 et en juin 2014. Ils ont indiqué emprunter occasionnellement le GR10 qui mène vers le Port d'Urets, au regard des difficultés associées à ce parcours de randonnée.
- En bordure du « **Chemin de la mine** » : à noter à cet endroit un point d'arrêt sur le parcours commenté « *Chemin de la mine* » mis en place par l'Office de tourisme du Biros (cf. Photo ci-dessous, en bas au centre, flèche en pointillés). Ce dernier propose des dispositifs audios qui fournissent des informations sur le passif minier du secteur, entre Eylie et La Plagne.

#### Photographies



<sup>391</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

	Elément potentiellement présent, à des concentrations variables
	Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)

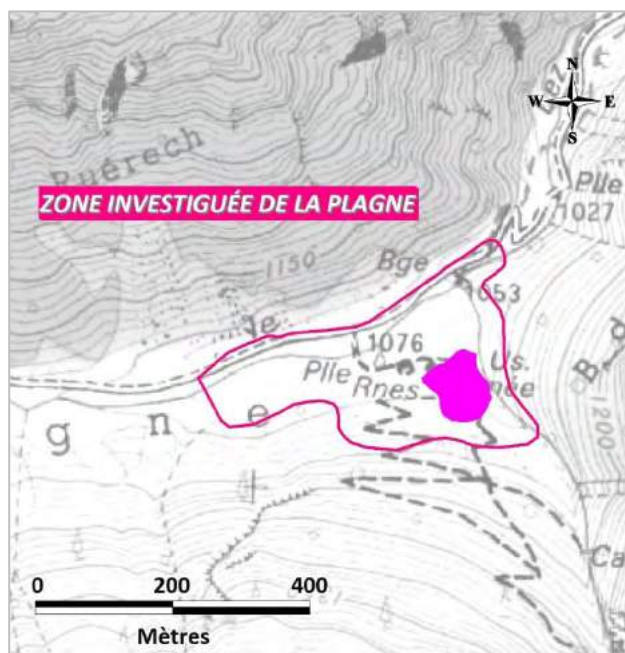


## SCENARIO N°72 : PIQUE-NIQUE SUR LE SITE MINIER DE LA PLAGNE

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Personnes concernées rencontrées	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Principale(s) source(s) d'information(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Promeneurs rencontrés en août 2013 et en juin 2014.</li> <li>◦ Réunion avec Adjoint au Maire le 08/08/2014.</li> </ul>
Scénario d'exposition retenu (x 1)	▪ Enfant (tout profil) de 2 ans à 6 ans – Ingestion de sols : (considérant un âge minimum pour la marche)
Nombre de jours d'exposition retenus	2 jours / an <sup>392</sup>

### CARTES DE SITUATION



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	<p style="text-align: center;">⊘</p> <p><b>Aucun environnement local témoin retenu car zone sous influence minière</b> (au droit du site de la laverie de la Plagne et de ses nombreux dépôts miniers) <i>(cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080)</i></p>	Lithologie	À l'interface entre les éboulis et colluvions récents et l'Ordovicien inférieur
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)		Référence(s) et parcelle(s) associée(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>↔ Sols associés à des activités de loisirs (2325)</li> <li><b>P522 / SE-14-PLAG-SOL-102-0-3</b></li> <li><b>P523 / SE-14-PLAG-SOL-103-0-3*</b></li> <li>🚚 Matériaux résiduaire<sup>393</sup> (2325)</li> <li><b>P281 / SE-13-PLAG-SOL-04</b></li> <li><b>P282 / SE-13-PLAG-SOL-05</b></li> <li><b>P283 / SE-13-PLAG-SOL-06</b></li> </ul>

\* Analyse de bioaccessibilité réalisée par l'INERIS (14AW415)

<sup>392</sup> Tenant compte d'une fréquentation moyenne de deux visites par an, au regard notamment des difficultés associées au parcours de randonnée pour accéder au Port d'Urets.

<sup>393</sup> Prélèvements de matériaux résiduaire au droit d'un dépôt minier (il ne s'agit pas d'un sol en tant que tel).



### 8.5.13.3 Résultats des calculs de risques sanitaires

Le *Tableau 108* consiste en la synthèse des résultats des calculs de risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de La Plagne.

Références du scénario	Scénario et population concernée	Positionnement des résultats de l'EQRS dans les intervalles de gestion de l'IEM			Démarche d'approfondissement de l'EQRS
		QD < 0,2 ERI < 10 <sup>-6</sup>	0,2 < QD < 5 et/ou 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	QD > 5 ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	QD > 1 et/ou ERI > 10 <sup>-5</sup>
N°70 Randonnée au Cirque de la Plagne et pique-nique en rive gauche du Lez	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant d'une résidence permanente (âgé de 2 à 6 ans, <b>5 jours par an</b> )	QD (Cd, Cu, Pb, Zn) ERI (Pb)			
	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant d'une résidence temporaire ou enfant touriste (âgé de 2 à 6 ans, <b>2 jours par an</b> )	QD (Cd, Cu, Pb, Zn) ERI (Pb)			
N°71 Randonnée vers le Port d'Urets et pique-nique en rive droite du Lez	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant d'une résidence permanente (âgé de 2 à 6 ans, <b>5 jours par an</b> )	QD (Cd, Cu, Pb, Zn) ERI (Pb)			
	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant d'une résidence temporaire ou enfant touriste (âgé de 2 à 6 ans, <b>2 jours par an</b> )	QD (Cd, Cu, Pb, Zn) ERI (Pb)			
N°72 Pique-nique sur le site minier de La Plagne	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant « tout profil » (âgé de 2 à 6 ans, <b>2 jours par an</b> )	QD (Ag, Cd, Cu, Zn) ERI (Pb)	QD (Pb)		QD <sub>total</sub> = 0,6 et ERI <sub>total</sub> = 1,7E-07

**Tableau 108 : Résultats des calculs de risque sanitaire pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de La Plagne (n°70 et n°72) (d'après HULOT, 2015)**

## 8.5.14 Tartereau

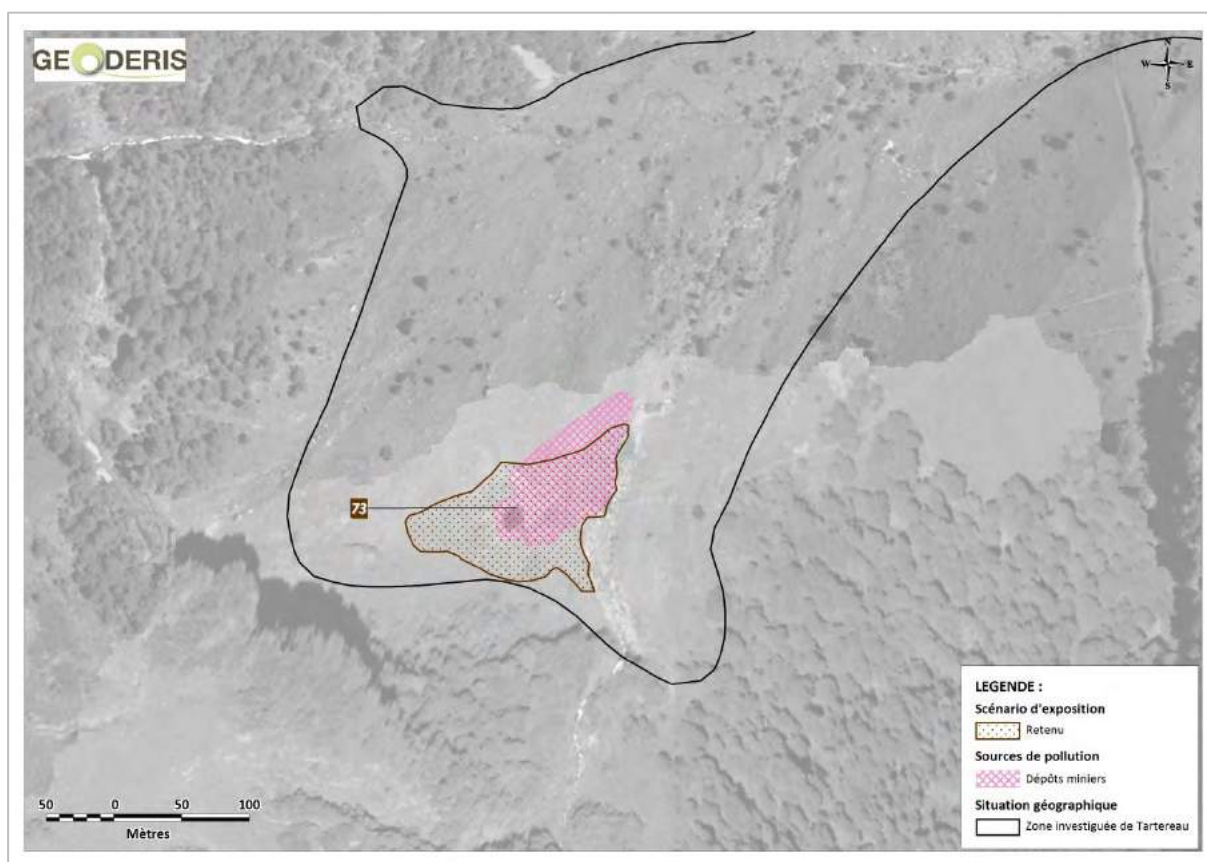
### 8.5.14.1 Scénarios d'exposition retenus

Le *Tableau 109* et la *Figure 149* présentent le scénario retenu sur la zone investiguée de Tartereau.

N°	NOM DU SCENARIO	PARCELLE(S)
73	Pique-nique à la Cascade de Tartereau	2464 (TD)

Légende : TD : Territoire domanial

**Tableau 109 : Scénario d'exposition retenu sur la zone investiguée de Tartereau (n°73) et parcelle concernée, commune de Sentein**



**Figure 149 : Scénario d'exposition retenu sur la zone investiguée de Tartereau (n°73), sur fond orthophotoplan © IGN**

### 8.5.14.2 Fiches scénarios détaillées

Ce scénario fait l'objet d'une description détaillée, synthétisée dans la fiche suivante.

## ZONE INVESTIGUEE : LA PLAGNE

### SCENARIO N°73 : PIQUE-NIQUE A LA CASCADE DE TARTEREAU

#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°2464 (territoire domanial)							
Substances retenues sur le site <sup>394</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Au creux du Cirque de la Plagne, à proximité de la cascade de Tartereau. Au droit des bassins de décantation de Tartereau (cf. flèche sur la photo ci-dessous, en haut à gauche), associés à la réception des glissières hydrauliques mises en place par l'Ingénieur Kaulek, pour l'acheminement du minerai depuis Chichoué vers 1865. Quelques vestiges miniers encore visibles (murs des bassins de décantation en ruines et dépôts de résidus fins).
- **Zone d'intérêt : plateforme située autour des vestiges miniers**, au développement herbacé éparse.
- Dans zone de prairie en bordure du lac associé aux bassins de décantation. Zone où deux éleveurs de Sentein mettent en pâture leurs chevaux et vaches (qui viennent s'abreuver dans ce lac et se rouler dans les matériaux fins).
- En termes de fréquentation, le parcours menant au Cirque de la Plagne est emprunté par une trentaine de personnes tous les jours, durant les mois d'été (de juin à septembre). **Durant la période estivale, on peut constater la présence de promeneurs tous les jours à la Cascade de Tartereau.**

#### Photographies



<sup>394</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

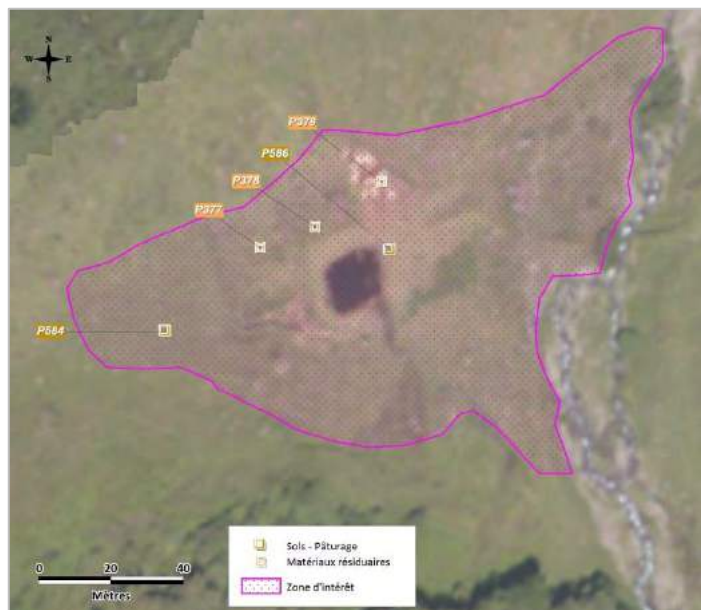
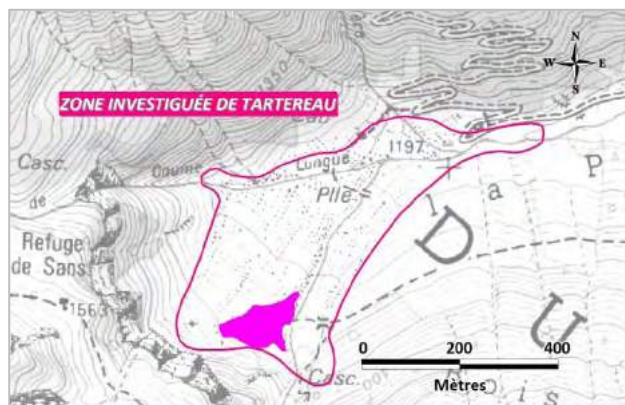


## SCENARIO N°73 : PIQUE-NIQUE A LA CASCADE DE TARTEREAU

### SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)

Propriété privée	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Personnes concernées rencontrées	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Principale(s) source(s) d'information(s)	◦ Réunion avec Adjoint au Maire le 08/08/2014.
Scénario d'exposition retenu (x 1)	▪ Enfant (tout profil) de 2 ans à 6 ans – Ingestion de sols : (considérant un âge minimum pour la marche)
Nombre de jours d'exposition retenus	1 jour / an <sup>395</sup>

### CARTES DE SITUATION



### PRELEVEMENTS

Caractérisation de(s) l'environnement(s) local(aux) témoin(s)		Caractérisation des milieux	
Lithologie	<p><b>Aucun environnement local témoin retenu car zone sous influence minière</b> (au droit des bassins de décantation de Tartereau et des résidus miniers fins associés) (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080)</p>	Lithologie	Eboulis et colluvions récents
Référence(s) et parcelle(s) associée(s)			Sols de pâturage <sup>396</sup> (2464) <b>P584 / SE-14-TART-SOL-105-0-10</b> <b>P586 / SE-14-TART-SOL-106-0-10</b>
			Matériaux résiduels <sup>397</sup> (2464) <b>P377 / SE-13-TART-SOL-01</b> <b>P378 / SE-13-TART-SOL-02</b> <b>P379 / SE-13-TART-SOL-03</b>

<sup>395</sup> En l'absence d'information précise sur le nombre de jours d'exposition, il est fait appel à la grille de référence de GEODERIS et au scénario « aire de repos ou de pique-nique non équipée et non signalée » (cf. Note méthodologique GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080).

<sup>396</sup> Aucun prélèvement de sol associé à des activités de loisirs n'a été prélevé sur ce site.

<sup>397</sup> Prélèvements de matériaux résiduels au droit d'un dépôt minier (il ne s'agit pas d'un sol en tant que tel).

### 8.5.14.3 Résultats des calculs de risques sanitaires

Le *Tableau 110* consiste en la synthèse des résultats des calculs de risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Tartereau.

Références du scénario	Scénario et population concernée	Positionnement des résultats de l'EQRS dans les intervalles de gestion de l'EM			Démarche d'approfondissement de l'EQRS
		QD < 0,2 ERI < 10 <sup>-6</sup>	0,2 < QD < 5 et/ou 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	QD > 5 ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	QD > 1 et/ou ERI > 10 <sup>-5</sup>
N°73 Pique-nique à la Cascade de Tartereau	Ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur – enfant « tout profil » (âgé de 2 à 6 ans, 1 jour par an)	QD (Sb, Ag, As, Cd, Cu, Ti, Zn) ERI (As, Pb)	QD (Pb)		Pas mise en œuvre car déjà QD (Pb) = 1,5 et donc déjà > 1

**Tableau 110 : Résultats des calculs de risque sanitaire pour le scénario retenu sur la zone investiguée de Tartereau (n°73) (d'après HULOT, 2015)**

## 8.6 Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires

Les tableaux suivants (*Tableau 111 à Tableau 132*) proposent une synthèse de l'évaluation quantitative des risques (EQRS) pour les 74 scénarios retenus tenant compte de l'étape d'évaluation des incertitudes ; **étape qui conditionne les conclusions qui seront émises par rapport aux résultats des calculs de risques sanitaires.**

### 8.6.1 Bentaillou

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués ( <i>et concentrations maximales significatives, le cas échéant</i> )
N°1 Refuge pastoral de Bentaillou / enfant « tout profil »	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 9,4 >> 1	*	-	-	-	Cmax(As) = 124 mg/kg Cmax (Pb) = 5 150 mg/kg Cmax (Zn) = 6 910 mg/kg
N°2a Randonnée et bivouac à Bentaillou / enfant « tout profil »	COMPATIBILITE	-	-	-	-	Cmax (Pb) = 2 413 mg/kg Cmax (Zn) = 4 590 mg/kg
N2b Randonnée et bivouac à Bentaillou / ingestion d'eaux	Concentrations mesurées pour le cadmium et pour le plomb (en période de crue) supérieures ou égales aux concentrations maximales fixées réglementairement pour la qualité des eaux destinées à la consommation humaine ; respectivement 8,2 µg/l pour 5 µg/l et 10 µg/l pour 10 µg/l.					
N°3 Activités de loisirs en extérieur pour les travailleurs EDF	COMPATIBILITE	-	** 398	-	-	cf. Scénario n°2
N°4 Camps d'été des spéléologues de l'ARSHaL	COMPATIBILITE	-	** 399	*** 400	-	cf. Scénario n°2
N°5 Randonnée sur le sentier de la découverte de la crête / enfant « tout profil »	COMPATIBILITE	*	-	-	Dépôt de stériles miniers	-
N°6 Visite des vestiges miniers de Bentaillou / enfant « tout profil »	COMPATIBILITE	*	-	-	Sols des bâtis miniers	-

#### Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario présentant une compatibilité usages - milieux
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 111: Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Bentaillou (n°1 à n°6)**

<sup>398</sup> Exposition annuelle de 32 jours ; durant toute la carrière professionnelle de 40 ans.

<sup>399</sup> 20 jours d'exposition annuelle pour la personne en charge du camp d'été de l'ARSHaL.

<sup>400</sup> QD (Pb) = 0,17 (dans la gamme de 20% par rapport à la borne de 0,2 dans les intervalles de gestion de l'IEM)



## 8.6.2 Bonac

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°7a Activités de jeux à la retenue de Bonac / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 1,4 ≈ 1	-	-	-	-	Cmax (Pb) = 358 mg/kg Cmax (Zn) = 1 650 mg/kg
N°7b Activités de jeux à la retenue de Bonac / enfant d'une résidence temporaire ou enfant touriste	COMPATIBILITE	-	-	-	-	
N°8 Caravaning à la retenue de Bonac / enfant touriste	INCOMPATIBILITE	-	-	*** 401	-	Cmax (Pb) = 2 294 mg/kg Cmax (Zn) = 4 990 mg/kg
N°9 Activités de loisirs sur les berges du Lez / enfant « tout profil »	COMPATIBILITE	*	-	-	-	-

Tableau 112 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Bonac (n°7 à n°9)

## 8.6.3 Bularic et Grauillès

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales mesurées, le cas échéant)
N°10 Randonnée sous la Mail du Bulard / enfant « tout profil »	COMPATIBILITE	*	-	-	-	-
N°11 Randonnée et pique-nique à Grauillès / enfant « tout profil »	COMPATIBILITE	*	-	-	-	-

Tableau 113 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur les zones investiguées de Bularic et de Grauillès (n°10 et n°11)

Légende : (pour le Tableau 112 et le Tableau 113)

Conclusion de l'EQRS :	
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario présentant une compatibilité usages - milieux
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

<sup>401</sup> QD total = 0,95 (dans la gamme de 20% par rapport au critère de risque de 1 dans la démarche d'approfondissement de l'EQRS).

## 8.6.4 Chichoué

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieu	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°12 Randonnée et bivouac à l'étang de Chichoué / enfant « tout profil »	COMPATIBILITE	-	-	-	-	
N°13 Randonnée sous les travaux miniers de Sainte Barbe / enfant « tout profil »	INCOMPATIBILITE	*	-	*** 402	Dépôts de stériles miniers en amont des sols investigués	Cmax (As) = 371 mg/kg Cmax (Pb) = 32 400 mg/kg Cmax (Zn) = 13 000 mg/kg
N°14 Randonnée sur le GR transfrontalier / enfant « tout profil »	COMPATIBILITE	*	-	-	-	Cmax (Pb) = 1 030 mg/kg Cmax (Zn) = 730 mg/kg

### Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieu, tenant compte des incertitudes
	Scénario présentant une compatibilité usages - milieu
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 114 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Chichoué (n°12 à n°14)**

<sup>402</sup> QD total = 0,9 (dans la gamme de 20% par rapport au critère de risque de 1 dans la démarche d'approfondissement de l'EQRS).

## 8.6.5 Eylie

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS	Evaluation des incertitudes			Présence d'une source de pollution	-
N°15 Pique-nique au croisement du GR 10 « Port d'Urets / Col de l'Arech » / enfant « tout profil »	COMPATIBILITE	*	-	*** <sup>403</sup>	Dépôt de résidus miniers « Amont laverie Sud »	-
N°16a Randonnée sur le sentier La Mine à Eylie, branche ouest / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 4,6 > 1	*	-	-	Dépôt de concentrés et de résidus en aval de la station de recette	-
N°16b / enfant d'une résidence temporaire ou enfant touriste	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 1,9 > 1	*	-	-		
N°17a Randonnée sur le sentier La Mine à Eylie, branche est / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 2,3 > 1	*	-	-	Dépôt de résidus miniers « Amont laverie Nord »	-
N°17b / enfant d'une résidence temporaire ou enfant touriste	INCOMPATIBILITE	*	-	*** <sup>404</sup>		
N°18 Pique-nique au Bocard d'Eylie / enfant « tout profil »	COMPATIBILITE	*	-	-	Matériaux résiduaires mélangés aux sols	-
N°31 Pique-nique et bivouac au Bocard d'Eylie / enfant « tout profil »	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 2,1 > 1	-	-	-	Matériaux résiduaires mélangés aux sols	-
N°74a Visite de l'ancienne usine du Bocard d'Eylie / enfant en visite scolaire ou en visite touristique	COMPATIBILITE	*	** <sup>405</sup>	-	Concentrés et résidus très fins reposant sur la dalle bétonnée de l'usine	-
N°74b / adulte – instituteur/trice accompagnant les enfants	COMPATIBILITE	*		-		
N°74c / adulte - guide des visites	COMPATIBILITE	*		-		

### Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario présentant une compatibilité usages - milieux
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 115 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée d'Eylie, au droit des vestiges du Bocard d'Eylie (n°15 à n°18, n°31 et n°74)**

<sup>403</sup> QD total = 0,18 (dans la gamme de 20% par rapport à la borne de 0,2 dans les intervalles de gestion de l'IEM)

<sup>404</sup> QD total = 0,9 (dans la gamme de 20% par rapport au critère de risque de 1 dans la démarche d'approfondissement de l'EQRS).

<sup>405</sup> Prise en compte de ce scénario à la demande de la mairie de Sentein et de la DREAL Midi-Pyrénées, échantillonnage non adapté à l'étude du scénario et voie d'exposition par inhalation de poussières non prise en compte dans la présente étude.



Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales mesurées, le cas échéant)
N°19 Pique-nique à Eylie-d'en-Haut / enfant « tout profil »	COMPATIBILITE	-	-	-	-	-
N°20a Gîte d'étape à Eylie / enfant touriste	COMPATIBILITE	-	-	-	-	-
N°20b Gîte d'étape à Eylie / ingestion d'eaux	Non concerné : les concentrations étant inférieures aux concentrations maximales fixées réglementairement pour la qualité des eaux destinées à la consommation humaine					

Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Scénario présentant une compatibilité usages - milieux
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 116 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée d'Eylie, au hameau d'Eylie-d'en-Haut (n°20 et n°21)**

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieu	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°21a Résidence temporaire à Eylié-d'en-Bas (P. n°2326) / enfant d'une résidence temporaire	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 1,5 ≈ 1	-	-	-	-	Cmax (Pb) = 3 360 mg/kg Cmax (Zn) = 10 200 mg/kg
N°21b / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 24 >> 1	-	-	-	-	
N°22a Résidence temporaire à Eylié-d'en-Bas (P. n°2328) / adulte jardinier	INCOMPATIBILITE	-	** <sup>406</sup>	*** 407, 408	-	Cmax (Pb) = 510 mg/kg Cmax (Zn) = 1 850 mg/kg
N°22b / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 8 > 1	-	-	-	-	Cmax (Pb) = 1 120 mg/kg Cmax (Zn) = 3 370 mg/kg
N°23a Résidence permanente à Eylié-d'En-Bas (P. 2330-2331) / adulte jardinier	COMPATIBILITE	-	** 406	-	-	Cmax (Pb) = 875 mg/kg Cmax (Zn) = 2 620 mg/kg
N°23b / enfant en visite chez sa grand-mère	COMPATIBILITE	-	-	-	-	
N°23c / enfant touriste	COMPATIBILITE	-	-	-	-	Cmax (Pb) = 1 460 mg/kg Cmax (Zn) = 3 820 mg/kg
N°23d / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 10 >> 1	-	-	-	-	
N°24a Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Eylié-d'en-Bas (P. 2321-2336) / adulte jardinier	INCOMPATIBILITE + Dépassement des valeurs réglementaires pour le cadmium et le plomb, dans 5 des 10 prélèvements de plantes potagères	-	** 406	*** 409	-	Cmax (Pb) = 866 mg/kg Cmax (Zn) = 2 380 mg/kg
N°24b / ingestion de végétaux						

Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Evaluation réalisée sur un scénario générique
	Scénario étudié présentant une incompatibilité usages - milieu
	Scénario étudié présentant une incompatibilité usages - milieu, tenant compte des incertitudes
	Scénario étudié présentant une compatibilité usages - milieu
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 117 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée d'Eylie, hameau d'Eylie-d'en-Bas (n°21 à n°24)**

<sup>406</sup> Choix conservatoire des paramètres : 136 jours d'exposition annuelle de l'adulte jardinier ; activité sur une période de 54 ans, de 16 à 70 ans.

<sup>407</sup> QD (Pb) = 0,16 (dans la gamme de 20% par rapport à la borne de 0,2 dans les intervalles de gestion de l'IEM)

<sup>408</sup> ERI total = 1,2E-05 (dans la gamme de 20% par rapport au critère de risque de 1E-05 dans la démarche d'approfondissement de l'EQRS).

<sup>409</sup> QD total = 0,8 (dans la gamme de 20% par rapport au critère de risque de 1 dans la démarche d'approfondissement de l'EQRS).

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°25a Résidence temporaire sur dépôt minier (P. 1908) / adolescent-adulte d'une résidence temporaire	COMPATIBILITE	-	** 410		Dépôt de résidus miniers « Aval laverie Sud »	-
N°25b Résidence temporaire sur dépôt minier (P. 1908) / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 18 >> 1	-	-			
N°26a Gîte à louer à Eylie-d'en-Bas / enfant touriste	COMPATIBILITE	-	-	-		Cmax (Pb) = 788 mg/kg Cmax (Zn) = 2 220 mg/kg
N°26b Gîte à louer à Eylie-d'en-Bas / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 5,6 > 1	-	-	-		

Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Evaluation réalisée sur un scénario générique
	Scénario étudié présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario étudié présentant une compatibilité usages - milieux
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 118 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée d'Eylie, dans l'environnement des dépôts miniers « Aval laverie Sud » et « Aval laverie Nord » (n°25 et n°26)**

<sup>410</sup> Prise en compte d'un adolescent qui visiterait la résidence jusqu'à l'âge adulte, sur une période de 58 ans, de l'âge de 12 ans à l'âge de 70 ans.



Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieu	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°27a Résidence permanente dans anciens logements de mineurs (P.1928) / adulte jardinier	INCOMPATIBILITE	-	** <sup>411</sup>	*** 412	-	Cmax (Pb) = 799 mg/kg Cmax (Zn) = 2 060 mg/kg
N°27b / ingestion de végétaux						
N°27c / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 13 >> 1	-	-	-	-	Cmax (Pb) = 1 830 mg/kg Cmax (Zn) = 3 870 mg/kg
N°28 Résidence temporaire - Amont usine hydro-électrique (P. 2028) / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 87 >> 1	-	-	-	Matériaux résiduels sur un horizon sous-jacent au sol	-
N°29a Activités de jardinage et autoconsommation des productions - Amont usine hydro-électrique (P. 2026) / adulte jardinier	INCOMPATIBILITE	-	** 411	*** 413	-	Cmax (Pb) = 1 560 mg/kg Cmax (Zn) = 2 940 mg/kg
N°29b / ingestion de végétaux						
N°30 Ancienne villa EDF - Amont usine hydroélectrique (P. 1948) / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 5 > 1	-	** <sup>414</sup>	-	-	Cmax (Pb) = 707 mg/kg Cmax (Zn) = 2 730 mg/kg

Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Evaluation réalisée sur un scénario générique
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieu, tenant compte des incertitudes
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 119 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée d'Eylie, à proximité de l'usine hydroélectrique (n°27 à n°30)**

<sup>411</sup> Choix conservatoire des paramètres : 136 jours d'exposition annuelle de l'adulte jardinier ; activité sur une période de 54 ans, de 16 à 70 ans.

<sup>412</sup> La valeur de l'ERI (As) de 1,8E-05 correspond à une concentration dans la gamme de celles des ELT, mais considérée tenant compte des incertitudes analytiques.

<sup>413</sup> La valeur de l'ERI (As) de 2E-05 correspond à une concentration dans la gamme de celle de l'ELT, mais prise en compte tenu des incertitudes analytiques.

<sup>414</sup> Résidence non habitée lors des investigations de terrain (étude en cours d'un possible rachat par la mairie de Sentein)

## 8.6.6 Esperris

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°32a Résidence temporaire à Esperris (P. 1461) / enfant en visite chez sa grand-mère	COMPATIBILITE	-	** 415	-	-	Cmax (Pb) = 801 mg/kg Cmax (Zn) = 1 920 mg/kg
N°32b / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 5,7 > 1	-	-	-	-	
N°33a Résidence temporaire à Esperris (P. 1464) / enfant en visite chez sa grand-mère	INCOMPATIBILITE	-	** 415	*** 416	-	Cmax (Pb) = 801 mg/kg Cmax (Zn) = 1 920 mg/kg
N°33b / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 7,5 > 1	-	-	-	-	Cmax (Pb) = 1 050 mg/kg Cmax (Zn) = 2 610 mg/kg
N°34a Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Esperris (P. 1399-1400) / adulte jardinier	INCOMPATIBILITE	-	** 417	-	-	-
N°34b / ingestion de végétaux						

### Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Evaluation réalisée sur un scénario générique
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario étudié présentant une compatibilité usages - milieux
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 120 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée d'Esperris (n°32 à n°34)**

<sup>415</sup> Choix conservatoire des paramètres : 30 jours d'exposition annuelle, au regard de l'information fourni par le voisinage d'une visite de la famille durant 1 mois sur les 2 de présence de la gran-mère ; et en l'absence d'information sur l'âge des enfants : période d'exposition de 6 mois à 6 ans.

<sup>416</sup> QD total = 0,99 (dans la gamme de 20% par rapport au critère de risque de 1 dans la démarche d'approfondissement de l'EQRS).

<sup>417</sup> Choix conservatoire des paramètres : 136 jours d'exposition annuelle de l'adulte jardinier ; activité sur une période de 54 ans, de 16 à 70 ans.

## 8.6.7 Lascoux

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°35 Résidence permanente au Bocard d'Orle (P. 1634) / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 2 > 1	-	-	-	-	Cmax (Zn) = 3 720 mg/kg
N°36a Résidence temporaire au droit de l'ancienne laverie (P. 1964) / enfant d'une résidence temporaire	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 1,7 > 1	-	** <sup>418</sup>	-	Résidus miniers, au droit des anciens étages supérieurs de la laverie	-
N°36b Résidence temporaire au droit de l'ancienne laverie (P. 1964) / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 7,4 > 1	-	-	-		
N°37 Pique-nique au droit de l'ancienne laverie / enfant touriste	COMPATIBILITE	*	-	-	Résidus miniers, au droit des anciens étages inférieurs de la laverie	-
N°38 Résidence temporaire au Bocard d'Orle (P. 1965) / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 7,9 > 1	-	-	-	-	Cmax (Pb) = 1 106 mg/kg Cmax (Zn) = 3 320 mg/kg <sup>419</sup>

### Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Evaluation réalisée sur un scénario générique
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario étudié présentant une compatibilité usages - milieux
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 121 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Lascoux, au droit du Bocard d'Orle et de ses installations (n°35 à n°38)**

<sup>418</sup> Choix conservatoire des paramètres : 60 jours d'exposition annuelle, au regard de l'information fourni par le voisinage d'une visite de la famille durant les vacances d'été ; et en l'absence d'information sur l'âge des enfants : période d'exposition de 6 mois à 6 ans.

<sup>419</sup> Au droit d'une zone supposée de déversement des résidus miniers.



Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieu	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°39 Résidence permanente au Bocard d'Orle (P. 730) / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE	-	** <sup>420</sup>	*** 421	-	-
N°40a Résidence permanente au Bocard d'Orle (P. 1597) / adulte jardinier	INCOMPATIBILITE + Dépassement des valeurs réglementaires pour le cadmium et le plomb, dans un échantillon de pommes de terre	-	** 422	-	-	-
N°40b / ingestion de végétaux						
N°40c / enfant en visite chez ses grands-parents	INCOMPATIBILITE	-	-	*** 423	-	-
N°40d / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 3,1 > 1	-	-	-	-	-
N°41a Activités de jardinage et autoconsommation des productions au Bocard d'Orle (P. 4167) / adulte jardinier	INCOMPATIBILITE	-	** 422	*** 424	-	-
N°41b / ingestion de végétaux	Non concerné : les concentrations étant inférieures aux concentrations maximales fixées réglementairement dans les denrées alimentaires pour les substances étudiées ; ou non significatives pour les autres substances non concernées par cette réglementation					

Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Evaluation réalisée sur un scénario générique
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieu, tenant compte des incertitudes
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 122 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Lascoux, dans l'environnement du Bocard d'Orle (n°39 à n°41)**

<sup>420</sup> Choix conservatoire des paramètres en l'absence d'information sur l'âge des enfants : période d'exposition de 6 mois à 6 ans.

<sup>421</sup> Concentration en As et Pb dans la gamme de celles des ELT, considérées compte tenu des incertitudes analytiques.

<sup>422</sup> Choix conservatoire des paramètres : 136 jours d'exposition annuelle de l'adulte jardinier ; activité sur une période de 54 ans, de 16 à 70 ans.

<sup>423</sup> QD total = 0,8 (dans la gamme de 20% par rapport au critère de risque de 1 dans la démarche d'approfondissement de l'EQRS).

<sup>424</sup> ERI total = 0,98E-05 (dans la gamme de 20% par rapport au critère de risque de 1E-05 dans la démarche d'approfondissement de l'EQRS).

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°42 Pique-nique en rive droite de l'Orle / enfant d'une résidence temporaire	COMPATIBILITE	-	-	*** 425	-	-
N°43 Caravane temporaire au pont de Lascoux / enfant d'une résidence temporaire	COMPATIBILITE	*	-	-	-	Cmax (Pb) = 1 150 mg/kg Cmax (Zn) = 2 980 mg/kg

Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Scénario étudié présentant une compatibilité usages - milieux
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 123 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Lascoux, au droit de deux zones de loisirs « satellites » (n°42 et n°43)**

<sup>425</sup> ERI (As) = 1,2E-06 associé à une concentration en As dans la gamme de celles des ELT, considérée compte tenu des incertitudes analytiques.

## 8.6.8 Moulin

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°44a Résidence temporaire à Moulin-d'en-Haut (P.2041) / enfant en visite chez ses grands-parents	<b>INCOMPATIBILITE</b> QD (Pb) = 1,6 > 1	-	-	-	-	Cmax (Pb) = 3 450 mg/kg Cmax (Zn) = 5 650 mg/kg
N°44b / enfant d'une résidence permanente	<b>INCOMPATIBILITE</b> QD (Pb) = 25 >> 1	-	-	-	-	
N°45a Gîte de vacances à Moulin-d'en-Haut (P. 1354) / enfant touriste	<b>COMPATIBILITE</b>	-	-	*** 426	-	Cmax (Zn) = 1 100 mg/kg
N°45b / enfant d'une résidence permanente	<b>INCOMPATIBILITE</b> QD (Pb) = 2,1 > 1	-	-	-	-	
N°46a Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Moulin-d'en-Haut (P.1354) / adulte jardinier	<b>INCOMPATIBILITE</b> + Dépassement des valeurs réglementaires pour le cadmium et le plomb, dans trois échantillons de plantes potagères	-	**427	*** 428	-	Cmax (Pb) = 808 mg/kg Cmax (Zn) = 2 350 mg/kg
N°46b / ingestion de végétaux						
N°47a Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Moulin-d'en-Haut (P.1346) / adulte jardinier	<b>INCOMPATIBILITE</b> + Dépassement des valeurs réglementaires pour le cadmium et le plomb, dans trois échantillons de plantes potagères	-	** 427	*** 428	-	Cmax (Zn) = 1 990 mg/kg
N°47b / ingestion de végétaux						

### Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Evaluation réalisée sur un scénario générique
	Scénario étudié présentant une incompatibilité usages - milieux
	Scénario étudié présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario étudié présentant une compatibilité usages - milieux
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 124 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Moulin, au hameau de Moulin-d'en-Haut (n°44 à n°47)**

<sup>426</sup> ERI (As) = 1,6E-06 associé à une concentration en As dans la gamme de celles des ELT, considérée compte tenu des incertitudes analytiques.

<sup>427</sup> Choix conservatoire des paramètres : 136 jours d'exposition annuelle de l'adulte jardinier ; activité sur une période de 54 ans, de 16 à 70 ans.

<sup>428</sup> ERI (As) = 1,5E-05 associé à une concentration en As dans la gamme de celles des ELT, considérée compte tenu des incertitudes analytiques.



Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieu	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°48 Foyer municipal à Moulin-d'en-Bas / enfant d'une résidence permanente	COMPATIBILITE	-	-	-	Matériaux résiduels sur un horizon sous-jacent au sol	-
N°49a Résidence temporaire à Moulin-d'en-Bas (P. 1334-2724) / adolescent-adulte d'une résidence temporaire	INCOMPATIBILITE		** 429	*** 430	Matériaux résiduels sur un horizon sous-jacent au sol	-
N°49b / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 14 >> 1	-	-	-		
N°50a Résidence permanente à Moulin-d'en-Bas (P. 974, 975 et 976) / enfant en visite chez ses grands-parents	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 1,1 > 1	-	-	*** 431		Cmax (Pb) = 2 684 mg/kg Cmax (Zn) = 5 310 mg/kg
N°50b Résidence permanente à Moulin-d'en-Bas (P. 974, 975 et 976) / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 19 >> 1	-	-	-		

Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Evaluation réalisée sur un scénario générique
	Scénario étudié présentant une incompatibilité usages - milieu
	Scénario étudié présentant une incompatibilité usages - milieu, tenant compte des incertitudes
	Scénario étudié présentant une compatibilité usages - milieu
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 125 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Moulin, au hameau de Moulin-d'en-Bas (n°48 à n°50)**

<sup>429</sup> Prise en compte d'un adolescent qui visiterait la résidence jusqu'à l'âge adulte, sur une période de 59 ans, de l'âge de 11 ans à l'âge de 70 ans.

<sup>430</sup> QD total = 0,8 (dans la gamme de 20% par rapport au critère de risque de 1 dans la démarche d'approfondissement de l'EQRS).

<sup>431</sup> Si prise en compte de la bioaccessibilité de l'arsenic d'un autre point de la zone : QD total = 1 et ERI total = 1,7E-07.

## 8.6.9 Hameau de la Parade et hameau de Pont de l'Isard

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°51 Résidence temporaire à la Parade (P. 448) / enfant d'une résidence permanente	<b>INCOMPATIBILITE</b> QD (Pb) = 1,8 >1	-	-	-	-	-
N°52a Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Pont de l'Isard (P. 2176) / adulte jardinier	<i>INCOMPATIBILITE</i> + Dépassement des valeurs réglementaires pour le plomb, dans un échantillon de radis	-	** 432	-	-	-
N°52b / ingestion de végétaux						
N°53a Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Pont de l'Isard (P. 2182) / adulte jardinier	<i>INCOMPATIBILITE</i>	-	** 432	-	-	-
N°53b / ingestion de végétaux	<i>Non concerné : les concentrations étant inférieures aux concentrations maximales fixées réglementairement dans les denrées alimentaires pour les substances étudiées ; ou non significatives pour les autres substances non concernées par cette réglementation</i>					
N°54 Résidence temporaire aux Bordes-de-Maupas (P. 2084) / enfant d'une résidence temporaire	<b>COMPATIBILITE</b>	-	** 433	*** 434	-	-

### Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	<i>Evaluation réalisée sur un scénario générique</i>
	<i>Scénario étudié présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes</i>
	<i>Scénario étudié présentant une compatibilité usages - milieux</i>
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	<i>Manque d'informations sur les paramètres d'exposition</i>
**	<i>Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres</i>
***	<i>Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques</i>

**Tableau 126 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur les zones investiguées du hameau de la Parade et du hameau de Pont de l'Isard (n°51 à n°54)**

<sup>432</sup> Choix conservatoire des paramètres : 136 jours d'exposition annuelle de l'adulte jardinier ; activité sur une période de 54 ans, de 16 à 70 ans.

<sup>433</sup> Choix conservatoire des paramètres en l'absence d'information sur l'âge des enfants : période d'exposition de 6 mois à 6 ans.

<sup>434</sup> QD (Pb) = 0,17 (dans la gamme de 20% par rapport à la borne de 0,2 dans les intervalles de gestion de l'IEM).

## 8.6.10 Rouge

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°55 Pique-nique sur la plateforme de Rouge / enfant « tout profil »	COMPATIBILITE	-	-	-	Matériaux résiduels mélangés aux sols	-
N°56 Pique-nique et bivouac à la Station de Rouge / enfant « tout profil »	INCOMPATIBILITE	-	-	*** 435	Dépôt de concentrés et de résidus en aval de la station téléphérique	-
N°57a Cueillette de myrtilles à Rouge / enfant « tout profil » accompagnant les cueilleurs	COMPATIBILITE	-	-	-	-	-
N°57b / ingestion de baies sauvages	Non concerné : les concentrations étant inférieures aux concentrations maximales fixées réglementairement dans les denrées alimentaires pour les substances étudiées ; ou non significatives pour les autres substances non concernées par cette réglementation					

### Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Scénario étudié présentant une incompatibilité usages - milieu, tenant compte des incertitudes
	Scénario étudié présentant une compatibilité usages - milieu
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
	* Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
	** Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
	*** Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 127 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur les zones investiguées du hameau de la Parade et du hameau de Pont de l'sard (n°55 à n°57)**

<sup>435</sup> QD total = 0,85 (dans la gamme de 20% par rapport au critère de risque de 1 dans la démarche d'approfondissement de l'EQRS).



## 8.6.11 Sentein

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°58a Activités de jardinage et autoconsommation des productions en rive gauche du Lez (P. 1460-1466)/ adulte jardinier	COMPATIBILITE	-	-	-	-	-
N°58b / ingestion de végétaux						
N°59 Activités de jardinage en rive gauche du Lez (P. 1444)/ adulte jardinier	INCOMPATIBILITE	-	** 436	*** 437	-	Cmax (Zn) = 1 360 mg/kg
N°60 Résidence permanente en rive gauche du Lez (P. 1438) / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 3,1 >1	-	-	-	-	Cmax (Zn) = 2 760 mg/kg
N°61a Activités de jardinage et autoconsommation des productions en rive droite du Lez (P. 133) / adulte jardinier	COMPATIBILITE	-	** 436	-	-	-
N°61b / ingestion de végétaux						
N°62 Activités de loisirs sur pelouse en rive droite du Lez (P. 133) / enfant en visite chez ses grands-parents	COMPATIBILITE	-	-	-	-	Cmax (Pb) = 779 mg/kg Cmax (Zn) = 1 970 mg/kg

### Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Evaluation réalisée sur un scénario générique
	Scénario étudié présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario étudié présentant une compatibilité usages - milieux
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 128 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Sentein, entrée ouest du village (n°58 à n°62)**

<sup>436</sup> Choix conservatoire des paramètres : 136 jours d'exposition annuelle de l'adulte jardinier ; activité sur une période de 54 ans, de 16 à 70 ans.

<sup>437</sup> La valeur de l'ERI (As) correspond à une concentration dans la gamme de celle de l'ELT, mais prise en compte tenu des incertitudes analytiques.

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°63 Activités de jardinage au centre-village (P. 641) / adulte jardinier	INCOMPATIBILITE	-	** 438	*** 439, 440	-	Cmax (Pb) = 1 720 mg/kg Cmax (Zn) = 3 290 mg/kg
N°64a Activités de jardinage et autoconsommation des productions au centre-village (P. 1037-1038) / adulte jardinier	INCOMPATIBILITE	-	** 438	*** 439	-	-
N°64b / ingestion de végétaux						
N°65a Gîte de France au centre village (P. 1044) / enfant touriste	COMPATIBILITE	-	-	-	-	-
N°65b Gîte de France au centre village (P. 1044) / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 1,8 > 1	-	-	-	-	-
N°66 Ecole maternelle et primaire de Sentein / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 1,5 > 1	-	-	-	-	-

Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Evaluation réalisée sur un scénario générique
	Scénario étudié présentant une incompatibilité usages - milieux
	Scénario étudié présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario étudié présentant une compatibilité usages - milieux
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 129 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Sentein, centre village (n°63 à n°66)**

<sup>438</sup> Choix conservatoire des paramètres : 136 jours d'exposition annuelle de l'adulte jardinier ; activité sur une période de 54 ans, de 16 à 70 ans.

<sup>439</sup> La valeur de l'ERI (As) correspond à une concentration dans la gamme de celle de l'ELT, mais prise en compte compte tenu des incertitudes analytiques.

<sup>440</sup> QD total = 0,8 (dans la gamme de 20% par rapport au critère de risque de 1 dans la démarche d'approfondissement de l'EQRS).

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°67 Centre de loisirs "Le CLAE" / enfant d'une résidence permanente	INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 1,9 > 1	-	-	-	-	Cmax (Zn) = 1 550 mg/kg
N°68 Pique-nique devant l'Office du Tourisme / enfant « tout profil »	COMPATIBILITE	-	-	-	-	Cmax (Zn) = 1 500 mg/kg
N°69 Camping municipal à Sentein / enfant touriste	COMPATIBILITE	-	** 441	-	-	Cmax (Pb) = 1 200 mg/kg Cmax (Zn) = 2 710 mg/kg

Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Scénario étudié présentant une incompatibilité usages - milieux
	Scénario étudié présentant une compatibilité usages - milieux
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 130 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de Sentein, centre village (n°63 à n°66)**

<sup>441</sup> Tenant compte d'un nombre de jour de fréquentation de 3 jours par an (donnée statistique de la mairie de Sentein).



