

RAPPORT D'ETUDE  
INERIS-DRC-18-167960-10604B

19/08/2019

**Etude sanitaire et environnementale sur  
le secteur d'Asprières (12, 46) - Volet  
sanitaire**

**INERIS**

maîtriser le risque |  
pour un développement durable

# Etude sanitaire et environnementale sur le secteur d'Asprières (12, 46)

## Volet sanitaire

Rapport réalisé pour **GEODERIS SUD**

### Liste des personnes ayant participé à l'étude :

Fabrice RICHEZ - Unité Technologies Propres et Economie Circulaire (TPEC) au pôle Risque et Technologies Durables (RISK) de la Direction des Risques Chroniques (DRC)

## PRÉAMBULE

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à l'Ineris, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de l'Ineris ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalent qui seraient portés par l'Ineris dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Etant donné la mission qui incombe à l'Ineris de par son décret de création, l'Ineris n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de l'Ineris ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

L'Ineris dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

	<b>Rédaction</b>	<b>Vérification</b>	<b>Approbation</b>
<b>NOM</b>	Corinne HULOT	Nathalie VELLY	Martine RAMEL
<b>Qualité</b>	Ingénieur de l'unité Impact sanitaire et expositions	Responsable de l'unité Impact sanitaire et expositions	Responsable du pôle Risque et technologies durables
<b>Visa</b>			

# TABLE DES MATIÈRES

<b>RESUME TECHNIQUE</b> .....	<b>29</b>
<b>GLOSSAIRE</b> .....	<b>47</b>
<b>1. PREAMBULE GENERAL</b> .....	<b>49</b>
<b>2. CONTEXTE ET OBJECTIF</b> .....	<b>49</b>
2.1 Préambule .....	49
2.2 Cadre méthodologique et structuration de l'étude .....	55
2.3 Déroulé administratif et technique de la mission .....	57
2.4 Documents consultés par l'INERIS.....	57
<b>3. PRINCIPAUX ELEMENTS DE L'ETUDE DOCUMENTAIRE</b> .....	<b>58</b>
3.1 Préambule .....	58
3.2 Périmètre de l'étude .....	59
3.3 Contexte géographique .....	59
3.4 Contexte géologique général.....	60
3.5 Contexte hydrogéologie général.....	63
3.6 Contexte hydrographique général .....	63
3.7 Historique des titres miniers .....	65
3.8 Détermination des sources potentielles de pollution .....	69
3.9 Substances retenues pour l'étude .....	69
3.10 Usages et enjeux.....	69
3.10.1 Populations.....	69
3.10.2 Eaux souterraines, de surface et eaux potables.....	73
3.10.3 Sols .....	80
3.10.3.1 Urbanisme - Habitats – Zones de camping et caravanning .....	80
3.10.3.2 Etablissements Recevant du Public (ERP).....	80
3.10.3.3 Equipements sportifs et de loisirs, zones de camping .....	81
3.10.3.4 Vestiges miniers (dégradés).....	83
3.10.4 Autres usages des sols .....	85
3.10.4.1 Zones d'activités de chasse.....	85
3.10.4.2 Zones agricoles et d'élevage .....	86
3.10.4.3 Znieff, ZICO et zone Natura 2000.....	86
<b>4. SCHEMA CONCEPTUEL PRELIMINAIRE</b> .....	<b>87</b>
<b>5. INVESTIGATIONS DE TERRAIN ET RESULTATS BRUTS DES ANALYSES</b> .....	<b>90</b>