## 8.6.12 La Plagne

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°70a Randonnée au Cirque de la Plagne et pique-nique en rive gauche du Lez / enfant d'une résidence permanente	COMPATIBILITE	-	-	-		
N°70b Randonnée au Cirque de la Plagne et pique-nique en rive gauche du Lez / enfant d'une résidence temporaire ou enfant touriste	COMPATIBILITE	-	-	-	-	-
N°71a Randonnée vers le Port d'Urets et pique-nique en rive droite du Lez / enfant d'une résidence permanente	COMPATIBILITE	-	-	-		
N°71a Randonnée vers le Port d'Urets et pique-nique en rive droite du Lez / enfant d'une résidence temporaire ou enfant touriste	COMPATIBILITE	-	-	-	-	Cmax (Pb) = 638 mg/kg Cmax (Zn) = 3 090 mg/kg
N°72 Pique-nique sur le site minier de La Plagne / enfant « tout profil »	COMPATIBILITE	-	-	-	Dépôts de résidus miniers et bassins de décantation	-

### Légende :

Conclusion de l'EQRS :	
	Scénario étudié présentant une compatibilité usages - milieux
Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :	
*	Manque d'informations sur les paramètres d'exposition
**	Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres
***	Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques

**Tableau 131 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour les scénarios retenus sur la zone investiguée de La Plagne (n°70 à n°72)**

## 8.6.13 Tartereau

Références du scénario	Conclusion de l'EQRS sur la compatibilité usages - milieux	Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM			Présence d'une source de pollution	Marquage métallique ou sols pollués (et concentrations maximales significatives, le cas échéant)
N°73 Pique-nique à la Cascade de Tartereau / enfant « tout profil »	<b>INCOMPATIBILITE QD (Pb) = 1,5 &gt; 1</b>	-	-	-	Bassins de décantation et résidus fins associés	-

### Légende :

<i>Conclusion de l'EQRS :</i>	
	<i>Scénario étudié présentant une incompatibilité usages - milieux</i>
<i>Etape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM :</i>	
*	<i>Manque d'informations sur les paramètres d'exposition</i>
**	<i>Résultats de l'EQRS tenant compte d'un choix conservatoire de certains paramètres</i>
***	<i>Résultats de l'EQRS tenant compte des incertitudes analytiques</i>

**Tableau 132 : Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour le scénario retenu sur la zone investiguée de Tartereau (n°73)**



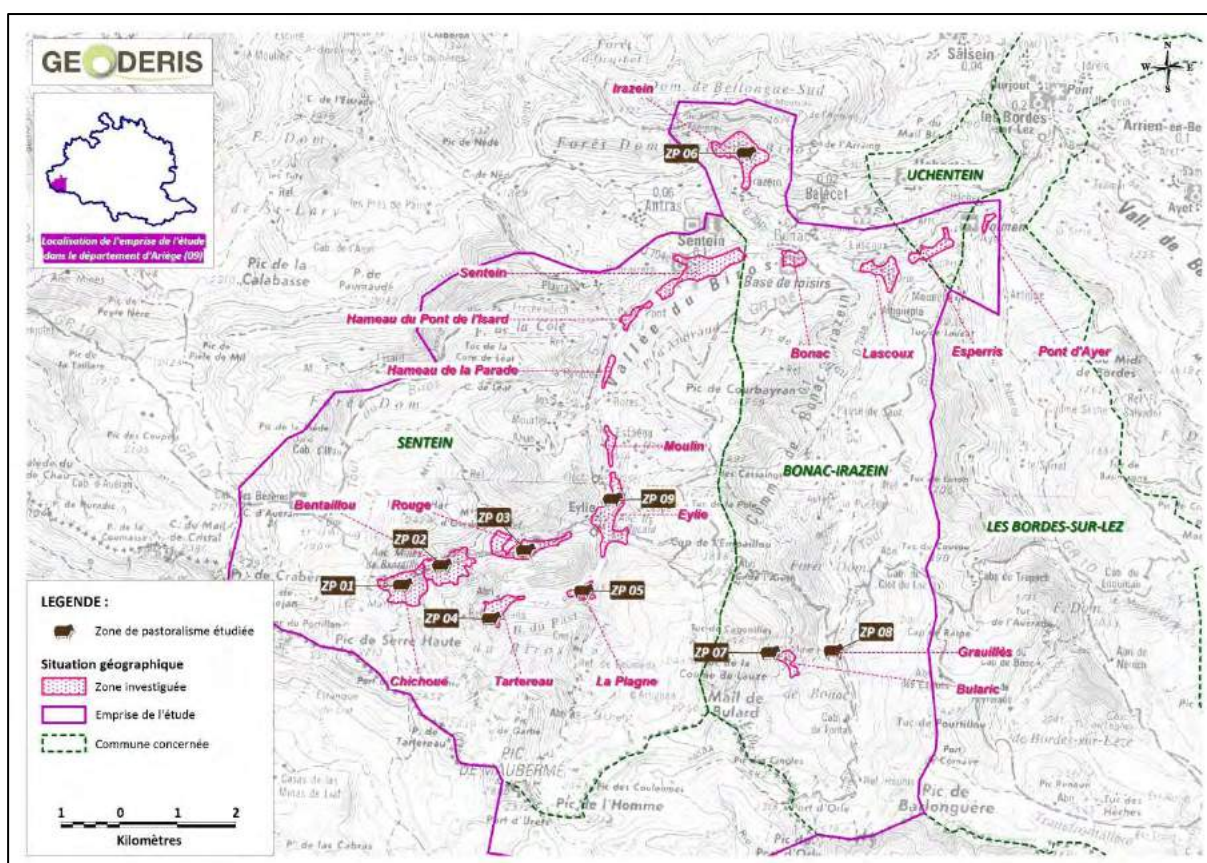


## 9 INTERPRETATION DES RESULTATS SUR LES ZONES DE PASTORALISME

### 9.1 Situation des zones de pastoralisme étudiées

Comme indiqué dans le *paragraphe 4.4*, l'emprise d'étude est concernée par quatre groupements pastoraux (GP), représentant une surface totale de 6 000 hectares. **GEODERIS a investigué en priorité les zones situées au plus près des anciens sites miniers.**

Il s'agit des **9 zones de pastoralisme** localisées sur la *Figure 150* et présentées sommairement dans le *Tableau 133*.



**Figure 150 : Situation des 9 zones de pastoralisme étudiées dans l'emprise de l'étude, sur fond SCAN 100 © IGN**

Référence (cf. carte)	Nom	GP concerné
ZP01	Travaux miniers de Chichoué	GP Urets-Bentaillou
ZP02	Mines de Bentaillou	GP Urets-Bentaillou
ZP03	Travaux miniers de Rouge	GP Urets-Bentaillou
ZP04	Installations de décantation de Tartereau	GP Urets-Bentaillou
ZP05	Laverie de La Plagne	GP Urets-Bentaillou
ZP06	Mines d'Irazein	-
ZP07	Travaux miniers de Bularic	GP Bonac Vallée d'Orle
ZP08	Travaux miniers de Grauillès	GP Bonac Vallée d'Orle
ZP09	Pré- et post-estive à Eylie	GP Urets-Bentaillou

**Tableau 133 : Présentation générale des 9 zones de pastoralisme étudiées**

## 9.2 Préambules méthodologiques

L'exposition du bétail à des concentrations anormalement élevées en des métaux et métalloïdes peut être à l'origine de deux phénomènes :

- la dégradation de la santé de l'animal ;
- la contamination des denrées alimentaires (lait, viande) et des produits dérivés associés (fromage par exemple).<sup>442</sup>

Dans le cadre de la présente étude, la priorité est donnée à l'étude du deuxième phénomène. Pour rappel, la méthodologie d'interprétation de l'état des milieux requiert des mesures dans les milieux d'exposition, c'est-à-dire dans des échantillons de denrées alimentaires ou des produits dérivés associés eux-mêmes. Or, cette démarche analytique n'a pas été menée ici.

Des eaux d'abreuvement (avérées ou supposées), des sols de pâturage ainsi que des plantes herbacées de pâturage ont fait l'objet de prélèvements. Il n'existe cependant pas de valeur réglementaire pour ces trois milieux d'expositions (eaux, sols, végétaux).

Des modélisations permettent d'évaluer les transferts dans les animaux à partir de ces résultats, en utilisant :

- un facteur de transfert (BAF)<sup>443</sup> mais la littérature ne mentionne qu'un nombre très restreint de publications, dont Laurent *et al.*, 2003, qui ne présente que quelques valeurs de BAF pour le plomb, le cuivre, le zinc, et pas pour l'arsenic ;
- des modèles de transfert basés sur une approche calculatoire multi-paramètres, qui nécessitent des connaissances détaillées sur les milieux d'expositions.

Dans les deux cas précédemment cités, les résultats associés sont entachés de très nombreuses incertitudes. Il a donc été décidé de ne pas y faire appel.

Malgré ces contraintes méthodologiques et réglementaires, GEODERIS propose la démarche suivante, basée sur les concentrations mesurées dans les milieux d'expositions en les substances retenues pour la présente étude<sup>444</sup> :

- comparaison des concentrations mesurées dans les eaux d'abreuvement aux valeurs guides SEQ-Eau et aux critères de qualité de l'eau d'abreuvement proposés par l'ANSES en 2010 ;
- prise en compte de la présence éventuelle de sédiments au droit des points d'abreuvement ;
- mise en exergue de concentrations particulièrement élevées dans les sols de pâturages et les plantes herbacées de pâturage ;
- établissement de recommandations.

---

<sup>442</sup> « Des concentrations maximales admissibles pour le plomb et le cadmium sont disponibles dans le règlement européen concernant les denrées alimentaires, CE 1881/2006 modifié (pour le plomb, dans la viande de bovin, mouton, porc et de volaille, dans les abats comestibles de bovin, mouton, porc et volaille et dans le lait ; pour le cadmium, dans la viande de bovin, mouton, porc et de volaille à l'exclusion des abats, dans le foie et les rognons de bovin, mouton, porc, de volaille et de cheval), mais pas pour l'arsenic et autres substances étudiées » (HULOT, 2015).

<sup>443</sup> « Le facteur de bioaccumulation (BAF) donne le rapport de la concentration en une substance dans l'animal (si possible dans le muscle puisqu'il s'agit de la partie la plus consommée) sur la concentration en cette même substance dans une matrice initiale (aliment, sol, ...) » (HULOT, 2015).

<sup>444</sup> cf. paragraphe 5.4, au plus : antimoine, arsenic, cadmium, cuivre, plomb et zinc (liste modulée selon les spécificités de chaque site). L'argent n'a pas été retenu au regard des faibles concentrations mesurées. Le titane n'a pas été retenu au regard des faibles écarts par rapports aux valeurs des environnements locaux témoins.

### **9.3 Description détaillée des zones de pastoralisme étudiées**

Les fiches de synthèse en *Figure 151* à *Figure 159* présentent la situation des 9 zones de pastoralisme étudiées, notamment :

- le type de bétail concerné ;
- les modalités de fréquentation des animaux ;
- la présence d'installations d'élevage ;
- les points de prélèvements réalisés ;
- les concentrations mesurées ;
- etc.





## ZONE INVESTIGUEE : CHICHOUE

### ZONE DE PASTORALISME N°1 : TRAVAUX MINIERES DE CHICHOUE

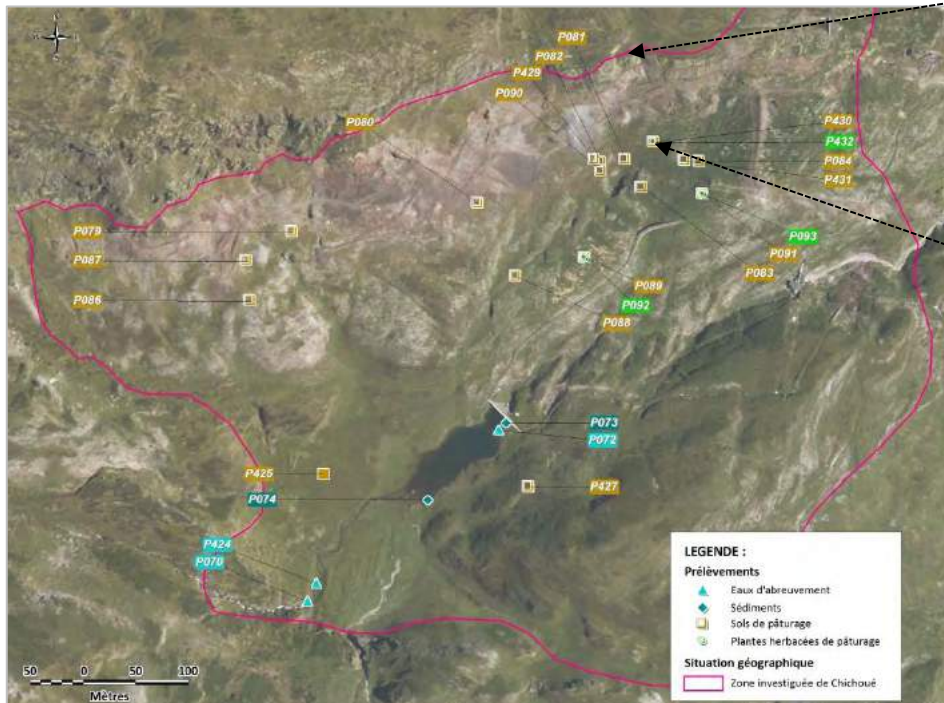
#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°2467 (territoire domanial)							
Substances retenues sur le site <sup>445</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Groupement pastoral de Bentaillou. Uniquement des ovins (de 1 000 à 1 500 par estive).
- Au droit des travaux miniers de Chichoué et des vestiges associés (principalement stériles de creusement, résidus de triage et structures métalliques ou en pierres, associées aux installations de transport). Altitude de 1 960 m à 2 100 m, en bordure de l'étang de Chichoué. GEODERIS a pu observer des ovins en estive lors des investigations de terrain (en août 2013 et en juin 2014). D'après les observations de terrain, l'hypothèse est faite que les animaux s'abreuvent au ruisseau de Chichoué et à l'étang de Chichoué mais aucun animal n'a été vu s'y abreuvent.
- Les prélèvements de sols ont été réalisés soit au niveau de prairies enherbées (herbe rase au développement hétérogène, c'est-à-dire laissant des zones à nu), soit au droit de mélanges de sols et de dépôts miniers.

#### Carte et photographies (voir planche photographique complémentaire à la suite)









<sup>445</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

	Elément potentiellement abondant en termes de concentration
	Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

## ZONE DE PASTORALISME N°1 : TRAVAUX MINIERS DE CHICHOUE

### PRELEVEMENTS ET RESULTATS ANALYTIQUES<sup>446,447</sup>

 Sols de Pâturage  <sup>448</sup>	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Sur le versant opposé au talweg formé par le ruisseau et l'étang de Chichoué ; hors influence minière (environnement local témoin)</i>						
<b>P427 / SE-14-CHIC-SOL-103-0-10</b>	1,99	51,9	<0.46	12	186	215
<i>En aval des travaux miniers de Chichoué</i>						
<b>P079 / SE-13-CHIC-SOL-05-0-10</b>	3,18	79,5	5,98	34,1	2580	2780
<b>P080 / SE-13-CHIC-SOL-06-0-10</b>	5,15	405	5,29	50,4	7340	2180
<b>P081 / SE-13-CHIC-SOL-07-0-10</b>	18,5	133	7,56	54,6	11000	3110
<b>P082 / SE-13-CHIC-SOL-08-0-10</b>	40,9	371	11,5	165	32400	6510
<b>P083 / SE-13-CHIC-SOL-09-0-10</b>	<1	40,8	0,91	48,1	844	951
<b>P084 / SE-13-CHIC-SOL-10-0-10</b>	<1	38,3	<0.4	17,6	811	398
<b>P086 / SE-13-CHIC-SOL-12-0-10</b>	<1	18,1	3,14	11,3	914	764
<b>P087 / SE-13-CHIC-SOL-13-0-10</b>	1,63	32,7	15,5	27,2	2620	5850
<b>P088 / SE-13-CHIC-SOL-14-0-10</b>	<1	65,8	1,97	15	1050	805
<b>P089 / SE-13-CHIC-SOL-15-0-10</b>	<1	33	1,42	10,8	669	716
<b>P090 / SE-13-CHIC-SOL-16-0-10</b>	4,35	161	1,91	38,3	1940	1170
<b>P091 / SE-13-CHIC-SOL-17-0-10</b>	<1	21,6	1,91	25,3	1030	730
<b>P425 / SE-14-CHIC-SOL-101-0-10</b>	3,71	48,1	<0.5	25,4	311	218
<b>P429 / SE-14-CHIC-SOL-105-0-10</b>	23,4	152	21,7	84,5	27000	13000
<b>P430 / SE-14-CHIC-SOL-106-0-10</b>	9,75	153	1,38	35,6	3270	990
<b>P431 / SE-14-CHIC-SOL-107-0-10</b>	8,03	53,9	2,44	33,1	4750	920
 <b>Plantes herbacées de pâturage<sup>449</sup></b> <small>450</small>	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>P092 / SE-13-CHIC-VEG-15-H</b>	<0.2	<0.1	0,05	2	1,7	22
<b>P093 / SE-13-CHIC-VEG-17-H</b>	<0.2	<0.1	0,05	2	2,6	32
<b>P432 / SE-14-CHIC-VEG-106-H</b>	<0.05	0,1	0,1	-	10	43
 <b>Eaux d'abreuvement</b>	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Ruisseau de Chichoué, hors influence minière (environnement local témoin)</i>						
<b>P070 / SE-13-CHIC-ESU-01</b>	<0.2	0,88	<0.2	<0.5	<0.5	<5
<b>P424 / SE-14-CHIC-ESU-01</b>	<0.2	0,67	<0.2	<0.5	<0.5	<5
<i>Etang de Chichoué</i>						
<b>P072 / SE-13-CHIC-ESU-02 (filtré)</b>	<0.2	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<5
 <b>Sédiments</b>  <sup>448</sup>	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Etang de Chichoué</i>						
<b>P073 / SE-13-CHIC-SED-01</b>	<1	90,7	1,93	42	126	393
<b>P074 / SE-13-CHIC-SED-02</b>	<1	118	2,24	21,5	108	401

<sup>446</sup> Concentrations en mg/kg de matière sèche pour les sols et les sédiments ; en mg/kg de poids frais pour les plantes herbacées de pâturage et en µg/l pour les eaux d'abreuvement

<sup>447</sup> Sb : Antimoine ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Zn : Zinc

<sup>448</sup> Légende du code couleur pour les concentrations dans les sols et les sédiments (seuils arbitraires fixés par GEODERIS) :

	< 10 mg/kg
	De 10 à 100 mg/kg
	De 100 à 1 000 mg/kg
	De 1 000 à 10 000 mg/kg
	> 10 000 mg/kg

<sup>449</sup> Pas d'environnement local témoin prélevé pour les plantes herbacées de pâturage sur ce site.

<sup>450</sup> Les échantillons de plantes herbacées portent le même numéro que les prélèvements de sols associés.



**ZONE DE PASTORALISME N°1 : TRAVAUX MINIERS DE CHICHOUE**

**PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE COMPLEMENTAIRE**



*Vue générale de la partie ouest du site de Chichoué (ruisseau, étang) ; la flèche positionne les travaux miniers d'Espeletta (août 2013)*



*Ruisseau de Chichoué (août 2013)*



*Etang de Chichoué (juin 2014)*



*Ovins descendant le long d'une ancienne voie ferrée (août 2013)*



*Troupeau au repos en bordure de la station de Narbonne (août 2013)*



*Prairie en aval immédiat des travaux d'Espeletta (ouest) (août 2013)*



*Prairie en aval immédiat des travaux de la Forge (est) (août 2013)*

**Figure 151 : Fiche détaillée de la zone de pastoralisme n°1 – Travaux miniers de Chichoué**



## ZONE INVESTIGUEE : BENTAILLOU

### ZONE DE PASTORALISME N°2 : MINES DE BENTAILLOU


#### SITUATION GENERALE


Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°2467 et N°2469 (territoire domanial)							
Substances retenues sur le site <sup>451</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

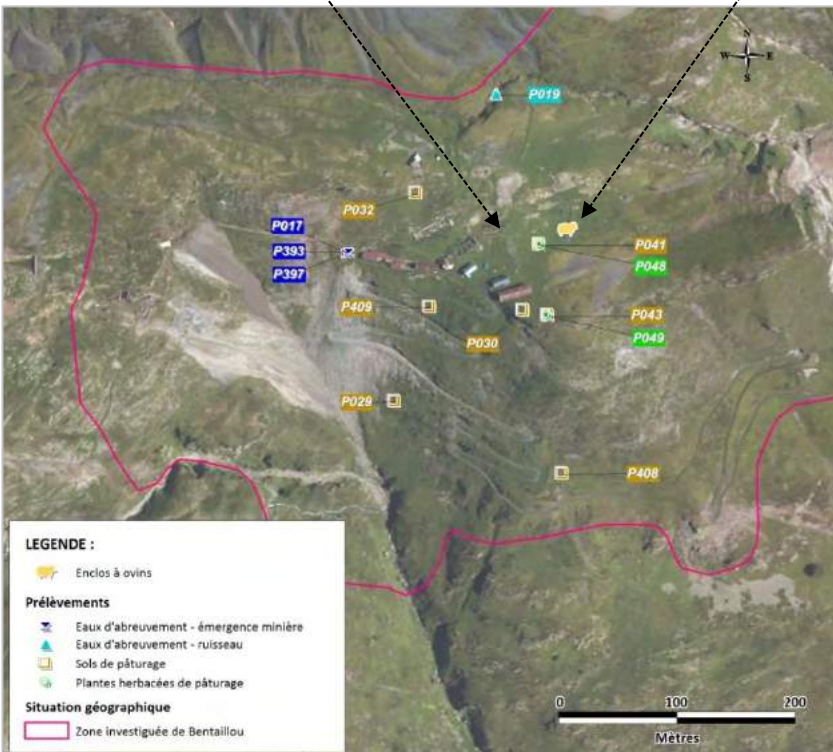
#### Description


- Groupement pastoral de Bentaillou. Uniquement des ovins (de 1 000 à 1 500 par estive). Prairies enherbées situées entre les vestiges bâtis. Présence d'un enclos de parage à proximité (cf. symbole sur carte)
- Au droit du site minier de Bentaillou. Altitude de 1 850 m à 1 900 m, en bordure du refuge pastoral de Bentaillou. Zone de repos des ovins chaque soir durant l'estive. D'après les observations de terrain, l'hypothèse est faite que les animaux peuvent s'abreuver au ruisseau de la Cigalère (au nord) et à l'émergence du travers-banc Saint-Jean (cf. photos ci-dessous, en bas à droite) car il s'agit des points d'eaux les plus accessibles mais aucun animal n'a été vu s'y abreuvent.
- Les prélèvements de sols ont été réalisés soit au niveau de prairies enherbées (herbe rase au développement hétérogène, c'est-à-dire laissant des zones à nu).


#### Carte et photographies (voir planche photographique complémentaire à la suite)














<sup>451</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

	Elément potentiellement abondant en termes de concentration
	Elément potentiellement présent, à des concentrations variables



## ZONE DE PASTORALISME N°2 : MINES DE BENTAILLOU

### PRELEVEMENTS ET RESULTATS ANALYTIQUES<sup>452,453</sup>

 Sols de Pâturage <sup>454</sup> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightgreen; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: blue; border: 1px solid black;"></span> <sup>455</sup>	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Enclos de parage</i>						
<b>P041 / SE-13-BNTS-SOL-04-0-10</b>	9,54	59	3,37	42,9	1100	1010
<i>En aval topographique du site</i>						
<b>P029 / SE-13-BNTE-SOL-05-0-10</b>	2,06	49,8	12,9	27,9	1800	2170
<b>P408 / SE-14-BNTE-SOL-106-0-10</b>	4,57	234	7,05	24,4	948	1290
<b>P409 / SE-14-BNTE-SOL-107-0-10</b>	9,67	62,6	7,35	57,2	1780	2530
<i>En bordure des vestiges bâtis</i>						
<b>P032 / SE-13-BNTE-SOL-08-0-10</b>	1,72	90,1	7,55	26,3	2000	2270
<i>Sur promontoire de la crête de l'Ordovicien Supérieur</i>						
<b>P030 / SE-13-BNTE-SOL-06-0-10</b>	7,98	80,3	2,89	75,3	904	914
<b>P043 / SE-13-BNTS-SOL-06-0-10</b>	3,94	53,5	2,04	51	522	403
 Plantes herbacées de pâturage <sup>456, 457</sup>	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>P048 / SE-13-BNTS-VEG-04-H</b>	<0.2	0,1	0,06	2	3	40
<b>P049 / SE-13-BNTS-VEG-06-H</b>	<0.2	<0.1	0,09	2,5	2,5	61
 Eaux d'abreuvement	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Ruisseau de la Cigalère</i>						
<b>P019 / SE-13-BNTE-ESU-02</b>	<0.2	<0.2	<0.2	<0.5	<0.50	20,1
<i>Emergence minière du travers-banc Saint-Jean</i>						
<b>P017 / SE-13-BNTE-ESO-01</b>	0,54	<20	23	0,92	22,1	2280
<b>P393 / SE-14-BNTE-ESO-01</b>	0,42	<0.2	17	<0.5	15,3	1550
<b>P397 / SE-14-BNTE-ESO-F01 (filtré)</b>	0,4	<0.2	15,5	<0.5	9,32	1380

<sup>452</sup> Concentrations en mg/kg de matière sèche pour les sols ; en mg/kg de poids frais pour les plantes herbacées de pâturage et en µg/l pour les eaux d'abreuvement.

<sup>453</sup> Sb : Antimoine ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Zn : Zinc

<sup>454</sup> Pas d'environnement local témoin prélevé pour les sols de pâturage sur ce site.

<sup>455</sup> Légende du code couleur pour les concentrations dans les sols (seuils arbitraires fixés par GEODERIS) :

	< 10 mg/kg
	De 10 à 100 mg/kg
	De 100 à 1 000 mg/kg
	> 1 000 mg/kg

<sup>456</sup> Pas d'environnement local témoin prélevé pour les plantes herbacées de pâturage sur ce site.

<sup>457</sup> Les échantillons de plantes herbacées portent le même numéro que les prélèvements de sols associés.

## ZONE DE PASTORALISME N°2 : MINES DE BENTAILLOU

### PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE COMPLEMENTAIRE



*Vue générale du site de Bentailou, vue vers l'ouest (août 2013)*



*Zones de pâturage autour des vestiges bâtis (juin 2014)*



*Ovins en estive étudiés par le berger et les éleveurs, au sud de la résurgence de Narbonne, en rive gauche du ruisseau de la Coume Longue (juin 2014)*



*Ovins en estive protégés par un chien de berger, au sud-est immédiat de Bentailou, sous la crête d'Ordovicien Supérieur (juin 2014)*



*Emergence minière du travers-banc de Rouge (août 2013)*



*Ruisseau de la Cigalère (août 2013)*

**Figure 152 : Fiche détaillée de la zone de pastoralisme n°2 – Mines de Bentailou**





## ZONE INVESTIGUEE : ROUGE

### ZONE DE PASTORALISME N°3 : TRAVAUX MINIERES DE ROUGE

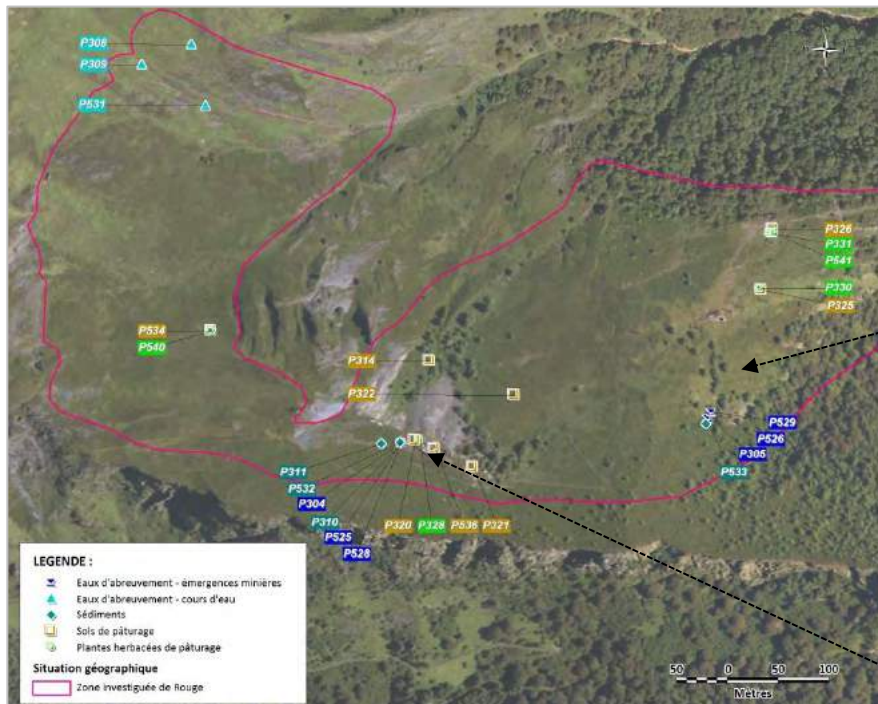
#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°2453, N°2454 et N°2455 ( <i>territoire domanial</i> )							
Substances retenues sur le site <sup>458</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Groupement pastoral de Bentaillou. Ovins (tout ou partie du cheptel qui monte à Bentaillou) et bovins (une vingtaine à une quarantaine de bêtes). La zone pourrait faire l'objet d'aménagement afin de développer le pastoralisme à l'avenir.
- Au droit des installations minières de Rouge (plateforme en sortie du travers-banc de Rouge) et station téléphérique de Rouge<sup>459</sup>. Altitude 1 650 m. GEODERIS a pu observer des ovins et des bovins lors des investigations de terrain (en août et septembre 2013, en juin 2014). Les animaux s'abreuvent au sein des deux émergences minières du site.
- Les prélèvements de sols ont été réalisés soit au niveau de prairies enherbées (herbe rase à haute, aire de myrtilliers ; peu de zones à nu), soit au droit de mélanges de sols et de dépôts miniers.

#### Carte et photographies (voir planche photographique complémentaire à la suite)









<sup>458</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

	<i>Elément potentiellement abondant en termes de concentration</i>
	<i>Elément potentiellement présent, à des concentrations variables</i>
	<i>Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)</i>

<sup>459</sup> Bien qu'il n'y ait pas de prairies à proprement parler sur la plateforme de Rouge, les bovins broutaient le sol et le peu de plantes herbacées en 2013 (cf. VEG-03-H). La profondeur d'investigation pour ces prélèvements (0-3 cm) est adaptée aux autres usages (loisirs ici).

## ZONE DE PASTORALISME N°3 : TRAVAUX MINIERES DE ROUGE

### PRELEVEMENTS ET RESULTATS ANALYTIQUES<sup>460</sup>

 Sols de Pâturage  <sup>461</sup>	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>En amont topographique, hors influence minière (environnement local témoin)</i>						
<b>P534 / SE-14-RGEE-SOL-101-0-10</b>	5,2	32	<0.43	23,2	99,8	70,4
<i>Au droit de la plateforme de Rouge</i>						
<b>P320 / SE-13-RGES-SOL-03-0-3</b>	7,44	287	98,7	296	4710	57000
<b>P321 / SE-13-RGES-SOL-04-0-3</b>	<1	125	18,3	69,5	336	5930
<b>P536 / SE-14-RGEE-SOL-103-0-3</b>	6,47	233	47,6	322	995	38200
<i>En aval des stériles de creusement de Rouge</i>						
<b>P314 / SE-13-RGEE-SOL-03-0-10</b>	4,58	46,5	2,66	86,7	171	454
<b>P322 / SE-13-RGES-SOL-05-0-10</b>	5,55	37	<0.40	39,7	48,6	38,6
<i>En aval de la station téléphérique de Rouge</i>						
<b>P325 / SE-13-RGES-SOL-08-0-10</b>	3,61	44,5	13	63,3	2000	4790
<b>P326 / SE-13-RGES-SOL-09-0-10</b>	3,47	46,8	6,36	97,5	1250	2440
 Plantes herbacées de pâturage	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>En amont topographique, hors influence minière (environnement local témoin)</i>						
<b>P540 / SE-14-RGEE-VEG-101-H</b>	<0.05	<0.1	0,01	-	0,3	11
<i>Autres (les échantillons de plantes herbacées portent le même numéro que les prélèvements de sols associés.)</i>						
<b>P328 / SE-13-RGES-VEG-03-H</b>	<0.2	0,2	0,29	2,5	4,5	69
<b>P330 / SE-13-RGES-VEG-08-H</b>	<0.2	0,1	0,23	2,2	3,9	110
<b>P331 / SE-13-RGES-VEG-09-H</b>	<0.2	<0.1	0,13	2,3	5,7	120
<b>P541 / SE-14-RGEE-VEG-106-H</b>	<0.05	<0.1	0,09	-	1,5	60
 Eaux d'abreuvement	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Ruisseau de Rouge, hors influence minière (environnement local témoin)</i>						
<b>P308 / SE-13-RGEE-ESU-03</b>	<0.2	0,23	<0.2	<0.5	<0.5	<5
<b>P309 / SE-13-RGEE-ESU-04</b>	<0.2	0,42	<0.2	<0.5	<0.5	<5
<b>P531 / SE-14-RGEE-ESU-04</b>	<0.2	0,42	<0.2	<0.5	<0.5	<5
<i>Emergence minière du travers-banc de Rouge</i>						
<b>P304 / SE-13-RGEE-ESO-01</b>	<0.2	0,78	0,34	<0.5	0,93	108
<b>P525 / SE-14-RGEE-ESO-01</b>	<0.2	0,22	0,28	<0.5	<0.5	81,2
<b>P528 / SE-14-RGEE-ESO-F01 (filtré)</b>	<0.2	<0.2	0,27	<0.5	<0.5	77,4
<i>Emergence minière des travaux de Rouge</i>						
<b>P305 / SE-13-RGEE-ESO-02</b>	<0.2	0,42	<0.2	0,8	<0.5	9,8
<b>P526 / SE-14-RGEE-ESO-02</b>	<0.2	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	11
<b>P529 / SE-14-RGEE-ESO-F02 (filtré)</b>	<0.2	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	9,9
 Sédiments  <sup>461</sup>	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Emergence minière du travers-banc de Rouge</i>						
<b>P310 / SE-13-RGEE-SED-01</b>	<1	367	44,3	196	336	13700
<b>P532 / SE-14-RGEE-SED-101</b>	<1	374	46,2	193	334	11000
<b>P311 / SE-13-RGEE-SED-02</b>	<1	292	35,3	235	413	12000
<i>Emergence minière des travaux de Rouge</i>						
<b>P533 / SE-14-RGEE-SED-103</b>	<1	118	2,34	74,5	94,1	151

<sup>460</sup> Concentrations en mg/kg de matière sèche pour les sols et les sédiments ; en mg/kg de poids frais pour les plantes herbacées de pâturage et en µg/l pour les eaux d'abreuvement. Sb : Antimoine ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Zn : Zinc

<sup>461</sup> Légende du code couleur pour les concentrations dans les sols et les sédiments (seuils arbitraires fixés par GEODERIS) :

	< 10 mg/kg
	De 10 à 100 mg/kg
	De 100 à 1 000 mg/kg
	De 1 000 à 10 000 mg/kg
	> 10 000 mg/kg



**ZONE DE PASTORALISME N°3 : TRAVAUX MINIERS DE ROUGE**

**PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE COMPLEMENTAIRE**



*Prairies ente la station de Rouge (à gauche) et la plateforme de Rouge (à droite) (juin 2014)*



*Prairies dans l'environnement de la plateforme de Rouge (août 2013)*



*Abreuvement à l'émergence du travers-banc de Rouge (août 2013)*



*Emergence minière des travaux de Rouge (août 2013)*



*Bovins au droit de la plateforme de Rouge (août 2013)*



*Ruisseau de Rouge amont (août 2013)*



*Prairie en amont de la station de Rouge (juin 2014)*



*Prairies en aval des dépôts de la plateforme de Rouge (août 2010)*

**Figure 153 : Fiche détaillée de la zone de pastoralisme n°3 – Travaux miniers de Rouge**





## ZONE INVESTIGUEE : TARTEREAU

### ZONE DE PASTORALISME N°4 : INSTALLATIONS DE DECANTATION DE TARTEREAU

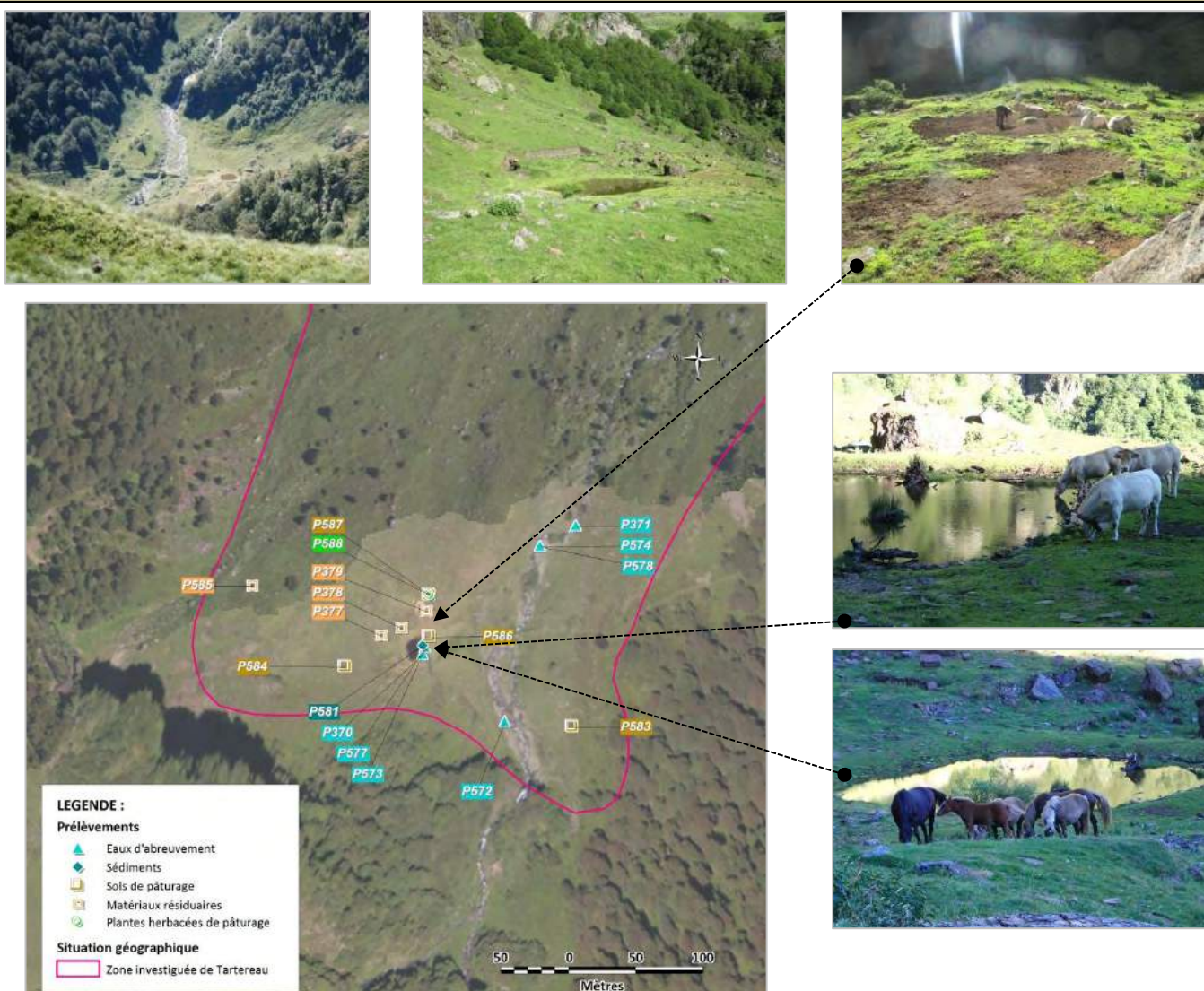
#### SITUATION GENERALE

Commune	Sentein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°2464 (territoire domanial)							
Substances retenues sur le site <sup>462</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Groupement pastoral de Bentaillou. Uniquement des bovins et des équins (une vingtaine de chaque espèce par estive). 2 éleveurs de Sentein mettent en pâture ces animaux dans le Cirque de la Plagne durant les 4 mois de l'estive, tous les ans.
- Au droit de l'installation de traitement du minerai par décantation de Tartereau et de ses vestiges (murs en pierre des bassins (ruines) avec plan d'eau pérenne installé au-dessus, et résidus de décantation). Altitude 1 280 m. GEODERIS a pu observer ces animaux au droit des bassins de décantation lors des investigations de terrain (juillet 2013, septembre 2013, juin 2014). Les animaux s'abreuvent dans ce plan d'eau et se roulent dans les résidus miniers fins pour lutter contre les parasites.
- Les prélèvements de sols ont été réalisés au droit de zones enherbées et sur les résidus miniers affleurant.

#### Carte et photographies<sup>463</sup> (voir planche photographique complémentaire à la suite)








<sup>462</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

<sup>463</sup> Les deux photos situées en haut à gauche sont des vues générales du site (respectivement vers le sud puis vers le nord-ouest).

## ZONE DE PASTORALISME N°4 : INSTALLATIONS DE DECANTATION DE TARTEREAU






### PRELEVEMENTS ET RESULTATS ANALYTIQUES<sup>464,465</sup>

Sols de Pâturage  <sup>466</sup>	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Sur le versant opposé du talweg du ruisseau de Tartereau, hors influence minière (environnement local témoin)</i>						
<b>P583 / SE-14-TART-SOL-102-0-10</b>	2,37	87,2	1,62	30,2	151	356
<i>Au droit des bassins de décantation (principalement des résidus miniers)</i>						
<b>P377 / SE-13-TART-SOL-01</b>	5,99	94,5	2,17	62,2	1700	641
<b>P378 / SE-13-TART-SOL-02</b>	14	109	2,95	85,3	4300	1720
<b>P379 / SE-13-TART-SOL-03</b>	391	423	52,7	1250	57300	44200
<b>P586 / SE-14-TART-SOL-105-0-10</b>	12,7	104	2,53	70,6	4370	1410
<b>P587 / SE-14-TART-SOL-106-0-10</b>	13,3	99,9	3,12	65,9	4580	1190
<i>Dans l'environnement des bassins</i>						
<b>P584 / SE-14-TART-SOL-103-0-10</b>	3,47	127	1,84	63,9	722	487
<b>P585 / SE-14-TART-SOL-104</b>	37,8	141	4,47	168	12700	3470
 <b>Plantes herbacées de pâturage</b> <sup>467, 468</sup>	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>P588 / SE-14-TART-VEG-106-H</b>	<0.05	<0.1	0,1	-	14	42
 <b>Eaux d'abreuvement</b>	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Ruisseau de Tartereau – Amont bassin de décantation, hors influence minière (environnement local témoin)</i>						
<b>P572 / SE-14-TART-ESU-01</b>	<0.2	2,75	<0.2	<0.5	<0.5	<5
<i>Ruisseau de Tartereau – Aval bassins de décantation</i>						
<b>P371 / SE-13-TART-ESU-03</b>	<0.2	2,2	<0.2	<0.5	4,23	<5
<b>P574 / SE-14-TART-ESU-03</b>	<0.2	2,65	<0.2	<0.5	2,16	<5
<b>P578 / SE-14-TART-ESU-F03 (filtré)</b>	<0.2	2,52	<0.2	<0.5	1,67	<5
<i>Plan d'eau installé au-dessus des bassins de décantation</i>						
<b>P370 / SE-13-TART-ESU-02</b>	3,81	23,5	0,36	10	1450	388
<b>P573 / SE-14-TART-ESU-02</b>	1,89	14,2	0,45	11,2	1080	352
<b>P577 / SE-14-TART-ESU-F02 (filtré)</b>	1,3	7,15	<0.2	4,69	422	187
 <b>Sédiments</b>  <sup>461</sup>	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Plan d'eau installé au-dessus des bassins de décantation</i>						
<b>P581 / SE-14-TART-SED-101</b>	39,7	103	5,1	116	18100	4450

<sup>464</sup> Concentrations en mg/kg de matière sèche pour les sols et les sédiments ; en mg/kg de poids frais pour les plantes herbacées de pâturage et en µg/l pour les eaux d'abreuvement

<sup>465</sup> Sb : Antimoine ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Zn : Zinc

<sup>466</sup> Légende du code couleur pour les concentrations dans les sols et les sédiments (seuils arbitraires fixés par GEODERIS) :

	< 10 mg/kg
	De 10 à 100 mg/kg
	De 100 à 1 000 mg/kg
	De 1 000 à 10 000 mg/kg
	> 10 000 mg/kg

<sup>467</sup> Pas d'environnement local témoin prélevé pour les plantes herbacées de pâturage sur ce site.

<sup>468</sup> Les échantillons de plantes herbacées portent le même numéro que les prélèvements de sols associés.



**ZONE DE PASTORALISME N°4 : INSTALLATIONS DE DECANTATION DE TARTEREAU**

**PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE COMPLEMENTAIRE**



*Vue générale du site de Tartereau en juillet 2013 : Cascade de Tartereau (en haut, au centre) ; plan d'eau au-dessus des bassins de décantation et matériaux résiduels marqués par leur couleur rouge—orangé sur laquelle s'est installé un troupeau (cf. flèche).*



*Equins en bordure du plan d'eau (septembre 2013)*



*Juments et leurs poulains (septembre 2013)*



*Bovins et équins s'abreuvent dans le plan d'eau (juin 2014)*



*Bovins s'abreuvent dans le plan d'eau (juin 2014)*



*Vaches et leurs veaux (juin 2014)*



*Vaches se reposant sur les résidus miniers (juin 2014)*

**Figure 154 : Fiche détaillée de la zone de pastoralisme n°4 – Installations de décantation de Tartereau**





## ZONE INVESTIGUEE : LA PLAGNE

### ZONE DE PASTORALISME N°5 : LAVERIE DE LA PLAGNE

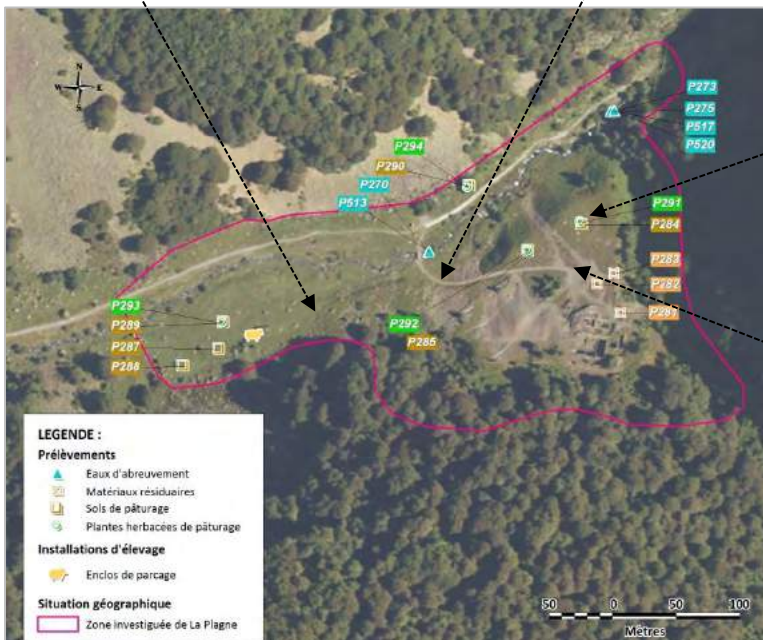
#### SITUATION GENERALE

<b>Commune</b>	Sentein							
<b>Parcelle(s) cadastrale(s)</b>	N°2425 (principalement) et N°2321, N°2458 ( <i>territoire domanial</i> )							
<b>Substances retenues sur le site</b> <sup>469</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Groupement pastoral de Bentaillou. Uniquement des bovins et des équins (une vingtaine de chaque espèce par estive). 2 éleveurs de Sentein mettent en pâture ces animaux dans le Cirque de la Plagne durant les 4 mois de l'estive, tous les ans.
- Au droit de la laverie de La Plagne et de ses vestiges (ruines et structures métalliques, résidus de traitement, etc.). Altitude 1 080 m. GEODERIS a pu observer des bovins au droit de ce site minier lors des investigations de terrain (août 2010 et août 2013). Présence d'un petit enclos de parcage en amont hydraulique du site (à l'ouest) (*cf. symbole sur la carte*) (*cf. photo ci-dessous, en haut à gauche ; la flèche indique la position d'un troupeau de bovins*). D'après les observations de terrain, l'hypothèse est faite que les animaux s'abreuvent à la rivière le Lez mais aucun animal n'a été vu s'y abreuvent.
- Les prélèvements de sols ont été réalisés au droit de zones enherbées et sur les matériaux résiduels affleurant.