5.1	Rappel méthodologique .....	90
5.2	Organisation .....	91
5.3	Plan d'échantillonnage .....	93
5.4	Protocoles de prélèvement.....	97
5.4.1	Sols.....	98
5.4.1	Eaux de surface et souterraines .....	99
5.4.2	Espèces végétales (Végétaux potagers et arbres fruitiers) .....	100
5.4.3	Autres denrées alimentaires : œuf et miel .....	102
5.5	Conditionnement, conservation des échantillons et acheminement au laboratoire Eurofins .....	102
5.6	Paramètres physiques et chimiques.....	102
5.7	Résultats bruts des analyses .....	105
<b>6.</b>	<b>INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX EN TERMES SANITAIRES</b> .....	<b>107</b>
6.1	Préambule.....	107
6.2	Rappels méthodologiques.....	107
6.3	Schéma conceptuel.....	112
6.3.1	Sources de pollution .....	112
6.3.2	Vecteurs, milieux de transfert, milieux d'exposition et enjeux.....	113
6.3.3	Bilan du schéma conceptuel.....	115
6.4	Interprétation des résultats des analyses chimiques pour les sols.....	122
6.5	Interprétation des résultats des analyses chimiques pour les eaux souterraines et de surface, pour les populations .....	127
6.6	Interprétation des résultats des analyses chimiques pour les eaux d'abreuvement et les denrées alimentaires pour les animaux.....	130
6.6.1	Eaux d'abreuvement.....	130
6.6.2	Denrées alimentaires.....	132
6.7	Interprétation des résultats des analyses chimiques au regard de la qualité des étangs avec des activités piscicoles .....	133
6.8	Interprétation des résultats des analyses chimiques pour les denrées alimentaires pour les populations.....	134
6.8.1	Valeurs de gestion .....	135
6.8.2	ELT pour les denrées alimentaires .....	137
6.9	Calculs des risques sanitaires.....	143
6.9.1	Evaluation de la toxicité et valeurs toxicologiques de référence .....	143
6.9.1.1	Généralités .....	143
6.9.1.2	Classifications disponibles pour les substances étudiées .....	143
6.9.1.3	Identification du potentiel dangereux.....	144

6.9.1.4	Démarche générale d'analyse et de sélection des VTR .....	146
6.9.1.5	VTR retenues pour une exposition chronique et pour la voie orale .	147
6.9.2	Evaluation des expositions .....	148
6.9.2.1	Rappels méthodologiques .....	148
6.9.2.2	Paramètres d'exposition relatifs aux enfants et aux adultes, budget espace/temps .....	150
6.9.2.3	Paramètres environnementaux et biologiques.....	161
6.9.3	Caractérisation des risques .....	162
6.9.3.1	Rappels méthodologiques .....	162
6.9.3.2	Résultats par scénario : préambule .....	163
6.9.3.3	Scénario 1 - Activités de loisirs et consommation des autoproductions pour l'enfant résident (parcelles 323-324-231) - PRI001 .....	165
6.9.3.4	Scénario SG-2 - Scénario générique - Activités de loisirs pour l'enfant résident (parcelles 323-324-231) - PRI001 .....	169
6.9.3.5	Scénario 3 - Consommation des autoproductions pour l'adolescent résident (parcelle 324) - PRI001 .....	170
6.9.3.6	Scénario 4 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour un adulte résident (parcelle 324) - PRI001....	172
6.9.3.7	Scénario 5 - Activités de loisirs pour les enfants en visite (parcelles 320-1077) - PRI002 .....	177
6.9.3.8	Scénario 6 - Consommation des autoproductions par les adolescents résidentes (parcelles 320-1077) - PRI002 .....	180
6.9.3.9	Scénario 7 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelles 320-1077) - PRI002 .....	183
6.9.3.10	Scénario SG-8 - Scénario générique - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelle 1077) - PRI002 .....	189
6.9.3.11	Scénario SG-9 - Activités de loisirs pour un enfant résident, scénario générique (parcelles 1428-287) - PRI003.....	190
6.9.3.12	Scénario SG-10 - Activités de jardinage par un adulte résident, scénario générique (parcelles 338-341) - PRI004 .....	192
6.9.3.13	Scénario 11 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour l'adulte résident (parcelle 273a) - PRI005.....	194
6.9.3.14	Scénario 12 - Consommation des autoproductions par l'enfant de la famille en visite (parcelles 1075) - PRI005 .....	197
6.9.3.15	Scénario SG-13 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 1075) - PRI005 .....	200
6.9.3.16	Scénario 14 - Activités de loisirs et consommation des autoproductions par les enfants résidents (parcelle 252) - PRI006 .	201
6.9.3.17	Scénario 15 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelle 250) - PRI006.....	203