#### Carte et photographies<sup>470</sup> (voir planche photographique complémentaire à la suite)



<sup>469</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc




	<i>Elément potentiellement présent, à des concentrations variables</i>
	<i>Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)</i>

<sup>470</sup> En haut à droite est présentée une vue générale des installations minières, sur laquelle on distingue un troupeau de bovins (août 2010).



## ZONE DE PASTORALISME N°5 : LAVERIE DE LA PLAGNE

### PRELEVEMENTS ET RESULTATS ANALYTIQUES<sup>471,472</sup>

 Sols de Pâturage <sup>473</sup> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #0000FF; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #0000FF; border: 1px solid black;"></span> <sup>474</sup>	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Sur le versant opposé, en bordure du Lez</i>				
<b>P290 / SE-13-PLAG-SOL-13-0-5</b>	1,55	27,1	212	420
<i>Au droit des dépôts de résidus miniers associés à la laverie</i>				
<b>P281 / SE-13-PLAG-SOL-04</b>	7,01	82,9	336	3080
<b>P282 / SE-13-PLAG-SOL-05</b>	117	1720	10400	74600
<b>P283 / SE-13-PLAG-SOL-06</b>	13,7	362	1940	11200
<i>Prairies en aval immédiat de la laverie</i>				
<b>P284 / SE-13-PLAG-SOL-07-0-10</b>	4,3	52,3	301	1230
<b>P285 / SE-13-PLAG-SOL-08-0-10</b>	4,59	44,3	423	1650
<i>Prairies en amont hydraulique de la laverie</i>				
<b>P287 / SE-13-PLAG-SOL-10-0-10</b>	2,02	25,7	259	425
<b>P288 / SE-13-PLAG-SOL-11-0-10</b>	<0.6	22,4	120	237
<b>P289 / SE-13-PLAG-SOL-12-0-10</b>	1,85	25,7	326	367
 <b>Plantes herbacées de pâturage<sup>475, 476</sup></b>	<b>Cd</b>	<b>Cu</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>
<b>P291 / SE-13-PLAG-VEG-07-H</b>	0,1	2,3	2,1	54
<b>P292 / SE-13-PLAG-VEG-08-H</b>	0,15	2,3	3	73
<b>P293 / SE-13-PLAG-VEG-12-H</b>	0,16	2,3	2,1	50
<b>P294 / SE-13-PLAG-VEG-13-H</b>	0,14	1,9	0,87	39
 <b>Eaux d'abreuvement</b>	<b>Cd</b>	<b>Cu</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>
<i>Rivière le Lez, en amont du site de la laverie</i>				
<b>P270 / SE-13-PLAG-ESU-01</b>	<0.2	<0.5	<0.5	<5
<b>P513 / SE-14-PLAG-ESU-01</b>	<0.2	<0.5	<0.5	6,1
<i>Rivière le Lez, en aval du site de la laverie</i>				
<b>P273 / SE-13-PLAG-ESU-04</b>	<0.2	<0.5	<0.5	<5
<b>P275 / SE-13-PLAG-ESU-F04 (filtré)</b>	<0.2	<0.5	<0.5	<5
<b>P517 / SE-14-PLAG-ESU-06</b>	<0.2	<0.5	<0.5	<5
<b>P520 / SE-14-PLAG-ESU-F06 (filtré)</b>	<0.2	<0.5	<0.5	<5

<sup>471</sup> Concentrations en mg/kg de matière sèche pour les sols ; en mg/kg de poids frais pour les plantes herbacées de pâturage et en µg/l pour les eaux d'abreuvement

<sup>472</sup> Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Zn : Zinc

<sup>473</sup> Pas d'environnement local témoin prélevé pour les sols de pâturage sur ce site.

<sup>474</sup> Légende du code couleur pour les concentrations dans les sols (seuils arbitraires fixés par GEODERIS) :

	< 10 mg/kg
	De 10 à 100 mg/kg
	De 100 à 1 000 mg/kg
	De 1 000 à 10 000 mg/kg
	> 10 000 mg/kg

<sup>475</sup> Pas d'environnement local témoin prélevé pour les plantes herbacées de pâturage sur ce site.

<sup>476</sup> Les échantillons de plantes herbacées portent le même numéro que les prélèvements de sols associés.

**ZONE DE PASTORALISME N°5 : LAVERIE DE LA PLAGNE**

**PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE COMPLEMENTAIRE**



*Vue générale du site minier et de ses vestiges (juin 2014)*



*Résidus de décantation (août 2010)*



*Prairie avec enclos située en amont de la laverie (septembre 2013)*



*Rivière le Lez en amont immédiat de la laverie (septembre 2013)*



*Vestiges bâtis et dépôts miniers associés (août 2010)*



*Vestiges bâtis et dépôts miniers associés (août 2010)*

**Figure 155 : Fiche détaillée de la zone de pastoralisme n°5 – Laverie de La Plagne**





## ZONE INVESTIGUEE : IRAZEIN

### ZONE DE PASTORALISME N°6 : MINES D'IRAZEIN

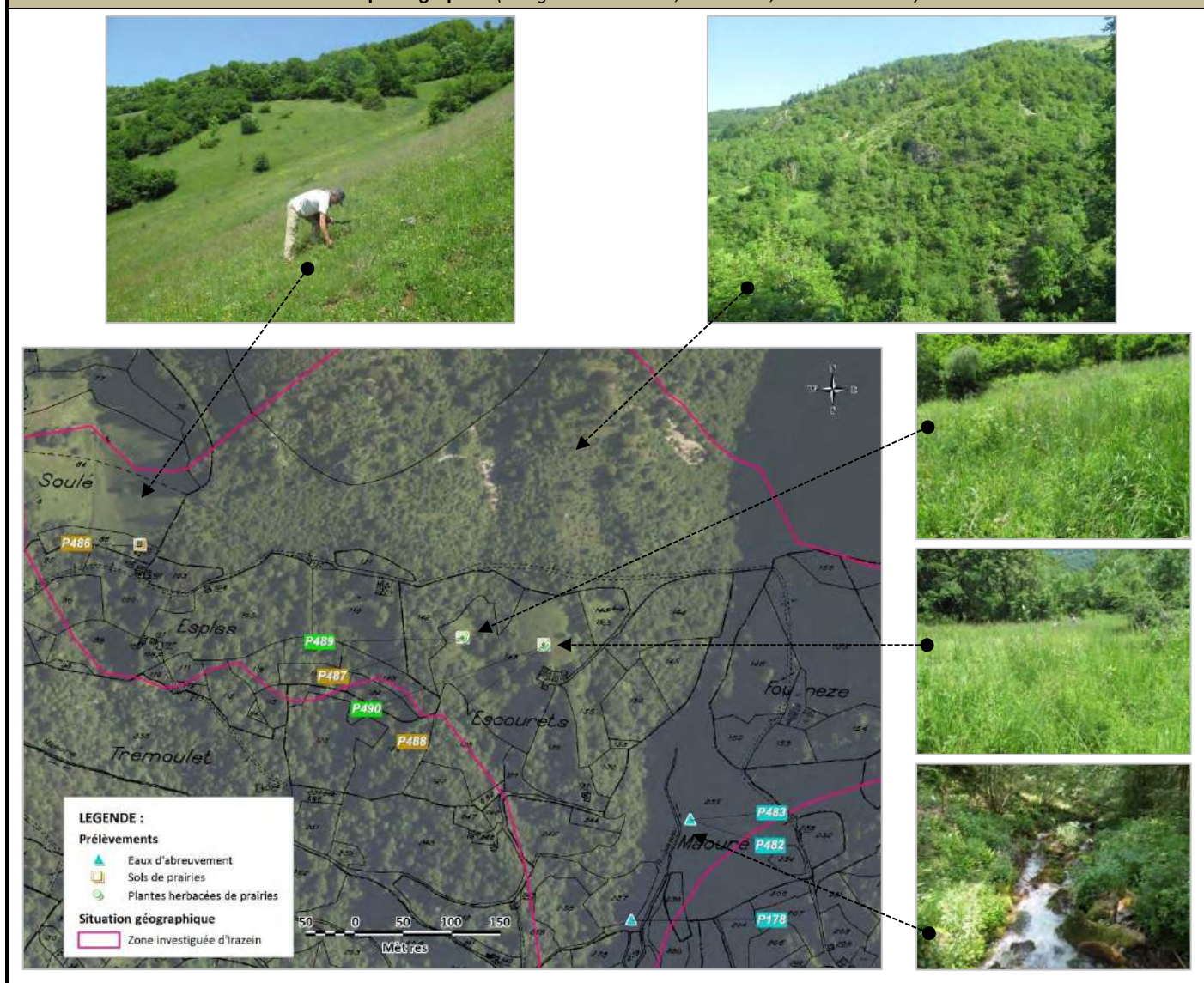
#### SITUATION GENERALE

Commune	Bonac-Irazein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°143 (principalement)							
Substances retenues sur le site <sup>477</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Parcelles de prairies individuelles au nord du village d'Irazein. Pas d'information sur l'usage de ces prairies (prairies de fauche ou pastoralisme) et aucun animal n'a été vu lors des investigations de terrain en 2013 et en 2014.
- En aval immédiat des travaux miniers occidentaux d'Irazein (exploitation souterraine de cuivre gris), dont les vestiges consistent en des dépôts miniers de stériles de creusement et de résidus grossiers de triage. Altitude de 1 100 m. D'après les observations de terrain, l'hypothèse est faite que les animaux peuvent s'abreuver au ruisseau du Sourd (affluent du ruisseau d'Irazein).
- Les prélèvements de sols ont été réalisés soit au niveau de prairies enherbées (herbe haute, au développement homogène).

#### Carte et photographies (vue générale du site ; ci-dessous, en haut à droite)







<sup>477</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

	Elément potentiellement abondant en termes de concentration
	Elément potentiellement présent, à des concentrations variables
	Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)

## ZONE DE PASTORALISME N°6 : MINES D'IRAZEIN

### PRELEVEMENTS ET RESULTATS ANALYTIQUES<sup>478,479</sup>

 Sols de Pâturage  <sup>480</sup>	Sb	As	Cu
<i>Prairie à l'ouest du site, hors influence minière (environnement local témoin)</i>			
<b>P486 / SE-14-IRAZ-SOL-103-0-10</b>	10,5	40,2	18
<i>Prairies en aval des travaux miniers</i>			
<b>P487 / SE-14-IRAZ-SOL-104-0-10</b>	6,46	42,1	30,5
<b>P488 / SE-14-IRAZ-SOL-105-0-10</b>	4,81	31,1	34,3
 Plantes herbacées de pâturage <sup>481, 482</sup>	Sb	As	Cu
<b>P489 / SE-14-IRAZ-VEG-104-H</b>	<0.05	<0.1	0,02
<b>P490 / SE-14-IRAZ-VEG-105-H</b>	<0.05	<0.1	0,03
 Eaux d'abreuvement	Sb	As	Cu
<i>Ruisseau du Sourd (affluent du ruisseau d'Irazein), en aval des travaux miniers</i>			
<b>P178 / SE-13-IRAZ-ESU-01</b>	<0.2	0,46	<0.5
<b>P482 / SE-14-IRAZ-ESU-01</b>	<0.2	0,44	<0.5
<b>P483 / SE-14-IRAZ-ESU-F01</b>	<0.2	0,46	<0.5

**Figure 156 : Fiche détaillée de la zone de pastoralisme n°6 – Mines d'Irazein**

<sup>478</sup> Concentrations en mg/kg de matière sèche pour les sols ; en mg/kg de poids frais pour les plantes herbacées de pâturage et en µg/l pour les eaux d'abreuvement

<sup>479</sup> Sb : Antimoine ; As : Arsenic ; Cu : Cuivre

<sup>480</sup> Légende du code couleur pour les concentrations dans les sols (seuils arbitraires fixés par GEODERIS) :

	< 10 mg/kg
	< 100 mg/kg

<sup>481</sup> Pas d'environnement local témoin prélevé pour les plantes herbacées de pâturage sur ce site.

<sup>482</sup> Les échantillons de plantes herbacées portent le même numéro que les prélèvements de sols associés.



## ZONE INVESTIGUEE : BULARIC

### ZONE DE PASTORALISME N°7 : TRAVAUX MINIERES DE BULARIC

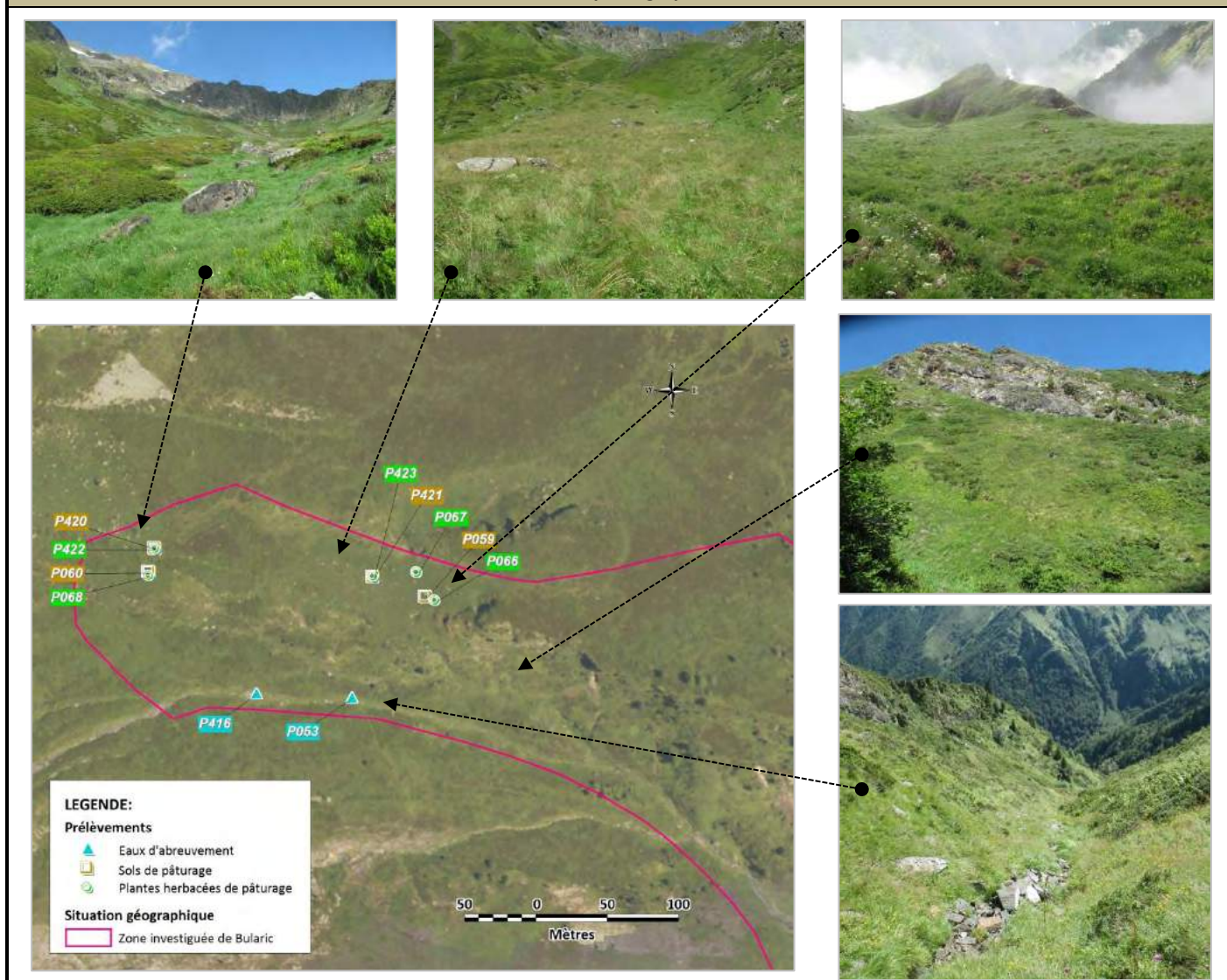
#### SITUATION GENERALE

Commune	Bonac-Irazein							
Parcelle(s) cadastrale(s)	N°758 (territoire domanial)							
Substances retenues sur le site <sup>483</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Groupement pastoral de Bonac-Vallée d'Orle. Uniquement des ovins (de 1 000 à 1 200 par estive). Présence moins fréquente du cheptel dans cette zone, par rapport au reste de la surface dédiée au groupement pastoral (selon le témoignage des bergers rencontrés lors des investigations de terrain en août 2010 et en juillet 2013). Aucun animal n'a été vu lors des investigations de terrain en 2013 et en 2014.
- Au droit du site minier de Bularic et des quelques rares vestiges associés (ouvrages débouchant au jour mis en sécurité et stériles de creusement de faible volume). Altitude de 1 700 m à 1 800 m. D'après les observations de terrain, l'hypothèse est faite que les animaux s'abreuvent au ruisseau de Bularic (cours d'eau le plus accessible dans cette zone).
- Les prélèvements de sols ont été réalisés soit au niveau de prairies enherbées (herbe rase à haute, au développement homogène).

#### Carte et photographies






<sup>483</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

	<i>Elément potentiellement abondant en termes de concentration</i>
	<i>Elément potentiellement présent, à des concentrations variables</i>
	<i>Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)</i>



## ZONE DE PASTORALISME N°7 : TRAVAUX MINIERES DE BULARIC

### PRELEVEMENTS ET RESULTATS ANALYTIQUES<sup>484,485</sup>

Sols de Pâturage  <sup>486</sup>	As	Cd	Zn
<i>Prairie à l'ouest du site, hors influence minière (environnement local témoin)</i>			
<b>P060 / SE-13-BULC-SOL-02-0-10</b>	23	0,6	277
<b>P420 / SE-14-BULC-SOL-101-0-10</b>	24,1	0,57	251
<i>Prairies en bordure nord des travaux miniers</i>			
<b>P059 / SE-13-BULC-SOL-01-0-10</b>	37,7	2,05	820
<b>P421 / SE-14-BULC-SOL-102-0-10</b>	26,7	0,99	431
 Plantes herbacées de pâturage <sup>487</sup>	As	Cd	Zn
<i>Prairie à l'ouest du site, hors influence minière (environnement local témoin)</i>			
<b>P068 / SE-13-BULC-VEG-03-H</b>	1,3	0,08	29
<b>P422 / SE-14-BULC-VEG-101-H</b>	0,1	0,02	11
<i>Prairies en bordure nord des travaux miniers</i>			
<b>P066 / SE-13-BULC-VEG-01-H</b>	1,8	0,14	57
<b>P067 / SE-13-BULC-VEG-02-H</b>	1,2	<0.1	57
<b>P423 / SE-14-BULC-VEG-102-H</b>	<0.1	0,01	9,5
 Eaux d'abreuvement	As	Cd	Zn
<i>Ruisseau de Bularic, hors influence minière (environnement local témoin)</i>			
<b>P053 / SE-13-BULC-ESU-01</b>	0,52	<0.2	<5
<b>P426 / SE-14-BULC-ESU-01</b>	0,42	<0.2	<5

**Figure 157 : Fiche détaillée de la zone de pastoralisme n°7 – Travaux miniers de Bularic**

<sup>484</sup> Concentrations en mg/kg de matière sèche pour les sols ; en mg/kg de poids frais pour les plantes herbacées de pâturage et en µg/l pour les eaux d'abreuvement.

<sup>485</sup> As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Zn : Zinc

<sup>486</sup> Légende du code couleur pour les concentrations dans les sols (seuils arbitraires fixés par GEODERIS) :

	< 10 mg/kg
	De 10 à 100 mg/kg
	< 1 000 mg/kg

<sup>487</sup> Les échantillons de plantes herbacées portent le même numéro que les prélèvements de sols associés.

## ZONE INVESTIGUEE : GRAUILLES

### ZONE DE PASTORALISME N°8 : TRAVAUX MINIERES DE GRAUILLES

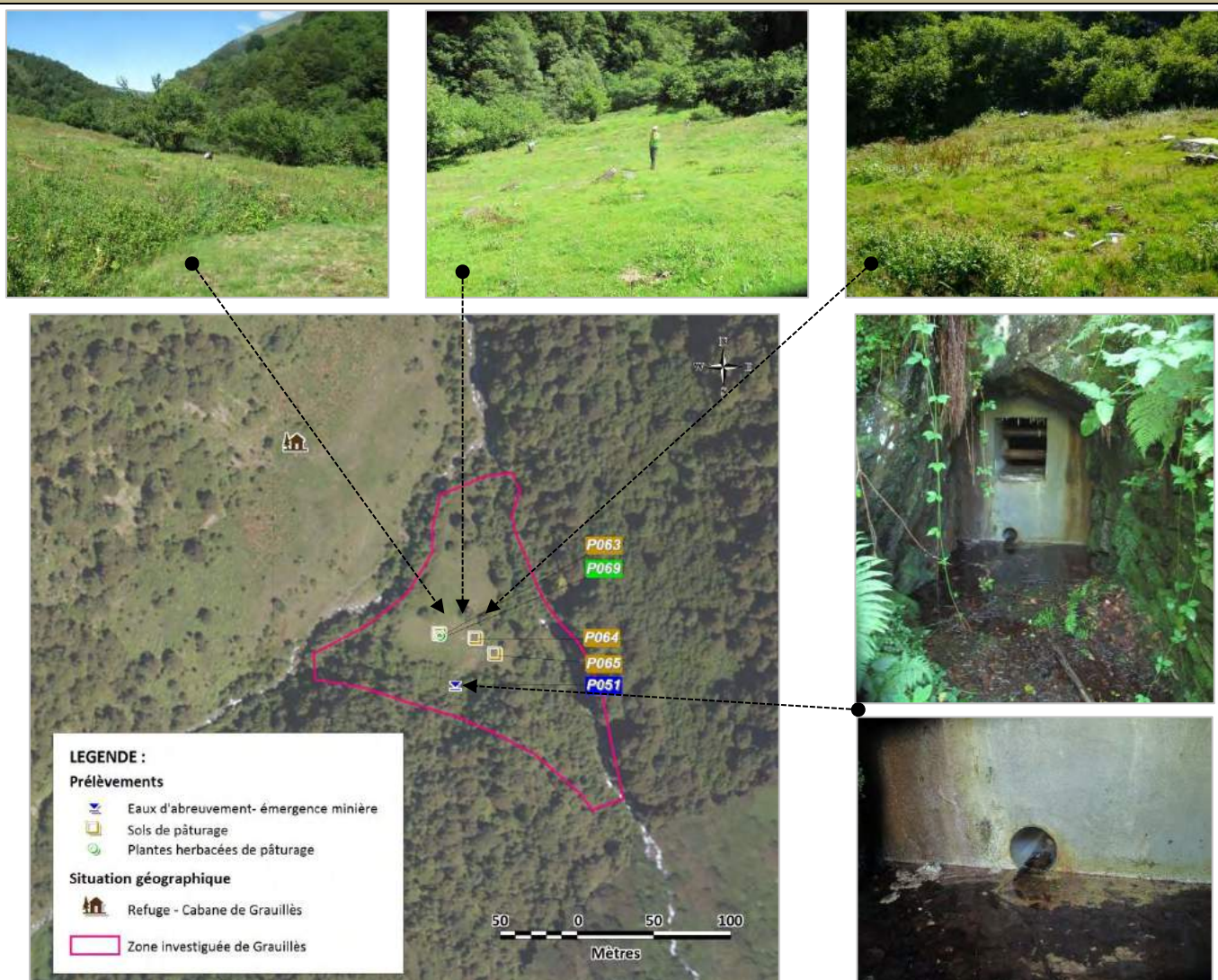
#### SITUATION GENERALE

<b>Commune</b>	Bonac-Irazein							
<b>Parcelle(s) cadastrale(s)</b>	N°756 et N°758 ( <i>territoire domanial</i> )							
<b>Substances retenues sur le site</b> <sup>488</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

- Groupement pastoral de Bonac-Vallée d'Orle. Uniquement des ovins (de 1 000 à 1 200 par estive). Présence moins fréquente du cheptel dans cette zone, par rapport au reste de la surface dédiée au groupement pastoral (selon le témoignage des bergers rencontrés lors des investigations de terrain en août 2010 et en juillet 2013). Aucun animal n'a été vu lors des investigations de terrain en 2013 et en 2014.
- Au droit du site minier de Grauilès et des quelques rares vestiges associés (ouvrages débouchant au jour mis en sécurité et dépôt de stériles de creusement de faible volume). Altitude de 1 150 m. D'après les observations de terrain, l'hypothèse est faite que les animaux s'abreuvent au ruisseau du Bularic (non échantillonné à cet endroit car investigué plus en amont) et potentiellement à l'émergence minière issue de la galerie O22.
- Les prélèvements de sols ont été réalisés soit au niveau de prairies enherbées (herbe rase, au développement homogène).

#### Carte et photographies







<sup>488</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

	<i>Elément potentiellement abondant en termes de concentration</i>
	<i>Elément potentiellement présent, à des concentrations variables</i>
	<i>Elément présent à l'état de traces (à de très faibles concentrations)</i>

## ZONE DE PASTORALISME N°8 : TRAVAUX MINIERS DE GRAUILLES

### PRELEVEMENTS ET RESULTATS ANALYTIQUES<sup>489,490</sup>

 Sols de Pâturage <sup>491</sup>  <sup>492</sup>	Sb	Cd	Pb	Zn
P063 / SE-13-BULC-SOL-05-0-10	<1	0,61	72,3	380
P064 / SE-13-BULC-SOL-06-0-10	<1	0,5	66,1	351
P065 / SE-13-BULC-SOL-07-0-10	<1	<0.45	51,9	269
 Plantes herbacées de pâturage <sup>493, 494</sup>	Sb	Cd	Pb	Zn
P069 / SE-13-BULC-VEG-04-H	<0.5	0,16	5,6	46
 Eaux d'abreuvement	Sb	Cd	Pb	Zn
<i>Ruisseau de Bularic non visible sur la carte précédente - Aval travaux miniers de Bularic et amont confluence avec l'Orle</i>				
P055 / SE-13-BULC-ESU-03	<0.2	<0.2	<0.5	<5
P058 / SE-13-BULC-ESU-F03	<0.2	<0.2	<0.5	<5
P417 / SE-14-BULC-ESU-03	<0.2	<0.2	<0.5	<5
P419 / SE-14-BULC-ESU-F03	<0.2	<0.2	<0.5	<5
<i>Emergence minière de la galerie O22</i>				
P051 / SE-13-BULC-ESO-02	<0.2	0,33	3,98	86,5

**Figure 158 : Fiche détaillée de la zone de pastoralisme n°8 – Travaux miniers de Grauilès**

<sup>489</sup> Concentrations en mg/kg de matière sèche pour les sols ; en mg/kg de poids frais pour les plantes herbacées de pâturage et en µg/l pour les eaux d'abreuvement.

<sup>490</sup> Sb : Antimoine ; Cd : Cadmium ; Pb : Plomb ; Zn : Zinc

<sup>491</sup> Pas d'environnement local témoin prélevé pour les sols de pâturage sur ce site.

<sup>492</sup> Légende du code couleur pour les concentrations dans les sols (seuils arbitraires fixés par GEODERIS) :

	< 10 mg/kg
	De 10 à 100 mg/kg
	< 1 000 mg/kg

<sup>493</sup> Pas d'environnement local témoin prélevé pour les plantes herbacées de pâturage sur ce site.

<sup>494</sup> Les échantillons de plantes herbacées portent le même numéro que les prélèvements de sols associés.



## ZONE INVESTIGUEE : EYLIE

### ZONE DE PASTORALISME N°9 : PRE- ET POST-ESTIVE A EYLIE

#### SITUATION GENERALE

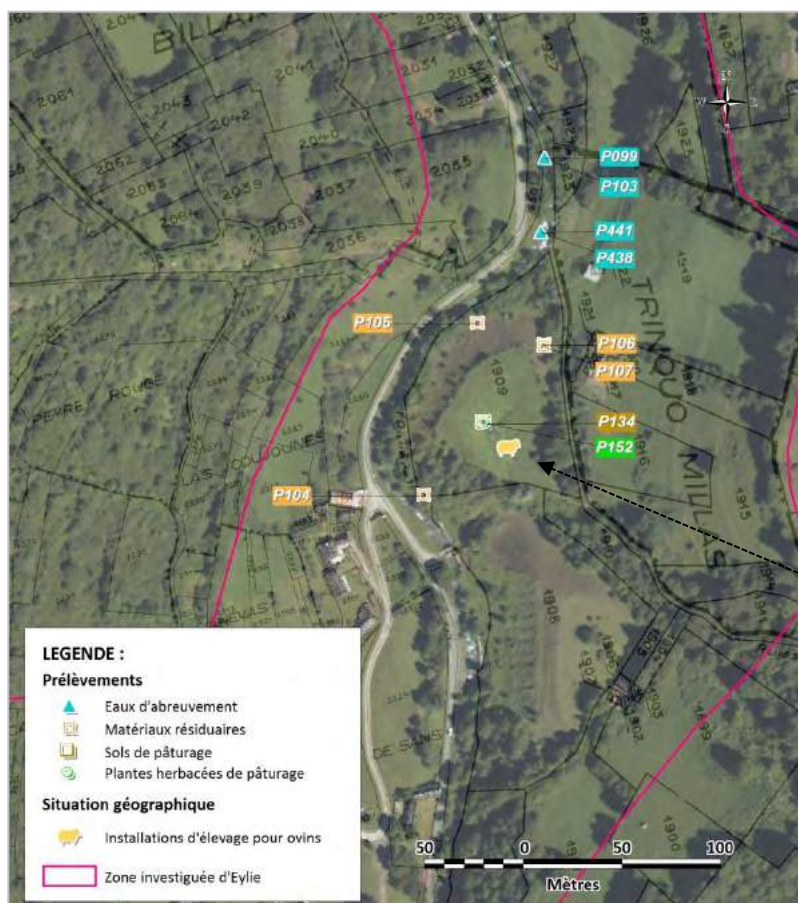
<b>Commune</b>	Sentein							
<b>Parcelle(s) cadastrale(s)</b>	N°1909							
<b>Substances retenues sur le site</b> <sup>495</sup>	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Ti	Zn

#### Description

▪ Groupement pastoral de Bentaillou. Estive ou « bas-vacant », utilisée en pré- et post-estive pour des ovins. Entretien et occupée durant plusieurs mois (4 mois à plus) au printemps et à l'automne. Présence de plusieurs installations d'élevage (un enclos de parcage ainsi qu'un abri couvert) ; cf. *point sur la carte*. D'après les observations de terrain, l'hypothèse est faite que les ovins peuvent être conduit pour s'abreuver au niveau de la rivière le Lez mais aucun animal n'a été vu s'y abreuvent.

▪ Au droit du dépôt de résidu « Aval laverie Nord » composé de résidus de traitement gravimétrique et de résidus de flottaison de l'usine du Bocard d'Eylie. Les prélèvements de sols ont été réalisés au droit de sols en cours de développement et de résidus miniers affleurant. Développement herbacé hétérogène (nombreuses zones à nu).

#### Carte et photographies<sup>496</sup> (voir planche photographique complémentaire à la suite)







<sup>495</sup> Sb : Antimoine ; Ag : Argent ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc

Elément potentiellement présent, à des concentrations variables

<sup>496</sup> La photographie du haut met en évidence l'environnement du dépôt (marqué par la flèche noire). On distingue le second dépôt de la zone, le dépôt de résidus miniers « Aval laverie Sud ».

## ZONE DE PASTORALISME N°9 : PRE- ET POST-ESTIVE A EYLIE

### PRELEVEMENTS ET RESULTATS ANALYTIQUES<sup>497,498</sup>

 Sols de Pâturage <sup>499</sup> 	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Prairies de fauche non visibles sur la carte précédente, hors influence minière (environnement local témoin)</i>						
<b>P133 / SE-13-EILS-SOL-03-0-10</b>	<1	43,3	5,53	57,7	237	676
<b>P143 / SE-13-EILS-SOL-13-0-10</b>	<1.1	32,7	0,87	99,8	72,6	238
<b>P149 / SE-13-EILS-SOL-50-0-10</b>	4,49	45,5	0,93	21,1	244	325
<b>P444 / SE-14-EILE-SOL-103-0-10</b>	8,73	58,2	0,69	35	52,8	93,5
<i>Zone de pâturage au droit du dépôt (dont matériaux résiduaires affleurant en bordure du dépôt : de P104 à P107)</i>						
<b>P134 / SE-13-EILS-SOL-04-0-10</b>	<1	144	4,78	90,1	238	1810
<b>P104 / SE-13-EILE-SOL-01</b>	4,16	142	23	113	4020	8660
<b>P105 / SE-13-EILE-SOL-02</b>	3,77	145	30,3	145	2190	10000
<b>P106 / SE-13-EILE-SOL-03</b>	3,87	222	36	268	2050	14200
<b>P107 / SE-13-EILE-SOL-04</b>	5,39	145	49	225	2260	15200
 Plantes herbacées de pâturage <sup>500</sup>	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Prairies de fauche non visibles sur la carte précédente, hors influence minière (environnement local témoin)</i>						
<b>P153 / SE-13-EILS-VEG-13-H</b>	<0.2	<0.1	0,04	1,7	0,8	16
<b>P172 / SE-13-EILS-VEG-50-H</b>	<0.2	<0.1	0,03	1,6	0,6	33
<i>Zone de pâturage au droit du dépôt</i>						
<b>P152 / SE-13-EILS-VEG-04-H</b>	<0.1	0,2	0,03	1,7	0,7	16
 Eaux d'abreuvement	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<i>Rivière le Lez, en aval des dépôts miniers et de la confluence avec le ruisseau de Laspé (qui affouille le dépôt au nord)</i>						
<b>P099 / SE-13-EILE-ESU-06</b>	<0.2	1,85	0,24	<0.5	1,11	40,2
<b>P103 / SE-13-EILE-ESU-F06 (filtré)</b>	<0.2	1,78	0,22	<0.5	<0.5	38,1
<b>P438 / SE-14-EILE-ESU-06</b>	<0.2	1,76	<0.2	<0.5	1,79	11,5
<b>P441 / SE-14-EILE-ESU-F06 (filtré)</b>	<0.2	1,59	<0.2	<0.5	<0.5	14,3

<sup>497</sup> Concentrations en mg/kg de matière sèche pour les sols ; en mg/kg de poids frais pour les plantes herbacées de pâturage et en µg/l pour les eaux d'abreuvement

<sup>498</sup> Sb : Antimoine ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Zn : Zinc

<sup>499</sup> Légende du code couleur pour les concentrations dans les sols (seuils arbitraires fixés par GEODERIS) :

	< 10 mg/kg
	De 10 à 100 mg/kg
	De 100 à 1 000 mg/kg
	De 1 000 à 10 000 mg/kg
	> 10 000 mg/kg

<sup>500</sup> Les échantillons de plantes herbacées portent le même numéro que les prélèvements de sols associés.



**ZONE DE PASTORALISME N°9 : PRE- ET POST-ESTIVE A EYLIE**

**PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE COMPLEMENTAIRE**



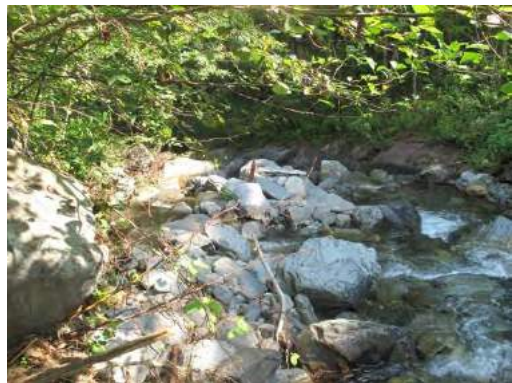
*Installations d'élevage au droit du dépôt minier (enclos de parcage et abris couvert) (août 2013)*



*Couvert végétal hétérogène et zones à nu sur zone de pâturage (août 2013)*



*Flancs du dépôt avec alternance de niveaux sableux et de niveaux argileux (au nord) et affouillement par le ruisseau de Laspé (août 2013)*



*Rivière le Lez, en aval des dépôts miniers et de la confluence avec le ruisseau de Laspé, prélèvement au sein du flux (août 2013)*

**Figure 159 : Fiche détaillée de la zone de pastoralisme n°9 – Pré- et post-estive à Eylie**



## 9.4 Interprétation des résultats et conclusions

### 9.4.1 Qualité des eaux d'abreuvement

#### 9.4.1.1 Rappels méthodologiques

Le lecteur pourra se reporter au rapport INERIS *disponible en version numérique sur le DVD 2 joint* (HULOT, 2015), et en particulier au paragraphe 6.5 de ce document, qui détaille les considérations méthodologiques afférentes à la qualité des eaux d'abreuvement.

Comme rappelé dans le rapport de l'ANSES de 2010 : « *Il n'existe pas d'obligations réglementaires (ni de résultats, ni de moyens) relatives à la qualité sanitaire de l'eau destinée à l'abreuvement des animaux d'élevage, excepté pour les troupeaux de volailles de l'espèce Gallus gallus* » (ANSES, 2010).

En France, des recommandations peuvent tout de même être émises à partir de deux référentiels : « le SEQ-Eau abreuvement<sup>501</sup> » (qui n'a plus de valeur réglementaire) et les CM<sub>Eau</sub>, critères de qualité de l'eau proposés par l'ANSES.

Le **SEQ-Eau abreuvement** définit trois niveaux de qualité de l'eau tel que présenté dans le *Tableau 134*, adapté aux substances retenues pour la présente étude.

SUBSTANCE	UNITES	CLASSE D'ALTERATION		
		Bleu	Jaune	Rouge
Arsenic	µg/L	< 50	50 - 500	>500
Cadmium	µg/L	< 5	5 - 20	>20
Cuivre	µg/L	< 500	500 - 5 000	>5 000
Plomb	µg/L	< 50	50 - 100	>100
Zinc	µg/L	< 5 000	5 000 - 50 000	>50 000

*Légende :*

<b>Bleu</b>	<i>Eau permettant l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles (animaux "adolescents", en gestation ou allaitant).</i>
<b>Jaune</b>	<i>Eau permettant l'abreuvement des animaux matures, moins vulnérables (bovins, ovins), mais demandant une surveillance accrue.</i>
<b>Rouge</b>	<i>Eau inapte à l'abreuvement des animaux</i>

**Tableau 134 : Paramètres associés à l'altération de l'usage abreuvement et seuils de classement associés (adapté de HULOT, 2015)**

Le rapport de l'ANSES de 2010 fournit des paramètres d'intérêt et des recommandations de bonnes pratiques pour l'abreuvement des animaux et en particulier les CM<sub>Eau</sub>, **concentrations maximales dont le dépassement présente un risque pour la santé animale ou la salubrité des denrées animales produites**. Ces valeurs seuils sont calculées par l'ANSES et tiennent compte du type d'espèce animale, de la sensibilité de l'espèce considérée et de l'état physiologique de l'animal (âge notamment).

L'INERIS a réalisé une synthèse des paramètres et CM<sub>Eau</sub> associés, adaptée aux caractéristiques des sites étudiés et aux substances retenues dans la présente étude. Cette synthèse est fournie dans le *Tableau 135*.

<sup>501</sup> Système d'Evaluation de la Qualité (SEQ) des eaux d'abreuvement

SUBSTANCE	ESPECES ANIMALES (DONT ETAT PHYSIOLOGIQUE)	CM <sub>EAU</sub> (en µg/L)
Arsenic	Toutes espèces	60
Cadmium	Bovins, ovins, caprins	30
	Jeunes ruminants et monogastriques	10
Cuivre	Ovins	375
	Bovins	1000
	Chevaux	6250
Plomb	Toutes espèces	100
Zinc	Ovins	7500
	Bovins, chevaux	12500

**Tableau 135 : CM<sub>Eau</sub> (concentrations maximales dont le dépassement présente un risque pour la santé animale ou la salubrité des denrées animales produites) calculées par l'ANSES, sélectionné pour la présente étude (adapté de HULOT, 2015)**

#### 9.4.1.2 Comparaison aux SEQ-Eau et aux CM<sub>Eau</sub>

Les 9 zones de pastoralisme étudiées (*détaillées dans le paragraphe 9.3*), sont concernées par la présence de point d'eaux servant à l'abreuvement du bétail, avéré ou supposé. Les concentrations mesurées dans ces eaux<sup>502</sup> (brutes, c'est-à-dire non filtrées) sont comparées aux valeurs guides des SEQ-Eau abreuvement et aux CM<sub>Eau</sub> dans les *Tableau 136 et Tableau 137*.

<sup>502</sup> À l'exception de l'antimoine, substance à laquelle n'est associée aucune classe d'altération dans le cadre du SEQ-Eau Abreuvement, ni de CM<sub>Eau</sub> par l'ANSES.

Référence de l'échantillon / Substance	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Unité	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<b>ZONE DE PASTORALISME N°1 : TRAVAUX MINIERES DE CHICHOUE</b>					
<i>Ruisseau de Chichoué, hors influence minière (environnement local témoin)</i>					
P070 / SE-13-CHIC-ESU-01	0,88	<0.2	<0.5	<0.5	<5
P424 / SE-14-CHIC-ESU-01	0,67	<0.2	<0.5	<0.5	<5
<b>ZONE DE PASTORALISME N°2 : MINES DE BENTAILLOU</b>					
<i>Ruisseau de la Cigalère</i>					
P019 / SE-13-BNTE-ESU-02	<0.2	<0.2	<0.5	<0.50	20,1
<i>Emergence minière du travers-banc Saint-Jean</i>					
P017 / SE-13-BNTE-ESO-01	<20	<b>23</b>	0,92	22,1	2280
P393 / SE-14-BNTE-ESO-01	<0.2	<b>17</b>	<0.5	15,3	1550
<b>ZONE DE PASTORALISME N°3 : TRAVAUX MINIERES DE ROUGE</b>					
<i>Emergence minière du travers-banc de Rouge</i>					
P304 / SE-13-RGEE-ESO-01	0,78	0,34	<0.5	0,93	108
P525 / SE-14-RGEE-ESO-01	0,22	0,28	<0.5	<0.5	81,2
<i>Emergence minière des travaux de Rouge</i>					
P305 / SE-13-RGEE-ESO-02	0,42	<0.2	0,8	<0.5	9,8
P526 / SE-14-RGEE-ESO-02	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	11
<b>ZONE DE PASTORALISME N°4 : INSTALLATIONS DE DECANTATION DE TARTEREAU</b>					
<i>Ruisseau de Tartereau – Amont bassin de décantation, hors influence minière (environnement local témoin)</i>					
P572 / SE-14-TART-ESU-01	2,75	<0.2	<0.5	<0.5	<5
<i>Ruisseau de Tartereau – Aval bassins de décantation</i>					
P371 / SE-13-TART-ESU-03	2,2	<0.2	<0.5	4,23	<5
P574 / SE-14-TART-ESU-03	2,65	<0.2	<0.5	2,16	<5
<i>Plan d'eau installé au-dessus des bassins de décantation</i>					
P370 / SE-13-TART-ESU-02	23,5	0,36	10	<b>1450</b>	388
P573 / SE-14-TART-ESU-02	14,2	0,45	11,2	<b>1080</b>	352

Légende :

\* Substances non retenues au regard de la composition minéralogique des faciès minéralisés sur le site minier associé.

**Gras :** Dépassement d'au moins une des CM<sub>Eau</sub> définies pour les substances considérées

Code couleur = comparaison aux valeurs guides SEQ-Eau abreuvement :

	Eau permettant l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles (animaux "adolescents", en gestation ou allaitant).
	Eau permettant l'abreuvement des animaux matures, moins vulnérables (bovins, ovins), mais demandant une surveillance accrue.
	Eau inapte à l'abreuvement des animaux.

**Tableau 136 : Concentrations des eaux d'abreuvement (avérées ou supposées) et comparaison aux valeurs guides SEQ-Eau abreuvement et aux CM<sub>Eau</sub> (ANSES, 2010) pour les zones de pastoralisme n°1 à n°4**



Référence de l'échantillon / Substance	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Unité	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<b>ZONE DE PASTORALISME N°5 : LAVERIE DE LA PLAGNE</b>					
<i>Rivière le Lez, en amont du site de la laverie</i>					
P270 / SE-13-PLAG-ESU-01	-*	<0.2	<0.5	<0.5	<5
P513 / SE-14-PLAG-ESU-01	-*	<0.2	<0.5	<0.5	6,1
<i>Rivière le Lez, en aval du site de la laverie</i>					
P273 / SE-13-PLAG-ESU-04	-*	<0.2	<0.5	<0.5	<5
P517 / SE-14-PLAG-ESU-06	-*	<0.2	<0.5	<0.5	<5
<b>ZONE DE PASTORALISME N°6 : MINES D'IRAZEIN</b>					
<i>Ruisseau du Sourd (affluent du ruisseau d'Irazein), en aval des travaux miniers</i>					
P178 / SE-13-IRAZ-ESU-01	0,46	-*	<0.5	-*	-*
P482 / SE-14-IRAZ-ESU-01	0,44	-*	<0.5	-*	-*
<b>ZONE DE PASTORALISME N°7 : TRAVAUX MINIERES DE BULARIC</b>					
<i>Ruisseau de Bularic, hors influence minière (environnement local témoin)</i>					
P053 / SE-13-BULC-ESU-01	0,52	<0.2	-*	-*	<5
P426 / SE-14-BULC-ESU-01	0,42	<0.2	-*	-*	<5
<b>ZONE DE PASTORALISME N°8 : TRAVAUX MINIERES DE GRAUILLES</b>					
<i>Emergence minière de la galerie O22</i>					
P051 / SE-13-BULC-ESO-02	-*	0,33	-*	3,98	86,5
<b>ZONE DE PASTORALISME N°9 : PRE- ET POST-ESTIVE D'EYLIE</b>					
<i>Rivière le Lez, en aval des dépôts miniers et de la confluence avec le ruisseau de Laspé (qui affouille le dépôt au nord)</i>					
P099 / SE-13-EILE-ESU-06	1,85	0,24	<0.5	1,11	40,2
P438 / SE-14-EILE-ESU-06	1,76	<0.2	<0.5	1,79	11,5

Légende :

\* Substances non retenues au regard de la composition minéralogique des faciès minéralisés sur le site minier associé.