6.9.3.18	Scénario 16 - Activités de loisirs et consommation des auto-productions par un enfant de la famille en visite (parcelles 200a-1309) - PRI007 .....	207
6.9.3.19	Scénario SG-17 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 200a-1309) -PRI007 .....	210
6.9.3.20	Scénario 18 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelles 200a-1314) - PRI007 .....	211
6.9.3.21	Scénario 19 - Activités de loisirs par les enfants en visite (parcelles 1184-1310) - PRI008.....	215
6.9.3.22	Scénario SG-20 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 1184-1310) - PRI008....	219
6.9.3.23	Scénario 21 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelle 1184) - PRI008 ...	221
6.9.3.24	Scénario 22 - Activités de loisirs par un enfant résident (parcelle 278) - PRI009 .....	224
6.9.3.25	Scénario SG-23 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 280) - PRI010.....	228
6.9.3.26	Scénario SG-24 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 257-258-259-260) - PRI011 .....	230
6.9.3.27	Scénario SG-25 - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelle 260) - PRI011 .....	233
6.9.3.28	Scénario SG-26 Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 225-435) - PRI012.....	235
6.9.3.29	Scénario 27 - Activités de jardinage et consommation des productions pour l'adulte résident permanent (parcelles 521-524-525) - PRI013	239
6.9.3.30	Scénario SG-28 - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelles 521-523) - PRI013 .....	243
6.9.3.31	Scénario SG-29 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 895) - PRI013.....	245
6.9.3.32	Scénario SG-30 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 930) - PRI014.....	249
6.9.3.33	Scénario 31 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (parcelles 115a-558) - PRI015 .....	253
6.9.3.34	Scénario SG-32 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 115a-558-560) - PRI015	256
6.9.3.35	Scénario 33 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (parcelles 113-114) - PRI016 .....	257
6.9.3.36	Scénario 34 - Activités de loisirs et consommation des autoproductions par un enfant en visite (parcelles 109-111-112) - PRI017 .....	260
6.9.3.37	Scénario 35 - Activités de jardinage et consommation des productions par l'adulte résident (parcelle 109) - PRI017 .....	263

6.9.3.38	Scénario 36 - Activités de loisirs par un enfant résident (parcelles 129-439) - PRI018 .....	265
6.9.3.39	Scénario SG-37 - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelle 439) - PRI018.....	269
6.9.3.40	Scénario 38 - Consommation des autoproductions et fréquentation des extérieurs par un adolescent résident (parcelles 128-356-363a-364) - PRI019 .....	271
6.9.3.41	Scénario SG-39 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 128-356-363a-364) – PRI019 .....	274
6.9.3.42	Scénario 40 – Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l’adulte résident (parcelle 128) – PRI019 .....	275
6.9.3.43	Scénario SG-41 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 694a) – PRI020 .....	278
6.9.3.44	Scénario 42 – Activités de loisirs et consommation des autoproductions par un enfant résident (parcelles 40-43-44) – PRI021 .....	281
6.9.3.45	Scénario 43 – Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l’adulte résident (parcelle 40) – PRI021 .....	283
6.9.3.46	Scénario 44 – Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l’adulte résident (parcelle 47) – PRI022 .....	285
6.9.3.47	Scénario SG-45 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 47) – PRI022 .....	289
6.9.3.48	Scénario 46 – Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l’adulte résident (parcelle 824a) – PRI023 .....	291
6.9.3.49	Scénario SG-47 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 47) – PRI023 .....	295
6.9.3.50	Scénario 48 – Activités de loisirs par l’enfant résident (parcelle 945) – PRI024 .....	297
6.9.3.51	Scénario SG-49 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 794a) – PRI025 .....	300
6.9.3.52	Scénario SG-50 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 672) – PRI026 .....	302
6.9.3.53	Scénario 51 – Activités de loisirs pour un enfant de la famille en visite (parcelle 673-933) – PRI027.....	304
6.9.3.54	Scénario SG-52 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 844) – PRI028 .....	308
6.9.3.55	Scénario 53 – Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelles 156-159) – PRI029 .....	310
6.9.3.56	Scénario SG-54 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 156) – PRI029 .....	318
6.9.3.57	Scénario 55 – Consommation des autoproductions par l’adolescent résident (parcelle 991) – PRI030 .....	319

6.9.3.58	Scénario 56 – Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l’adulte résident (parcelle 991) – PRI030 .....	321
6.9.3.59	Scénario SG-57 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 984-989) – PRI030 .....	324
6.9.3.60	Scénario 58 – Activités de loisirs et consommation des autoproductions par un enfant de la famille en visite (parcelle 753) – PRI031 .....	325
6.9.3.61	Scénario SG-59 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 753) – PRI031 .....	328
6.9.3.62	Scénario SG-60 – Développement des activités de jardinage au sud-ouest de l’habitation, scénario générique (parcelle 754) – PRI031 .	329
6.9.3.63	Scénario 61 – Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelle 790a) – PRI031bis .....	332
6.9.3.64	Scénario 62 – Activités de loisirs et consommation des autoproductions par un enfant de la famille en visite durant les vacances d’été (parcelles 1386-1390) – PRI032.....	335
6.9.3.65	Scénario 63 – Activités de loisirs et consommation des autoproductions par un enfant de la famille en visite régulière (parcelles 1386-1390) – PRI032.....	341
6.9.3.66	Scénario 64 – Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte en vacances (parcelles 1386-1390) – PRI032 .....	344
6.9.3.67	Scénario 65 – Activités de loisirs et consommation des autoproductions pour un enfant present en permanence (parcelle 207-262) – PRI033 .....	348
6.9.3.68	Scénario SG-66 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 207-262) – PRI033 .....	351
6.9.3.69	Scénario 67 – Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelle 207) – PRI033.....	352
6.9.3.70	Scénario 68 – Activités de loisirs par un enfant en visite (parcelles 58-61-62) – PRI034 .....	354
6.9.3.71	Scénario 69 – Activités de jardinage et consommation des productions par un adulte résident (parcelle 62) – PRI034.....	357
6.9.3.72	Scénario SG-70 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 315) – PRI035 .....	360
6.9.3.73	Scénario SG-71 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 192) – PRI038 .....	362
6.9.3.74	Scénario 72 – Activités de loisirs par un enfant de la famille en visite (parcelle 1152a) – PRI043 .....	364
6.9.3.75	Scénario SG-73 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 282-283) – PRI044 .....	366
6.9.3.76	Scénario 74 – Activités de jardinage par l’adulte résident (parcelle 283) – PRI044 .....	368