Code couleur = comparaison aux valeurs guides SEQ-Eau abreuvement :

	Eau permettant l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles (animaux "adolescents", en gestation ou allaitant).
--	--

**Tableau 137 : Concentrations des eaux d'abreuvement (avérées ou supposées) et comparaison aux valeurs guides SEQ-Eau abreuvement et aux CM<sub>eau</sub> (ANSES, 2010) pour les zones de pastoralisme n°5 à n°9**




## 9.4.2 Caractérisation des milieux d'exposition du bétail

Bien qu'il n'existe pas à l'heure actuelle de valeurs réglementaires pour les milieux d'exposition du bétail (cf. *paragraphe 9.2*), GEODERIS a caractérisé l'état des trois milieux d'exposition concernés (sols de pâturage, plantes herbacées de pâturage et eaux d'abreuvement) et en propose une synthèse, par zone de pastoralisme étudiée, dans le *Tableau 138*.

L'état « *pas ou peu impacté* », « *dégradé* » ou « *très dégradé* » des milieux, pour une ou plusieurs substances, a été défini par GEODERIS au regard des résultats obtenus, tenant compte :

- des concentrations mesurées ;
- **de la comparaison aux environnements locaux témoins éventuels ;**
- du nombre de prélèvements réalisés, qui doit être suffisant pour être représentatif.

Ces résultats sont détaillés, par zone de pastoralisme, dans les paragraphes suivants (9.4.2.1 à 9.4.2.9).

Zone de pastoralisme étudiée	 Sols de pâturage	 Plantes herbacées de pâturage	 Eaux d'abreuvement
ZP01 - Travaux miniers de Chichoué	As, Pb, Zn	Pb, Zn	-
ZP02 - Mines de Bentaillou	As, Pb, Zn	Zn	Cd
ZP03 - Travaux miniers de Rouge	Pb, Zn	Zn	-
ZP04 - Installations de décantation de Tartereau	Sb, As, Pb, Zn	- <sup>503</sup>	Pb
ZP05 - Laverie de La Plagne <sup>504</sup>	Zn	Pb	Zn
ZP06 - Mines d'Irazein	-	-	-
ZP07 - Travaux miniers de Bularic	Zn	Zn	-
ZP08 - Travaux miniers de Grauillès	-	Pb, Zn	-
ZP09 - Pré- et post-estive à Eylie	Pb, Zn	As	-

### Légende :

\* Sb : Antimoine ; As : Arsenic ; Cd : Cadmium ; Cu : Cuivre ; Pb : Plomb ; Zn : Zinc

	Milieu pas ou peu impacté
	Milieu dégradé
	Milieu très dégradé

**Tableau 138 : Etat des milieux d'exposition du bétail au droit des 9 zones de pastoralisme étudiées**

<sup>503</sup> Un seul prélèvement de plantes herbacées de pâturage a été réalisé sur ce site, il est donc considéré comme non représentatif des tendances réelles dans les prairies environnantes.

<sup>504</sup> À l'exception d'un prélèvement réalisé au droit des bassins de décantation présentant des concentrations élevées à très élevées en cadmium, en cuivre, en plomb et en zinc.

#### 9.4.2.1 Travaux miniers de Chichoué

Les sols de pâturage sont très dégradés et présentent des teneurs élevées à très élevées en arsenic, en plomb et en zinc ; avec des valeurs maximales respectivement de : **405 mg/kg, 32 400 mg/kg et 13 000 mg/kg**.

À titre de comparaison, le prélèvement témoin de sols de pâturage témoin présente les concentrations suivantes : **52 mg/kg en arsenic, 186 mg/kg en plomb et 215 mg/kg en zinc**.

11 des 16 prélèvements de sols présentent des concentrations en plomb qui excèdent 1 000 mg/kg , dont 3 qui excèdent le pourcent en cette substance.

Les plantes herbacées de pâturage présentent des teneurs moyennes en plomb et en zinc, respectivement jusqu'à **10 mg/kg et 43 mg/kg** pour l'un des prélèvements.

→ *Bien que l'on ne dispose pas d'environnement local témoin sur cette lithologie, on rappelle les concentrations mesurées dans le prélèvement témoin des plantes herbacées de pâturage pour la zone de Rouge : 0,3 mg/kg en plomb et 11 mg/kg en zinc.*

Les eaux d'abreuvement (ruisseau et étang de Chichoué ici) ont cependant une signature métallique très peu marquée ; a plupart des substances présentant des concentrations inférieures aux seuils de détection analytiques de mesure ou des concentrations très faibles.

#### 9.4.2.2 Mines de Bentaillou

Les sols de pâturage, bien que dégradés, présentent des teneurs moyennes à élevées en arsenic, en plomb et en zinc dont les valeurs maximales mesurées sont respectivement de **234 mg/kg, 2 000 mg/kg et 2 530 mg/kg**.

*Bien que l'on ne dispose pas d'environnement local témoin sur les lithologies en présence, on rappelle les concentrations mesurées dans le prélèvement témoin de sols de pâturage pour la zone de Chichoué : 52 mg/kg en arsenic, 186 mg/kg en plomb et 215 mg/kg en zinc.*

Les plantes herbacées de pâturage présentent des teneurs moyennes en plomb et en zinc, respectivement jusqu'à 3 mg/kg et 61 mg/kg.

*Bien que l'on ne dispose pas d'environnement local témoin sur cette lithologie, on rappelle les concentrations mesurées dans le prélèvement témoin des plantes herbacées de pâturage pour la zone de Rouge : 0,3 mg/kg en plomb et 11 mg/kg en zinc.*

Concernant les eaux d'abreuvement, l'émergence minière du travers-banc Saint-Jean présente des concentrations élevées en cadmium, jusqu'à **23 µg/l**. D'après les critères des SEQ-Eau abreuvement et des CM<sub>Eau</sub> de l'ANSES, cette eau est **inapte à l'abreuvement des animaux** (cf. paragraphe 9.4.1.2).

Ces conclusions ne sont pas valables pour les eaux du ruisseau de la Cigalère, qui présente des concentrations en métaux et métalloïdes telles que cette eau « *[permet] l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles (animaux "adolescents", en gestation ou allaitant)* » si l'on se réfère aux valeurs guides du SEQ-Eau abreuvement.



### 9.4.2.3 Travaux miniers de Rouge

Les sols de pâturage présentent des concentrations :

- faibles à moyennes en cadmium (avec une valeur maximum à **99 mg/kg**) ;
- faibles à moyennes en arsenic (avec une valeur maximum à **287 mg/kg**) ;
- moyennes à élevées en plomb (avec une valeur maximum à **4 710 mg/kg**) ;
- élevées à très élevées en zinc (avec une valeur maximum à **57 000 mg/kg**).

Il est important de noter que les teneurs les plus élevées pour tous les métaux ont été mesurées sur les prélèvements réalisés au droit de la plateforme de Rouge.

À titre de comparaison, le prélèvement témoin de sols de pâturage présente les concentrations suivantes : **inférieure au seuil de détection analytique (soit 0,5 mg/kg) en cadmium, 32 mg/kg en arsenic, 99 mg/kg en plomb et 70 mg/kg en zinc.**

Les plantes herbacées de pâturage présentent des teneurs moyennes en plomb et élevées en zinc ; respectivement jusqu'à **5,7 mg/kg et 120 mg/kg** pour un prélèvement situé en aval de la station de téléphérique de Rouge.

À titre de comparaison, le prélèvement témoin de plantes herbacées de pâturage présente les concentrations suivantes : 0,3 mg/kg en plomb et 11 mg/kg en zinc.

Concernant les eaux d'abreuvement, les prélèvements d'eau de l'émergence minière du travers-banc de Rouge présentent des concentrations en métaux et métalloïdes telles, que cette eau « *[permet] l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles (animaux "adolescents", en gestation ou allaitant)* » si l'on se réfère aux valeurs guides du SEQ-Eau abreuvement.

GEODERIS attire cependant l'attention du lecteur sur le fait que les sédiments prélevés en fond de canalisation de l'émergence minière du travers-banc de Rouge (*Figure 160*) présentent des concentrations élevées en arsenic et très élevées en zinc (pour les trois prélèvements réalisés, de l'ordre de **300 mg/kg en arsenic et de 10 000 mg/kg en zinc**).

Cependant les eaux du ruisseau de Rouge (en amont des travaux miniers) présentent une signature métallique très peu marquée ; la plupart des substances présentant des concentrations inférieures aux seuils de détection analytiques ou des concentrations très faibles.



**Figure 160 : Emergence minière du travers-banc de Rouge utilisée comme eaux d'abreuvement**

#### 9.4.2.4 Installations de décantation de Tartereau

Les sols de pâturage présentent des concentrations :

- faibles en antimoine (avec une valeur maximum en un point à **391 mg/kg**) ;
- moyennes à élevées en arsenic (avec une valeur maximum à **423 mg/kg**) ;
- élevées à très élevées en plomb (avec une valeur maximum à **57 300 mg/kg**) ; *il est à noter que sur les 7 prélèvements, 6 dépassent une teneur de 1 000 mg/kg, dont deux qui excèdent le pourcent* ;
- élevées à très élevées en zinc (avec une valeur maximum à **44 200 mg/kg**).

À titre de comparaison, le prélèvement témoin de sols de pâturage présente les concentrations suivantes : **2 mg/kg en antimoine, 87 mg/kg en arsenic, 151 mg/kg en plomb et 356 mg/kg en zinc.**

D'après les observations de terrain, les animaux se reposent en priorité au droit des résidus de décantation, caractérisé notamment par le prélèvement *SE-13-TART-SOL-03* dont les concentrations correspondent aux maxima en antimoine, en arsenic, en plomb et en zinc susmentionnés.

Concernant les plantes herbacées de pâturage, le seul prélèvement réalisé présente des teneurs moyennes en plomb et en zinc, respectivement de 14 mg/kg et de 42 mg/kg.

*Bien que l'on ne dispose pas d'environnement local témoin sur cette lithologie, on rappelle les concentrations mesurées dans le prélèvement témoin des plantes herbacées de pâturage pour la zone de Rouge : 0,3 mg/kg en plomb et 11 mg/kg en zinc.*

Concernant les eaux d'abreuvement et d'après les observations de terrain, les animaux s'abreuvent préférentiellement dans le plan installé au droit des bassins de décantation (*Figure 161*). Les eaux associées présentent des concentrations très élevées en plomb, avec un maximum de **1 450 µg/l** ; et élevées en arsenic, avec un maximum de **23,5 µg/l**. D'après les critères des SEQ-Eau abreuvement et des  $CM_{Eau}$  de l'ANSES, cette eau est **inapte à l'abreuvement des animaux** (*cf. paragraphe 9.4.1.2*). De surcroît, ce plan d'eau contient des quantités importantes de sédiments fins qui ont fait l'objet d'un prélèvement en 2014, mettant en évidence des concentrations très importantes en certains métaux et métalloïdes étudiés, avec : **103 mg/kg en arsenic, 116 mg/kg en cadmium, 4 450 mg/kg en zinc et 18 100 mg/kg en plomb.**

Cependant les eaux du ruisseau de Tartereau présentent une signature métallique très peu marqué, la plupart des substances présentant des concentrations inférieures aux seuils de détection analytiques ou des concentrations très faibles.



**Figure 161 : Plan d'eau installé au droit des bassins de décantation de Tartereau, utilisé pour l'abreuvement**

### 9.4.2.5 Laverie de la Plagne

8 des 9 prélèvements de sols de pâturage présentent des concentrations :

- moyennes en plomb, inférieures à 500 mg/kg à l'exception d'un point avec une concentration de **1 940 mg/kg** ;
- moyennes à élevées en zinc (avec une valeur maximum à **11 200 mg/kg**).

Cependant, le prélèvement P282/SE-13-PLAG-SOL-05, considéré comme représentatif de la composition des résidus de décantation (*Figure 162*), met en exergue ces concentrations élevées pour toutes les substances d'intérêt : **117 mg/kg en cadmium, 1 720 mg/kg en cuivre, 10 400 mg/kg en plomb et 74 600 mg/kg en zinc**.

À titre de comparaison, le prélèvement témoin de sols de pâturage présente les concentrations suivantes : **2 mg/kg en cadmium, 27 mg/kg en cuivre, 212 mg/kg en plomb et 420 mg/kg en zinc**.

Les plantes herbacées de pâturage présentent des teneurs moyennes en plomb et moyennes à élevées en zinc ; respectivement jusqu'à 3 mg/kg et 73 mg/kg.

*Bien que l'on ne dispose pas d'environnement local témoin sur cette lithologie, on rappelle les concentrations mesurées dans le prélèvement témoin des plantes herbacées de pâturage pour la zone de Rouge : 0,3 mg/kg en plomb et 11 mg/kg en zinc.*

Concernant les eaux d'abreuvement ; c'est-à-dire les eaux de la rivière Le Lez (que ce soit d'ailleurs en amont hydraulique ou en aval hydraulique de la laverie), elles ne présentent pas de signature métallique. Toutes les substances présentent des concentrations inférieures aux seuils de détection analytiques (à l'exception d'un prélèvement d'eaux de surface présentant une concentration en zinc de 6,1 µg/l, tandis que le seuil de détection est de 5 µg/l).



**Figure 162 : Bassins de décantation au droit du site de la laverie de La Plagne**



#### 9.4.2.6 Mines d'Irazein

Les sols de pâturage de ce site présentent des concentrations faibles en antimoine, en arsenic et en cuivre, comparables à celles des environnements locaux témoins associés.

Les eaux d'abreuvement (supposées, au sein du ruisseau du Sourd) et les plantes herbacées de pâturage ont une signature métallique presque nulle (concentrations mesurées quasi-exclusivement sous les seuils de détection analytiques).

#### 9.4.2.7 Travaux miniers de Bularic

Les sols de pâturage présentent des concentrations faibles en arsenic (comparables à celles de l'environnement local témoin) et des concentrations moyennes en zinc (avec un maximum à **820 mg/kg**).

À titre de comparaison, les prélèvements témoins de sols de pâturage présentent des concentrations de l'ordre de : 24 mg/kg en arsenic et 260 mg/kg en zinc.

Les plantes herbacées de pâturage présentent des teneurs très faibles en arsenic et en cadmium et moyennes en zinc, jusqu'à 57 mg/kg.

À titre de comparaison, les prélèvements témoins de plantes herbacées de pâturage présentent des concentrations de l'ordre de 15 mg/kg en zinc.

Concernant les eaux d'abreuvement ; c'est-à-dire les eaux du ruisseau de Bularic (*en amont hydraulique des travaux miniers, dans la zone étudiée*), elles présentent une signature métallique très peu marqué, la plupart des substances présentant des concentrations inférieures aux seuils de détection analytiques ou des concentrations très faibles.

#### 9.4.2.8 Travaux miniers de Grauillès

Les sols de pâturage présentent des concentrations faibles en plomb et en zinc, respectivement jusqu'à **72 mg/kg et 380 mg/kg**.

*Bien que l'on ne dispose pas d'environnement local témoin sur cette lithologie, on rappelle l'ordre de grandeur des concentrations mesurées dans le prélèvement témoin des sols de pâturage pour la zone de Bularic : 70 mg/kg en plomb et 260 mg/kg en zinc.*

Concernant les plantes herbacées de pâturage, le seul prélèvement réalisé présente des teneurs moyennes en plomb et en zinc, respectivement de 5,6 mg/kg et de 46 mg/kg.

*Bien que l'on ne dispose pas d'environnement local témoin sur cette lithologie, on rappelle les concentrations mesurées dans le prélèvement témoin des plantes herbacées de pâturage pour la zone de Rouge : 0,3 mg/kg en plomb et 11 mg/kg en zinc.*

Concernant les eaux d'abreuvement, le prélèvement d'eau de l'émergence minière de la galerie O22 présente des concentrations en métaux et métalloïdes telles, qu'elle « [permet] l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles (animaux « adolescents », en gestation ou allaitant) » si l'on se réfère aux valeurs guides du SEQ-Eau abreuvement.

De plus, les eaux du ruisseau de Bularic ne présentent pas de signature métallique. Toutes les substances présentent des concentrations inférieures aux seuils de détection analytiques (et ce, pour les 4 prélèvements réalisés).

#### 9.4.2.9 Pré- et post-estive d'Eylie

Les sols de pâturage présentent des concentrations :

- moyennes en arsenic (avec une valeur maximum à **222 mg/kg**) ;
- moyennes en cadmium (avec une valeur maximum à **49 mg/kg**) ;
- élevées en plomb (avec une valeur maximum à **4 020 mg/kg**) ;
- moyennes à élevées en zinc (avec une valeur maximum à **15 200 mg/kg**).

À titre de comparaison, les prélèvements témoins de sols de pâturage présentent des concentrations maximum de : **58,2 mg/kg en arsenic, 5,5 mg/kg en cadmium, 244 mg/kg en plomb et 676 mg/kg en zinc.**

**Il est à noter que sur cette zone, les sols s'apparentent davantage à des résidus miniers purs, étant donné que la végétation n'est que peu développée (Figure 163).**

Concernant les plantes herbacées de pâturage, le seul prélèvement réalisé présente des teneurs faibles en plomb et en zinc, respectivement de 0,7 mg/kg et de 16 mg/kg.

À titre de comparaison, les prélèvements témoins de plantes herbacées de pâturage présentent des concentrations de l'ordre de 0,7 mg/kg en plomb et de 20 mg/kg en zinc.

Concernant les eaux d'abreuvement ; c'est-à-dire les eaux de la rivière Le Lez ici, elles présentent des concentrations en métaux et métalloïdes telles, qu'elles « *[permettent] l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles (animaux "adolescents", en gestation ou allaitant)* » si l'on se réfère aux valeurs guides du SEQ-Eau abreuvement.



**Figure 163 : Dépôt de résidus miniers sur lequel est installée la zone de pré et post-estive**

## 10 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS SUR LE SECTEUR DE SENTEIN

### 10.1 Préambules sur les recommandations

Pour rappel, le secteur d'étude a été organisé en 17 zones investiguées, associées aux communes de Sentein, Bonac-Irazein, Uchentein et les Bordes-sur-Lez de la façon suivante :

- les sites de : Chichoué, Bentailou, Rouge, Tartereau, La Plagne, Eylie, Moulin, hameau de la Parade, hameau du Pont de l'Isard et Sentein, sur la **commune de Sentein** ;
- les sites de : Bularic, Graullès, Irazein, Bonac et Lascoux, sur la **commune de Bonac-Irazein** ;
- le site d'Esperris sur la **commune d'Uchentein** ;
- le site de Pont d'Ayer sur la **commune des Bordes-sur-Lez**.

La *Figure 164* localise les 17 zones et précise si au moins une mesure principale ou secondaire a été recommandée par GEODERIS sur la zone investiguée.

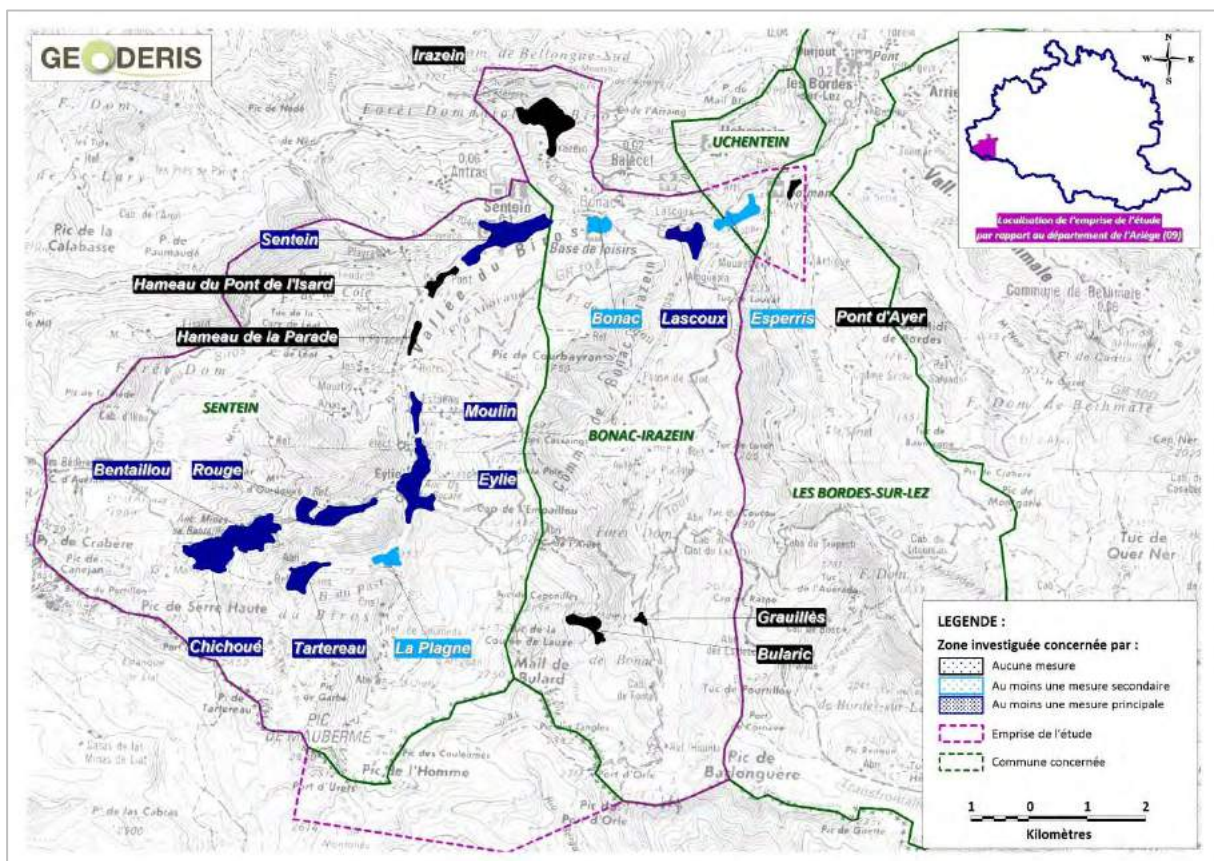


Figure 164 : Situation des 17 zones investiguées en termes de recommandations, sur fond SCAN 100 © IGN<sup>505</sup>

<sup>505</sup> Dans le cas d'Esperris, les deux recommandations de GEODERIS concernent des mesures à mettre en œuvre en cas de changement d'usage.



### 10.1.1 Zones investiguées exemptes de recommandations

Au préalable, il est précisé que **GEODERIS n'émet aucune recommandation sur les sites suivants** (les motifs sont précisés) :

- **Pont d'Ayer**, sur la commune des Bordes-sur-Lez :
  - aucun scénario d'exposition retenu,
  - aucune zone de pastoralisme identifiée ;
- **Irazein**, sur la commune de Bonac-Irazein :
  - aucun scénario d'exposition retenu,
  - zone de pastoralisme étudiée ne présentant pas de risque potentiel pour le bétail (*référéncée ZP 06, cf. paragraphe 9.4.2.6*) ;
- **Bularic**, sur la commune de Bonac-Irazein :
  - un scénario d'exposition retenu et milieux compatibles avec les usages qui en sont faits (*scénario n°10, cf. paragraphe 8.5.4*),
  - zone de pastoralisme étudiée ne présentant pas de risque potentiel pour le bétail (*référéncée ZP 07, cf. paragraphe 9.4.2.7*) ;
- **Graulès**, sur la commune de Bonac-Irazein :
  - un scénario d'exposition retenu et milieux compatibles avec les usages qui en sont faits (*scénario n°11, cf. paragraphe 8.5.4*),
  - zone de pastoralisme étudiée ne présentant pas de risque potentiel pour le bétail (*référéncée ZP 08, cf. paragraphe 9.4.2.8*) ;
- **Hameau de la Parade et hameau de Pont de l'Isard**, sur la commune de Sentein :
  - trois scénarios d'exposition retenus et milieux compatibles avec les usages qui en sont fait (*cf. paragraphe 10.5.8*).

### 10.1.2 Information complémentaire à l'EQRS pour l'élaboration des recommandations

Plusieurs scénarios d'exposition étudiés présentent des incompatibilités usages-milieux tenant compte : de l'état actuel des usages et/ou d'une fréquentation associée à une résidence permanente (« *scénario générique* ») et/ou des incertitudes.

GEODERIS a donc demandé à l'INERIS de déterminer le nombre de jours à partir duquel le scénario étudié présentait une incompatibilité usages-milieux pour certains scénarios seulement (à savoir les scénarios n°1, n°7, n°21, n°22, n°23, n°25, n°27, n°28, n°32, n°33, n°36, n°44, n°49, n°50 et n°69). Cette information, sans supplanter les conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS), a consisté en une aide à la décision pour l'élaboration des recommandations de GEODERIS.

Cette donnée est fournie dans les tableaux de synthèse des recommandations et discutées dans les paragraphes descriptifs associés.

### 10.1.3 Cas particulier des jardins potagers

Parmi les scénarios d'exposition associés aux activités de jardinage étudiés (*adulte-jardinier – ingestion de sols*), la très grande majorité présente une incompatibilité usages-milieu, tenant compte des incertitudes analytiques. **Sur les 17 scénarios « adulte jardinier » étudiés, 15 sont incompatibles dont 12 pour lequel le risque est uniquement associé à l'arsenic** avec des résultats de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) tels que  $ERI (As) > 10^{-5}$ . De plus, certains des scénarios ainsi incompatibles peuvent présenter des concentrations en arsenic situées dans la gamme de valeurs de l'environnement local témoin, tenant compte des incertitudes analytiques.

De plus, comme signalé dans le paragraphe dédié (*paragraphe 8.6 « Synthèse de l'évaluation quantitative des risques sanitaires »*), l'étude de ce type de scénario requiert méthodologiquement la prise en compte de **paramètres conservatoires, en particulier en termes de période d'exposition** (54 années au total, de 16 ans à 70 ans).

Lorsqu'elles ont pu être réalisées, **les analyses de bioaccessibilité ont permis de réduire significativement le risque sanitaire potentiel associé à la prise en compte de l'arsenic** : « Dans le cadre de la présente étude, des mesures de bioaccessibilité ont été réalisées sur un certain nombre d'échantillons notamment de sol et de végétaux potagers.

*Pour rappel, pour les sols, les bioaccessibilités sont comprises pour :*

- *le plomb entre une dizaine de pourcents à 100% ;*
- *l'arsenic entre une dizaine de pourcents à 60% ;*
- *le cadmium entre une dizaine de pourcents à 60% ;*
- *l'antimoine entre quelques pourcents à une vingtaine de pourcents.*

*Ces mesures, dans plusieurs cas, ont permis un ajustement des expositions et des risques, laissant apparaître de potentielles surestimations des expositions et des risques dans certains scénarios en l'absence de ce type d'information, mais cela plus particulièrement pour l'arsenic et le cadmium. En effet, les valeurs de bioaccessibilité relative pour le plomb n'ont pas permis une diminution significative des expositions, les valeurs étant généralement supérieures à 50% (cf. également dans le calcul des expositions, la prise en compte d'un facteur 2) » (HULOT, 2015).*

**Pour les jardins potagers, GEODERIS se basera sur les résultats de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) globale, qui intègre à la fois l'exposition d'un adulte aux sols lors des activités de jardinage et l'exposition lors de l'ingestion des végétaux autoproduits. Cependant, GEODERIS attire l'attention sur le fait que l'INERIS a mis en évidence des dépassements de valeurs réglementaires dans certains échantillons de plantes potagères (HULOT, 2015) malgré le fait que l'EQRS globale puisse aboutir à des scénarios compatibles.**

Tenant compte de ces éléments et afin de proposer des recommandations adaptées à ces incertitudes, GEODERIS a défini **arbitrairement** les critères suivants pour établir ses recommandations. **Pour qu'un jardin potager présentant une incompatibilité usages - milieux fasse l'objet de recommandations, ce dernier doit être tel que :**

- **l'EQRS ait conclu pour le scénario « adulte jardinier - ingestion de sols » à un QD total  $\geq 0,8$ <sup>506</sup> ;**
- **des dépassements de valeurs réglementaires sur une proportion importante (environ 50%) des plantes potagères prélevées aient été observés.**

---

<sup>506</sup> Dans la gamme de 20%, tenant compte des incertitudes analytiques, par rapport au critère de risque de 1 dans la démarche d'approfondissement de l'EQRS



## 10.2 Recommandations du HCSP (HULOT, 2015)

Le Haut Conseil à la santé publique (HCSP) a proposé en juillet 2014 de nouvelles modalités de gestion relatives à l'exposition au plomb, dans un document paru durant la réalisation de la présente étude (Haut Conseil de la Santé Publique, 2014). Ainsi, sont indiqués les éléments suivants :

- des concentrations entraînant un dépistage (cf. *Tableau 139*) ;
- « un niveau de vigilance » ;
- 3 cas définis par le HCSP au regard des concentrations dans les sols :
  - o **sol avec des concentrations < 100 mg/kg** (moyenne arithmétique) : pas de préconisations particulières,
  - o **sol avec des concentrations > 300 mg/kg** (moyenne arithmétique) : suivi des recommandations, dépistage des enfants et des femmes enceintes, préconisé dans la zone à considérer, étude de risque (une attention particulière aux sols d'espaces collectifs et conditions d'exposition actuelles et futures),
  - o **sol avec des concentrations entre 100 et 300 mg/kg** : réalisation d'une évaluation des risques avec la VTR de l'EFSA et analyse technico-économique pour déterminer les mesures de gestion.

Le *Tableau 139* indique les concentrations correspondant au « niveau déclenchant un dépistage » dans les différents milieux.

Milieu	Sols	Poussières déposées dans les logements <sup>507</sup>	Eau de boisson
Concentration moyenne entraînant un dépistage du saturnisme (plombémie attendue > 50 µg/L chez environ 5% des enfants)	300 mg(Pb)/kg (sol)	70 µg/m <sup>2</sup>	20 µg/l

**Tableau 139 : « Niveaux déclenchant un dépistage », selon les recommandations du HCSP (HULOT, 2015)**

Si l'on prend en compte les 99 prélèvements de sols retenus pour l'étude des scénarios d'exposition (hors prélèvements associés aux jardins potagers et associés aux matériaux résiduels affleurant, qui peuvent d'ailleurs être concernés par des usages), on constate que : **57% excèdent une concentration de 300 mg/kg, correspondant au « niveau déclenchant un dépistage » selon le HCSP (cf. cellules marquées de rouge dans le Tableau 140) et 22% excèdent une concentration de 3 000 mg/kg, soit 10 fois cette valeur guide (cf. cellules marquées de bordeaux dans le Tableau 140).**

Dans ce contexte, GEODERIS reprend les recommandations de l'INERIS : « *Au regard des concentrations mesurées en plomb dans les sols de surface au droit de plusieurs zones, dans une gamme de quelques mg/kg à quelques dizaines de g/kg, il convient aux autorités sanitaires de juger de la pertinence de la mise en place d'un dépistage chez les jeunes enfants, femmes enceintes ou femmes en âge de procréer* » (HULOT, 2015).

<sup>507</sup> Pour information, la littérature indique une masse moyenne de poussières par m<sup>2</sup> évaluée à 0,33 mg/m<sup>2</sup>, ainsi en multipliant par 3 la concentration surfacique (µg/m<sup>2</sup>) est obtenue la concentration massique (µg/g).

Référence unique	Référence GEODERIS	N° Scénario	As	Cd	Pb	Zn
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
			30%	15%	15%	15%
			1	0,4	5	5
<b>CHICHOUE</b>						
<i>Promenade le long du GR transfrontalier</i>						
P428	SE-14-CHIC-SOL-104-0-3	14	26,1	1,58	2370	505
<i>Bivouac en bordure de l'étang de Chichoué</i>						
P425	SE-14-CHIC-SOL-101-0-10	12	48,1	<0.46	311	218
P426	SE-14-CHIC-SOL-102-0-3	12	66,4	1,76	567	608
<i>Randonnée et pique-nique sous les travaux de Chichoué</i>						
P081	SE-13-CHIC-SOL-07-0-10	13	133	7,56	11000	3110
P082	SE-13-CHIC-SOL-08-0-10	13	371	11,5	32400	6510
P084	SE-13-CHIC-SOL-10-0-10	13	38,3	<0.41	811	398
P089	SE-13-CHIC-SOL-15-0-10	14	33	1,42	669	716
P090	SE-13-CHIC-SOL-16-0-10	13	161	1,91	1940	1170
P091	SE-13-CHIC-SOL-17-0-10	14	21,6	1,91	1030	730
P429	SE-14-CHIC-SOL-105-0-10	13	152	21,7	27000	13000
P430	SE-14-CHIC-SOL-106-0-10	13	153	1,38	3270	990
P431	SE-14-CHIC-SOL-107-0-10	13	53,9	2,44	4750	920
<b>BENTAILLOU</b>						
<i>Refuge pastoral</i>						
P038	SE-13-BNTS-SOL-01-0-3	1	82,7	20,1	2470	3870
P405	SE-14-BNTE-SOL-103-0-3	1	121	32,4	5300	6910
<i>Refuges et logements temporaires de Bentaillou</i>						
P039	SE-13-BNTS-SOL-02-0-3	2 / 4	89	4,59	928	1450
P040	SE-13-BNTS-SOL-03-0-3	2 / 3 / 4	86,3	7,64	1110	2770
P042	SE-13-BNTS-SOL-05-0-3	2 / 3	44,8	11,7	2270	4520
P410	SE-14-BNTE-SOL-108-0-3	2 / 3	56,5	7,86	1280	2730
P411	SE-14-BNTE-SOL-109-0-3	2 / 4	83,4	12,5	1820	4590
<i>Visite des vestiges miniers</i>						
P046	SE-13-BNTS-SOL-09-0-1	6	31,6	18,3	1990	9010
P047	SE-13-BNTS-SOL-10-0-2	6	10	14,9	875	3400
<i>Promenade le long de la Crête</i>						
P403	SE-14-BNTE-SOL-101-0-3	5	206	26,2	8900	8740
<b>ROUGE</b>						
<i>Plateforme de Rouge</i>						
P320	SE-13-RGES-SOL-03-0-3	55	287	98,7	4710	57000
P321	SE-13-RGES-SOL-04-0-3	55	125	18,3	336	5930
P536	SE-14-RGEE-SOL-103-0-3	55	233	47,6	995	38200
<i>Station de Rouge</i>						
P324	SE-13-RGES-SOL-07-0-3	56	61,1	50,8	1530	12200
P537	SE-14-RGEE-SOL-104-0-3	57	40,5	0,73	78,5	152
P539	SE-14-RGEE-SOL-106-0-10	56	38,6	12,4	1100	2760
<i>Cueillette de myrtilles</i>						
P322	SE-13-RGES-SOL-05-0-10	57	37	<0.40	48,6	38,6
<b>TARTEREAU</b>						
P586	SE-14-TART-SOL-105-0-10	73	104	2,53	4370	1410
P587	SE-14-TART-SOL-106-0-10	73	99,9	3,12	4580	1190

**Tableau 140 : Concentrations en arsenic, en cadmium, en plomb et en zinc mesurées dans les prélèvements de sols retenus pour l'étude des scénarios d'exposition**

Référence unique	Référence GEODERIS	N° Scénario	As	Cd	Pb	Zn
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
			30%	15%	15%	15%
			1	0,4	5	5
<b>LA PLAGNE</b>						
<i>Visite des vestiges miniers</i>						
P522	SE-14-PLAG-SOL-102-0-3	72	183	23,4	2170	10200
P523	SE-14-PLAG-SOL-103-0-3	72	234	28,9	4110	20000
<i>Promenade le long du GR10 vers le Cirque de la Plagne ou vers le Port d'Urets</i>						
P286	SE-13-PLAG-SOL-09-0-5	71	142	4,41	638	3090
P524	SE-14-PLAG-SOL-104-0-5	70	71,2	1,84	241	543
<b>EYLIE</b>						
<i>Habitation sur dépôt de résidus miniers « Aval laverie Sud »</i>						
P131	SE-13-EILS-SOL-01-0-3	25	207	21,3	1920	7110
P132	SE-13-EILS-SOL-02-0-3	25	226	14,4	1560	4640
<i>Habitation aménagée au droit des anciens logements de mineurs</i>						
P445	SE-14-EILE-SOL-105-0-3	27	63,1	6,8	1410	3000
P446	SE-14-EILE-SOL-106-0-3	27	60,7	8,91	2100	3870
<i>Habitations au hameau d'Eylie-d'en-Haut</i>						
P448	SE-14-EILE-SOL-108-0-3	22	48,9	12,4	1060	3370
P457	SE-14-EILE-SOL-126-0-3	23	40,5	10,9	1460	3820
P458	SE-14-EILE-SOL-127-0-3	23	43,2	9,96	1160	3040
<i>Habitations dans la plaine alluviale du Lez</i>						
P148	SE-13-EILS-SOL-18-0-3	21	71,6	20,2	3360	10200
P447	SE-14-EILE-SOL-107-0-3	30	33,9	8,23	832	2730
P451	SE-14-EILE-SOL-117-0-3	26	27,1	7,52	788	2220
P460	SE-14-EILE-SOL-129-0-3	28	61	50,4	12200	25700
<i>Gîte d'étape d'Eylie</i>						
P450	SE-14-EILE-SOL-115-0-3	20	44,1	2,26	107	425
<i>Aire de pique-nique signalisée en rive gauche du ruisseau de Rouge à Eylie-d'en-Haut</i>						
P453	SE-14-EILE-SOL-122-0-3	19	46,9	5,1	112	659
<i>Promenade le long du GR10</i>						
P135	SE-13-EILS-SOL-05-0-3	16	99,8	21,4	3190	7930
P136	SE-13-EILS-SOL-06-0-3	16	66,5	23,2	4250	8570
P139	SE-13-EILS-SOL-09-0-3	17	54,7	30,3	5320	12300
P140	SE-13-EILS-SOL-10-0-3	17	54	75,8	16800	29600
<i>Environnement de la laverie du Bocard d'Eylie</i>						
P151	SE-13-EILS-SOL-52-0-3	18	145	118	21000	51000
<i>Pique-nique et repos en bordure du dépôt de résidus miniers « Amont laverie Sud »</i>						
P137	SE-13-EILS-SOL-07-0-3	15	93,3	37,6	5810	13400
P138	SE-13-EILS-SOL-08-0-2	15	130	38,8	4410	13300
<b>MOULIN</b>						
<i>Habitations dans la plaine alluviale du Lez</i>						
P237	SE-13-MOUL-SOL-02-0-3	44	55,1	25,4	3450	5650
P239	SE-13-MOUL-SOL-04-0-3	50	72,2	13,6	2710	5310
P240	SE-13-MOUL-SOL-05-0-3	50	53,7	11,3	1400	3980
P241	SE-13-MOUL-SOL-06-0-3	50	50,6	10,7	1210	3230
P243	SE-13-MOUL-SOL-08-0-3	45	45,7	6,41	293	1100
P503	SE-14-PLA1-SOL-107-0-3	49	59,7	12,3	1940	4870
P504	SE-14-PLA1-SOL-108-0-3	49	42,8	15,9	1410	4380
<i>Aire de loisirs du foyer municipal</i>						
P505	SE-14-PLA1-SOL-109-0-3	48	68,1	26,6	5760	11200
<b>PONT DE L'ISARD</b>						
P498	SE-14-PLA1-SOL-102-0-3	54	29	3,78	285	704

**Tableau 140 (suite) : Concentrations en arsenic, en cadmium, en plomb et en zinc mesurées dans les prélèvements de sols retenus pour l'étude des scénarios d'exposition**



Référence unique	Référence GEODERIS	N° Scénario	As	Cd	Pb	Zn
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
			30%	15%	15%	15%
			1	0,4	5	5
<b>SENTEIN</b>						
<i>Ecole maternelle et primaire</i>						
P339	SE-13-SENT-SOL-53-0-3	66	38,8	5,86	219	726
P547	SE-14-SENT-SOL-101-0-3	66	39,8	7,01	184	696
P548	SE-14-SENT-SOL-102-0-3	66	42,9	6,38	282	866
<i>Camping municipal</i>						
P338	SE-13-SENT-SOL-52-0-3	69	53,9	8,57	839	1930
P550	SE-14-SENT-SOL-104-0-3	69	47,7	9,48	1200	2710
P551	SE-14-SENT-SOL-105-0-3	69	47,5	7,9	391	1500
<i>Centre de loisirs pour enfants (CLAE)</i>						
P552	SE-14-SENT-SOL-106-0-3	67	27,8	6,17	416	1550
<i>Aire de pique-nique signalisée devant l'Office de tourisme</i>						
P553	SE-14-SENT-SOL-107-0-3	68	48,4	4,76	375	1500
<i>Habitations dans la plaine alluviale du Lez</i>						
P343	SE-13-SENT-SOL-57-0-10	62	42,1	8,08	779	1970
P554	SE-14-SENT-SOL-108-0-3	65	39,7	7,9	253	982
P562	SE-14-SENT-SOL-116-0-3	60	39,7	8,84	493	2760
<b>BULARIC &amp; GRAUILLES</b>						
P059	SE-13-BULC-SOL-01-0-10	10	37,7	2,05	85	820
P421	SE-14-BULC-SOL-102-0-10	10	26,7	0,99	70	431
P063	SE-13-BULC-SOL-05-0-10	11	32,7	0,61	72,3	380
P064	SE-13-BULC-SOL-06-0-10	11	28,2	0,5	66,1	351
P065	SE-13-BULC-SOL-07-0-10	11	29,3	<0,45	51,9	269
<b>BONAC</b>						
<i>Aire de jeux de Bonac</i>						
P012	SE-13-BABO-SOL-50-0-3	7 / 8	40,5	5,71	548	1650
<i>Aire de caravanning</i>						
P013	SE-13-BABO-SOL-51-0-3	8	32,7	6,17	710	1810
P014	SE-13-BABO-SOL-52-0-3	8	14,5	<0,4	26,4	120
<i>Berges de la retenue de Bonac</i>						
P015	SE-13-BABO-SOL-53-0-3	8	52,2	14,3	2130	4990
P392	SE-14-BABO-SOL-104-0-3	9	35,8	6,3	363	1020
<b>LASCOUX</b>						
<i>Repos en bordure du Lez</i>						
P206	SE-13-LCXS-SOL-11-0-3	43	49,7	9,52	1150	2980
<i>Aire en friche sur ancienne plateforme de la laverie</i>						
P195	SE-13-LCXE-SOL-05-0-3	37	126	19,2	935	7210
P214	SE-13-LCXS-SOL-19-0-5	37	58,7	14,8	771	6040
<i>Résidences habitées - Au droit de l'ancienne laverie et de ses bâtiments administratifs</i>						
P219	SE-13-LCXS-SOL-24-0-3	36	30,8	6,19	206	2340
P220	SE-13-LCXS-SOL-25-0-3	35	40,5	8,94	276	3720
P221	SE-13-LCXS-SOL-26-0-3	36	159	56,7	1260	29000
<i>Résidences habitées - Pelouses ornementales</i>						
P196	SE-13-LCXS-SOL-01-0-3	40	40,8	2,08	80,7	494
P197	SE-13-LCXS-SOL-02-0-3	40	34,9	1,78	85,3	378
P198	SE-13-LCXS-SOL-03-0-3	40	39,1	4,35	427	864
P209	SE-13-LCXS-SOL-14-0-3	39	32,2	3,46	47,8	502
P213	SE-13-LCXS-SOL-18-0-3	38	47,7	9,08	1030	3320
P217	SE-13-LCXS-SOL-22-0-5	42	35	1,57	46,9	423
<b>ESPERRIS</b>						
<i>Résidences secondaires</i>						
P468	SE-14-ESPE-SOL-105-0-3	32	42	6,8	983	1920
P469	SE-14-ESPE-SOL-106-0-3	33	38,8	7,9	1210	2610

**Tableau 140 (suite) : Concentrations en arsenic, en cadmium, en plomb et en zinc mesurées dans les prélèvements de sols retenus pour l'étude des scénarios d'exposition**

## 10.3 Conserver la mémoire

### 10.3.1 IEM

Classiquement, il est recommandé à l'issue de la démarche d'interprétation des milieux de conserver la mémoire des sources de pollution identifiées (dépôts miniers, émergences minières, vestiges bâtis non désaffectés, cuves et fûts abandonnés, etc.) dans les documents d'urbanisme, tels que le plan local d'urbanisme (PLU) ou le plan d'occupation des sols (POS).

Cependant, un adjoint au Maire de Sentein a confirmé en mars 2015 que la commune ne dispose pas de PLU, ni de POS, ni même de carte communale ; elle est uniquement soumise aux recommandations de la Loi Montagne (du 09/01/1985).

Il en est de même pour les communes de Bonac-Irazein et d'Uchentein, selon des données transmises par le DREAL MPY en date du 4 avril 2014.<sup>508</sup>

Dans ce contexte, **GEODERIS recommande de porter les informations et résultats de cette étude à connaissance des riverains des communes de Sentein, Bonac-Irazein et d'Uchentein.**

Pour chaque zone investiguée, la liste détaillée des sources de pollution est fournie lors de la présentation de l'état actuel du site<sup>509</sup>, où sont également précisées les gammes de concentrations en zinc, en plomb, en cadmium et en arsenic (l'antimoine n'ayant été que très rarement détecté)<sup>510</sup>.

Les parcelles sur lesquelles des concentrations élevées en métaux et/ou métalloïdes ont été mesurées sont mises en évidence par un symbole dédié dans les tableaux de recommandations établis par zone investiguée (cf. paragraphes 10.5 à 10.7 suivants).

À titre informatif, et lorsque la démarche a été menée, sont détaillés les résultats de l'évaluation d'un scénario générique (enfant de 6 mois à 6 ans en résidence temporaire), en application des propositions méthodologiques de la note GEODERIS N2015/014DE – 15NAT24080 (GEODERIS, 2015).

---

<sup>508</sup> Données accessibles depuis le site internet : <http://www.midi-pyrenees.developpement-durable.gouv.fr/acces-territorial-a-la-donnee-r2203.html>

<sup>509</sup> Paragraphe 3.3.7 page 72 pour le titre minier du Bulard, paragraphe 3.4.7 page 86 pour le titre minier d'Orle, paragraphe 3.5.7 page 96 pour le titre minier d'Irazein, paragraphe 3.6.3 page 124 pour le titre minier de Sentein, paragraphe 3.7.2 page 149 pour le site de la Plagne.

<sup>510</sup> Concentrations mesurées sur site (NITON ®) et/ou analysées sur les prélèvements de matériaux résiduaux

### 10.3.2 Dispositions afférentes à la loi ALUR

Dans les prochaines années, de nouvelles dispositions réglementaires permettront cependant de conserver la mémoire de sources de pollution mais aussi de parcelles dont la qualité chimique est dégradée (dépassement important des concentrations mesurées dans les sols témoins).

D'ores-et-déjà la loi ALUR, entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2015, définit de nouvelles règles de gestion du logement et de l'urbanisme.<sup>511</sup>

L'article L. 125-6 précise que :

*« L'Etat élabore, au regard des informations dont il dispose, des secteurs d'information sur les sols qui comprennent les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement ».*

L'article L. 125-7 indique que :

*« Sans préjudice de l'article L. 514-20 et de l'article L. 125-5, lorsqu'un terrain situé en secteur d'information sur les sols mentionné à l'article L. 125-6 fait l'objet d'un contrat de vente ou de location, le vendeur ou le bailleur du terrain est tenu d'en informer par écrit l'acquéreur ou le locataire. Il communique les informations rendues publiques par l'État, en application de l'article L. 125-6. L'acte de vente ou de location atteste de l'accomplissement de cette formalité »* (BRGM, 2015).

Tel que précisé dans les textes, les informations des SIS seront intégrés aux documents réglementaires relatifs à la vente ou à la location d'un bien immobilier ; mais aussi dès lors qu'un permis de construction ou qu'un permis d'aménagement est requis.