6.9.3.77	Scénario 75 – Activités de jardinage pour la culture de safran (parcelles 196-197) – PRI045.....	369
6.9.3.78	Scénario SG-76 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 1013-1020) – PRI046 ...	371
6.9.3.79	Scénario SG-77 – Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelles 1013-1020) – PRI046.....	373
6.9.3.80	Scénario SG-78 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 340) – PRI048 .....	375
6.9.3.81	Scénario 79 – Activités de jardinage par l’adulte résident (parcelle 340) – PRI048 .....	377
6.9.3.82	Scénario SG-80 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 31-144) – PRI051 .....	379
6.9.3.83	Scénario SG-81 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 143) – PRI052 .....	381
6.9.3.84	Scénario 82 – Activités de jardinage par l’adulte résident (parcelle 143) – PRI052 .....	383
6.9.3.85	Scénario SG-83 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 668-669) – PRI054 .....	385
6.9.3.86	Scénario SG-84 – Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 667a) – PRI055 .....	387
6.9.3.87	Scénario 85 – Activité de jardinage par un adulte résident (parcelle 161) – PRI061 .....	390
6.9.3.88	Scénario SG-86 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 154) - PRI062 .....	392
6.9.3.89	Scénario 87 - Activité de jardinage par un adulte dans sa résidence d'été (parcelles 140-141) - PRI063.....	394
6.9.3.90	Scénario 88 - Activité de jardinage par un adulte résident (parcelle 770) - PRI064 .....	396
6.9.3.91	Scénario SG-89 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 770) - PRI064 .....	399
6.9.3.92	Scénario 90 - Activités de loisirs par un enfant de la famille en visite (parcelle 873) - PRI065 .....	402
6.9.3.93	Scénario SG-91 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 283a-873) - PRI065 .....	405
6.9.3.94	Scénario SG-92 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 431, 526) - PRI066 .....	407
6.9.3.95	Scénario 93 - Activité de jardinage par un adulte résident (parcelle 1324) - PRI067 .....	411
6.9.3.96	Scénario SG-94 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 1319, 1320, 1323, 1324) - PRI067 .....	415
6.9.3.97	Scénario SG-95 - Développement des activités de jardinage par la propriétaire, scénario générique (parcelle 1217) - PRI068 .....	417

6.9.3.98	Scénario SG-96 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent dans la propriété principale, scénario générique (parcelles 348-1250-1217) - PRI068.....	420
6.9.3.99	Scénario SG-97 - Développement des activités de jardinage dans maison annexe à vendre, scénario générique (parcelle 336) - PRI068 .....	422
6.9.3.100	Scénario SG-98 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (propriété annexe à vendre), scénario générique (parcelle 336) - PRI068.....	425
6.9.3.101	Scénario SG-99 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 1204) - PRI068bis .....	427
6.9.3.102	Scénario SG-100 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 364) - PRI068ter.....	430
6.9.3.103	Scénario 101 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 644) - PRI069 .....	432
6.9.3.104	Scénario SG-102 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 646) - PRI069.....	436
6.9.3.105	Scénario 103 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelles 773-940) - PRI070 .....	438
6.9.3.106	Scénario SG-104 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 773-774) - PRI070.....	443
6.9.3.107	Scénario 105 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 74) - PRI071 .....	447
6.9.3.108	Scénario 106 - Activités de jardinage par l'adulte résident et ingestion d'autoproductions (parcelle 74) - PRI072.....	449
6.9.3.109	Scénario SG-107 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 74) - PRI072.....	453
6.9.3.110	Scénario 108 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 73) - PRI073 .....	455
6.9.3.111	Scénario 109 - Activités de jardinage par un membre de la famille (parcelles 998-999a) - PRI074 .....	458
6.9.3.112	Scénario 110 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 106) - PRI075 .....	462
6.9.3.113	Scénario SG-111 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 87-103) - PRI075.....	465
6.9.3.114	Scénario 112 - Activités de jardinage par une connaissance, adulte (parcelle 1253) - PRI078.....	467
6.9.3.115	Scénario 113 - Activités de jardinage par l'adulte résident dans une maison secondaire (parcelles 272-273-265) - PRI079 .....	470
6.9.3.116	Scénario SG-114 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 265-266-267) - PRI079.	473
6.9.3.117	Scénario 115 - Activités de jardinage par un membre de la famille (parcelle 255) - PRI080 .....	475

6.9.3.118	Scénario 116 - Activités de jardinage par l'adulte résident et ingestion d'autoproductions (parcelle 244) - PRI081 .....	480
6.9.3.119	Scénario SG-117 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 1162) - PRI081 .....	483
6.9.3.120	Scénario 118 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 1155) - PRI082.....	485
6.9.3.121	Scénario SG-119 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 1155) - PRI082 .....	487
6.9.3.122	Scénario SG-120 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (maison en cours de rénovation pour habitation début 2019), scénario générique (parcelle 282) - PRI083 .....	489
6.9.3.123	Scénario SG-121 - Activités de jardinage par l'adulte résident (maison en cours de rénovation pour habitation début 2019), scénario générique (parcelle 1122) - PRI083.....	491
6.9.3.124	Scénario SG-122 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (maison en cours de construction en mars 2018), scénario générique (parcelles 343-409) - PRI086.....	494
6.9.3.125	Scénario SG-123 - Activités de jardinage par l'adulte résident (maison en cours de construction en mars 2018), scénario générique (parcelles 316-343) - PRI086.....	496
6.9.3.126	Scénario SG-124 - Activités de loisirs pour un enfant résident dans des espaces publics, scénario générique (parcelle 409) - PRI087	498
6.9.3.127	Scénario SG-125 - Activités de loisirs pour un enfant résident dans des espaces publics, scénario générique (parcelle 364) - PRI088	500
6.9.3.128	Scénario 126 - Activités de loisirs pour un enfant en vacances (parcelles 909-911-912) - PRI089 .....	502
6.9.3.129	Scénario SG-127 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 548-549a) - PRI090 .....	505
6.9.3.130	Scénario 128 - Activités sportives au stade de football de Bouillac pour les joueurs des équipes de football (parcelle 400) - PRI092 .....	507
6.9.3.131	Scénario SG-129 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 152) - PRI093 .....	510
6.9.3.132	Scénario 130 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 952a) - PRI094.....	512
6.9.3.133	Scénario SG-131 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 953) - PRI094 .....	514
6.9.3.134	Scénario SG-132 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 617-966) - PRI097 .....	516
6.9.3.135	Scénario SG-133 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 610-611) - PRI098 .....	519