Bien que le contenu des Secteurs d'informations sur les sols (SIS) soient en cours de définition et que le décret d'application de la présente loi n'ait pas encore été publié, il est important de signaler que **les sources potentielles de pollution et les parcelles, dont la qualité chimique des sols est dégradée, pourraient être intégrées aux SIS.**

---

<sup>511</sup> La loi Duflot ALUR se donne pour objectif de « réguler les dysfonctionnements du marché, à protéger les propriétaires et les locataires, et à permettre l'accroissement de l'offre de logements dans des conditions respectueuses des équilibres des territoires » (source : site internet <http://www.la-loi-alur.org>, consulté le 4 mai 2015).

## 10.4 Maîtriser les sources de pollution

### 10.4.1 Emergence du travers-banc Saint-Jean

Au regard des concentrations élevées mesurées pour le cadmium à l'étiage et en période crue (cf. paragraphe 9.4.2.2), et bien qu'il s'agisse d'un point d'abreuvement supposé, **GEODERIS recommande d'empêcher l'accès aux eaux de l'émergence minière du travers-banc Saint-Jean.**

La mise en place d'une barrière en travers de l'ancienne voie de mine qui mène à l'entrée du travers-banc Saint-Jean est une option à éviter, du fait de l'utilisation occasionnelle de cette entrée pour visiter les travaux miniers (visites co-organisées par la mairie de Sentein, travaux menés par l'ARSHaL<sup>512</sup>, etc.)<sup>513</sup>.

L'émergence est actuellement canalisée avec un dispositif sommaire (cf. photo de gauche sur la Figure 165) puis s'écoule le long du dépôt de stériles miniers associés au travers-banc (cf. flèches noires sur la Figure 165). Elle rejoint un cours d'eau non pérenne en pied de dépôt (cf. flèche blanche) ainsi que la résurgence de Narbonne quelques dizaines de mètres plus loin (cf. flèche rouge), pour former ainsi le ruisseau de Coume Longue.



*Emergence du travers-banc Saint-Jean devant l'entrée de l'ouvrage*



*Drain formé par l'émergence minière au droit du dépôt de stériles miniers associé au travers-banc*



*Confluence de l'émergence minière avec un ruisseau non pérenne et la résurgence de Narbonne*

**Figure 165 : Emergence minière du travers-banc Saint-Jean depuis son émergence jusqu'à la confluence avec la résurgence de Narbonne**

Or, en période de crue en 2013, le débit de la résurgence de Narbonne était de 21,9 l/s tandis que celui de l'émergence minière n'était que de 0,6 l/s. D'après les observations de terrains faites durant la campagne de juin 2014, le facteur de dilution doit être tout aussi important à l'étiage. De plus, la concentration en cadmium des eaux de la résurgence de Narbonne mesurée en basses-eaux et en hautes-eaux est inférieure au seuil de détection analytique.

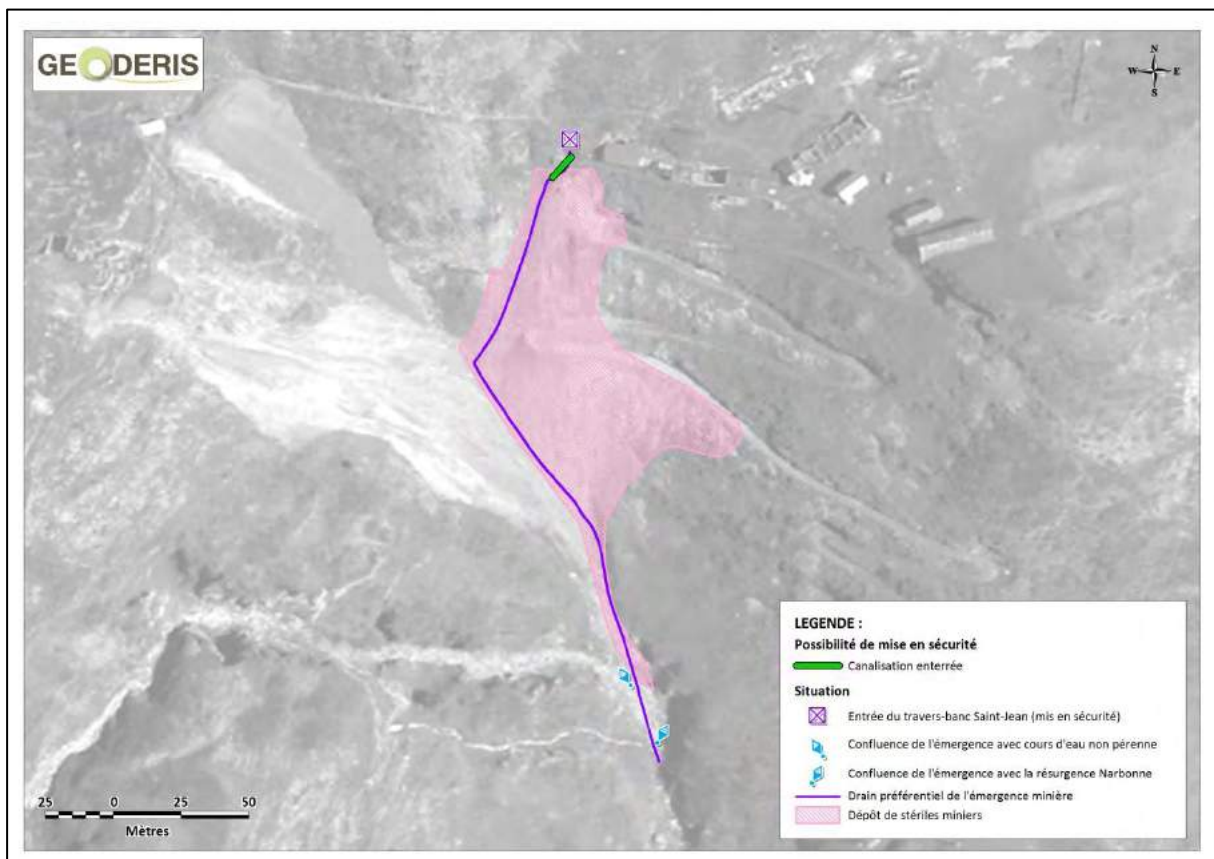
<sup>512</sup> ARSHaL : Association de Recherche Souterraine du Haut Lez (spéléologie)

<sup>513</sup> L'accès aux travaux miniers souterrains est encadré par la Commission technique de la grotte de la Cigalère, sous la présidence de Monsieur Sous-Préfet de Saint-Girons.



Ce qui signifie que ces eaux ne peuvent présenter un risque qu'entre l'entrée du travers-banc et le pied du dépôt. Cette zone semble relativement peu fréquentée par les ovins, du fait de l'absence de plantes herbacées de pâturage au droit du dépôt minier.

Tenant compte de l'ensemble de ces éléments, la mise en place d'une canalisation enterrée pourrait être envisagée, entre l'entrée murée du travers-banc et le sommet du dépôt, soit une vingtaine de mètres au plus (*Figure 166*). Sans prétendre au caractère exhaustif de la mesure technique ici fournie, GEODERIS propose ce type de mise en sécurité qui lui paraît adapté aux constats décrits précédemment.



**Figure 166 : Possibilité de mise en sécurité de l'émergence minière du travers-banc Saint-Jean par l'installation d'une canalisation enterrée et situation de l'émergence minière, sur fond orthophotoplan © IGN**

## 10.4.2 Dépôts de résidus « Aval laverie Nord » et « Aval laverie Sud »

Au droit des dépôts « *Amont et aval laverie Nord* », les travaux de mise en sécurité réalisés par MICA Environnement en 2004 ont uniquement consisté en la réhabilitation des gabions en rive droite du Lez : « *Les travaux ont consisté en la restauration des ouvrages endommagés. Deux zones sont concernées le long du Lez : le pied du dépôt n°3 [« Aval laverie Sud »], sur une longueur de 22 m, et le dépôt n°4 [« Aval laverie Nord »] de part et d'autre de la passerelle d'accès, sur une longueur de 20 m (8 m à l'amont et 12 m à l'aval)* » (MICA Environnement, 2004).

Comme explicité dans le *paragraphe 7.1.2.1*, bien que les concentrations mesurées dans les eaux en zinc et en plomb soient faibles, l'étude des flux massiques a mis en évidence que les dépôts de résidus miniers d'Eylie, et en particulier le dépôt « *Aval laverie Nord* » contribue de façon importante au relargage de matériaux résiduaux dans le Lez. Ce dépôt est en effet affouillé par un affluent du Lez, le ruisseau de Laspé. Des zones d'arrachement sub-verticales sont d'ailleurs visibles (*cf. vue en haut à gauche sur la Figure 167*).



**Figure 167 : Affouillement du dépôt « Aval laverie Nord » par le ruisseau de Laspé (GEODERIS, août 2013)**

MICA Environnement avait déjà identifié ce risque dans son rapport de proposition de programme des travaux de mise en sécurité : « *La grande muraille est, qui constitue la protection des deux dépôts du côté du torrent de Laspé est en revanche en excellent état et bien construite. Le long du dépôt n°4, cette muraille est absente ; le dépôt peut être menacé lors des crues du Laspé, en raison de l'encombrement du lit du torrent par du bois mort et des arbres en travers* » (MICA Environnement, 2003).

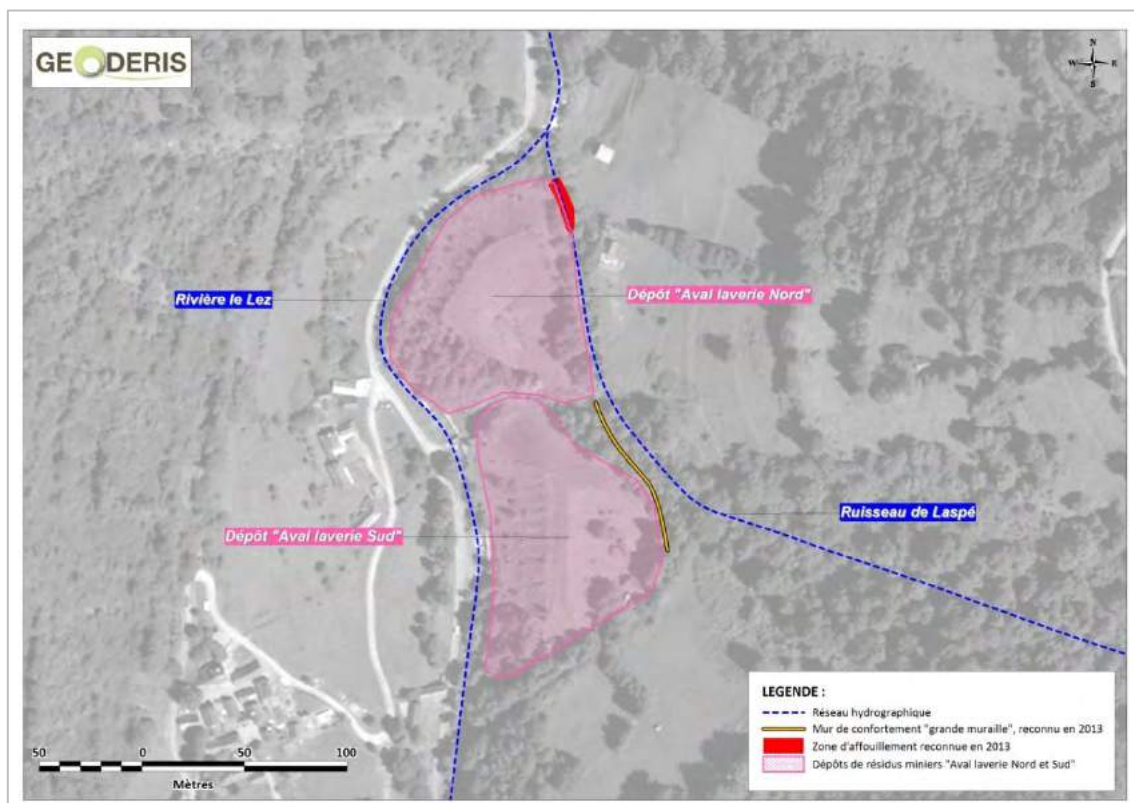


La « grande muraille » à laquelle il est fait référence consiste en un mur en pierres non entretenu et localement envahi par la végétation, qui sépare ce stockage de résidus miniers du ruisseau de Laspé. De par le développement intense de la végétation, GEODERIS n'a pas pu déterminer l'état actuel de cet ouvrage (*Figure 168*). La *Figure 169* situe les dépôts et les observations de terrain.



**Figure 168 : Mur de confortement du dépôt « Aval laverie Nord » (GEODERIS, août 2013)**

**GEODERIS recommande d'empêcher l'affouillement du dépôt « Aval laverie Nord ». Pour atteindre cet objectif, GEODERIS préconise d'étudier la faisabilité technique de la mise en place d'un enrochement en base du dépôt.** Cette mise en sécurité devra être adaptée au régime torrentiel du ruisseau de Laspé et prendre en compte les risques d'embâcle, liés au transport d'arbres et de branchages. GEODERIS attire l'attention sur les difficultés d'accès à ce talweg très encaissé (absence de route ou de chemin pour s'y rendre). **GEODERIS recommande également d'évaluer l'état de la « grande muraille » afin de contrôler sa stabilité et son efficacité** quant à la retenue des matériaux résiduaire du dépôt « Aval laverie Sud ».



**Figure 169 : Situation des dépôts « Aval laverie Nord et Sud » d'après les observations de terrain de 2013, sur fond orthophotoplan ® IGN**

### 10.4.3 Sédiments stockés à l'aplomb du barrage de Bonac

Comme rappelé dans *les paragraphes 7.1.2.2*, sont stockés à l'aplomb du barrage de Bonac d'importantes quantités de sédiments qui contiennent une partie de résidus miniers.

Actuellement, le lit de la retenue est constitué de graviers et galets centimétriques, recouverts par plusieurs dizaines de centimètres de matériaux fins, qui ont pu être observés, suite à une vidange du barrage (le 26/08/2013) (*Figure 170*). L'horizon de surface est riche en plomb et en zinc, avec des concentrations allant respectivement jusqu'à **1 220 mg/kg et 378 mg/kg**. L'horizon sous-jacent présente des concentrations pour ces substances encore supérieures, allant respectivement jusqu'à **1 910 mg/kg et 625 mg/kg**

Lors de la vidange du 26/08/2013, on a pu constater une mise en suspension importante des sédiments contaminés (*cf. paragraphe 7.2.2.3*).



*Figure 170 : Barrage de Bonac et matériaux fins sédimentés dans la retenue avant la vidange du 26/08/2013 (en haut) et après la vidange (en bas)*

Tenant compte du risque environnemental associé, GEODERIS recommande de limiter ces apports réguliers de sédiments contaminés dans la rivière le Lez.



## 10.5 Recommandations sur la commune de Sentein

### 10.5.1 Chichoué

Le *Tableau 141* et la *Figure 171* fournissent les conclusions de l'étude sur la zone investiguée de Chichoué.

SITUATIONS RETENUES		RECOMMANDATIONS DE GEODERIS	
REFERENCES	PARCELLE(S)	OBJECTIF À ATTEINDRE	PRECONISATIONS ENVISAGEES
SC 12. Randonnée et bivouac à l'étang de Chichoué	2467 (TD)	-	
SC 13. Randonnée sous les travaux miniers de Ste Barbe	2467 (TD) ● ◇	Informersur la présence de dépôts miniers et de sols contaminés	- Installer des panneaux d'information sur site - Proposer un signalement dans les guides de randonnées
SC 14. Randonnée sur le GR transfrontalier	2467 (TD) ◇	-	-
ZP 01. Travaux miniers de Chichoué → Sols contaminés, en particulier en plomb, en zinc et en arsenic	2467 (TD) ● ◇	limiter le passage du bétail en aval des dépôts miniers	Sous contrôle des acteurs concernés (Groupements pastoraux, Fédération pastorale, mairies, etc.) mettre en place un itinéraire de substitution
		S'assurer de la qualité des denrées alimentaires produites à partir du bétail (viande)	Sous contrôle des autorités sanitaires et vétérinaires compétentes, contrôler la qualité des denrées alimentaires produites (viande) voire la santé du bétail

*Légende :*

\* TD : Territoire domanial ; SC : Scénario d'exposition retenu ; ZP : Zone de pastoralisme étudiée

Conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour les scénarios retenus :	
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario présentant une compatibilité usages - milieux
	Zone de pastoralisme étudiée
Caractérisation de la qualité des milieux :	
●	Présence d'une source de pollution sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
◇	Présence de sols pollués sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
Nature des recommandations :	
	Mesures principales
	Mesures secondaires
	Pas de mesure proposée par GEODERIS

**Tableau 141 : Conclusions de l'étude sur la zone investiguée de Chichoué**

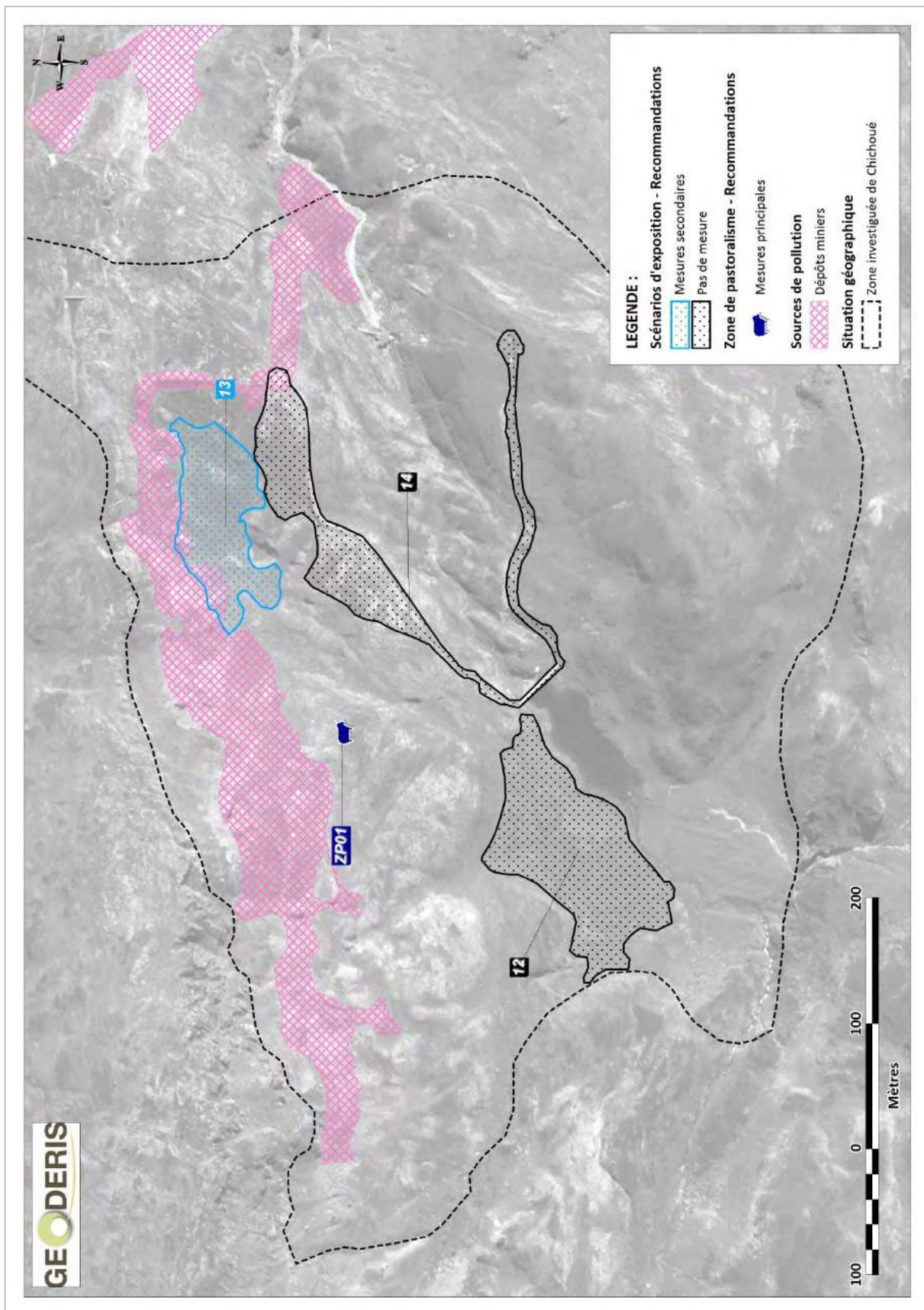


Figure 171 : Situations retenues et recommandations associées sur la zone investiguée de Chichoué, sur fond orthophotoplan © IGN

## RANDONNEE SOUS LES TRAVAUX MINIERES DE SAINTE-BARBE

Pour rappel, le scénario 13 est détaillé en paragraphe 8.5.5.2.

La zone d'intérêt consiste en les sols de pâturage dont le couvert herbacé est très hétérogène. À défaut de disposer de prélèvements sur l'horizon de sols 0 à 3 cm, les prélèvements de sols sur l'horizon 0 à 10 cm ont été retenus. Ces derniers présentent des concentrations significatives à très significatives en arsenic, en plomb et en zinc (Tableau 142), atteignant respectivement **371 mg/kg, 32 400 mg/kg et 13 000 mg/kg**.

Les 11 mesures NITON® réalisées sur les sols de surface dans l'environnement de ces points confirment les résultats précédents, avec des concentrations en plomb systématiquement supérieure à 1 000 mg/kg (cf. Annexe C5-1 (hors-texte)).

Référence unique	Référence complète	Antimoine	Arsenic	Cadmium	Plomb	Zinc
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
P081	SE-13-CHIC-SOL-07-0-10	18,5	133	7,56	11000	3110
P082	SE-13-CHIC-SOL-08-0-10	40,9	371	11,5	32400	6510
P084	SE-13-CHIC-SOL-10-0-10	<1.04	38,3	<0.41	811	398
P090	SE-13-CHIC-SOL-16-0-10	4,35	161	1,91	1940	1170
P429	SE-14-CHIC-SOL-105-0-10	23,4	152	21,7	27000	13000
P430	SE-14-CHIC-SOL-106-0-10	9,75	153	1,38	3270	990
P431	SE-14-CHIC-SOL-107-0-10	8,03	53,9	2,44	4750	920
P077	SE-13-CHIC-SOL-03	79,6	117	83,4	43700	73100
P078	SE-13-CHIC-SOL-04	105	144	51,1	61900	120000

Légende :

\* Les prélèvements marqués de beige n'ont pas été retenus pour l'étude du scénario mais sont représentatifs des dépôts miniers situés à proximité de la zone d'intérêt.

	Concentrations significatives pour la substance considérée
	Concentrations très significatives pour la substance considérée (> 1% ou 10 000 mg/kg)

**Tableau 142 : Résultats analytiques sur les prélèvements de sols réalisés sous les travaux miniers de Sainte-Barbe**

En l'absence d'aire de repos et de pique-nique signalée mais au regard de la fréquentation avérée par des randonneurs, le scénario retenu est basé sur une durée d'exposition annuelle d'un jour, pour un enfant âgé de 2 à 6 ans. La démarche d'approfondissement de l'EQRS donne un QD total de à 0.9. **Le scénario est incompatible, tenant compte des incertitudes analytiques.**

La fréquentation de la zone restant occasionnelle, **GEODERIS recommande d'informer les visiteurs de la zone (principalement des randonneurs) sur la présence de dépôts miniers et de sols contaminés.** Une mesure simple serait l'installation de panneaux d'information sur site. Un signalement dans les guides de randonnées pourrait également être envisagé, en complément de cette mesure.

## ACTIVITES DE PASTORALISME AU DROIT DES TRAVAUX MINIERES DE CHICHOUE

Pour rappel, la zone de pastoralisme ZP01 est détaillée en paragraphe 9.4.2.1.

Cette zone est concernée par les estives du groupement pastoral d'Urets-Bentaillou, pour un total de 1 000 à 1 500 ovins par estive (Figure 172). Les animaux sont majoritairement élevés pour leur viande.



Figure 172 : Ovins de passage ou en pâture sous les travaux miniers de Chichoué (GEODERIS, août 2013)

Le risque potentiel pour le bétail est associé aux sols et aux herbes de pâture. D'autant que les animaux peuvent être amenés à pâturer directement sur les dépôts miniers qui présentent également des teneurs élevées pour ces métaux et métalloïdes, comme en témoigne les résultats des campagnes par mesures NITON® réalisées sur ce site (les 59 mesures associées sont détaillées dans le rapport BRGM dédié (AUGER, 2014) et sur la carte de l'Annexe C5-1 (hors-texte)).

Les 17 prélèvements de sols de pâture retenus présentent des concentrations significatives (cf. cellules marquées de rouge dans le Tableau 143) à très significatives (cf. cellules marquées de bordeaux dans le Tableau 143) en arsenic, en plomb et en zinc, atteignant respectivement **405 mg/kg, 32 400 mg/kg et 13 000 mg/kg**.

Paramètre statistique	Antimoine	Arsenic	Cadmium	Cuivre	Plomb	Zinc
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Minimum	<1	18	<0,4	11	311	218
Maximum	41	405	22	165	32400	13000
Moyenne	12	113	6	42	6158	2568
Médiane	7	60	3	34	2260	971

Tableau 143 : Tendances statistiques sur les 17 prélèvements retenus au droit des sols de pâturages situés en aval des travaux miniers de Chichoué

Sans pour autant être cartographiable, l'emprise des sols contaminés présentant potentiellement des concentrations élevées à très élevées en arsenic, en plomb et en zinc, pourrait avoisiner 15 ha.

**GEODERIS recommande de limiter le passage du bétail en aval des travaux miniers de Chichoué et des dépôts miniers associés.**

Sous contrôle des acteurs concernés (Groupements pastoraux, Fédération pastorale, mairies, etc.), un itinéraire de substitution menant de Bentaillou aux étangs de Floret et d'Albe pourrait être étudié. Cet itinéraire pourrait, par exemple, s'attacher à la zone sud du site, en rive droite du ruisseau de Chichoué et de l'étang de Chichoué, exempt de travaux miniers. En effet, les prélèvements de sols et les mesures NITON® attestent de l'absence de marquage métallique dans la zone sud.

**De plus, GEODERIS recommande de s'assurer de la qualité des denrées alimentaires produites à partir du bétail (viande).**

Sous contrôle des autorités sanitaires et vétérinaires compétentes, un contrôle de la qualité des denrées alimentaires produites (viande) voire de la santé du bétail pourraient également être mis en œuvre pour les cheptels concernés.



## 10.5.2 Bentaillou

Le Tableau 144 et la Figure 173 fournissent les conclusions de l'étude sur la zone investiguée de Bentaillou.

SITUATIONS RETENUES		RECOMMANDATIONS DE GEODERIS	
REFERENCES	PARCELLE(S)	OBJECTIFS À ATTEINDRE	PRECONISATIONS ENVISAGEES
SC 1. Refuge pastoral de Bentaillou → <i>Incompatibilité pour une fréquentation supérieure à 6 j.</i>	2467 (TD) ◇	Eviter l'exposition de jeunes enfants sur les sols pollués situés en bordure du refuge pastoral	En cas de fréquentation d'un enfant de moins 6 ans, aménager une aire de jeux <u>hors sols pollués</u>
SC 2a. Randonnée et Bivouac à Bentaillou	2469 (TD) ◇	-	-
SC 2b. Ingestion d'eau des fontaines publiques → <i>Dépassement des valeurs réglementaires pour les eaux de consommation humaine</i>	2469 (TD) ◇	Eviter la consommation des eaux des fontaines de Bentaillou	Raccorder les points d'eaux existants au nouveau captage
SC 3. Activités de loisirs en extérieur pour les travailleurs EDF	2469 (TD) ◇	-	-
SC 4. Camps d'été des spéléologues de l'ARSHaL	2469 (TD) ◇	-	-
SC 5. Randonnée sur le sentier de la découverte de la crête	2467, 2469 (TD) ●	-	-
SC 6. Visite des vestiges miniers de Bentaillou → <i>Bâtis ruinés dans un état dégradé</i>	2467, 2469 (TD) ●	Prévenir la pénétration dans les vestiges bâtis dégradés	Installer des panneaux d'information
ZP 02. Mines de Bentaillou → <i>Eaux du travers-banc Saint-Jean inaptées à l'abreuvement selon les valeurs guides de l'ANSES (2010)</i>	2467, 2469 (TD) ●	Empêcher le bétail d'accéder aux eaux du travers-banc Saint-Jean	Mettre en place une canalisation permettant de drainer les eaux d'exhaure en aval d'un affluent diluant le marquage métallique

Légende :

\* TD : Territoire domanial ; SC : Scénario d'exposition retenu ; ZP : Zone de pastoralisme étudiée

Conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour les scénarios retenus :	
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario présentant une compatibilité usages - milieux
	Zone de pastoralisme étudiée
Caractérisation de la qualité des milieux :	
●	Présence d'une source de pollution sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
◇	Présence de sols pollués sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
Nature des recommandations :	
	Mesure principale
	Mesures secondaires
	Mesure à mettre en œuvre en cas de changement d'usage
	Pas de mesure proposée par GEODERIS

**Tableau 144 : Conclusions de l'étude sur la zone investiguée de Bentaillou**

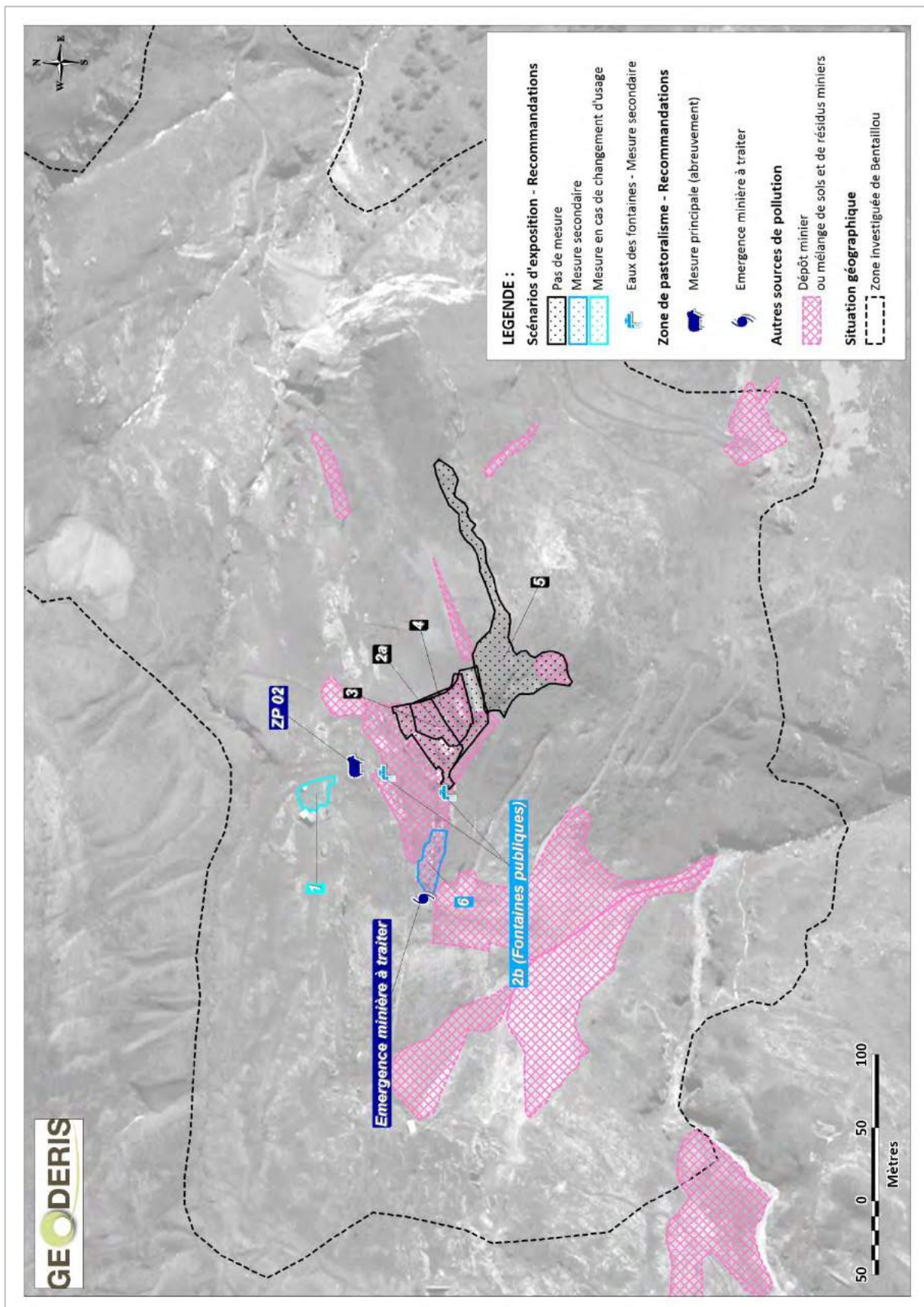


Figure 173 : Situations retenues et recommandations associées sur la zone investiguée de Bentailou, sur fond orthophotoplan © IGN

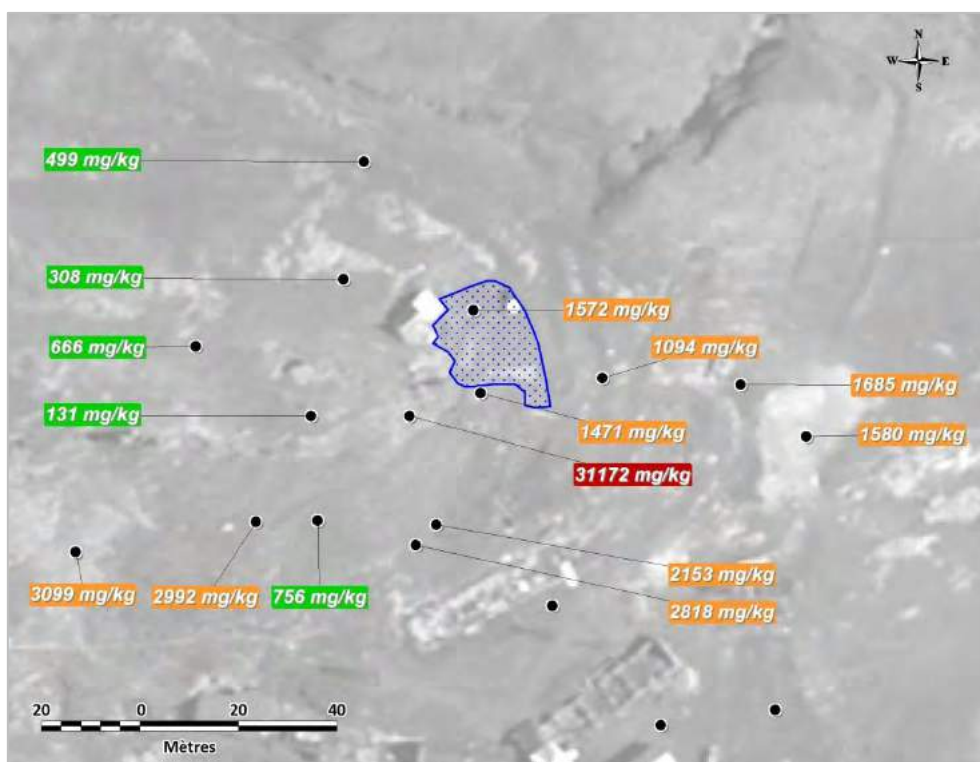
## REFUGE PASTORAL DE BENTAILLOU

Pour rappel, le scénario 1 est détaillé en paragraphe 8.5.2.2.




Deux prélèvements composites de sols ont été réalisés (P038/SE-13-BNTS-SOL-01-0-3 puis P405/SE-14-BNTE-SOL-103-0-3). Ces derniers présentent des teneurs élevées en arsenic, en plomb et en zinc ; respectivement de **83 mg/kg et 121 mg/kg en arsenic, de 2 470 mg/kg et 5 300 mg/kg en plomb et de 3 870 mg/kg et 6 910 mg/kg en zinc.**

Compte tenu de la fréquentation potentielle du couple de bergers sur la zone, le scénario d'exposition retenu est basé sur une durée d'exposition annuelle de 60 jours, pour un enfant âgé de 6 mois à 6 ans. Le calcul de risque sanitaire donne un QD (Plomb) égal à 9.4. **Le scénario est donc incompatible, tenant compte des incertitudes sur l'exposition (potentielle).**

**GEODERIS recommande d'éviter l'exposition de jeunes enfants sur les sols pollués situés en bordure est du refuge pastoral.** Le cas échéant, une mesure simple serait d'aménager une aire de jeux hors sols pollués, notamment dans la zone ouest qui présente un marquage métallique beaucoup plus faible, en particulier en plomb, comme le montrent les résultats de la campagne NITON<sup>®</sup><sup>514</sup> (Figure 174).



**Légende :** \* La zone d'intérêt est marquée de bleu \*\* Les mesures NITON<sup>®</sup> sont localisées par les points noirs.

	Concentrations en plomb < à 1 000 mg/kg
	Concentrations en plomb comprise entre 1 000 mg/kg et 5 000 mg/kg
	Concentration en plomb très significative (> 1% ou 10 000 mg/kg)

**Figure 174 : Résultats des concentrations brutes en plomb mesurées par NITON<sup>®</sup> dans l'environnement du refuge pastoral, sur fond orthophotoplan<sup>®</sup> IGN**

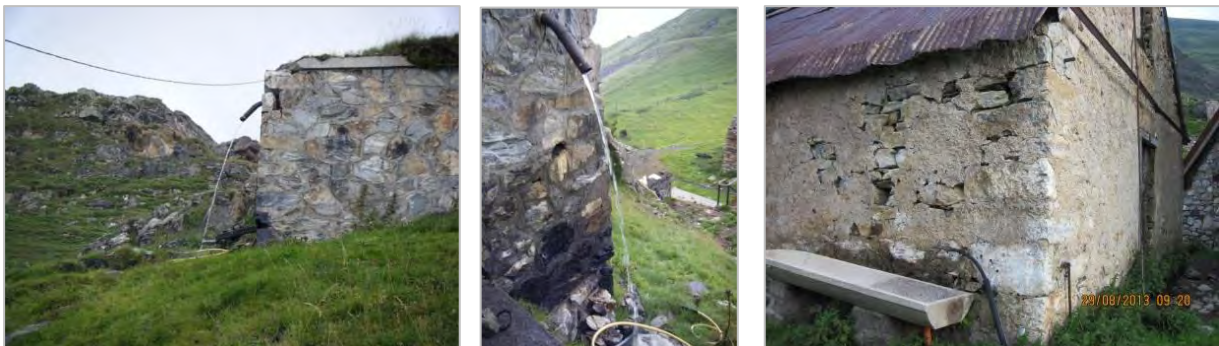
<sup>514</sup> Ces résultats sont détaillés dans le rapport BRGM dédié (AUGER, 2014) et sur la carte de l'Annexe C5-2 (hors-texte).



## INGESTION D'EAUX DES FONTAINES PUBLIQUES

Le *paragraphe 8.4* détaille les conclusions sur les captages d'eaux potables étudiés. Pour rappel, les eaux des fontaines mises à disposition des randonneurs et visiteurs de Bentailou sont prélevées au sein du ruisseau de la Cigalère. Les concentrations mesurées pour le cadmium et pour le plomb (en période de crue) sont supérieures ou égales aux limites de qualité ; respectivement de **8,2 µg/l pour 5 µg/l et de 10 µg/l pour 10 µg/l**. Il est à noter toutefois que ces eaux font l'objet d'un usage non régulier et peu fréquent ; étant donné qu'il concerne principalement des randonneurs (*Figure 175*).

Dans ce contexte, **GEODERIS recommande d'éviter la consommation des eaux des fontaines de Bentailou**. Une mesure simple serait de raccorder les points d'eaux existants au nouveau captage qui sera mis en fonction dans les mois à venir pour l'alimentation du refuge pastoral.



*Figure 175 : Fontaines d'eaux mises à disposition des randonneurs sur le site de Bentailou*

## VISITE DES VESTIGES MINIERS DE BENTAILLOU

Dans son rapport S2014/015DE-14MPY2410 de mars 2014 (*disponible sur le DVD 2 joint*), GEODERIS détaille notamment la situation des vestiges miniers de Bentailou. Il y conclut : « *Le risque corporel pour une personne s'engageant dans les édifices dégradés est fort en cas d'effondrement, partiel ou total, du bâti ou en cas de chute provoquée par l'abondance des débris qui jonchent le sol. GEODERIS propose donc la mise en sécurité de ces bâtiments, soit en purgeant les éléments instables, soit en les confortant. Si toutefois les travaux de nettoyage et de confortement s'avéraient trop onéreux au regard des enjeux décrits (à savoir les résidents temporaires du site, les éleveurs et bergers, et les randonneurs du GR 10), GEODERIS recommande de mettre en place a minima et dans tous les cas, un panneau d'informations alertant tout visiteur du danger encouru s'il s'engage dans ces édifices [...]* ». **GEODERIS recommande donc de prévenir la pénétration dans les vestiges bâtis dégradés**, par l'installation, par exemple, de panneaux d'information.

## ACTIVITES DE PASTORALISME AU DROIT DU SITE DE BENTAILLOU

*Pour rappel, la zone de pastoralisme ZP02 est présentée en paragraphe 9.4.2.2.*

Une recommandation est émise sur l'émergence minière du travers-banc Saint-Jean qui consiste en un point d'abreuvement potentiel (*cf. paragraphe 10.4.1*). En l'absence de valeurs réglementaires ou de valeurs guide et tenant compte des gammes de concentrations mesurées dans les sols et les plantes herbacées de pâturage, **GEODERIS n'émet aucune autre recommandation concernant la pâture des ovins au droit du site de Bentailou**.



### 10.5.3 Rouge

Le *Tableau 145* et la *Figure 176* fournissent les conclusions de l'étude sur la zone investiguée de Rouge.

SITUATIONS RETENUES		RECOMMANDATIONS DE GEODERIS	
REFERENCES	PARCELLE(S)	OBJECTIF À ATTEINDRE	PRECONISATIONS ENVISAGEES
SC 55. Pique-nique sur la plateforme de Rouge → <i>Bâties ruinés dans un état dégradé</i>	2453, 2454 (TD) ●	Empêcher l'accès à la plateforme de Rouge, aux randonneurs et au bétail, tout en maintenant un point d'abreuvement pour le bétail	- Installer une clôture entre le GR10 et la plateforme - Mettre en place un point d'abreuvement à partir du ruisseau de Rouge amont
ZP 03. Travaux miniers de Rouge → <i>Sols contaminés, riches en particulier en zinc</i>	2453 (TD) ●		
SC 56. Pique-nique et bivouac à la Station de Rouge	2453, 2455 (TD) ●	Empêcher l'exposition de jeunes enfants aux matériaux résiduels déversés en bordure de la Station de Rouge	Eviter toute installation touristique entre la station téléphérique de Rouge et la cabane ruinée
SC 57. Cueillette de myrtilles à Rouge	2453 (TD)	-	-

Légende :

\* TD : Territoire domanial ; SC : Scénario d'exposition retenu ; ZP : Zone de pastoralisme étudiée

Conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour les scénarios retenus :	
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario présentant une compatibilité usages - milieux
	Zone de pastoralisme étudiée
Caractérisation de la qualité des milieux :	
●	Présence d'une source de pollution sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
Nature des recommandations :	
	Mesure principale
	Mesure à mettre en œuvre en cas de changement d'usage
	Pas de mesure proposée par GEODERIS

**Tableau 145 : Conclusions de l'étude sur la zone investiguée de Rouge**

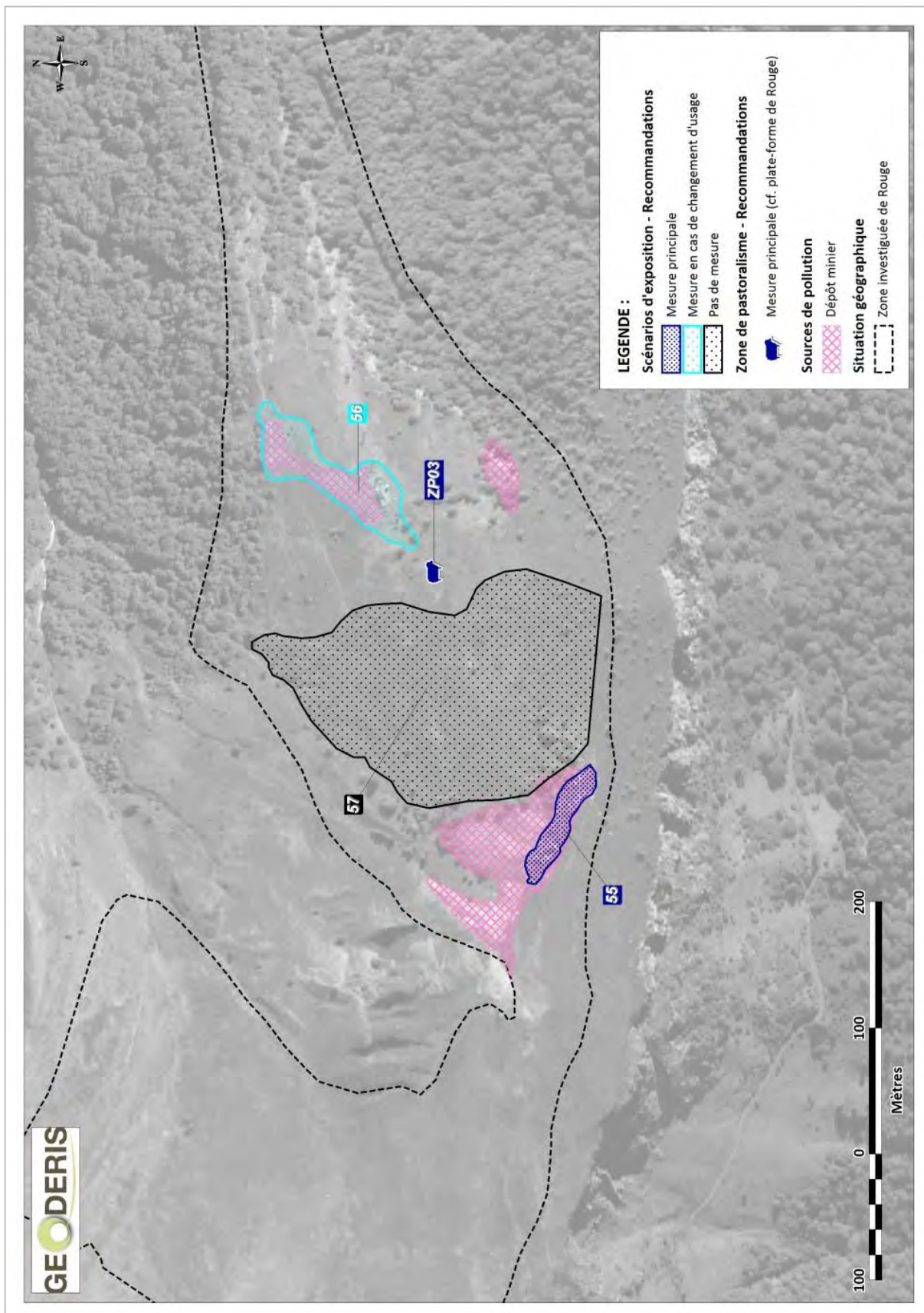


Figure 176 : Situations retenues et recommandations associées sur la zone investiguée de Rouge, sur fond orthophotoplan © IGN

## PLATEFORME DE ROUGE

Dans son rapport S2014/015DE-14MPY2410 de mars 2014 (*disponible sur le DVD 2 joint*), GEODERIS détaille notamment la situation des vestiges miniers de Rouge. Il y conclut : « *Le risque corporel pour une personne s'engageant dans les édifices dégradés est fort en cas d'effondrement, partiel ou total, du bâti ou en cas de chute provoquée par l'abondance des débris qui jonchent le sol. GEODERIS propose donc la mise en sécurité de ces bâtiments, soit en purgeant les éléments instables, soit en les confortant. Si toutefois les travaux de nettoyage et de confortement s'avéraient trop onéreux au regard des enjeux décrits (à savoir les éleveurs et bergers, les cueilleurs de myrtilles et les randonneurs du GR 10), GEODERIS recommande de mettre en place a minima et dans tous les cas, un panneau d'informations alertant tout visiteur du danger encouru s'il s'engage dans ces édifices, ainsi qu'une clôture installée à bonne distance* » (GEODERIS, 2014).

**GEODERIS recommande d'empêcher l'accès à la plateforme de Rouge, tout en maintenant un point d'abreuvement pour le bétail.** Une mesure qui pourrait être envisagée serait la mise en place d'une clôture, ce qui permettrait de limiter la fréquentation de la zone par les randonneurs et promeneurs.

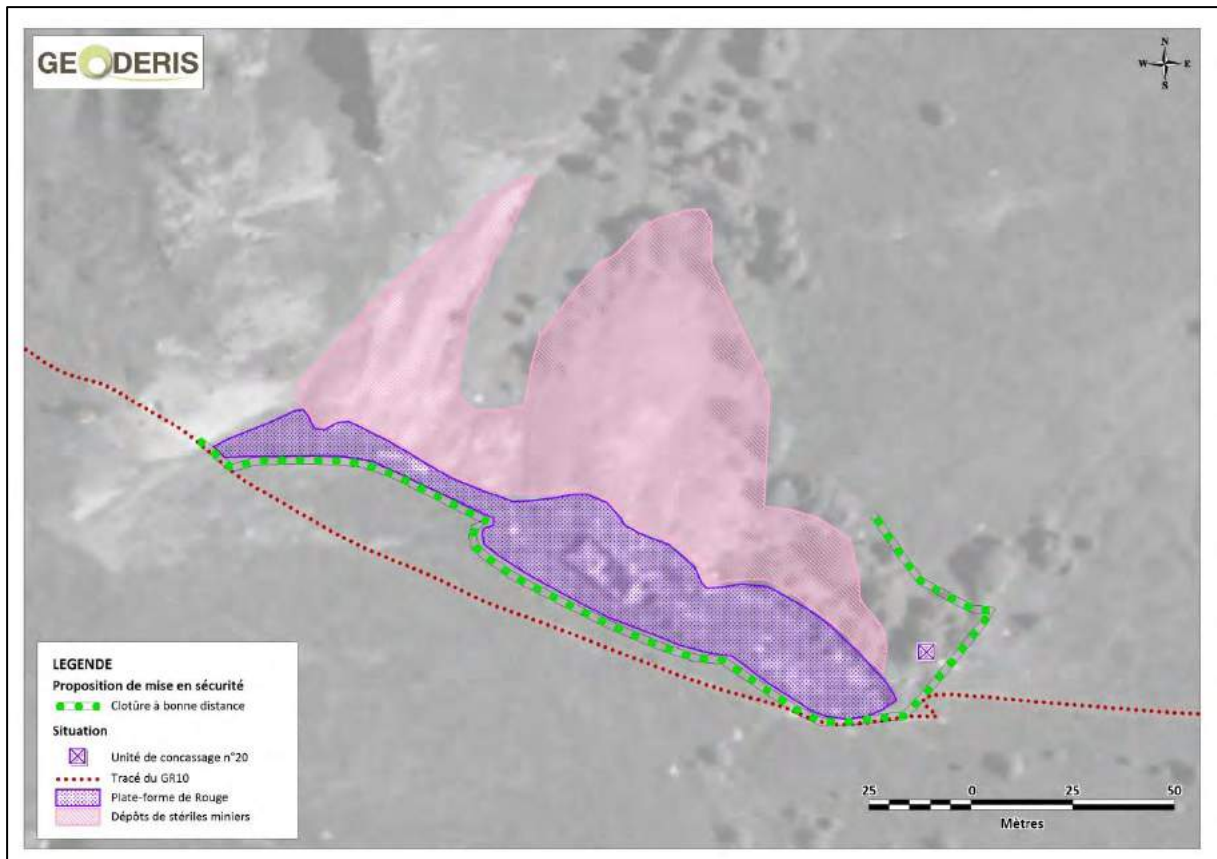
La plateforme ayant été creusée dans les terrains du Silurien sur la moitié de sa longueur, cette mesure permettrait de surcroît de limiter le risque de chute depuis le GR10 (décrochement des terrains de quelques mètres, *cf. flèche blanche sur Figure 177*).



**Figure 177 : Plateforme de Rouge située en bordure du GR10**

La clôture pourrait être installée entre la plateforme et le GR10, au-dessus des zones de décrochement et le long du GR10 (*Figure 178*). Le dispositif s'étendrait depuis la partie occidentale des travaux (extrémité ouest du dépôt de stériles miniers) jusqu'à l'unité de concassage n°20 (extrémité est de la plateforme de Rouge) sur une distance de 300 m environ. Il est à noter qu'il serait préférable de prolonger la clôture autour de l'installation de concassage n°20 afin de prévenir la pénétration sur le site par cet endroit (qui s'avère d'ailleurs être dangereux, vestiges métalliques instables sur lesquels la végétation s'est développée).

Les pentes du dépôt minier sont peu fréquentées par le bétail, du fait de l'absence de plantes herbacées de pâturage. Le prolongement de la clôture en pied de dépôt ne paraît donc pas nécessaire à cet endroit.



**Figure 178 : Possibilité de mise en sécurité de la plateforme de Rouge par une clôture et situation de ces installations minières, sur fond orthophotoplan © IGN**

Cette mesure empêcherait cependant l'accès du bétail aux eaux de l'émergence minière dans lesquels ils s'abreuvent. Tenant compte de la qualité des eaux du ruisseau de Rouge (en amont des travaux miniers) qui présentent une signature métallique très peu marquée (*la plupart des concentrations mesurées sont inférieures aux seuils de détection analytiques ou sont très faibles*), un point de raccordement pourrait être envisagé depuis ces sources.

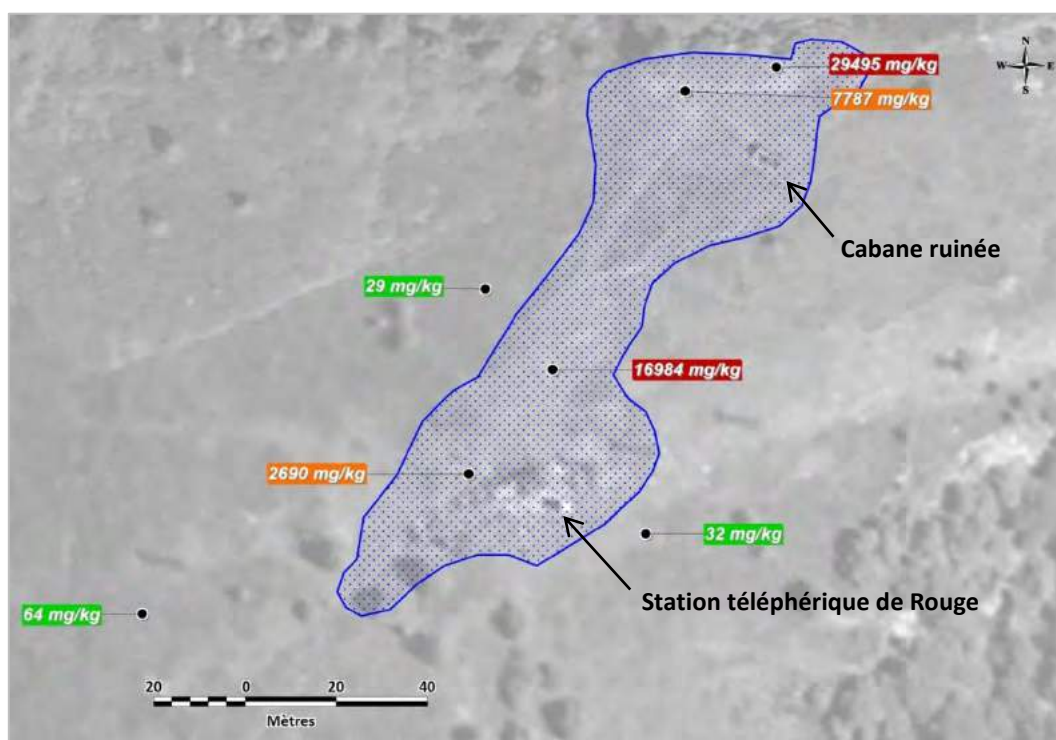


## PIQUE-NIQUE ET BIVOUAC A LA STATION DE ROUGE

Pour rappel, le scénario 56 est détaillé en paragraphe 8.5.11.2.

La zone d'intérêt consiste en une prairie au couvert herbacé hétérogène. Les prélèvements de sols présentent des teneurs significatives en arsenic, en plomb et en zinc. Cependant, un prélèvement composite réalisé au droit d'un dépôt minier diffus (dont l'emprise en surface est située au centre de la zone d'intérêt) montre des concentrations très élevées en arsenic, en plomb et en zinc, respectivement égales à **145 mg/kg**, **14 500 mg/kg** et **24 600 mg/kg**.

Ces résultats sont confortés par la campagne de mesure NITON®<sup>515</sup> qui a mis en évidence des concentrations en plomb très élevées au droit de la zone d'intérêt, contrastant fortement avec les valeurs mesurées dans l'environnement proche (Figure 179).



**Légende :** \* La zone d'intérêt est marquée de bleu \*\* Les mesures NITON® sont localisées par les points noirs.

	Concentrations en plomb << à 1 000 mg/kg
	Concentrations en plomb comprise entre 1 000 mg/kg et 10 000 mg/kg
	Concentration en plomb très significative (> 1% ou 10 000 mg/kg)

**Figure 179 : Résultats des concentrations brutées en plomb mesurées par NITON® dans l'environnement de la station de Rouge, sur fond orthophotoplan® IGN**

En l'absence d'aire de repos et de pique-nique signalée mais au regard de la fréquentation avérée par des randonneurs, le scénario retenu est basé sur une durée d'exposition annuelle de deux jours, pour un enfant âgé de 2 à 6 ans. La démarche d'approfondissement de l'EQRS donne un QD total de 0.85. **Le scénario est incompatible, tenant compte des incertitudes analytiques.**

<sup>515</sup> Ces résultats sont détaillés dans le rapport BRGM dédié (AUGER, 2014) et sur la carte de l'Annexe C5-2 (hors-texte).

**GEODERIS recommande d'empêcher l'exposition de jeunes enfants aux matériaux résiduels déversés en bordure de la Station de Rouge.**

Une mesure serait d'éviter toute installation touristique entre la station téléphérique de Rouge et la cabane ruinée (refuge, aire de repos et/ou de pique-nique, etc.).

## 10.5.4 Tartereau

Le *Tableau 146* et la *Figure 180* fournissent les conclusions de l'étude sur la zone investiguée de Tartereau.

REFERENCES DE LA SITUATION	PARCELLE (S)	OBJECTIFS À ATTEINDRE	PRECONISATIONS ENVISAGEES
SC 73. Pique-nique à la Cascade de Tartereau	2464 (TD) ●	Empêcher l'accès aux installations de décantation de Tartereau et aux dépôts miniers associés	Installer une clôture entre les installations de décantation et le ruisseau de Tartereau, adaptée aux contraintes météoriques (enneigement, avalanches)
ZP 04. Installations de décantation de Tartereau → <i>Résidus miniers riches en plomb, en zinc et en arsenic</i> → <i>Eaux de l'étang inaptes à l'abreuvement selon les valeurs guides de l'ANSES (2010)</i>	2464 (TD) ●		

*Légende* : \* TD : Territoire domanial ; SC : Scénario d'exposition retenu ; ZP : Zone de pastoralisme étudiée

<b>Conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour le scénario retenu :</b>	
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux
	Zone de pastoralisme étudiée
<b>Caractérisation de la qualité des milieux :</b>	
●	Présence d'une source de pollution sur la parcelle e ou la zone d'intérêt
<b>Nature des recommandations :</b>	
	Mesure principale

**Tableau 146 : Conclusions de l'étude sur la zone investiguée de Tartereau**

*Pour rappel, le scénario 73 est détaillé en paragraphe 8.5.14.2.*

Les prélèvements de sols réalisés sur la zone d'intérêt montrent des teneurs significatives en arsenic, en plomb et en zinc et peuvent atteindre des concentrations très élevées comme le prélèvement composite réalisé en bordure de l'étang (P379/SE-13-TART-SOL-03). Ce prélèvement présente des concentrations de **391 mg/kg en antimoine, 423 mg/kg en arsenic, 53 mg/kg en cadmium, 57 300 mg/kg en plomb et 44 200 mg/kg en zinc.**

En l'absence d'aire de repos et de pique-nique signalée mais au regard de la fréquentation régulière par des randonneurs, le scénario retenu est basé sur une durée d'exposition annuelle d'un jour, pour un enfant âgé de 2 à 6 ans. Le calcul de risques sanitaires donne un QD (Plomb) de 1.5. **Le scénario est incompatible.**

Tous les ans, la zone est occupée par des bovins et des équins (observés lors de toutes les interventions de terrain en 2013 et en 2014). Les sols de pâturage et les eaux d'abreuvement présentent une qualité chimique très dégradée (*cf. paragraphe 9.4.2.4*). Les eaux de l'étang sont d'ailleurs inaptes à l'abreuvement, selon les valeurs guides de l'ANSES (2010).

**Tenant compte de ces éléments, GEODERIS recommande d'empêcher l'accès aux installations de décantation de Tartereau et aux dépôts miniers associés aux randonneurs et au bétail.** Une mesure pourrait être l'installation d'une clôture entre les installations de décantation et le ruisseau de Tartereau. Cette clôture devra alors être adaptée aux contraintes météoriques particulières au fond du Cirque de la Plagne (enneigement et avalanches).

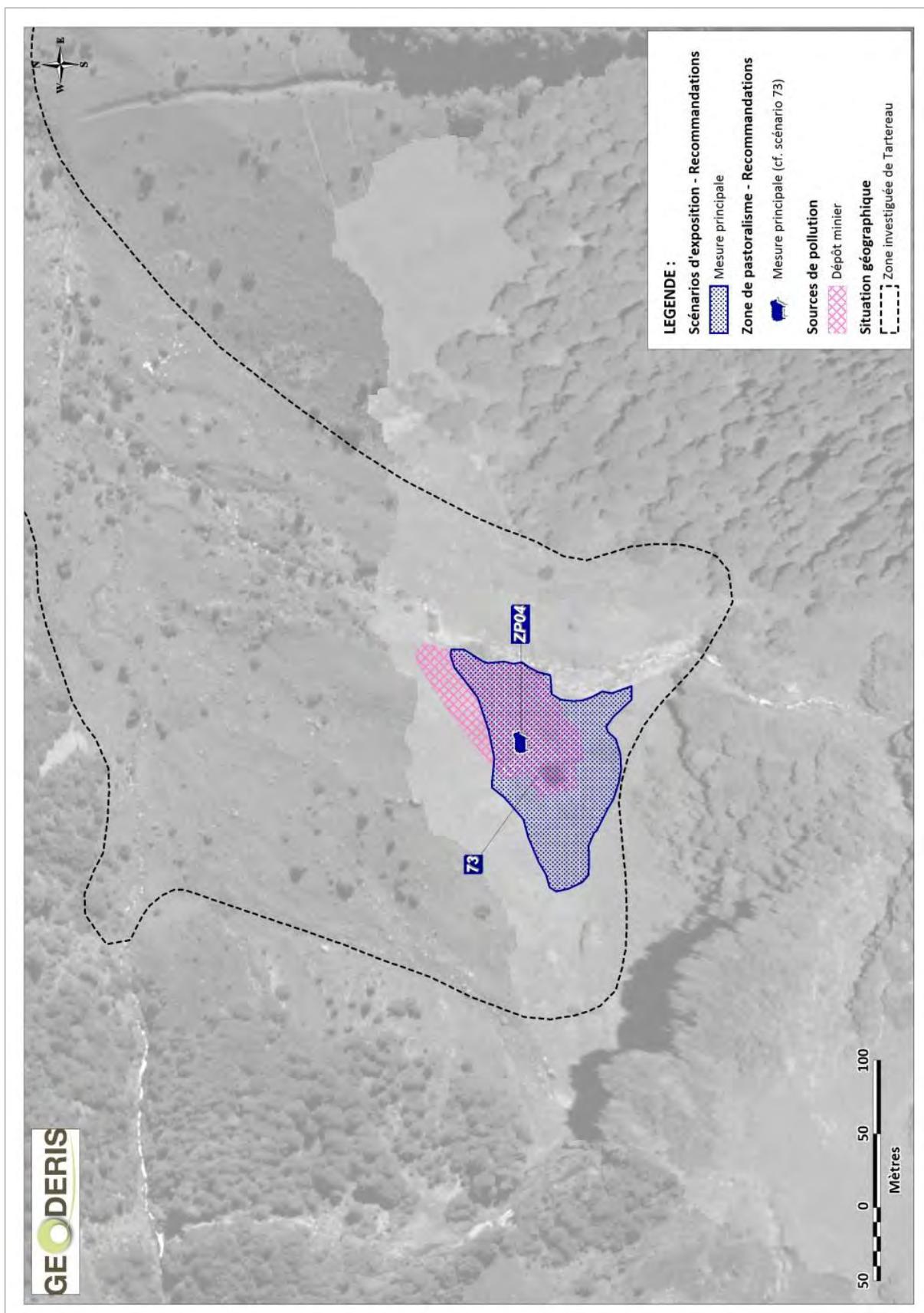


Figure 180 : Situations retenues et recommandations associées sur la zone investiguée de Tartereau, sur fond orthophotoplan © IGN



## 10.5.5 La Plagne

Le *Tableau 147* et la *Figure 181* fournissent les conclusions de l'étude sur la zone investiguée de La Plagne.

SITUATIONS RETENUES		RECOMMANDATIONS DE GEODERIS	
REFERENCES	PARCELLE(S)	OBJECTIFS À ATTEINDRE	PRECONISATIONS ENVISAGEES
SC 70. Randonnée au Cirque de la Plagne et pique-nique en rive gauche du Lez	2458 (TD)	-	-
SC 71. Randonnée vers le Port d'Urets et pique-nique en rive droite du Lez	2325 (TD) <span style="color:red">◇</span>	-	-
SC 72. Pique-nique sur le site minier de La Plagne	2325 (TD) <span style="color:red">●</span>	-	-
ZP 05. Laverie de la Plagne → <i>Résidus miniers riches en plomb, en zinc et en cadmium.</i>	2325-2348 (TD)	Empêcher l'accès aux bassins de décantation	Installer une clôture autour des bassins de décantation

Légende :

\* TD : Territoire domanial ; SC : Scénario d'exposition retenu ; ZP : Zone de pastoralisme étudiée

Conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour les scénarios retenus :	
	Scénario présentant une compatibilité usages - milieux
	Zone de pastoralisme étudiée
Caractérisation de la qualité des milieux :	
<span style="color:red">●</span>	Présence d'une source de pollution sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
<span style="color:red">◇</span>	Présence de sols pollués sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
Nature des recommandations :	
	Mesures secondaires
	Pas de mesure proposée par GEODERIS

**Tableau 147 : Conclusions de l'étude sur la zone investiguée de La Plagne**

Les trois scénarios d'exposition retenus sont compatibles avec les usages qui en sont faits. La caractérisation des milieux d'exposition du bétail (bovins et équins dans le cas présent) a mis en évidence des concentrations moyennes pour les éléments métalliques pour les sols de pâturage (cf. *paragraphe 9.4.2.5*), à l'exception du prélèvement P282/SE-13-PLAG-SOL-05 réalisé au droit des bassins de décantation. Ce dernier point présente des concentrations élevées pour toutes les substances d'intérêt : **117 mg/kg en cadmium, 1 720 mg/kg en cuivre, 10 400 mg/kg en plomb et 74 600 mg/kg en zinc.**

**GEODERIS recommande donc d'empêcher l'accès aux bassins de décantation au bétail.** Une mesure serait l'installation d'une clôture autour des bassins de décantation, dont la surface avoisine 200 m<sup>2</sup>.

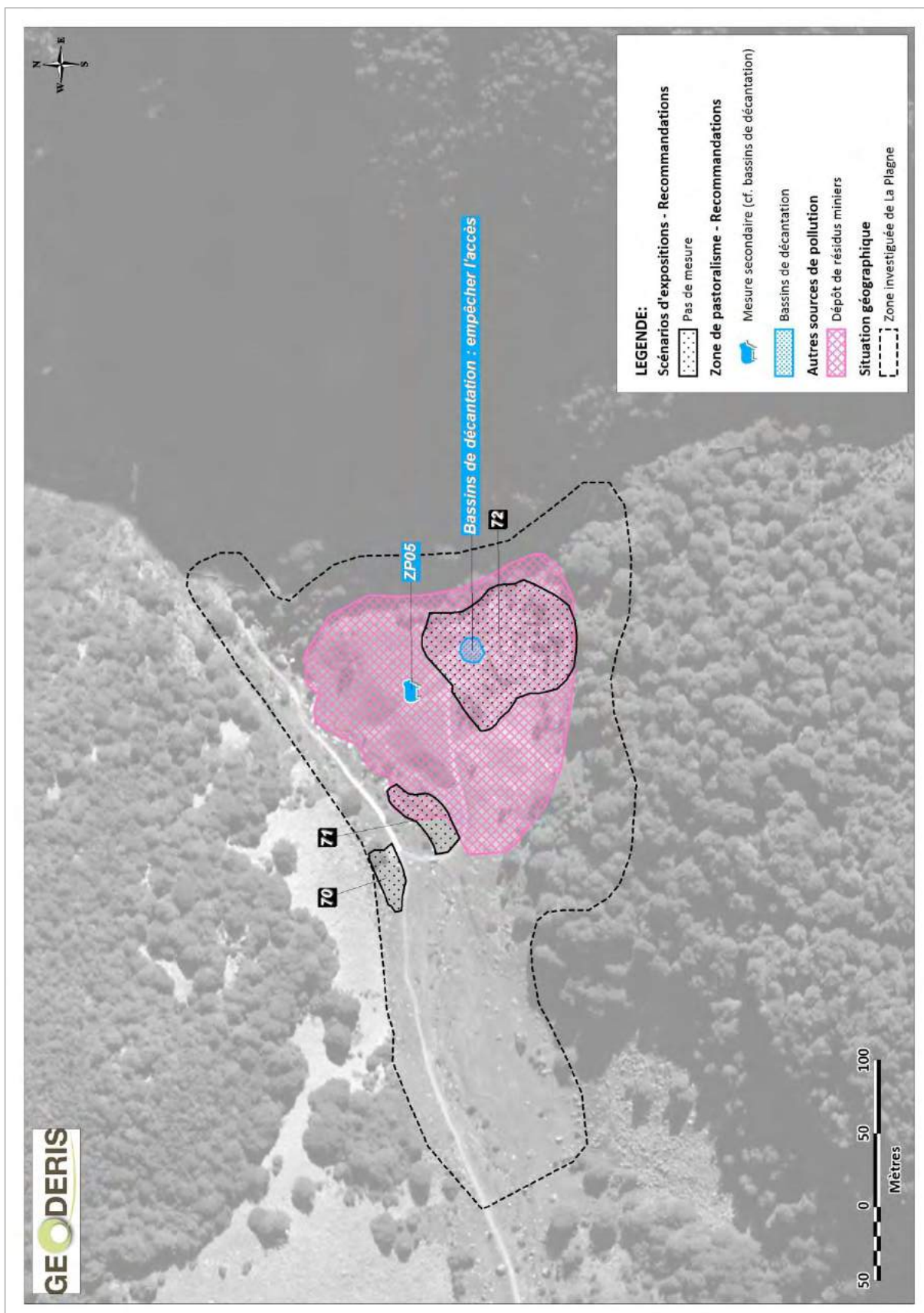


Figure 181 : Situations retenues et recommandations associées sur la zone investiguée de La Plagne sur fond orthophotoplan © IGN

## 10.5.6 Eylie

### 10.5.6.1 Bocard d'Eylie et hameau d'Eylie-d'en-Haut (sud)

Le *Tableau 148* et la *Figure 182* fournissent les conclusions de l'étude sur la zone investiguée d'Eylie, au droit des vestiges du Bocard d'Eylie et au hameau d'Eylie-d'en-Haut.

SITUATIONS RETENUES		RECOMMANDATIONS DE GEODERIS	
REFERENCES	PARCELLE(S)	OBJECTIFS À ATTEINDRE	PRECONISATIONS ENVISAGEES
<b>AU DROIT DES VESTIGES DU BOCARD D'EYLIE</b>			
SC 15. Pique-nique au croisement du GR10 "Port d'Urets / Col de l'Arech"	2459 (TD) ●	-	-
SC 18. Pique-nique au Bocard d'Eylie	2389 ●	-	-
SC 16. Randonnée sur le sentier de la mine à Eylie, branche W	2459 (TD), 2405, 2412, 2387, 2390 ●	Empêcher l'exposition des jeunes enfants aux dépôts de résidus miniers et aux sols contaminés	- Installer des panneaux d'information sur site
SC 17. Randonnée sur le sentier de la mine à Eylie, branche E	2305 (TD), 1885, 1876 ●		- Mettre en place une aire de pique-nique et de repos hors des zones polluées (au nord du site à proximité de l'usine hydroélectrique par exemple)
SC 31. Pique-nique et bivouac sur ancienne plateforme logistique de la mine	1885, 1888, 1890 ● (+ 1886, 1889)		
SC 74. Projet de centre d'interprétation de la mine ; Visite de l'ancienne usine du Bocard d'Eylie → La voie d'exposition par inhalation, pourtant importante, n'a pas été prise en compte.	2387 ●	Limiter l'exposition aux poussières déposées sur le sol et au niveau des équipements de la laverie	-
<b>AU HAMEAU D'EYLIE-D'EN-HAUT</b>			
SC 19. Pique-nique à Eylie-d'en-Haut	-	-	-
SC 20. Gîte d'étape d'Eylie	-(+ 2554)	-	-

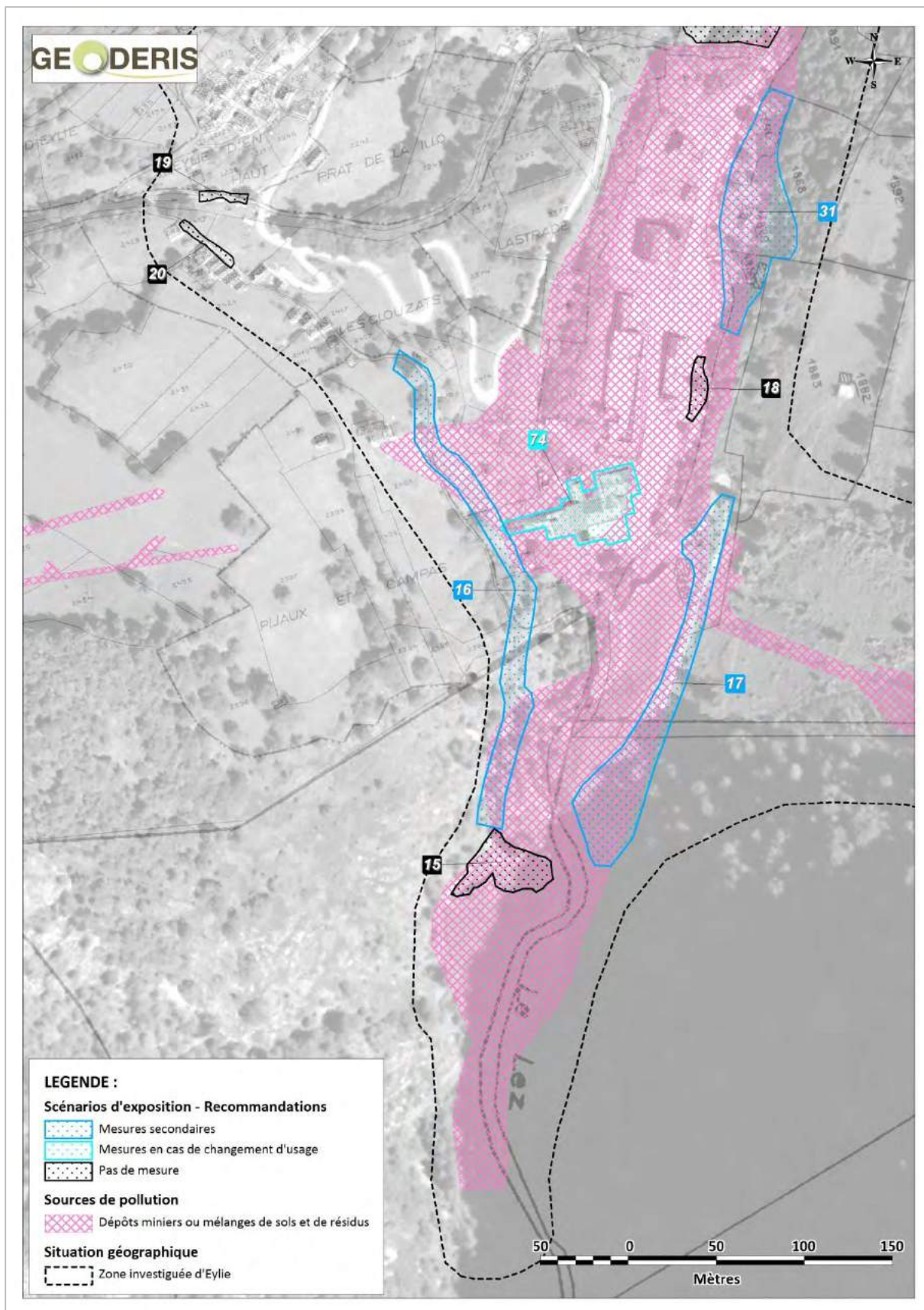
#### Légende :

\* TD : Territoire domanial ; SC : Scénario d'exposition retenu

<b>Conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour les scénarios retenus :</b>	
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario présentant une compatibilité usages - milieux
<b>Caractérisation de la qualité des milieux :</b>	
●	Présence d'une source de pollution sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
<b>Nature des recommandations :</b>	
	Mesures secondaires
	Mesures à mettre en œuvre en cas de changement d'usage
	Pas de mesure proposée par GEODERIS

**Tableau 148 : Conclusions de l'étude sur la zone investiguée d'Eylie (sud), au droit du Bocard et au hameau d'Eylie-d'en-Haut**





**Figure 182 : Situations retenues et recommandations associées sur la zone investiguée d'Eylie (sud), au droit du Bocard d'Eylie et à Eylie-d'en-Haut, sur fond orthophotoplan © IGN et BD Parcellaire © IGN**



## ACTIVITES DE PIQUE-NIQUE ET DE REPOS AU BOCARD D'EYLIE

Pour rappel, les scénarios 16, 17 et 31 sont présentés en paragraphe 8.5.6.2.

L'environnement du Bocard d'Eylie est caractérisé par la présence de nombreuses sources de pollution diffuses (dépôts anciens, matériaux résiduaux mélangés à des sols, etc.). D'accès aisé, ce site fait l'objet de visites très régulières, tant par les habitants des communes avoisinantes que par les touristes et randonneurs. Les usages sont associés à des activités de loisirs (repos et pique-nique principalement).

Les scénarios relatifs à la promenade des enfants (en particulier les enfants âgés de 2 à 6 ans, issus d'une résidence permanente) sur les branches ouest et est du sentier de la mine sont incompatibles pour une durée d'exposition de 5 jours. Les QD (Plomb) étant respectivement égaux dans ces cas à 4,6 et à 2,3. Ces résultats sont principalement associés aux concentrations très élevées en plomb dans les prélèvements retenus pour l'étude des scénarios, allant respectivement jusqu'à 34 400 mg/kg et 16 800 mg/kg.

Le scénario relatif au pique-nique et bivouac sur l'ancienne plateforme logistique est également incompatible. Il est basé sur une fréquentation avérée mais occasionnelle de randonneurs et de visiteurs à Eylie. Des résidus miniers ont été reconnus en surface ou sous quelques centimètres de sol lors des investigations de terrain en septembre 2013 (*Figure 183*). Les quatre prélèvements composites de sols présentent des **concentrations en arsenic comprises entre 63 et 162 mg/kg ; en cadmium, comprises entre 23 et 141 mg/kg ; en plomb, comprises entre 5 620 et 38 300 mg/kg ; et en zinc, comprises entre 10 800 et 67 500 mg/kg**.



*Figure 183 : Résidus miniers à la surface ou sous quelques centimètres de sol, sur l'ancienne plateforme logistique de la mine*

Tenant compte de l'ensemble de ces résultats, **GEODERIS recommande d'empêcher l'exposition des jeunes enfants aux dépôts de résidus miniers et aux sols pollués au droit et dans l'environnement du Bocard d'Eylie.**

Deux mesures pourraient être mises en place à cet effet :

- l'installation de panneaux d'informations sur site déconseillant le contact avec les sols
- et la mise en place d'une aire de pique-nique et de repos hors des zones polluées (*au nord du site à proximité de l'ancienne usine hydroélectrique, par exemple*). Cette dernière disposition permettrait ainsi de limiter les installations pour le repos ou le pique-nique à même le sol.

## PROJET DE CENTRE D'INTERPRETATION DE LA MINE

*Pour rappel, le scénario 74 est présenté en paragraphe 8.5.6.2.*

La Mairie de Sentein a sollicité en juin 2014 la DREAL MPY concernant un projet de centre d'interprétation de la mine avec la mise en place de visites de l'usine du Bocard (projet de la commune et la Communauté de communes), dont l'intérieur n'est actuellement pas accessible au grand public. Cet usage est envisagé mais non fixé ; il n'a donc pas été pris en compte en 2013-2014 et les prélèvements adaptés n'ont pas été réalisés. **À la demande la DREAL MPY et malgré les nombreuses incertitudes associées<sup>516</sup>, l'étude de ce scénario a été menée dans l'étape d'évaluation des incertitudes de la démarche IEM.**

Trois profils de visiteurs ont donc été considérés : un enfant en visite scolaire de 2 ans à 6 ans pour une durée d'exposition de 1 jour par an, un(e) instituteur(trice) accompagnant la visite pour une durée d'exposition de 1 jour par an et un guide des visites organisées pour une durée d'exposition de 9 jours par an. L'évaluation quantitative des risques sanitaires menée sur ces trois situations conclue, dans les trois cas, à une compatibilité usage-milieu.

**Cependant, GEODERIS attire l'attention sur le fait qu'une voie d'exposition importante n'a pas été prise en compte : l'inhalation de poussières.** Ces résultats sont donc à nuancer au regard de l'abondance de ces matériaux fins dans les bâtiments à visiter (*Figure 184*) et des fortes concentrations en éléments métalliques mesurées dans les prélèvements de matériaux déposés sur le sol bétonné de l'usine. On retiendra pour mémoire les résultats obtenus sur un le prélèvement P126/SE-13-EILE-SOL-23 : **248 mg/kg en arsenic, 434 mg/kg en cadmium, 24 800 mg/kg en plomb, 196 000 mg/kg en zinc.**



*Figure 184 : Matériaux résiduels fins déposés sur le sol et les équipements de l'usine d'Eylie*

**Dans le cas de visites des bâtiments de l'usine d'Eylie, GEODERIS recommande de limiter l'exposition aux poussières déposées sur le sol et au niveau des équipements de la laverie.**

Au regard des observations et résultats précédents, une mesure qui pourrait être envisagée serait de fournir un équipement de protection individuel aux visiteurs de l'usine, à savoir des masques et des gants.

<sup>516</sup> Pour rappel, l'étude de ce scénario est faite avec les hypothèses suivantes : **voie d'exposition : uniquement ingestion de sols** (et non inhalation de poussières) et **zone d'intérêt : uniquement sols des bâtiments de l'usine** (et non sols extérieurs dans le complexe minier)

## 10.5.6.2 Eylie-d'en-Bas (Centre)

Le *Tableau 149* et la *Figure 185* fournissent les conclusions de l'étude sur la zone investiguée d'Eylie, au hameau d'Eylie-d'en-Bas.

SITUATIONS RETENUES		RECOMMANDATIONS DE GEODERIS	
REFERENCES	PARCELLE(S)	OBJECTIFS À ATTEINDRE	PRECONISATIONS ENVISAGEES
SC 21. Résidence temporaire à Eylie-d'en-Bas → <i>Incompatibilité pour une fréquentation supérieure à 9 j.</i>	2326 ◊ (+ 2325)	Supprimer l'exposition	Réaménager la parcelle située devant la résidence
SC 22a. Résidence temporaire à Eylie-d'en-Bas - Activités de jardinage pour un adulte → <i>QD total &lt; 0.8 et pas de plante potagère prélevée</i>	2328 ◊ (+ 2329)	-	-
SC 22b. Résidence temporaire à Eylie-d'en-Bas - Jeux en extérieur pour des enfants → <i>Incompatibilité pour une fréquentation supérieure à 28 j.</i>		-	-
SC 23a. Résidence permanente à Eylie-d'en-Bas - Activités de jardinage pour un adulte → <i>QD total &lt; 0.8 et pas de plante potagère prélevée</i>	2330, 2331 ◊ (+ 2332)	-	-
SC 23b. Résidence permanente à Eylie-d'en-Bas - Jeux en extérieur pour des enfants → <i>Incompatibilité pour une fréquentation supérieure à 23 j.</i>		-	-
SC 24a et 24b (deux jardins). Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Eylie-d'en-Bas → <i>QD total &gt; 0,8 et 5 des 10 plantes potagères prélevées concernées par des dépassements de valeurs réglementaires</i>	2321, 2336 ◊	Limitier l'exposition aux sols et aux plantes potagères	Réaménager le jardin potager par l'apport de sols « propres »
SC 26. Gîte à louer à Eylie-d'en-Bas	2295 ◊	-	-
SC 25. Résidence temporaire sur dépôt minier → <i>Nombreuses incertitudes dans l'élaboration du scénario et l'EQRS</i> → <i>Incompatibilité pour une fréquentation supérieure à 105 j. (pour un adolescent-adulte)</i>	1908, 1910 ● (+ 1902 à 1907)	Supprimer l'exposition	Une solution est à étudier en concertation avec les acteurs locaux dans la mesure où le confinement du dépôt paraît difficilement réalisable (*)
		Limitier la décharge de résidus dans le ruisseau de Laspé	Contrôler l'état du mur de confortement
ZP 09. Pré- et post-estive à Eylie → <i>Résidus miniers riches en plomb, en zinc et en arsenic</i>	1909 ●	Supprimer l'exposition du bétail	Idem SC 25 (*)
		Empêcher l'affouillement du dépôt par le Laspé	Installer un enrochement en base du dépôt

*Légende* : SC : Scénario d'exposition retenu ; ZP : Zone de pastoralisme étudiée

Conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour les scénarios retenus :	
	Evaluation réalisée sur un scénario générique
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario présentant une compatibilité usages - milieux
	Zone de pastoralisme étudiée
Caractérisation de la qualité des milieux :	
●	Présence d'une source de pollution sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
◊	Présence de sols pollués sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
Nature des recommandations :	
	Mesures principales
	Mesures secondaires
	Pas de mesure proposée par GEODERIS

**Tableau 149 : Conclusions de l'étude sur la zone investiguée d'Eylie (Centre), au hameau d'Eylie-d'en-Bas**



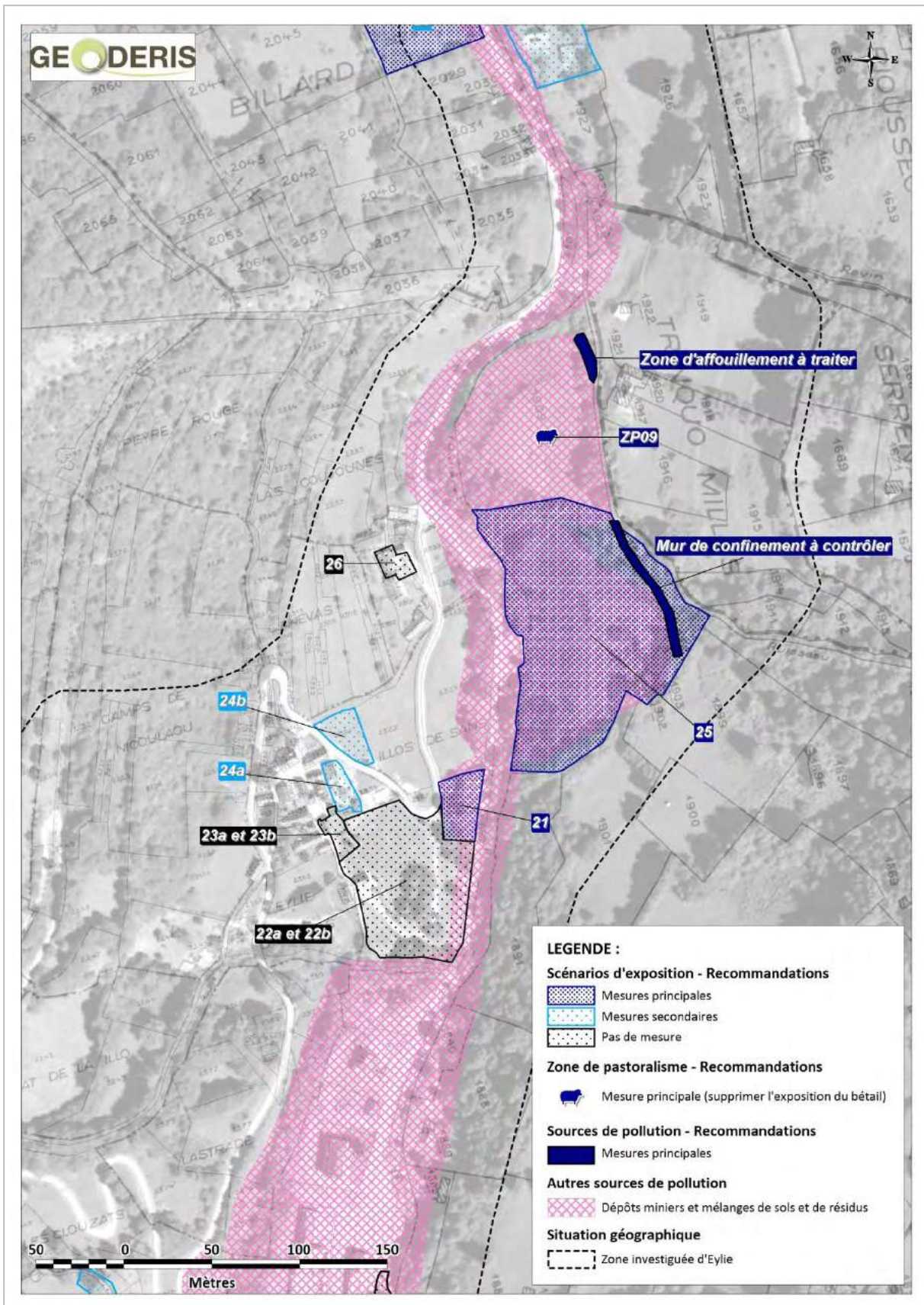


Figure 185 : Situations retenues et recommandations associées sur la zone investiguée d'Eylie (Centre), au hameau d'Eylie-d'en-Bas, sur fond orthophotoplan © IGN et BD Parcellaire © IGN



## **RESIDENCE TEMPORAIRE, PARCELLE 2326**

*Pour rappel, le scénario 21 est présenté en paragraphe 8.5.6.4.*

Au droit de cette résidence temporaire, les photos aériennes de 1942 (© Géoportail) attestent de la présence, à cette époque, de résidus miniers transportés par le Lez depuis l'usine d'Eylie.

La zone d'intérêt est une pelouse au développement herbacé très hétérogène, présentant de vastes surfaces de sols à nu. Un prélèvement composite de sols y a été réalisé (P148/SE-13-EILS-SOL-18-0-3) et présente les concentrations suivantes : **72 mg/kg en arsenic, 3 360 mg/kg en plomb et 10 200 mg/kg en zinc.**

Au regard de la fréquentation avérée de plusieurs membres de la famille (dont des enfants en bas-âge), le scénario retenu est basé sur une d'exposition annuelle de 15 jours, pour un enfant âgé de 6 mois à 6 ans. Le calcul de risque sanitaire donne un QD (Plomb) de à 1,5. **Le scénario est donc incompatible.**

**GEODERIS recommande de supprimer l'exposition des jeunes enfants à ces sols pollués.**

Au regard de la présence vraisemblable de matériaux résiduels sus-jacents aux sols de surface échantillonnés, une mesure qui pourrait être envisagée serait de réaménager cette parcelle (d'une surface de 180 m<sup>2</sup> environ) par le décaissement des sols contaminés et des éventuels matériaux résiduels (dépendant de l'épaisseur et de la profondeur de ces faciès) puis par l'ajout de « *terres propres* »<sup>517</sup>.

---

<sup>517</sup> On attend par « terres propres » un sol non contaminé par des éléments potentiellement polluants et qui permet l'usage recherché (activités de jardinage, jeux en extérieur, etc.).

## ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS A EYLIE-D'EN-BAS, PARCELLES 2321 ET 2336

*Pour rappel, le scénario 24 est présenté en paragraphe 8.5.6.4.*

Les jardins potagers, entretenus très régulièrement par les propriétaires, ont fait chacun l'objet d'un prélèvement composite de sols : P144/SE-13-EILS-SOL-14-0-30 et P145/SE-13-EILS-SOL-15-0-30. Seules les concentrations en plomb et en zinc présentent des concentrations significatives, respectivement de **866 mg/kg en plomb et de 2 380 mg/kg en zinc** ; et de 352 mg/kg en plomb et de 862 mg/kg en zinc.

*Tenant compte des incertitudes associées à l'étude des scénarios d'exposition liés aux activités de jardinage et à l'ingestion de plantes potagères, des critères ont été établis par GEODERIS et sont détaillés en paragraphe 10.1.3.*

La démarche d'approfondissement de l'EQRS donne un QD total de 0.83. **Le scénario est incompatible, tenant compte des incertitudes analytiques.** De plus, 5 des 10 plantes potagères prélevées présentent des dépassements de valeurs réglementaires en plomb et en cadmium.

**GEODERIS recommande de limiter l'exposition aux sols pollués et aux plantes potagères dont la qualité chimique est dégradée.**

Une mesure qui pourrait être envisagée serait de réaménager les jardins potagers (soit une surface d'environ 1 000 m<sup>2</sup>) par le décaissement des sols contaminés sur une épaisseur de 30 à 50 cm puis par l'ajout de « *terres propres* ». À court terme, les mesures d'usages recommandées par l'INERIS pourraient être mises en œuvre : le lavage soigné des mains après les activités de jardinage, le lavage soigné des végétaux avant consommation et la consommation variée des fruits et légumes<sup>518</sup> (HULOT, 2015).

---

<sup>518</sup> On entend par consommation variée tant la consommation d'espèces végétales différentes (légumes feuilles, tubercules, fruits, etc.) que la consommation de plantes végétales qui ne sont pas produites dans le jardin potager considéré (autres jardins, commerçants, etc.).

## RESIDENCE TEMPORAIRE SUR DEPOT MINIER, PARCELLES 1908 ET 1910

Pour rappel, le scénario 25 est présenté en paragraphe 8.5.6.5.