6.9.3.136	Scénario SG-134 - Développement des activités de maraîchage, activités de jardinage par un adulte (parcelles 605-608-609-612) - PRI098 .....	522
6.9.3.137	Scénario 135 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 285) - PRI099 .....	525
6.9.3.138	Scénario 136 - Activités de loisirs pour un enfant de la famille en visite (parcelles 285-286) - PRI099 .....	529
6.9.3.139	Scénario 137 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 328) - PRI0100 .....	531
6.9.3.140	Scénario 138 - Activités de loisirs pour un enfant de la famille en visite pendant les vacances (parcelles 327, 330) – PRI100 .....	536
6.9.4	Evaluation des incertitudes .....	538
6.9.4.1	Préambule .....	538
6.9.4.2	Etape de l'étude informative et documentaire .....	539
6.9.4.3	Etape de diagnostics .....	539
6.9.4.4	Echantillonnage des milieux d'exposition .....	539
6.9.4.5	Etape de l'évaluation de la toxicité .....	543
6.9.4.6	Etapes d'évaluation des expositions .....	546
6.9.4.7	Etape de caractérisation du risque .....	562
6.9.5	Synthèse des résultats des calculs de risques .....	563
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS EN TERMES SANITAIRES...</b>	<b>585</b>
7.1	Conclusions sur l'Interprétation de l'Etat des Milieux – IEM, volet sanitaire .....	585
7.2	Recommandations .....	591
<b>8.</b>	<b>REFERENCES .....</b>	<b>624</b>
<b>9.</b>	<b>LISTE DES ANNEXES .....</b>	<b>629</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Faciès géologiques (BRGM, 2018).....	62
Tableau 2 : Concentrations en mg/kg de quelques métaux et métalloïdes dans la galène et la sphalérite du filon de La Vidale (BRGM, 2018, extrait de Bossi, 1972).....	63
Tableau 3 : Recensement des populations, répartition de la population et autres informations sur les communes d'intérêt (INSEE, 2017) .....	72
Tableau 4 : Usages des eaux souterraines et de surface identifiés (actuels ou anciens).....	74
Tableau 5 : Etablissements scolaires .....	80
Tableau 6 : Equipements de sports et de loisirs (INSEE, Base permanente des équipements 2017).....	82
Tableau 7 : Plan d'échantillonnage réalisé en 2016, 2017 et 2018 .....	94
Tableau 8 : Paramètres physiques, chimiques et biologiques mesurés dans les eaux, les sols, les sédiments, les denrées alimentaires .....	104
Tableau 9 : Incertitudes analytiques à la LQ (maximale) du laboratoire EUROFINs pour les concentrations totales dans les milieux .....	106
Tableau 10 : Valeurs d'alerte pour le plomb proposées par le Haut Conseil de santé publique pour différents milieux (DGS, 2016).....	110
Tableau 11 : Voies de transfert et d'exposition retenues pour l'évaluation des risques sanitaires .....	115
Tableau 12 : Récapitulatif du schéma conceptuel d'exposition pour les différentes populations étudiées en fonction des lieux ou propriétés étudiés.....	116
Tableau 13 : Listes des parcelles sans scénario retenu et celles associées aux ELT .....	121
Tableau 14 : Concentrations dans les sols de l'environnement local témoin des lithologies concernées.....	124
Tableau 15 : Gammes de concentrations des fonds pédogéochimiques (BRGM, 2018).....	126
Tableau 16 : Limites et références de qualité des eaux souterraines destinées à la consommation humaine relevés dans les eaux du réseau, les eaux souterraines et les eaux de surface.....	128
Tableau 17 : Interprétation des concentrations dans l'eau du robinet au sein du local des sanitaires de la mairie de Bouillac .....	129
Tableau 18 : Altération de l'usage abreuvement, paramètres associés et seuils de classement des altérations .....	131
Tableau 19 : Paramètres et valeurs à risque – Synthèse des critères de qualité de l'eau d'abreuvement (ANSES, 2010).....	132
Tableau 20 : Teneurs maximales dans les aliments pour animaux et leurs matières premières selon la directive 2002/32 modifiée par le règlement UE 744/2012 (extraits) .....	133

Tableau 21 : Valeurs des NQE, VGE et anciennes valeurs du SEQ-Aquaculture .....	134
Tableau 22 : Concentrations maximales fixées réglementairement dans les denrées alimentaires pour les substances étudiées (CE 1881/2006 modifié par les règlements européens 420/2011, 488/2014 et 1005/2015) et synthèse par type de denrées alimentaires .....	136
Tableau 23 : Concentrations mesurées dans les sols, les végétaux potagers de l'ELT végétaux Frontière CF // λ 3-4 - Complexe leptyno- amphibolique – PRI037 .....	138
Tableau 24 : Concentrations mesurées dans l'eau d'irrigation de la parcelle 000 C 01 // n°146 – PRI037 .....	139
Tableau 25 : Concentrations mesurées dans les sols, les végétaux potagers de l'ELT Fz - Alluvions du Lot – PRI039.....	140
Tableau 26 : Concentrations mesurées dans les œufs du commerce.....	142
Tableau 27 : Synthèse des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues pour une exposition chronique et pour la voie orale .....	147
Tableau 28 : Poids corporel.....	151
Tableau 29 : Quantités ingérées de végétaux et taux d'autarcie issues de CIBLEX pour la région Midi Pyrénées, reprise dans la Division administrative du territoire - ZEAT sud-ouest .....	155
Tableau 30 : Quantités ingérées par jour calculées sur la base des données de CIBLEX, exprimées pour les classes d'âge étudiées (0 - 6 ans et 7 – 70 ans) avec et sans taux d'autarcie.....	156
Tableau 31 : Calcul de taux d'autoconsommation sur la base des données françaises de l'INSEE de 1991 (Bertrand, 1993).....	157
Tableau 32 : Consommation, autoproduction et dons de légumes et fruits frais de ménages avec un potager (Dubeaux, INSEE, 1994) et calcul de la répartition du légume ou fruit dans la famille type de végétaux .....	158
Tableau 33 : Quantités ingérées pour certaines denrées alimentaires en fonction de la classe d'âge considérée .....	159
Tableau 34 : Consommation de miel (INSEE).....	160
Tableau 35 : Présentation du site et scénario 1, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	165
Tableau 36 : Risques associés au prélèvement P0359/ ASP-17-SAN-SOL-1009-0-1, dans le cadre du scénario 1 .....	168
Tableau 37 : Présentation du site et scénario SG-2, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	169
Tableau 38 : Présentation du site et scénario 3, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	170
Tableau 39 : Présentation du site et scénario 4, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	172
Tableau 40 : Interprétation des concentrations dans l'eau du captage dans le ruisseau du Roucayrol, associée au scénario 4.....	175