La résidence temporaire et son environnement sont directement installés au droit du dépôt « Aval laverie Sud ». Les sols s'apparentent donc à des résidus miniers « purs ». Les deux prélèvements composites de sols (P131/SE-13-EILS-SOL-01-0-3 et P132/SE-13-EILS-SOL-02-0-3) présentent des **concentrations élevées en arsenic (jusqu'à 280 mg/kg), en plomb (jusqu'à 2 468 mg/kg) et en zinc (jusqu'à 7 110 mg/kg)**. D'autres prélèvements ont été réalisés dans l'environnement des points précédents et présentent des concentrations en plomb et en zinc localement plus élevées<sup>519</sup>.

Les propriétaires ne semblent venir qu'une à deux semaines par an avec leurs enfants, âgés de 12 et 14 ans. Pour information, l'INERIS a donc réalisé une simulation pour un adulte-adolescent fréquentant la zone de 12 ans à 70 ans, à raison de 15 jours d'exposition annuelle. Tenant compte de ces paramètres, ce scénario est compatible. Cependant, ces choix de paramètres sont entachés de nombreuses incertitudes<sup>520</sup>, en particulier en termes de quantité de sols ingérées pour un adolescent, basé sur le comportement d'un adulte.

C'est pourquoi, **dans une approche conservatoire, GEODERIS recommande de supprimer l'exposition**, tenant compte de la mise en contact directe des résidents avec les matériaux résiduels. **Une solution est à étudier en concertation avec les acteurs locaux dans la mesure où le confinement du dépôt paraît difficilement réalisable.** En effet, il s'agit d'un dépôt présentant un volume de 80 000 m<sup>3</sup>, une hauteur maximum de 26 m et une pente d'équilibre de 33° (Figure 186). Dans ce contexte, la mise en place d'une géomembrane ou de toute autre couverture étanche paraît difficilement réalisable. Plus de dix ans après, les travaux de révégétalisation réalisés par MICA Environnement n'ont pas abouti au développement d'un couvert herbacé homogène ; aussi l'apport de sols et de matière organique paraît également être une option compromise.



Figure 186 : Dépôt « Aval laverie Nord » et résidence temporaire (MICA Environnement, 2003)

En termes de maîtrise de la source, GEODERIS émet une recommandation pour limiter la décharge de résidus dans le ruisseau de Laspé (cf. paragraphe 10.4.2).

<sup>519</sup> Résultats analytiques obtenus sur les prélèvements de sols complémentaires :

Références	Antimoine (en mg/kg)	Arsenic (en mg/kg)	Cadmium (en mg/kg)	Plomb (en mg/kg)	Zinc (en mg/kg)
P108 / SE-13-EILE-SOL-05	7	158	22,8	4860	6940
P109 /SE-13-EILE-SOL-06	4,71	101	21,2	2290	6970
P110/ SE-13-EILE-SOL-07	3,61	128	19,7	2200	6060

<sup>520</sup> Les connaissances scientifiques actuelles et les outils fournis par la démarche IEM ne permettent pas de préciser davantage l'étude du scénario d'exposition.



## ACTIVITES DE PRE- ET POST-ESTIVE, PARCELLE 1909

Pour rappel, la zone de pastoralisme ZP09 est présentée en paragraphe 9.4.2.9.

La zone de pré- et post-estive d'Eylie est directement installée au droit du dépôt « *Aval laverie Nord* ». Les sols s'apparentent donc à des résidus miniers « purs ». Les 5 prélèvements de sols de pâturage retenus présentent des concentrations significatives à très significatives **en arsenic, en plomb et en zinc**, atteignant respectivement **222 mg/kg, 4 020 mg/kg et 15 200 mg/kg**. Les autres milieux d'exposition du bétail n'ont pas été caractérisés.

Cette parcelle est entretenue et occupée durant plusieurs mois (4 mois à plus) au printemps et à l'automne et accueille des ovins du groupement pastoral d'Urets-Bentaillou.

En l'absence de valeurs guides ou de valeurs réglementaires pour les sols de pâturage et dans une approche conservatoire, **GEODERIS recommande de supprimer l'exposition du bétail**, tenant compte de la mise en contact directe des animaux avec les matériaux résiduaux.

**Une solution est à étudier en concertation avec les acteurs locaux dans la mesure où le confinement du dépôt paraît difficilement réalisable.** En effet, il s'agit d'un dépôt présentant un volume de 44 000 m<sup>3</sup>, une hauteur maximum de 13 m et une pente d'équilibre de 35° (*Figure 187*). Dans ce contexte, la mise en place d'une géo-membrane ou d'une toute autre couverture étanche paraît difficilement réalisable. Plus de dix ans après, comme pour le précédent dépôt, les travaux de révégétalisation réalisés par MICA Environnement n'ont pas abouti au développement d'un couvert herbacé homogène ; aussi l'apport de sols et de matière organique paraît également être une option compromise.



**Figure 187 : Dépôt « Aval laverie Sud » et installation d'élevage (MICA Environnement, 2003)**

En termes de maîtrise de la source, GEODERIS émet une recommandation pour empêcher l'affouillement du dépôt par le ruisseau de Laspé (*cf. paragraphe 10.4.2*).

### 10.5.6.3 À proximité de l'usine hydroélectrique d'Eylie (nord)

Le *Tableau 150* et la *Figure 188* fournissent les conclusions de l'étude sur la zone investiguée d'Eylie, à proximité de l'usine hydroélectrique.

SITUATIONS RETENUES		RECOMMANDATIONS DE GEODERIS	
REFERENCES	PARCELLE(S)	OBJECTIFS À ATTEINDRE	PRECONISATIONS ENVISAGEES
SC 27a. Résidence permanente dans anciens logements de mineurs - Activités de jardinage pour un adulte → QD total < 0,8 et les 2 plantes potagères prélevées concernées par des dépassements de valeurs réglementaires	1928 ◊	Limiter la consommation des plantes potagères dont la qualité chimique est dégradée	Mettre en place les précautions d'usage pour la consommation des végétaux
SC 27b. Résidence permanente dans anciens logements de mineurs - Jeux en extérieur pour des enfants → Incompatibilité pour une fréquentation supérieure à 16 j.		Eviter l'exposition de jeunes enfants sur les sols pollués situés devant l'habitation	En cas de fréquentation d'un enfant de moins 6 ans, aménager une aire de jeux <u>hors des sols pollués</u>
SC 28. Résidence temporaire - Amont usine hydroélectrique → Incompatibilité pour une fréquentation supérieure à 2 j.	2028 ● (+ 2027)	Supprimer l'exposition	Réaménager la parcelle située devant la résidence
SC 29. Activités de jardinage et autoconsommation des productions - Amont usine hydroélectrique → QD total = 0,8 et pas de dépassement de valeurs réglementaires pour la plante potagère prélevée	2026 ◊	Limiter l'exposition aux sols pollués	Réaménager le jardin potager par l'apport de sols « propres »
SC 30. Ancienne villa EDF - Amont usine hydroélectrique	1948 ◊	-	-

Légende :

\* SC : Scénario d'exposition retenu

Conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour les scénarios retenus :	
	Evaluation réalisée sur un scénario générique
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
Caractérisation de la qualité des milieux :	
●	Présence d'une source de pollution sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
◊	Présence de sols pollués sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
Nature des recommandations :	
	Mesures principales
	Mesures secondaires
	Mesures à mettre en œuvre en cas de changement d'usage
	Pas de mesure proposée par GEODERIS

**Tableau 150 : Conclusions de l'étude sur la zone investiguée d'Eylie (nord), à proximité de l'usine hydroélectrique**

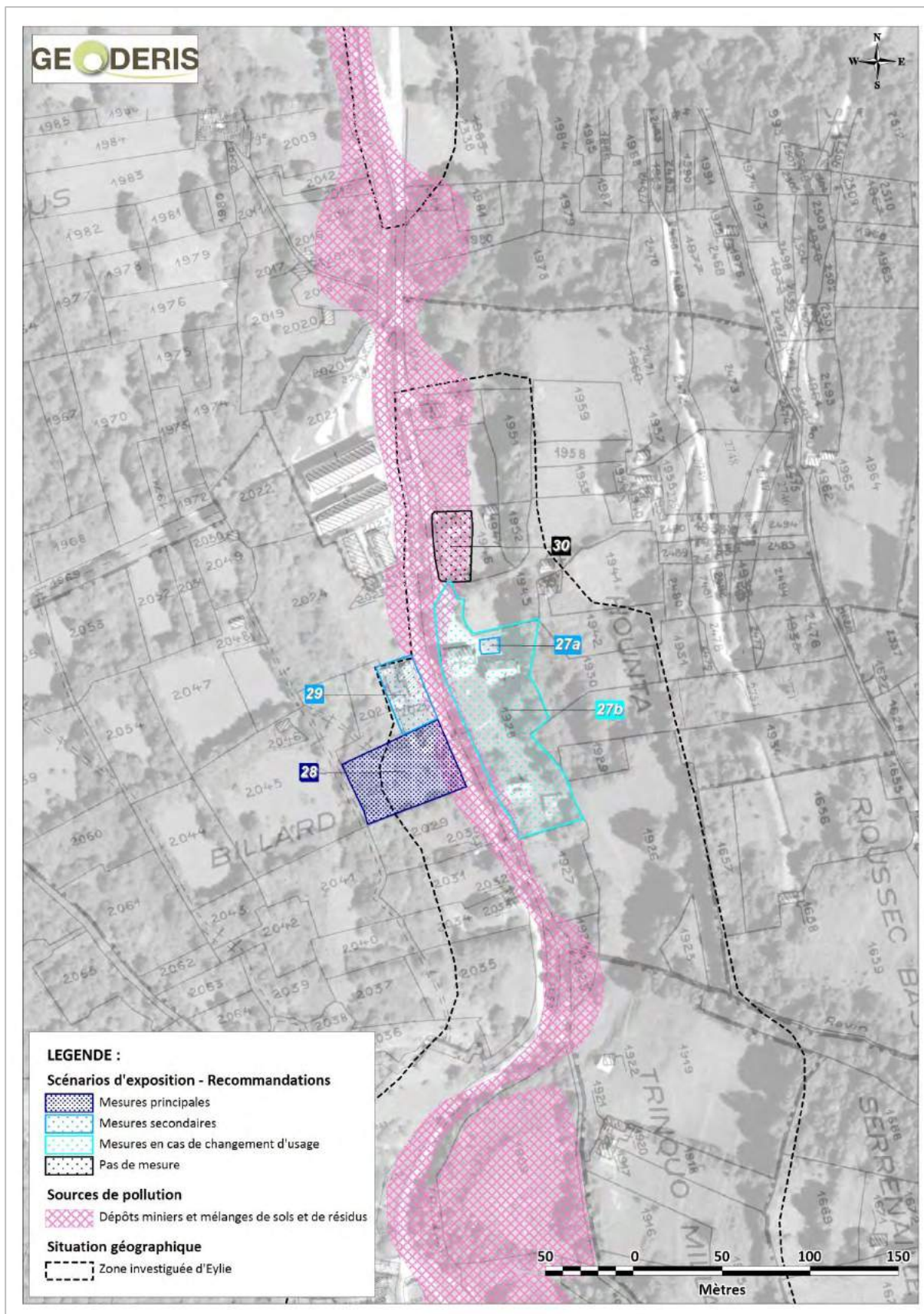


Figure 188 : Situations retenues et recommandations associées sur la zone investiguée d'Eylie (nord), à proximité de l'usine hydroélectrique, sur fond orthophotoplan © IGN et BD Parcellaire © IGN

## **RESIDENCE PERMANENTE DANS ANCIENS LOGEMENTS DE MINEURS, PARCELLE 1928**

*Pour rappel, le scénario 27 est présenté en paragraphe 8.5.6.6.*

### **◇ Jardin potager**

Le jardin potager est entretenu régulièrement par la propriétaire avec des productions potagères en faible quantité. Un prélèvement composite de sols a été réalisé, P454/SE-14-EILE-SOL-123-0-30. Seules les concentrations en plomb et en zinc présentent des concentrations significatives, respectivement de **799 mg/kg en plomb et de 2 060 mg/kg en zinc**.

On prendra en compte les critères établis par GEODERIS (*cf. paragraphe 10.1.3.*). La démarche d'approfondissement de l'EQRS donne un QD total inférieur à 0.8. Cependant les deux prélèvements de plantes potagères présentent des dépassements de valeurs réglementaires en plomb et en cadmium.

**GEODERIS recommande de limiter la consommation des plantes potagères dont la qualité chimique est dégradée.**

Les mesures d'usages recommandées par l'INERIS pourraient être mises en œuvre : le lavage soigné des mains après les activités de jardinage, le lavage soigné des végétaux avant consommation et la consommation variée des fruits et légumes (HULOT, 2015).

### **◇ Jardin ornemental et pelouse**

La zone d'intérêt consiste en une pelouse au couvert herbacé globalement homogène mais présentant des zones à nu de quelques dizaines de centimètres carrés. Les deux prélèvements composites de sols (P445/SE-14-EILE-SOL-105-0-3 et P446/SE-14-EILE-SOL-106-0-3) présentent des **concentrations élevées en plomb (jusqu'à 2 100 mg/kg) et en zinc (jusqu'à 3 870 mg/kg)**.

Les résidents permanents étant adultes, un scénario générique a été étudié par l'INERIS. **Le scénario, basé sur la fréquentation d'un enfant âgé de 6 mois à 6 ans, est incompatible à partir de 16 jours d'exposition par an.**

**Tenant compte de cette information, GEODERIS recommande d'éviter l'exposition de jeunes enfants sur les sols pollués situés devant l'habitation.** Le cas échéant, une mesure qui pourrait être envisagée serait l'aménagement d'une aire de jeux hors des sols pollués (de préférence en bordure est de la parcelle dont les sols, d'après les mesures NITON ® réalisées en 2014, présentent un marquage métallique moins prononcé).

## **RESIDENCE TEMPORAIRE - AMONT USINE HYDROELECTRIQUE, PARCELLE 2028**

*Pour rappel, le scénario 28 est présenté en paragraphe 8.5.6.6.*

Au droit de cette résidence temporaire, les photos aériennes de 1942 (© Géoportail) attestent de la présence, à cette époque, de résidus miniers transportés par le Lez depuis l'usine d'Eylie. Des résidus miniers ont été reconnus sous quelques centimètres de sol lors des investigations de terrain en septembre 2013 (*Figure 189*).

La zone d'intérêt est une pelouse au couvert herbacé homogène. Un prélèvement composite de sols y a été réalisé (P460/SE-14-EILE-SOL-129-0-3) et présente les concentrations suivantes : **50 mg/kg en cadmium, 12 200 mg/kg en plomb et 25 700 mg/kg en zinc**.





**Figure 189 : Résidus miniers sous quelques centimètres de sol, au droit de la parcelle 2028**

Les propriétaires occupent la résidence 15 jours par an au plus et viennent avec leurs trois enfants, dont le plus jeune est âgé de 17 ans. Un scénario générique a été étudié par l'INERIS. **Le scénario, basé sur la fréquentation d'un enfant âgé de 6 mois à 6 ans, est incompatible à partir de 2 jours d'exposition par an.**

**GEODERIS recommande de supprimer l'exposition des résidents aux sols pollués voire aux matériaux résiduels (dans le cas où les résidus affleuraient en surface).** La parcelle couvre une surface d'environ 2000 m<sup>2</sup>. Cependant GEODERIS n'a pu déterminer l'extension géographique du dépôt minier ni horizontalement, ni en profondeur.

Une mesure serait de réaménager cette parcelle par le décaissement des sols contaminés et des matériaux résiduels (dépendant de l'épaisseur et de la profondeur de ces faciès) puis par l'ajout de « terres propres ».

#### **ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS - AMONT USINE HYDROELECTRIQUE, PARCELLE 2026**

*Pour rappel, le scénario 29 est présenté en paragraphe 8.5.6.6.*

En bordure immédiate de cette résidence permanente, les photos aériennes de 1942 (© Géoportail) attestent de la présence, à cette époque, de résidus miniers transportés par le Lez depuis l'usine d'Eylie.

Le jardin potager, entretenu très régulièrement par les propriétaires a fait l'objet d'un prélèvement de sols composite : P147/SE-13-EILS-SOL-17-0-30. Seules les concentrations en plomb et en zinc présentent des concentrations significatives, de **1 560 mg/kg en plomb et de 2 940 mg/kg en zinc.**

On prendra en compte les critères établis par GEODERIS (*cf. paragraphe 10.1.3.*). La démarche d'approfondissement de l'EQRS donne un QD total de 0.8. **Le scénario est incompatible, tenant compte des incertitudes analytiques.** Le prélèvement de plantes potagères ne présente pas de dépassement des valeurs réglementaires.

**GEODERIS recommande de limiter l'exposition aux sols pollués.** Une mesure qui pourrait être envisagée serait de réaménager le jardin potager (dont la surface avoisine 300 m<sup>2</sup>) par le décaissement des sols contaminés sur une épaisseur de 30 à 50 cm puis par l'ajout de « terres propres ». À court terme, les mesures d'usages recommandées par l'INERIS pourraient être mises en œuvre, en particulier le lavage soigné des mains après les activités de jardinage (HULOT, 2015).

## 10.5.7 Moulin

Le Tableau 151 et la Figure 190 fournissent les conclusions de l'étude sur la zone investiguée de Moulin.

SITUATIONS RETENUES		RECOMMANDATIONS DE GEODERIS	
REFERENCES DE LA SITUATION	PARCELLE(S)	OBJECTIFS À ATTEINDRE	PRECONISATIONS ENVISAGEES
SC 44. Résidence temporaire à Moulin-d'en-Haut → Incompatibilité pour une fréquentation supérieure à 9 j.	2042 <span style="color:red">◇</span> (+ 2039, 2041)	Empêcher l'exposition de jeunes enfants à la parcelle enherbée située au nord de la résidence	Favoriser les activités de jeu sur la plateforme située devant la résidence
SC 45. Gîte de vacances à Moulin-d'en-Haut	1354, 1357 <span style="color:red">◇</span>	-	-
SC 46. Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Moulin-d'en-Haut → QD total < 0.8 et 3 des 5 plantes potagères prélevées concernées par des dépassements de valeurs réglementaires	1351, 1354 <span style="color:red">◇</span>	limiter la consommation des plantes potagères dont la qualité chimique est dégradée	Mettre en place les précautions d'usage pour la consommation des végétaux
SC 47. Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Moulin-d'en-Haut → QD total < 0.8 et 2 des 5 plantes potagères prélevées concernées par des dépassements de valeurs réglementaires	1345, 1346 (+ 1352) <span style="color:red">◇</span>		
SC 48. Foyer municipal à Moulin-d'en-Bas	1341 <span style="color:red">●</span>	Empêcher la remobilisation des résidus miniers déposés par le Lez et actuellement enfouis	Eviter tout réaménagement qui puisse générer de la remise en surface des matériaux et maintenir le couvert végétal
SC 49a et 49b (2 pelouses). Résidence temporaire à Moulin-d'en-Bas → Nombreuses incertitudes dans l'élaboration du scénario et l'EQRS ; Incompatibilité pour une fréquentation supérieure à 54 j. (pour un adolescent-adulte)	1334, 2724, 2725 <span style="color:red">●</span> (+ 2722)	Supprimer l'exposition	Réaménager les deux parcelles situées de part et d'autres de la résidence
SC 50. Résidence permanente à Moulin-d'en-Bas → Incompatibilité pour une fréquentation supérieure à 13 j.	974, 975, 976 <span style="color:red">◇</span> (+ 977 à 979)	Supprimer l'exposition	Réaménager la parcelle située devant la résidence

*Légende* : \*SC : Scénario d'exposition retenu

Conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour les scénarios retenus :	
	Scénario présentant une incompatibilité usages -milieux
	Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario présentant une compatibilité usages - milieux
Caractérisation de la qualité des milieux :	
<span style="color:red">●</span>	Présence d'une source de pollution sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
<span style="color:red">◇</span>	Présence de sols pollués sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
Nature des recommandations :	
	Mesures principales
	Mesures secondaires
	Mesures en cas de changement d'usage
	Pas de mesure proposée par GEODERIS

**Tableau 151 : Conclusions de l'étude pour les scénarios étudiés sur la zone investiguée de Moulin**

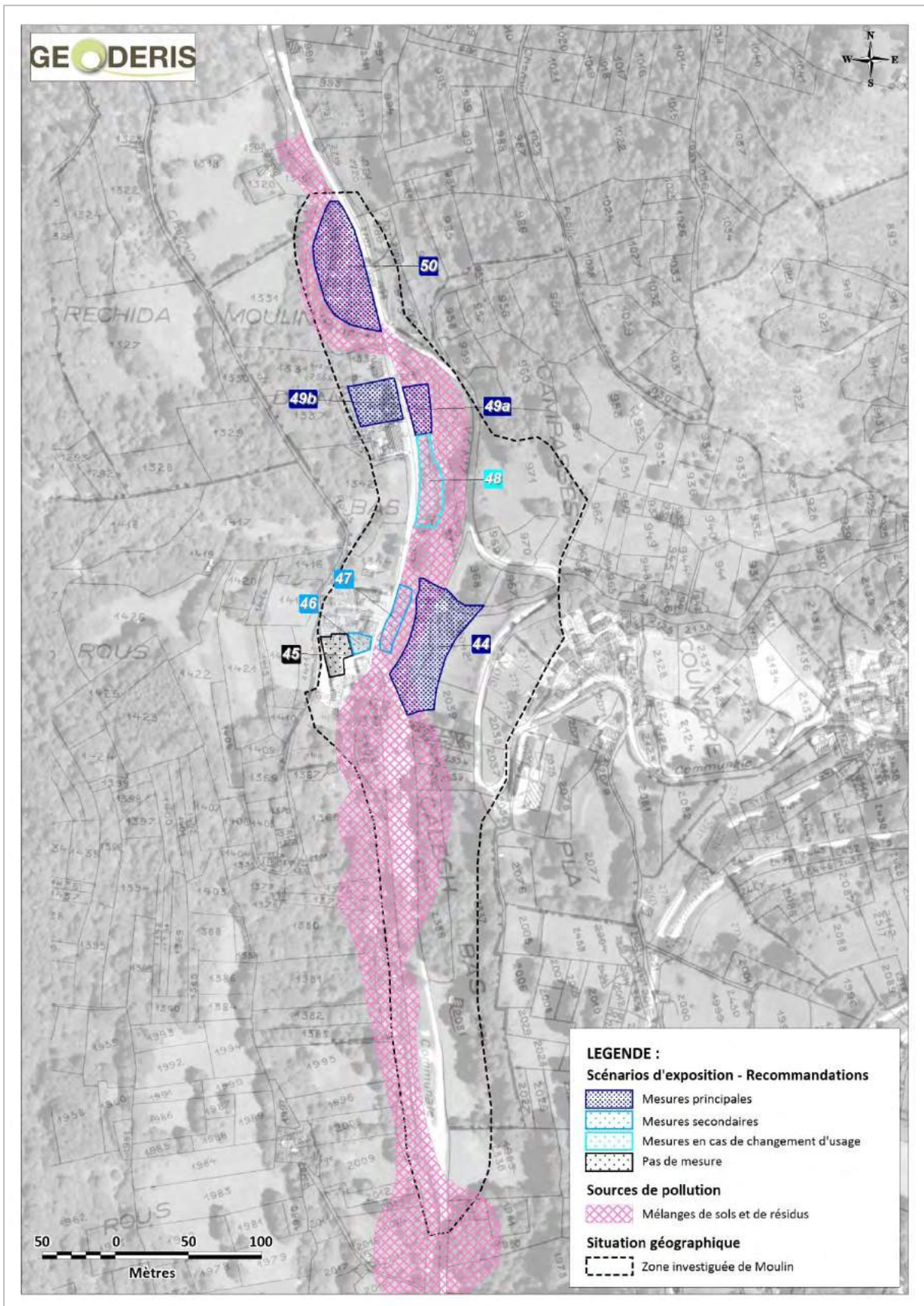


Figure 190 : Situations retenues et recommandations associées sur la zone investiguée de Moulin, sur fond orthophotoplan © IGN et BD Parcellaire © IGN



## RESIDENCE TEMPORAIRE A MOULIN-D'EN-HAUT, PARCELLE 2042

*Pour rappel, le scénario 44 est présenté en paragraphe 8.5.9.2.*

La zone d'intérêt est une prairie située au nord de la résidence temporaire, au couvert herbacé homogène. Un prélèvement composite de sols y a été réalisé (P237/SE-13-MOUL-SOL-02-0-3) et présente les concentrations suivantes : **55 mg/kg en arsenic, 3 450 mg/kg en plomb et 5 650 mg/kg en zinc** (Figure 191).



**Figure 191 : Prises de sols réalisées dans la zone nord de la parcelle 2042**

Au regard de la fréquentation avérée de la famille des propriétaires (dont des petits enfants en bas-âge) durant la période estivale, le scénario retenu est basé sur une durée d'exposition annuelle de 15 jours, pour un enfant âgé de 6 mois à 6 ans. Le calcul de risque sanitaire donne un QD (Plomb) de 1.6. **Le scénario est incompatible.**

**GEODERIS recommande d'empêcher l'exposition de jeunes enfants à la parcelle enherbée située au nord de la résidence.**

Tenant compte des concentrations élevées en plomb mesurées en 2013 sur le prélèvement P237, une visite de contrôle a été réalisée en juin 2014. Dans ce cadre, la plateforme située devant l'habitation, en bordure du Lez (rive droite) a fait l'objet de contrôle par mesures NITON®. Les points associés (N256 et N257) ont mis en évidence des teneurs environ 10 fois inférieures.

Une mesure pourrait donc être de favoriser les activités de jeux sur la plateforme située devant la résidence (au sud).



## **ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS A MOULIN-D'EN-HAUT, PARCELLES 1351 ET 1354**

*Pour rappel, le scénario 46 est présenté en paragraphe 8.5.9.2.*

En bordure immédiate de cette parcelle de subsistance, les photos aériennes de 1942 (© Géoportail) attestent de la présence, à cette époque, de résidus miniers transportés par le Lez depuis l'usine d'Eylie.

Le jardin potager, entretenu très régulièrement par la propriétaire a fait l'objet d'un prélèvement composite de sols : P244/SE-13-MOUL-SOL-09-0-30. Seules les concentrations en plomb et en zinc présentent des valeurs significatives, respectivement égales à **808 mg/kg et 2 350 mg/kg**.

On prendra en compte les critères établis par GEODERIS (*cf. paragraphe 10.1.3.*). La démarche d'approfondissement de l'EQRS donne un QD total inférieur à 0,8. Cependant, trois des cinq plantes potagères prélevées présentent des dépassements de valeurs réglementaires en cadmium et en plomb.

**GEODERIS recommande de limiter la consommation des plantes potagères dont la qualité chimique est dégradée.**

Les mesures d'usages recommandées par l'INERIS pourraient être mises en œuvre : le lavage soigné des mains après les activités de jardinage, le lavage soigné des végétaux avant consommation et la consommation variée des fruits et légumes (HULOT, 2015).

## **ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS A MOULIN-D'EN-HAUT, PARCELLES 1345 ET 1346**

*Pour rappel, le scénario 47 est présenté en paragraphe 8.5.9.2.*

Au droit de cette parcelle de subsistance, les photos aériennes de 1942 (© Géoportail) attestent de la présence, à cette époque, de résidus miniers transportés par le Lez depuis l'usine d'Eylie.

Le jardin potager, entretenu très régulièrement par la propriétaire a fait l'objet d'un prélèvement de sols composite : P242/SE-13-MOUL-SOL-07-0-30. Seules les concentrations en plomb et en zinc présentent des valeurs significatives, respectivement égales à **608 mg/kg et 1 990 mg/kg**.

On prendra en compte les critères établis par GEODERIS (*cf. paragraphe 10.1.3.*). La démarche d'approfondissement de l'EQRS donne un QD total inférieur à 0,8. Cependant, deux des cinq plantes potagères prélevées présentent des dépassements de valeurs réglementaires en cadmium et en plomb.

**GEODERIS recommande de limiter la consommation des plantes potagères dont la qualité chimique est dégradée.**

Les mesures d'usages recommandées par l'INERIS pourraient être mises en œuvre : le lavage soigné des mains après les activités de jardinage, le lavage soigné des végétaux avant consommation et la consommation variée des fruits et légumes (HULOT, 2015).

## FOYER MUNICIPAL A MOULIN-D'EN-BAS, PARCELLE 1341

*Pour rappel, le scénario 48 est présenté en paragraphe 8.5.9.3.*

Au droit de cette parcelle les photos aériennes de 1942 (© Géoportail) attestent de la présence, à cette époque, de résidus miniers transportés par le Lez depuis l'usine d'Eylie. Des résidus miniers ont d'ailleurs été reconnus sous quelques centimètres de sol lors des investigations de terrain en juin 2014 (Figure 192).



*Figure 192 : Résidus miniers sous quelques centimètres de sol, au droit de la parcelle 1341*

La zone d'intérêt est une pelouse au couvert herbacé homogène. Un prélèvement composite de sols y a été réalisé (P505/SE-14-PLA1-SOL-109-0-3) et présente les concentrations suivantes : **68 mg/kg en arsenic, 5 760 mg/kg en plomb et 11 200 mg/kg en zinc**. Un prélèvement de résidus miniers a été réalisé en complément du prélèvement de sols de surface précédent (P506/SE-14-PLA1-SOL-110). Il présente des concentrations en ces éléments métalliques similaires : **5 450 mg/kg en plomb et 11 700 mg/kg en zinc**. Ce qui tendrait à démontrer que les résidus miniers sont par endroits affleurants.

La fréquentation du foyer municipal et de sa pelouse est occasionnelle (association de chasse, festivités communales, etc.). Au regard de la fréquentation avérée des résidents permanents de la commune de Sentein (dont des enfants en bas-âge), le scénario retenu est basé sur une durée d'exposition de 2 jours par an, pour un enfant âgé de 6 mois à 6 ans. **Le scénario d'exposition est compatible.**

Cependant, étant donné qu'il s'agit d'une zone de loisirs publique et compte tenu de la présence d'une source de pollution à quelques centimètres de profondeur, **GEODERIS recommande de veiller à maintenir enfouis les résidus miniers déposés par le Lez.**

Des mesures pour atteindre cet objectif pourraient être d'éviter tout réaménagement qui puisse générer de la remise en surface des matériaux et de maintenir le couvert végétal.

## RESIDENCE TEMPORAIRE A MOULIN-D'EN-BAS, PARCELLES 1334, 2724 ET 2725

Pour rappel, le scénario 49 est présenté en paragraphe 8.5.9.3.

Au droit de cette parcelle les photos aériennes de 1942 (© Géoportail) attestent de la présence, à cette époque, de résidus miniers transportés par le Lez depuis l'usine d'Eylie. Des résidus miniers ont d'ailleurs été reconnus sous quelques centimètres de sol lors des investigations de terrain en juin 2014 (Figure 193).



Figure 193 : Résidus miniers sous quelques centimètres de sol, au droit de la parcelle 1334

La zone d'intérêt est une pelouse au couvert herbacé globalement homogène mais présentant quelques zones de sols à nu. Les deux prélèvements de sols composites réalisés (P503/SE-14-PLA1-SOL-107-0-3 et P504/SE-14-PLA1-SOL-108-0-3) présentent des **concentrations élevées en plomb (jusqu'à 1 940 mg/kg) et en zinc (jusqu'à 4 870 mg/kg)**. Un prélèvement de résidus miniers a été réalisé en complément des prélèvements de sols de surface précédents (P502/SE-14-PLA1-SOL-106). Il présente des concentrations en ces éléments métalliques comparables : **2 460 mg/kg en plomb et 5 260 mg/kg en zinc**.

Les propriétaires occupent la résidence temporaire durant toutes les vacances et durant tous les week-ends, accompagnés de leurs deux enfants, âgés de 11 et 13 ans, qui jouent très souvent en extérieur. Pour information, l'INERIS a donc réalisé une simulation pour un adulte-adolescent fréquentant la zone de 11 ans à 70 ans à raison de 123 jours d'exposition annuelle. Avec ces paramètres, le scénario est incompatible, tenant compte des incertitudes analytiques. Ces choix de paramètres sont entachés de nombreuses incertitudes<sup>521</sup>, en particulier en termes de quantités de sols ingérées pour un adolescent, basé sur le comportement d'un adulte.

C'est pourquoi, **GEODERIS recommande de supprimer l'exposition de résidents aux sols pollués**. Les deux parcelles couvrent une surface d'environ 1 400 m<sup>2</sup>. Cependant GEODERIS n'a pu déterminer l'extension géographique du dépôt minier ni horizontalement, ni verticalement.

Une mesure serait de réaménager cette parcelle par le décaissement des sols contaminés et des matériaux résiduels (dépendant de l'épaisseur et de la profondeur de ces faciès) puis par l'ajout de « terres propres ».

<sup>521</sup> Les connaissances scientifiques actuelles et les outils fournis par la démarche IEM ne permettent pas de préciser davantage l'étude du scénario d'exposition.



## **RESIDENCE PERMANENTE A MOULIN-D'EN-BAS, PARCELLES 974, 975 ET 976**

*Pour rappel, le scénario 50 est présenté en paragraphe 8.5.9.3.*

Au droit de cette parcelle les photos aériennes de 1942 (© Géoportail) semblent attester de la présence, à cette époque, de résidus miniers transportés par le Lez depuis l'usine d'Eylie.

La zone d'intérêt est une pelouse au couvert herbacé globalement homogène. Les trois prélèvements composites de sols (P239/SE-13-MOUL-SOL-04-0-3, P240/SE-13-MOUL-SOL-05-0-3 et P241/SE-13-MOUL-SOL-06-0-3) (Figure 194) présentent des **concentrations élevées en plomb (jusqu'à 2 710 mg/kg) et en zinc (jusqu'à 5 310 mg/kg)**.



**Figure 194 : Prises de sols réalisées sur les parcelles 974, 975 et 976**

Bien que des résidus miniers n'aient pas été reconnus lors des investigations de terrain, il est probable que les sols de surface de la parcelle soient mélangés à des résidus miniers, voire qu'ils recouvrent un horizon de matériaux résiduaux sous-jacent.

Au regard de la fréquentation avérée de la famille des propriétaires (dont des petits enfants en bas-âge) durant les vacances, le scénario retenu est basé sur une durée d'exposition annuelle de 15 jours, pour un enfant âgé de 5 ans à 6 ans. Le calcul de risque sanitaire donne un QD (Plomb) de 1. **Le scénario est incompatible.**

**GEODERIS recommande de supprimer l'exposition des jeunes enfants aux sols pollués.** Une mesure qui pourrait être envisagée serait de réaménager cette parcelle (dont la surface avoisine 850 m<sup>2</sup>) par le décaissement des sols contaminés (dépendant de l'épaisseur et de la profondeur de ces faciès) puis par l'ajout de « terres propres ».

## 10.5.8 Hameau de la Parade et hameau de Pont de l'Isard

Le *Tableau 152* et la *Figure 195* fournissent les conclusions de l'étude sur les zones investiguées du hameau de la Parade et du hameau de Pont de l'Isard

SITUATIONS RETENUES		RECOMMANDATIONS DE GEODERIS	
REFERENCES	PARCELLE (S)	OBJECTIFS À ATTEINDRE	PRECONISATIONS ENVISAGEES
SC 51. Résidence temporaire à la Parade	448	-	-
SC 52. Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Pont de l'Isard → QD total < 0.8 et une des 2 plantes potagères prélevées, concernée par un dépassement de valeurs réglementaires	2176, 2178	-	-
SC 53. Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Pont de l'Isard → QD (Pb) < 0.8 et pas de dépassement de valeurs réglementaires pour la plante potagère prélevée	2180, 2181, 2182	-	-
SC 54. Résidence temporaire aux Bordes-de-Maupas	2084	-	-

*Légende :*

SC : Scénario d'exposition retenu

<b>Conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour les scénarios retenus :</b>	
	<i>Evaluation réalisée sur un scénario générique</i>
	<i>Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes</i>
	<i>Scénario présentant une compatibilité usages - milieux</i>
<b>Nature des recommandations :</b>	
	<i>Pas de mesure proposée par GEODERIS</i>

**Tableau 152 : Conclusions de l'étude pour les scénarios étudiés sur les zones investiguées du hameau de la Parade et du hameau de Pont de l'Isard**

Au regard des résultats de l'EQRS sur les trois scénarios d'exposition retenus et compte tenu des critères définis par GEODERIS pour les jardins potagers *en paragraphe 10.1.3*, **GEODERIS n'émet aucune recommandation sur les zones investiguées du hameau de la Parade et du hameau de Pont de l'Isard.**

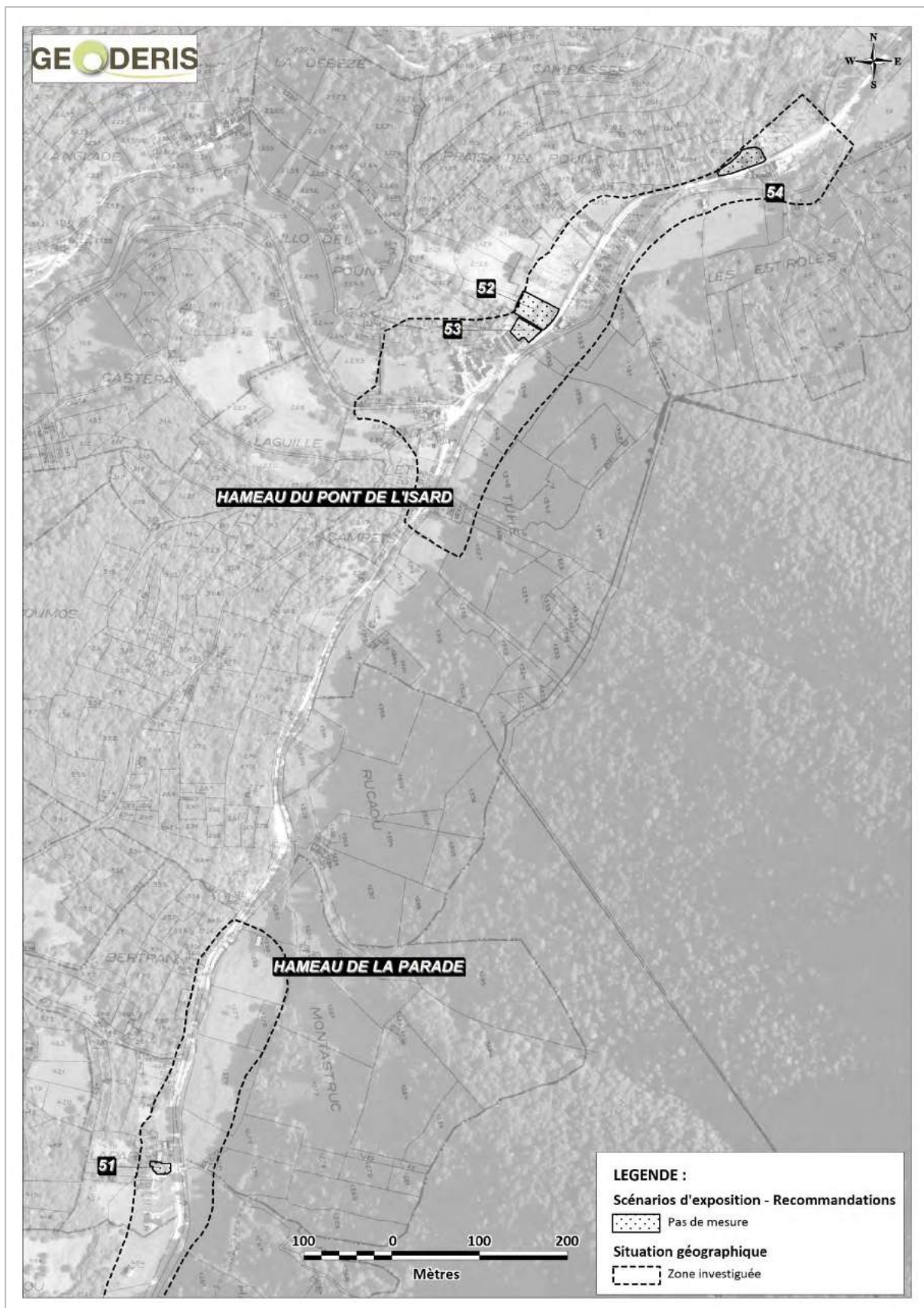


Figure 195 : Situations retenues et recommandations associées sur la zone investiguée des hameaux de la Parade et de Pont de l'Isard, sur fond orthophotoplan ® IGN et BD Parcellaire ® IGN

## 10.5.9 Sentein

Le *Tableau 153* et la *Figure 196* fournissent les conclusions de l'étude sur la zone investiguée de Sentein.

SITUATIONS RETENUES		RECOMMANDATIONS DE GEODERIS	
REFERENCES	PARCELLE(S)	OBJECTIFS À ATTEINDRE	PRECONISATIONS ENVISAGEES
SC 58. Activité de jardinage et autoconsommation des productions en rive gauche du Lez. → QD total < 0.8 et 4 des 4 plantes potagères prélevées concernées par des dépassements de valeurs réglementaires	1460, 1461, 1462, 1465, 1466, 1467	-	-
SC 59. Activités de jardinage en rive gauche du Lez → QD total < 0.8 et pas de plante potagère prélevée	1442, 1443, 1444 <span style="color:red">◇</span>	-	-
SC 60. Résidence permanente en rive gauche du Lez	1438 <span style="color:red">◇</span>	-	-
SC 61. Activités de jardinage et autoconsommation des productions en rive droite du Lez → QD total < 0.8 et 2 des 7 plantes potagères prélevées concernées par des dépassements de valeurs réglementaires	133	-	-
SC 62. Activités de loisirs sur pelouse en rive droite du Lez	133	-	-
SC 63. Activités de jardinage au centre-village → QD total = 0.8 et pas de plante potagère prélevée	641	Limiter l'exposition aux sols	Réaménager le jardin potager par l'apport de sols « propres »
SC 64. Activités de jardinage et autoconsommation des productions au centre-village → QD total < 0.8 et 3 des 4 plantes potagères prélevées concernées par des dépassements de valeurs réglementaires	1037, 1038, 1039	Limiter la consommation des plantes potagères	Mettre en place les précautions d'usage pour la consommation des végétaux
SC 65. Gîte de France au centre village	1044 (+ 1045, 3155)	-	-
SC 66. Ecole maternelle et primaire de Sentein	647 <span style="color:red">◇</span>	Supprimer l'exposition	Réaménager les deux cours de l'école
SC 67. Centre de loisirs "Le CLAE"	2560 (+ 688) <span style="color:red">◇</span>	Supprimer l'exposition	Réaménager l'environnement de l'aire de jeux
SC 68. Pique-nique devant l'Office du Tourisme	2560 (+ 688) <span style="color:red">◇</span>	-	-
SC 69. Camping municipal à Sentein	569 (+ 570) <span style="color:red">◇</span>	-	-

*Légende* : SC : Scénario d'exposition retenu

<b>Conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour les scénarios retenus :</b>	
	<i>Evaluation réalisée sur un scénario générique</i>
	<i>Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux</i>
	<i>Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes</i>
	<i>Scénario présentant une compatibilité usages - milieux</i>
<b>Caractérisation de la qualité des milieux :</b>	
<span style="color:red">◇</span>	<i>Présence de sols pollués (ou marquage métallique) sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt</i>
<b>Nature des recommandations :</b>	
	<i>Mesures principales</i>
	<i>Mesures secondaires</i>
	<i>Pas de mesure proposée par GEODERIS</i>

**Tableau 153 : Conclusions de l'étude pour les scénarios étudiés sur la zone investiguée de Sentein**



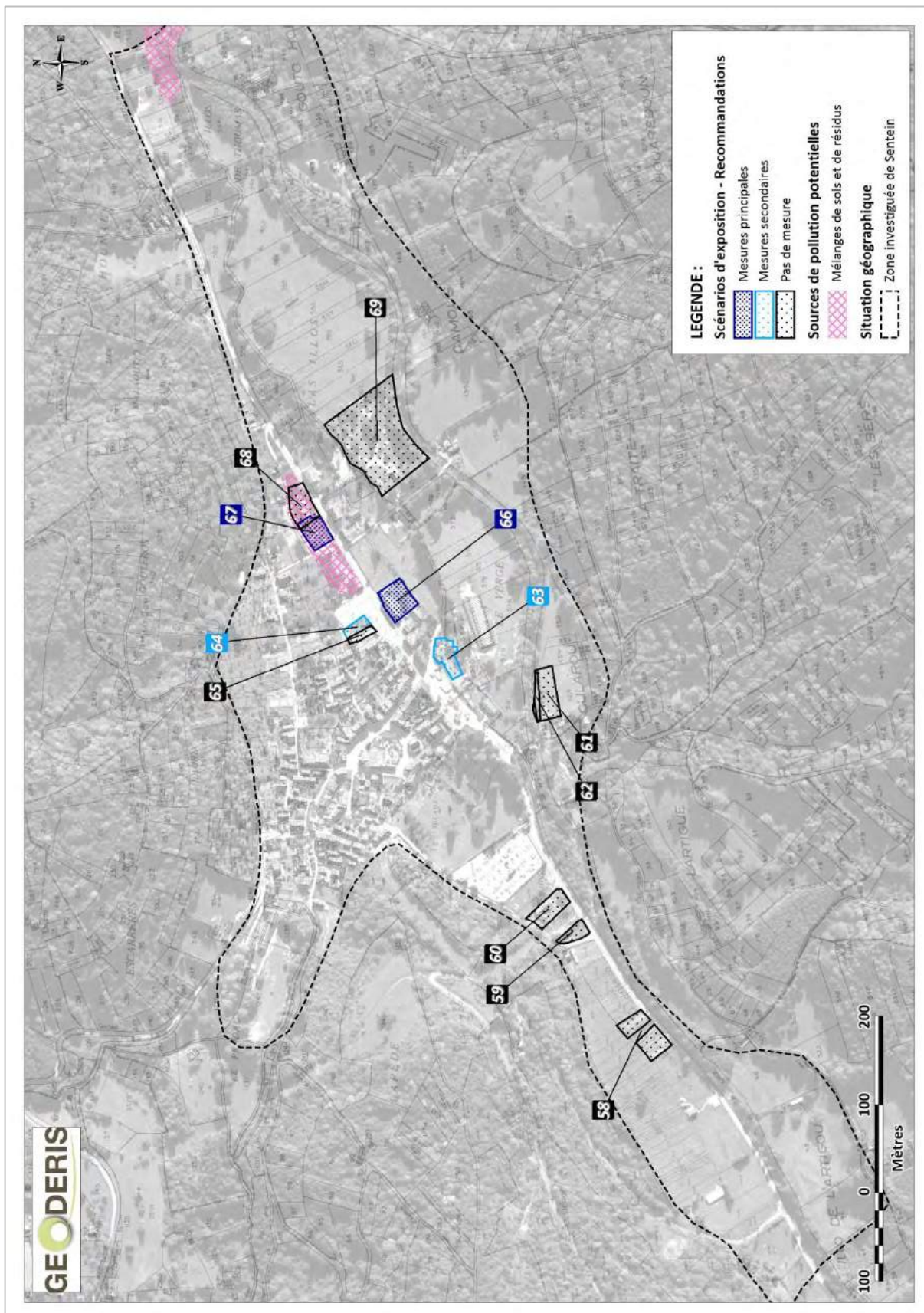


Figure 196 : Situations retenues et recommandations associées sur la zone investiguée de Sentein, sur fond orthophotoplan © IGN et BD Parcellaire © IGN

### **ACTIVITES DE JARDINAGE AU CENTRE-VILLAGE, PARCELLE 641**

*Pour rappel, le scénario 63 est présenté en paragraphe 8.5.12.3.*

Le jardin potager a fait l'objet d'un prélèvement composite de sols : P557/SE-14-SENT-SOL-111-0-30. Seules les concentrations en plomb et en zinc présentent des valeurs significatives, respectivement égales à **1 720 mg/kg et 3 290 mg/kg**.