Tableau 41 : Interprétation des concentrations dans l'eau du captage dans le ruisseau du Roucayrol pour l'abreuvement des poules et canards, associée au scénario 4.....	175
Tableau 42 : Concentrations dans les sols au droit du poulailler, associés au scénario 4.....	176
Tableau 43 : Interprétation des concentrations dans les herbes de la zone de parcage des poules et des canards, associées au scénario 4 .....	176
Tableau 44 : Présentation du site et scénario 5, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	177
Tableau 45 : Risques associés aux concentrations du scénario 5 pour le cas d'un scénario générique de l'enfant (âgé de 6 mois à 6 ans) .....	179
Tableau 46 : Présentation du site et scénario 6, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	180
Tableau 47 : Présentation du site et scénario 7, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	183
Tableau 48 : Interprétation des concentrations dans l'eau du captage dans le ruisseau du Roucayrol, associée au scénario 7 .....	186
Tableau 49 : Interprétation des concentrations dans l'eau du captage dans le ruisseau du Roucayrol pour l'abreuvement des poules et canards, associée au scénario 7.....	187
Tableau 50 : Concentrations dans les sols au droit du poulailler, associés au scénario 7.....	187
Tableau 51 : Concentrations dans les sols au droit du pommier, associés au scénario 7.....	188
Tableau 52 : Présentation du site et scénario SG-8, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	189
Tableau 53 : Présentation du site et scénario SG-9, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	190
Tableau 54 : Présentation du site et scénario SG-10, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	192
Tableau 55 : Présentation du site et scénario 11, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs .....	194
Tableau 56 : Présentation du site et scénario 12, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs .....	197
Tableau 57 : Concentrations mesurées dans les sols au droit des zones de pelouses et synthèse des calculs de risques pour le scénario 12 .....	199
Tableau 58 : Présentation du site et scénario SG-13, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	200
Tableau 59 : Présentation du site et scénario 14, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	201
Tableau 60 : Présentation du site et scénario 15, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	203

Tableau 61 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée au scénario 15.....	205
Tableau 62 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée au scénario 15.....	205
Tableau 63 : Concentrations dans les sols au droit des zones fréquentées par les poules avant leur parcage, associés au scénario 15.....	206
Tableau 64 : Présentation du site et scénario 16, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	207
Tableau 65 : Présentation du site et scénario SG-17, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	210
Tableau 66 : Présentation du site et scénario 18, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	211
Tableau 67 : Interprétation des concentrations dans l'eau de l'émergence minière, associée au scénario 18.....	214
Tableau 68 : Présentation du site et scénario 19, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	215
Tableau 69 : Présentation du site et scénario SG-20, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	219
Tableau 70 : Présentation du site et scénario 21, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	221
Tableau 71 : Concentrations dans l'eau de l'émergence minière stockée dans une citerne, associée au scénario 21 .....	223
Tableau 72 : Présentation du site et scénario 22, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	224
Tableau 73 : Risques associés aux concentrations du scénario 22 pour le cas d'un scénario générique de l'enfant (âgé de 6 mois à 6 ans).....	226
Tableau 74 : Concentrations dans les sols du talus en bordure de la terrasse de la piscine, associés au scénario 22.....	226
Tableau 75 : Concentrations dans les sols des bacs de cultures potagères, associés au scénario 22.....	227
Tableau 76 : Présentation du site et scénario SG-23, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	228
Tableau 77 : Concentrations dans les sols au droit du talus associés au scénario SG-23 .....	229
Tableau 78 : Présentation du site et scénario SG-24, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	230
Tableau 79 : Concentrations dans les sols sous les vignes en bordure du talus, au nord immédiat de l'habitation et risques associés, dans le cadre du scénario SG-24 .....	232
Tableau 80 : Présentation du site et scénario SG-25, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	233
Tableau 81 : Présentation du site et scénario SG-26, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	235