On prendra en compte les critères établis par GEODERIS (*cf. paragraphe 10.1.3*). La démarche d'approfondissement de l'EQRS donne un QD total de 0.8. Aucun prélèvement de plante potagère n'a été réalisé sur cette parcelle de subsistance.

**GEODERIS recommande de limiter l'exposition aux sols pollués.** Une mesure qui pourrait être envisagée serait de réaménager le jardin potager (dont la surface avoisine 200 m<sup>2</sup>) par le décaissement des sols contaminés sur une épaisseur de 30 à 50 cm puis par l'ajout de « terres propres ». À court terme, les mesures d'usages recommandées par l'INERIS pourraient être mises en œuvre, en particulier le lavage soigné des mains après les activités de jardinage (HULOT, 2015).

### **ACTIVITES DE JARDINAGE ET AUTOCONSOMMATION DES PRODUCTIONS AU CENTRE-VILLAGE, PARCELLES 1037, 1038 ET 1039**

*Pour rappel, le scénario 64 est présenté en paragraphe 8.5.12.3.*

Le jardin potager, entretenu durant une cinquantaine de jours par an par les propriétaires (qui disposent d'une résidence temporaire à Sentein), a fait l'objet d'un prélèvement composite de sols : P555/SE-14-SENT-SOL-109-0-30. Seules les concentrations en plomb et en zinc présentent des valeurs significatives, respectivement égales à **349 mg/kg et 858 mg/kg**.

On prendra en compte les critères établis par GEODERIS (*cf. paragraphe 10.1.3*). La démarche d'approfondissement de l'EQRS donne un QD total inférieur à 0.8. Cependant, 3 des 4 plantes potagères prélevées présentent des dépassements de valeurs réglementaires en cadmium et en plomb (ainsi qu'une concentration significative en arsenic pour l'un d'entre eux).

**GEODERIS recommande de limiter la consommation des plantes potagères dont la qualité chimique est dégradée.** Les mesures d'usages recommandées par l'INERIS pourraient être mises en œuvre : le lavage soigné des végétaux avant consommation et la consommation variée des fruits et légumes (HULOT, 2015).

### **ECOLE MATERNELLE ET PRIMAIRE DE SENTEIN, PARCELLE 647**

*Pour rappel, le scénario 66 est présenté en paragraphe 8.5.12.3.*

La zone d'intérêt consiste en deux cours au sein de l'école maternelle et primaire de Sentein. Le couvert herbacée est globalement homogène mais présente quelques zones de sols à nu. Les trois prélèvements composites de sols (P339/SE-13-SENT-SOL-53-0-3, P547/SE-14-SENT-SOL-101-0-3 et P548/SE-14-SENT-SOL-102-0-3) présentent des **concentrations moyennes en plomb (jusqu'à 301 mg/kg) et en zinc (jusqu'à 866 mg/kg)**.

Compte tenu de la fréquentation quotidienne des enfants durant la période scolaire, le scénario retenu est basé sur une durée d'exposition annuelle de 180 jours, pour un enfant âgé de 2 à 6 ans. Le calcul de risque sanitaire donne un QD (Plomb) égal à 1.5. **Le scénario est incompatible.**

**GEODERIS recommande de supprimer l'exposition des enfants aux sols des deux cours enherbées de l'école.** Une mesure qui pourrait être envisagée serait de réaménager cette parcelle (dont la surface avoisine 1 200 m<sup>2</sup>) par le décaissement des sols contaminés (dépendant de l'épaisseur et de la profondeur de ces faciès) puis par l'ajout de « terres propres ».

### **CENTRE DE LOISIRS "LE CLAE", PARCELLE 2560**

*Pour rappel, le scénario 67 est présenté en paragraphe 8.5.12.4.*

La zone d'intérêt est la pelouse environnante d'une aire de jeux extérieure au sein du centre périscolaire dit « CLAE ». La couverture herbacée de cette pelouse est globalement homogène mais présente quelques zones de sols à nu au droit desquelles les prises du prélèvement composite de sols (P552/SE-14-SENT-SOL-106-0-3) ont été réalisées en priorité. Seules les concentrations en plomb et en zinc présentent des valeurs significatives, respectivement égales à **416 mg/kg et 1 550 mg/kg**.



Compte tenu de la fréquentation quotidienne des enfants durant la période scolaire, le scénario retenu est basé sur une durée d'exposition annuelle de 180 jours, pour un enfant âgé de 2 à 6 ans. Le calcul de risque sanitaire donne un QD (Plomb) de 1.9. **Le scénario est incompatible.**

**GEODERIS recommande de supprimer l'exposition des jeunes enfants aux sols environnants l'aire de jeux extérieure.** Une mesure qui pourrait être envisagée serait de réaménager cette parcelle (dont la surface avoisine 1 000 m<sup>2</sup>) par le décaissement des sols contaminés (dépendant de l'épaisseur et de la profondeur de ces faciès) puis par l'ajout de « terres propres ».






## 10.6 Recommandations sur la commune de Bonac-Irazein

### 10.6.1 Bonac

Le *Tableau 154* et la *Figure 197* fournissent les conclusions de l'étude sur la zone investiguée de Bonac.

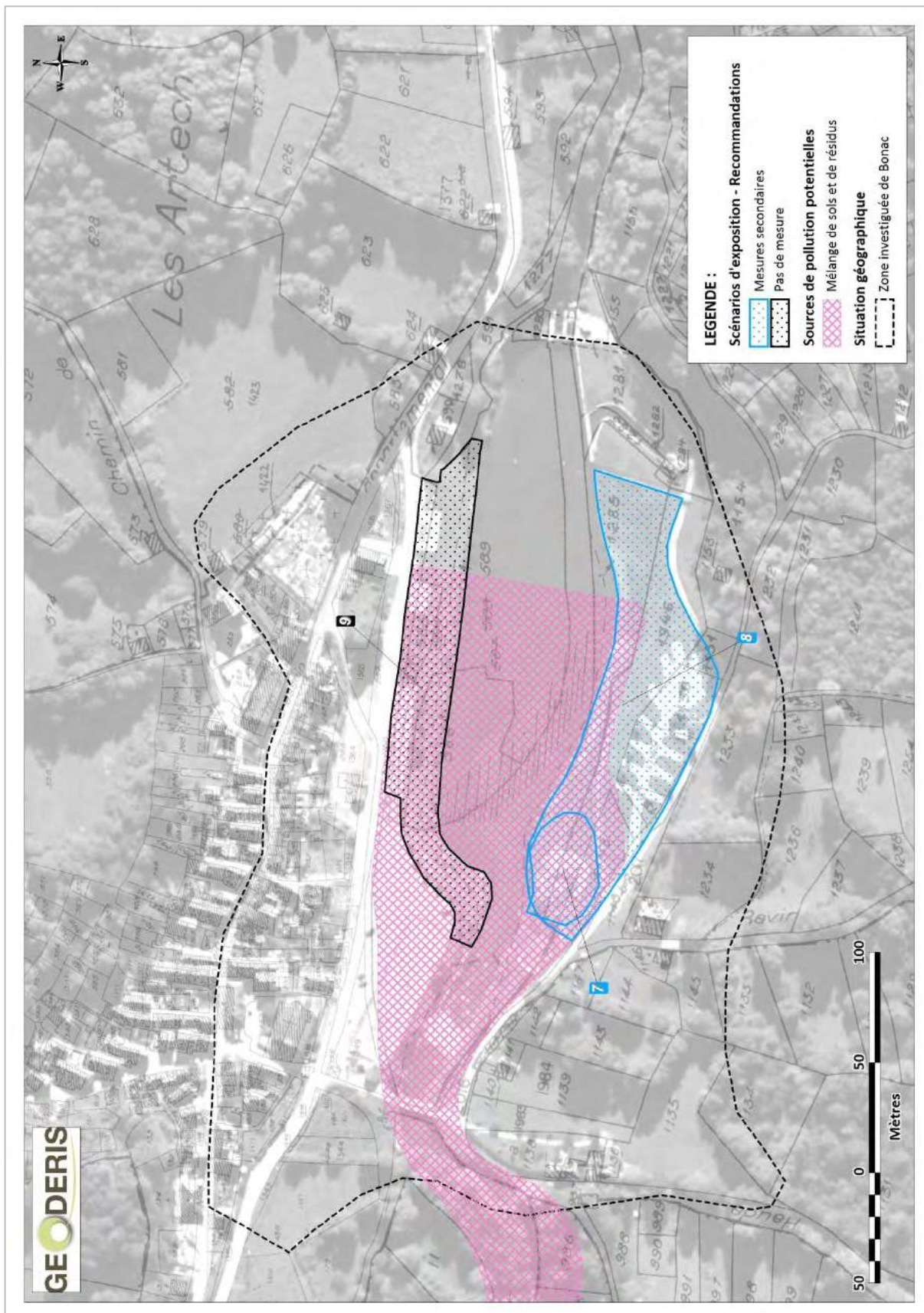
SITUATIONS RETENUES		RECOMMANDATIONS DE GEODERIS	
REFERENCES	PARCELLE(S)	OBJECTIFS À ATTEINDRE	PRECONISATIONS ENVISAGEES
SC 7. Activités de jeux à la retenue de Bonac → <i>Incompatibilité pour une fréquentation supérieure à 94 j.</i>	1148, 1285, 1946 	Empêcher la remobilisation des sols pollués	- Eviter tout réaménagement qui puisse générer de la remise en surface des matériaux – Maintenir le couvert végétal
SC 8. Caravaning à la retenue de Bonac	1148, 1149, 1150, 1151, 1285, 1946, 1948 		
SC 9. Activités de loisirs sur les berges du Lez	1148, 1285, 1946	-	-

*Légende* : \* SC : Scénario d'exposition retenu

<b>Conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour les scénarios retenus :</b>	
	Scénario retenu présentant une incompatibilité usages - milieux
	Scénario retenu présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes
	Scénario retenu présentant une compatibilité usages - milieux
<b>Caractérisation de la qualité des milieux :</b>	
	Présence de sols pollués (ou marquage métallique) sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt
<b>Nature des recommandations :</b>	
	Mesures secondaires

**Tableau 154 : Conclusions de l'étude pour les situations étudiées sur la zone investiguée de Bonac**





**Figure 197 : Situations retenues et recommandations associées sur la zone investiguée de Bonac sur fond orthophotoplan © IGN et BD Parcellaire © IGN**

## AIRE DE JEUX PUBLIQUE A LA RETENUE DE BONAC

*Pour rappel, le scénario 7 est présenté en paragraphe 8.5.3.2.*

La zone d'intérêt est la pelouse environnante de l'aire de jeux extérieure située sur l'aire de repos et de loisirs de la retenue de Bonac. Le couvert herbacé de cette pelouse est globalement homogène mais présente quelques zones de sols à nu au droit desquelles les prises du prélèvement composite de sols (P012/SE-13-BABO-SOL-50-0-3) ont été réalisées en priorité. Seules les concentrations en plomb et en zinc présentent des valeurs significatives, respectivement égales à **548 mg/kg et 1 650 mg/kg**.

Compte tenu de la fréquentation régulière des enfants, le scénario retenu est basé sur une durée d'exposition annuelle de 140 jours, pour un enfant d'une résidence permanente, âgé de 1 ans à 6 ans. Le calcul de risque sanitaire donne un QD (Plomb) de 1.3.

**Le scénario est incompatible (et ce, à partir de 94 jours d'exposition).**

Compte tenu que la durée d'exposition a été choisie dans une approche conservatoire (en l'absence de données plus précises), ces résultats doivent être nuancés ; d'autant que l'aire de jeux a été aménagée récemment et que la couverture herbacée peut être amenée à se densifier. **GEODERIS recommande donc d'empêcher la remobilisation des sols pollués.**

Des mesures pour atteindre cet objectif pourraient être d'éviter tout réaménagement qui puisse générer de la remise en surface des matériaux, et de maintenir le couvert végétal.

## AIRE DE CARAVANING A LA RETENUE DE BONAC

*Pour rappel, le scénario 8 est présenté en paragraphe 8.5.3.2.*

La zone d'intérêt est la pelouse environnante de l'aire de caravaning de la retenue de Bonac. La couverture herbacée de cette pelouse est globalement homogène. Les quatre prélèvements composites de sols (P012/SE-13-BABO-SOL-50-0-3, P013/SE-13-BABO-SOL-501-0-3, P014/SE-13-BABO-SOL-52-0-3 et P015/SE-13-BABO-SOL-53-0-3) présentent des **concentrations faibles à élevées en plomb (jusqu'à 2 294 mg/kg) et en zinc (jusqu'à 4 990 mg/kg).**






Compte tenu de la fréquentation régulière de cette aire de caravaning, le scénario retenu est basé sur une durée d'exposition annuelle de 15 jours, pour un enfant touriste, âgé de 2 à 6 ans. Le calcul de risque sanitaire donne un QD total de 0.95. **Le scénario est incompatible, tenant compte des incertitudes analytiques.**

Compte tenu que la durée d'exposition a été choisie dans une approche conservatoire (en l'absence de données plus précises), et du fait de la variabilité analytique importante entre les points de prélèvements réalisés, ces résultats doivent être nuancés. **GEODERIS recommande donc d'empêcher la remobilisation des sols pollués.**



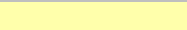






Des mesures pour atteindre cet objectif pourraient être d'éviter tout réaménagement qui puisse générer de la remise en surface des matériaux, et de maintenir le couvert végétal.

## 10.6.2 Lascoux

Le *Tableau 155* et la *Figure 198* fournissent les conclusions de l'étude sur la zone investiguée de Lascoux.

SITUATIONS RETENUES		RECOMMANDATIONS DE GEODERIS	
REFERENCES	PARCELLE(S)	OBJECTIFS À ATTEINDRE	PRECONISATIONS ENVISAGEES
SC 35. Résidence permanente au Bocard d'Orle	1634  (+ 1624)	-	-
SC 36. Résidence temporaire au droit de l'ancienne laverie → <i>Incompatibilité pour une fréquentation supérieure à 27 j.</i>	1964 	Supprimer l'exposition	Réaménager la parcelle située devant la résidence
SC 37. Pique-nique au droit de l'ancienne laverie	1963 	-	-
SC 38. Résidence temporaire au Bocard d'Orle	1965 	Eviter l'exposition de jeunes enfants sur les sols pollués situés devant l'habitation	En cas de fréquentation d'un enfant de moins 6 ans, aménager une aire de jeux <u>hors des sols pollués</u>
SC 39. Résidence permanente au Bocard d'Orle	730, 618 (+ 729)	-	-
SC 40a. Résidence permanente au Bocard d'Orle - Jeux en extérieur pour des enfants	1597, 1613 (+1596, 1598)	-	-
SC 40b. Résidence permanente au Bocard d'Orle - Activités de jardinage pour un adulte → <i>QD total &lt; 0.8 et une des deux plantes potagères prélevées concernée par des dépassements de valeurs réglementaires</i>		-	-
SC 41. Activités de jardinage et autoconsommation des productions au Bocard d'Orle → <i>QD total &lt; 0.8 et pas de dépassement de valeurs réglementaires pour les 2 plantes potagères prélevées</i>	4167	-	-
SC 42. Pique-nique en rive droite de l'Orle	575	-	-
SC 43. Caravaning au Pont de Lascoux	1583 	-	-

*Légende* : SC : Scénario d'exposition retenu

<b>Conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour les scénarios retenus :</b>	
	<i>Evaluation réalisée sur un scénario générique</i>
	<i>Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux</i>
	<i>Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes</i>
	<i>Scénario présentant une compatibilité usages - milieux</i>
<b>Caractérisation de la qualité des milieux :</b>	
	<i>Présence d'une source de pollution sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt</i>
	<i>Présence de sols pollués sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt</i>
<b>Nature des recommandations :</b>	
	<i>Mesures principales</i>
	<i>Mesures en cas de changement d'usage</i>
	<i>Pas de mesure proposée par GEODERIS</i>

**Tableau 155 : Conclusions de l'étude pour les situations étudiées sur la zone investiguée de Lascoux**



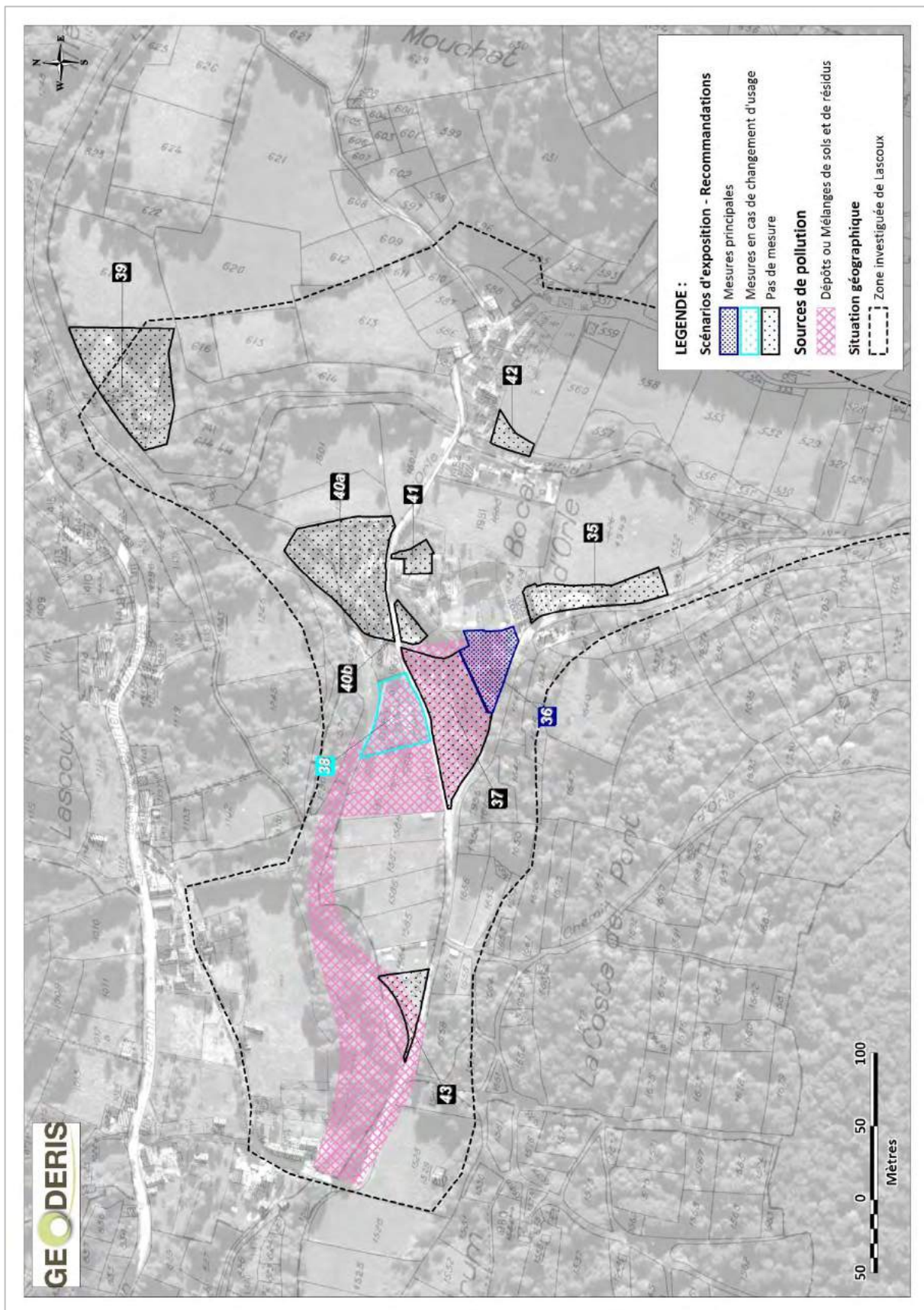


Figure 198 : Situations retenues et recommandations associées sur la zone investiguée de Lascoux, sur fond orthophotoplan © IGN et BD Parcellaire © IGN

## RESIDENCE TEMPORAIRE AU DROIT DE L'ANCIENNE LAVERIE, PARCELLE 1964

Pour rappel, le scénario 36 est présenté en paragraphe 8.5.8.2.

La zone d'intérêt est l'environnement de la résidence temporaire. Cette habitation a été installée au droit de l'étage supérieur de la laverie du Bocard d'Orléans. Le sol des extérieurs est pour partie recouvert de pelouse (au sud immédiat), pour partie de dalles bétonnées et pour partie de résidus miniers (*Figure 199*). Les deux prélèvements composites de sols (P219/SE-13-LCXS-SOL-24-0-3 et P221/SE-13-LCXS-SOL-26-0-3) présentent des **concentrations très contrastées, avec des concentrations en plomb respectivement égales à 206 mg/kg et à 1 032 mg/kg et des concentrations en zinc respectivement égales à 2 340 mg/kg et 29 000 mg/kg.**



*Figure 199 : Matériaux résiduels en surface au droit de la parcelle 1964*

Selon les témoignages du voisinage, la résidence serait visitée par les propriétaires durant la période estivale, accompagnés d'enfants en bas-âge. Dans une approche conservatoire, le scénario retenu est basé sur une durée d'exposition annuelle de 60 jours, pour un enfant âgé de 6 mois à 6 ans. Le calcul de risque sanitaire donne un QD (Plomb) de 1.9. **Le scénario est incompatible, tenant compte des incertitudes sur le choix des paramètres d'exposition.**

Compte tenu de ces incertitudes et du fait de la variabilité analytique importante entre les deux points de prélèvements réalisés, ces résultats doivent être nuancés. Cependant, dans une approche conservatoire, **GEODERIS recommande de supprimer l'exposition des résidents aux sols pollués et aux matériaux résiduels affleurants.**

Une mesure qui pourrait être envisagée serait de réaménager cette parcelle (dont la surface avoisine 800 m<sup>2</sup>) par le décaissement des sols contaminés et des matériaux résiduels affleurants (dépendant de l'épaisseur et de la profondeur de ces faciès) puis par l'ajout de « terres propres ».

## **RESIDENCE TEMPORAIRE AU BOCARD D'ORLE, PARCELLE 1965**

*Pour rappel, le scénario 38 est présenté en paragraphe 8.5.8.2.*



La zone d'intérêt consiste en une pelouse au couvert herbacé homogène. Le prélèvement de sols composite (P213/SE-13-LCXS-SOL-18-0-3) présente des **concentrations élevées en plomb et en zinc, respectivement égales à 1 106 mg/kg et 3 320 mg/kg.**

Les résidents actuels étant adultes, un scénario générique a été étudié par l'INERIS. **Le scénario, basé sur la fréquentation d'un enfant âgé de 6 mois à 6 ans, est incompatible à partir d'une trentaine de jours d'exposition par an.**






**Tenant compte de cette information, GEODERIS recommande d'éviter l'exposition de jeunes enfants sur les sols pollués situés devant l'habitation.** En cas de fréquentation d'un enfant de moins 6 ans, une mesure qui pourrait être envisagée serait l'aménagement d'une aire de jeux hors des sols pollués.

## 10.7 Recommandations sur la commune d'Uchentein

Le *Tableau 156* et la *Figure 200* fournissent les conclusions de l'étude sur la zone investiguée d'Esperris.

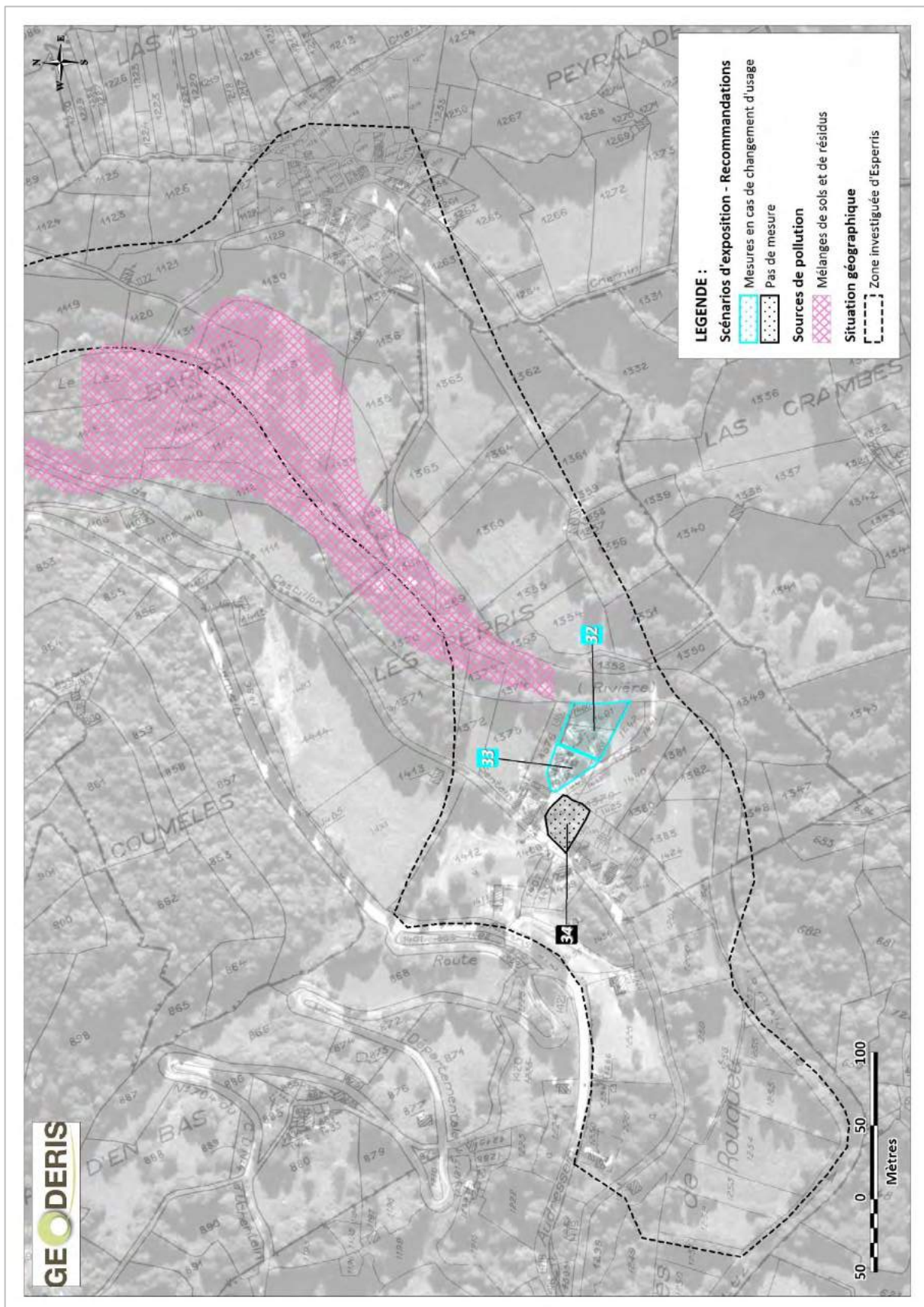
SITUATIONS RETENUES		RECOMMANDATIONS DE GEODERIS	
REFERENCES	PARCELLE(S)	OBJECTIFS À ATTEINDRE	PRECONISATIONS ENVISAGEES
SC 32. Résidence temporaire à Esperris → <i>Nombreuses incertitudes dans l'élaboration du scénario et l'EQRS</i> → <i>Incompatibilité pour une fréquentation supérieure à 39 j.</i>	1460, 1461, 1462 	Eviter l'exposition de jeunes enfants sur les sols pollués situés devant l'habitation	En cas de fréquentation d'un enfant de moins 6 ans, aménager une aire de jeux <u>hors des sols pollués</u>
SC 33. Résidence temporaire à Esperris → <i>Incompatibilité pour une fréquentation supérieure à 30 j.</i>	1464, 1465 		
SC 34. Activités de jardinage et autoconsommation des productions à Esperris → <i>QD total &lt; 0.8 et 2 des 6 plantes potagères prélevées concernées par des dépassements de valeurs réglementaires</i>	1399, 1400	-	-

*Légende : SC : Scénario d'exposition retenu*

Conclusions de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) pour les scénarios retenus :	
	<i>Scénario présentant une incompatibilité usages - milieux, tenant compte des incertitudes</i>
	<i>Scénario présentant une compatibilité usages - milieux</i>
Caractérisation de la qualité des milieux :	
	<i>Présence de sols pollués sur la parcelle et/ou la zone d'intérêt</i>
Nature des recommandations :	
	<i>Mesures en cas de changement d'usage</i>
	<i>Pas de mesure proposée par GEODERIS</i>

**Tableau 156 : Conclusions de l'étude pour les situations étudiées sur la zone investiguée d'Esperris**





**Figure 200 : Situations retenues et recommandations associées sur la zone investiguée d'Esperris, sur fond orthophotoplan © IGN et BD Parcellaire © IGN**

### **RESIDENCE TEMPORAIRE A ESPERRIS, PARCELLES 1460, 1461 ET 1462**

*Pour rappel, le scénario 32 est présenté en paragraphe 8.5.7.2.*

La zone d'intérêt est une pelouse située devant la résidence temporaire. La couverture herbacée de cette pelouse est globalement homogène mais présente quelques zones de sols à nu au droit desquelles les prises du prélèvement composite de sols (P468/SE-14-ESPE-SOL-105-0-3) ont été réalisées. Seules les concentrations en plomb et en zinc présentent des valeurs significatives, respectivement égales à **801 mg/kg et 1 920 mg/kg**.

Selon les témoignages du voisinage, la résidence serait visitée par les propriétaires durant la période estivale, accompagnés d'enfants en bas-âge. Dans une approche conservatoire, le scénario retenu est basé sur une durée d'exposition annuelle de 30 jours, pour un enfant âgé de 6 mois à 6 ans. Le calcul de risque sanitaire donne un QD total de 0,7. **Le scénario est compatible, tenant compte des incertitudes sur le choix des paramètres d'exposition.**

Compte tenu de ces incertitudes, ces résultats doivent être nuancés. **GEODERIS recommande d'éviter l'exposition de jeunes enfants sur les sols pollués situés devant l'habitation.** En cas de fréquentation d'un enfant de moins 6 ans, une mesure qui pourrait être envisagée serait l'aménagement d'une aire de jeux hors des sols pollués.

### **RESIDENCE TEMPORAIRE A ESPERRIS, PARCELLES 1464**

*Pour rappel, le scénario 33 est présenté en paragraphe 8.5.7.2.*

La zone d'intérêt est une pelouse située devant la résidence temporaire. La couverture herbacée de cette pelouse est globalement homogène mais présente quelques zones de sols à nu au droit desquelles les prises du prélèvement composite de sols (P469/SE-14-ESPE-SOL-106-0-3) ont été réalisées en priorité. Seules les concentrations en plomb et en zinc présentent des valeurs significatives, respectivement égales à **1 050 mg/kg et 2 610 mg/kg**.

Selon les témoignages du voisinage, la résidence serait visitée par les propriétaires durant la période estivale, accompagnés d'enfants en bas-âge. Dans une approche conservatoire, le scénario retenu est basé sur une durée d'exposition annuelle de 30 jours, pour un enfant âgé de 6 mois à 6 ans. Le calcul de risque sanitaire donne un QD (Plomb) de 0.99. **Le scénario est incompatible, tenant compte des incertitudes analytiques et tenant compte des incertitudes sur le choix des paramètres d'exposition.**

Compte tenu de ces incertitudes, ces résultats doivent être nuancés. **GEODERIS recommande d'éviter l'exposition de jeunes enfants sur les sols pollués situés devant l'habitation.** En cas de fréquentation d'un enfant de moins 6 ans, une mesure qui pourrait être envisagée serait l'aménagement d'une aire de jeux hors des sols pollués.

## **10.8 Contrôler la qualité des sols des parcelles situées en bordure du Lez**

Comme explicité dans *le paragraphe 7.2*, la plaine alluviale du Lez a été fortement impactée par les déversements volontaires de résidus miniers en sortie de l'usine du Bocard d'Eylie ainsi que l'érosion et l'affouillement des dépôts de résidus miniers stockés sur ce site.

On rappelle ici d'ailleurs la conclusion de ce paragraphe : « *Les zones inondables de la plaine alluviale du Lez sont dans tous les cas directement concernées par des processus de dépôt et de sédimentation des matériaux résiduaux transportés par le Lez* ».

GEODERIS a reconnu des horizons de matériaux résiduaux en profondeur ou affleurant à Eylie, à Moulin, au hameau de la Parade, à Sentein, à Lascoux et à Esperris et a mis en évidence que les sols situés en zone inondable peuvent présenter des concentrations élevées en métaux, notamment en plomb, jusqu'à des distances de 12 km en aval d'Eylie.

La distribution spatiale des sols contaminés et des résidus miniers déposés par le Lez n'est pas connue avec précision. Pour autant, ces faciès se trouvent dans la zone inondable du Lez, c'est-à-dire au droit de parcelles concernées par un aléa inondation faible, moyen ou fort, entre Eylie et Esperris.

**GEODERIS recommande, pour tout aménagement extérieur nécessitant une remobilisation des sols, en particulier pour l'installation d'une aire de jeux ou d'un jardin potager, de réaliser au préalable un contrôle de la qualité chimique des sols.**





## 11 BIBLIOGRAPHIE

ALCAZAR, G. (réalisateur). (2012). Vallée du Biros. Exploration des mines du Fourcayre et ascension de la Mail de Bulard. [Film]. France: Licence YouTube standard.

ALCAZAR, G. (réalisateur). (2014). Pic de Maubermé - Pic de l'Homme - Mines d'Uretz [Film]. Licence YouTube standard.

ANSES. (2010). État des lieux des pratiques et recommandations relatives à la qualité sanitaire de l'eau d'abreuvement des animaux d'élevage.

ARS. (2013). Contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine. Résultats des analyses effectuées dans le cadre suivant : CONTROLE SANITAIRE. Commune de Sentein.

ARSHaL. (2011). Le système karstique de Bentailou.

AUGER, P. (2014). Campagne d'analyses de sol à l'aide du spectromètre de fluorescence X portable NITON® XLt 999 KQY sur le secteur minier de Sentein situé dans le département de l'Ariège (10 au 21 juin 2014). Rapport d'essais BRGM 102-2014-PA-LAB-EXP.

AUGER, P. (2014). Campagne d'analyses de sol à l'aide du spectromètre de fluorescence X portable NITON® XLt 999 KQY sur le secteur minier de Sentein situé dans le département de l'Ariège (19 au 30 août 2013). Rapport d'essais BRGM 022-2014-PA-LAB-EXP.

Bertrand, L. (1940). Sur la structure géologique du versant nord des Pyrénées - Chapitre III : " Les problèmes tectoniques du versant nord des Pyrénées". Bulletin des services de la carte géologique de la France et des topographies souterraines, TOME XLII(204).

BOSQUET, L., & DUBOIS, C. (2013). Entre cimes et abîmes - L'empreinte des mineurs pyrénéens. Toulouse: Le Pas d'oiseau.

BRGM. (2015). Elaboration des secteurs d'information sur les sols (SIS) dans le cadre de la loi ALUR - guide méthodologique à l'attention des DREAL et acteurs concernés. Rapport RP-64025-FR.

BRUNEL, C. (2005). Dynamique des éléments traces métalliques (Pb, Zn et Cd) sur un petit bassin versant contaminé par des déchets miniers - Cas du bassin versant amont du Lez (Ariège). Thèse présentée à l'Université de Toulouse III - UFR SVT, Spécialité Géologie de surface.

BURGUIERE, P., & ROQUES, G. (1996). Deux siècles d'histoire de la vallée du Biros 1789-1995. Sentein: Office du Tourisme du Biros.

CARLY, R. (1969). Schistes de Sentein (Ariège) - Essais d'extraction chimique du vanadium. Rapport BRGM 69 RME 046 VDM.

CAUE. (2006). Inventaire du patrimoine bâti sur la commune de Bonac par le Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'Environnement (CAUE).

DALLEU, R. (2013). Phase 1 de l'étude environnementale et sanitaire du secteur minier de Sentein, bassin versant du Lez - Rapport de projet de fin d'étude - Diplôme d'ingénieur géologue, Ecole Nationale Supérieure de Géologie de Nancy.

DE GRAMONT, X. (1963). Note géologique sur la mine de Sentein. Estimation des réserves des gisements de la concession de Sentein.

DE GRAMONT, X. (1966). Contrôle lithologique des minéralisations du massif du Maubermé (Ariège et Val d'Aran). Bulletin de la société d'histoire naturelle de Toulouse, Tome 102, Fascicules 2 et 3, 453-456.

DESTOMBES, J.-P. (1958). Sur un mode tectonique particulier des formations ordoviciennes sur la mine de Bentaillou (Ariège). Bulletin de la société géologique de France, Tome 8(2), 105-112.

DESTOMBES, J.-P., & SAINFELD, P. (1956). Etude géologique de la région du Pic de Bulard (Ariège). (Partie méridionale des concessions dont l'Union minière pyrénéenne est amodiataire).

DESTOMBES, J.-P., & SAINFELD, P. (1957). Note sur la région frontière située au sud de la concession de Sentein (Ariège).

DESTOMBES, J.-P., LOUGNON, J., & PROUHET, J.-P. (1955). Etude géologique de la mine de Bentaillou-Rouge à Sentein (Ariège) et projets de recherche. BRGGM.

Directeur du BRGGM. (1958, Décembre 15). Eléments en trace dans les blends de Sentein. Minéralisation de Sentein - Courrier à M. l'Ingénieur en Chef de l'arrondissement minéralogique de Toulouse.

DUBOIS, C. (1996). La patrimoine industriel et culturel des anciennes concessions minières de Bulard et de Sentein (Ariège). Etude préalable aux mesures administratives et au projet de valorisation. Direction régionale de l'environnement Midi-Pyrénées, D.R.A.C. Service régional de l'Archéologie Midi-Pyrénées, Association Pyrène.

DUBOIS, C. (2002). Rapport d'expertise sur le patrimoine minier de la concession d'Orle (Ariège).

DUBOIS, C. (2004). L'industrie minérale du zinc en France, mi-XIX<sup>ème</sup> siècle à mi-XX<sup>ème</sup> siècle. Le cas de la mine de Sentein, Pyrénées ariégeoises. Thèse présentée à l'Université Paris I Panthéon Sorbonne - U.F.R d'Histoire.

FERT, D. (1976). Un aspect de la métallogénie du zinc et du plomb dans l'Ordovicien des Pyrénées Centrales : le district de Sentein (Ariège, Haute-Garonne). Thèse présentée à l'Université Pierre et Marie Curie - Spécialité Géologie Appliquée, Mention Gisements Minéraux.

GENEVIER, M. (2015). Reconnaissance du risque sanitaire et environnemental sur le secteur minier de Sentein (Ariège). Volet hydrogéologie. Rapport BRGM RP-64834-FR.

GEODERIS. (2014). Existence de cuves et de transformateurs non démantelés, ainsi que de vestiges miniers dégradés sur les sites de Bentaillou, Rouge et La Plagne. Rapport GEODERIS S2014/015DE-14MPY2410.

GEODERIS. (2014). Recherche d'eaux potables à Bentaillou (commune de Sentein, 09). Appui à l'ARS et à la Fédération pastorale de l'Ariège. Relevé de décisions de la réunion de travail du 18 février 2014. Rapport GEODERIS S2014/013DE-14MPY3301.

GEODERIS. (2015). Propositions méthodologiques sur les conditions de mise en œuvre de la démarche d'interprétation de l'état des milieux au contexte d'après-mine. Rapport GEODERIS N2015/014DE – 15NAT24080.

Géologie Environnement Conseil. (2005). Commune de Sentein. Avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique sur les captages suivant : L'Aspé, Laparade, Frechendeck, Bois de la Rouge, Anglade, Col de Rous, Jos, Andraou, Souel, Rouze, Pont de Thue, Le Playras, Spamoul et Baguerque.

GOL, D. (1998). La tétraédrite d'Irazein (Ariège, France). Le Règne Minéral(23), 15-24.

Haut Conseil de la Santé Publique. (2014). Détermination de nouveaux objectifs de gestion des expositions au plomb - Synthèse et recommandations.

HULOT, C. (2015). Etude environnementale et sanitaire détaillée du secteur minier de Sentein (09), bassin versant du Lez - Etude basée sur l'interprétation de l'état des milieux - Volet sanitaire. Rapport INERIS DRC-15-138353-02444B.

INERIS. (2014). Synthèse des valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, les denrées alimentaires et dans l'air en France au 1er décembre 2013. Rapport INERIS DRC-14-142522-01489A.

JEBRAK, M., & MARCOUX, E. (2008). Géologie des Ressources Minérales – Chapitre 6 : Ressources minérales du volcanisme [6.2.3. Contexte volcanosédimentaire (SEDEX)].

Laboratoire de Moulis. (2005). Commune de Bonac-Irazein. Avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique concernant la protection sanitaire de trois captages communaux dans la Vallée d'Orle.

Laboratoire GEODE, G. d. (2010, Novembre 3). Banque d'images des patrimoines et territoires - Atlas Photographique de L'Ariège - Biros. Consulté le Avril 28, 2014, sur <http://w3.msh.univ-tlse2.fr/bipt/>

LAFORET, C., MONCHOUX, P., OUDIN, E., & TOLLON, F. (1983). Inventaire minéralogique de la France n°11 - Ariège 09 - Tome 1 - Bassin versant du Salat.

LOUGNON, J. (1954). Note sur le gisement de zinc et plomb de la concession de Sentein et Saint-Lary.

MEDD. (2007, février 08). Sites et sols pollués - Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués. Lettre de la ministre aux préfets et 3 annexes.

MICA Environnement. (2001). METALEUROP. Concession d'Orle (Ariège). Déclaration d'arrêt définitif des travaux miniers.

MICA Environnement. (2002). Concession de Sentein - Compte-rendu d'exécution des travaux de mise en sécurité (fermeture d'orifices miniers). Année 2002. Rapport n°02-240.

MICA Environnement. (2003). Anciennes mines de Sentein - Proposition de programme de travaux de mise en sécurité des dépôts de stériles. Rapport n°03-233.

MICA Environnement. (2004). Anciennes mines de Sentein - Compte-rendu d'exécution des travaux de mise en sécurité des dépôts de stériles - Année 2004. Rapport n°04-423.

MICA Environnement. (2006). METALEUROP. Concession d'Orle - Commune de Bonac-Irazein (Ariège). Déclaration de l'arrêt définitif des travaux miniers dans la concession. Mémoire descriptif des travaux réalisés.

MICA Environnement. (2006). Office Nationale des Forêts, Anciennes mines de Sentein (Ariège), Programme de mise en sécurité du site domanial de Sentein.

MICA Environnement. (2007). METALEUROP. Concession d'Orle - Commune de Bonac-Irazein (Ariège). Demande de renonciation au titre minier.

NEMOZ, M., & BERTRAND, A. (2008). Plan National d'Actions en faveur du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*), 2009-2014. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères / MEDDAT.

ONF. (2004). Réseau Natura 2000. Document d'objectifs. « Vallée de l'Isard, Mail de Bulard, pics de Maubermé, de Serre Haute et du Crabère ». Zone Spéciale de Conservation Site FR7300821 et Zone de Protection Spéciale Site FR7312001. Vol. 1 : Etat de référence du site.

POTTIER, G. (2012). Plan National d'Actions en faveur des Lézards des Pyrénées (2013-2017). Lézards du Val d'Aran *Iberolacerta aranica*, d'Aurelio *Iberolacerta aurelioi* et de Bonnal *Iberolacerta bonnali*. Plans Nationaux d'Actions pour les espèces menacées de France / MEDDE.

POUIT, G. (1978). Différents modèles de minéralisation "Hydrothermale sédimentaire" à Zn (Pb) du Paléozoïque des Pyrénées centrales. *Mineralium deposita - International journal for geology, mineralogy and geochemistry of mineral deposits - Official bulletin of the Society for geology applied to mineral deposit*, 13(3), 411-421.

POUIT, G. (1985). Les minéralisations Zn (Pb) Ba du Paléozoïque des Pyrénées Centrales : une mise au point et un compte-rendu des missions de 1984. Chapitres IV et V. Rapport du BRGM 85 DAM 037 GMX.

POUIT, G. (1986). Les minéralisations Zn-Pb exhalatives sédimentaires de Bentaillou et de l'anticlinorium Paléozoïque de Bosost (Pyrénées ariégeoises, France). *Chronique de la recherche minière*(485), 3-16.

POUIT, G., & ALSAC, C. (1978, Septembre 18). Les faciès noirs du Dévonien et de l'Ordovicien des Pyrénées centrales et leurs minéralisations Zn (Pb). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Tome 287, Série Sciences naturelles*(5), 415-418.

POUIT, G., BOUQUET, C., & BOIS, J.-P. (1979). Les principaux niveaux minéralisés (Zn, Pb, Cu, Ba) du Paléozoïque des Pyrénées Centrales : Eléments de synthèse. *Bulletin du BRGM, Deuxième Série - Section 2*(1), 23-33.

PROUHET, J.-P. (1956). Etat des travaux de recherche à Sentein au 1er septembre 1956 (Ariège).

PROUHET, J.-P. (1957). Etude de la zone Nord-Ouest Bentaillou (Mine de Sentein, Ariège).

PROUHET, J.-P. (1958). Note sur la zone Nord Bentaillou (Mine de Sentein - Ariège).

ROUCHEUX, D. (1990). Etude hydrogéologique et hydrodynamique d'un Karst d'altitude. Le Karst de Bentaillou (Pyrénées ariégeoises). Apports de l'analyse corrélatoire et spectrale. Thèse présentée au Conservatoire National des Arts et Métiers, Spécialité Hydrogéologie.



S.A.T.E.S.E. (s.d.). Commune de Sentein. Visite 2006. Captages de la commune. Conseil Général de l'Ariège- Direction des services techniques.

SGR Midi-Pyrénées. (1994). Etude des concessions minières illimitées. Concession de Sentein (09).

SGR Midi-Pyrénées. (1994). Etude des concessions minières illimitées. Concession du Bulard (09).

SHAH-DIA, R. (2000). Mise en évidence de l'organisation sociale autour d'activités minières et agropastorales pour la programmation d'un centre d'interprétation lié à une dynamique de territoire. Vallée du Biros.

SIREJOL, J.-P. (2013). Les sentiers d'Emilie en Ariège - Parc Naturel régional des Pyrénées ariégeoises. (Vol. I). Rando.

Société française des mines de Sentein. (1939, Juin 21). Mine de Bentailou, Plan des travaux au 1/1000e. Source : Archives minières de la DREAL Midi-Pyrénées.

Société française des mines de Sentein. (1942, Août 6). Plan général de la mine de Bentailou, Programme des travaux de recherches (Echelle 1/1000<sup>ème</sup>). Source : Archives minières de la DREAL Midi-Pyrénées.

TARANNE, C. (2010). La mine du Bulard. L'édition d'Aylie.

VERNHET, Y. (1981). Les minéralisations zincifères de l'Ordovicien et du Dévonien du Val d'Orle. Thèse de Géologie appliquée, mention gisements minéraux - Université Pierre et Marie Curie (Paris VI).

VISVANATH, S.-N. (1955). Etude géologique de la région minière de Sentein (Pyrénées ariégeoises). Sciences de la Terre - Annales de l'Ecole nationale supérieure de géologie appliquée et de prospection minière de l'université de Nancy et du Centre de recherches pétrographiques et géochimiques (CNRS), Tome 5 (2 & 3).