Tableau 82 : Concentrations dans les sols les sols de la zone plane devant la maison de vacances, à l'angle sud-est et risques associés, dans le cadre du scénario SG-26 .....	237
Tableau 83 : Concentrations dans les sols de la zone plane devant la maison de vacance, à l'angle sud-est et risques associés, dans le cadre du scénario SG-26 .....	238
Tableau 84 : Présentation du site et scénario 27, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	239
Tableau 85 : Présentation du site et scénario SG-28, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	243
Tableau 86 : Présentation du site et scénario SG-29, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	245
Tableau 87 : Concentrations dans les sols au droit d'une petite zone de pelouse peu dense avec parterres ornementaux située à l'est de l'habitation et risques associés, dans le cadre du scénario SG-29 .....	247
Tableau 88 : Concentrations dans les sols au droit d'une petite zone de pelouse avec parterres ornementaux située à l'est de l'habitation et risques associés, dans le cadre du scénario SG-29 .....	248
Tableau 89 : Présentation du site et scénario SG-30, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	249
Tableau 90 : Concentrations dans les sols au droit du lieu P379, dans le cadre du scénario SG-30 .....	251
Tableau 91 : Concentrations dans les sols au droit du chemin d'accès à la Laverie et risques associés, dans le cadre du scénario SG-30.....	251
Tableau 92 : Présentation du site et scénario 31, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	253
Tableau 93 : Concentrations dans les sols au droit des zones de pelouses situées devant la maison et risques associés, dans le cadre du scénario 31 .....	255
Tableau 94 : Concentrations dans les sols au droit des zones fréquentées par les poules avant leur parbage, associée au scénario 31.....	255
Tableau 95 : Présentation du site et scénario SG-32, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	256
Tableau 96 : Présentation du site et scénario 33, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	257
Tableau 97 : Présentation des risques associés aux concentrations du scénario 33 pour le cas d'un scénario générique de l'enfant (âgé de 6 mois à 6 ans)....	259
Tableau 98 : Présentation du site et scénario 34, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques pour le scénario 34 .....	260
Tableau 99 : Présentation du site et scénario 35, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	263
Tableau 100 : Présentation du site et scénario 36, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	265

Tableau 101 : Concentrations mesurées au droit de la pelouse peu fréquentée et synthèse des calculs de risques dans le cadre du scénario 36.....	267
Tableau 102 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée au scénario 36.....	268
Tableau 103 : Présentation des risques associés aux concentrations du scénario 36 pour le cas d'un scénario générique de l'enfant (6 mois à 6 ans) .....	268
Tableau 104 : Présentation du site et scénario SG-37, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	269
Tableau 105 : Interprétation des concentrations dans les sols au droit du poulailler, associés au scénario SG-37 .....	270
Tableau 106: Présentation du site et scénario 38, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	271
Tableau 107 : Présentation du site et scénario SG-39, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	274
Tableau 108 : Présentation du site et scénario 40, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	275
Tableau 109 : Présentation du site et scénario SG-41, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	278
Tableau 110 : Présentation du site et scénario 42, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	281
Tableau 111 : Présentation du site et scénario 43, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	283
Tableau 112 : Présentation du site et scénario 44, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	285
Tableau 113 : Interprétation des concentrations dans les eaux associées au scénario 44.....	288
Tableau 114 : Présentation du site et scénario SG-45, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	289
Tableau 115 : Concentrations mesurées dans les sols de l'autre pelouse a priori moins fréquentée et synthèse des calculs de risques dans le cadre du scénario SG-45.....	290
Tableau 116 : Présentation du site et scénario 46, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	291
Tableau 117 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée au scénario 46.....	294
Tableau 118 : Présentation du site et scénario SG-47, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	295
Tableau 119 : Concentrations mesurées dans les sols de la zone en bordure du cours d'eau et synthèse des calculs de risques dans le cadre du scénario SG-47 .....	296
Tableau 120 : Présentation du site et scénario 48, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	297

Tableau 121 : Interprétation des concentrations dans l'eau du ruisseau des Jourses, associée au scénario 48.....	299
Tableau 122 : Présentation du site et scénario SG-49, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	300
Tableau 123 : Présentation du site et scénario SG-50, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	302
Tableau 124 : Présentation du site et scénario 51, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	304
Tableau 125 : Présentation des risques associés aux concentrations du scénario 51 pour le cas d'un scénario générique de l'enfant (âgé de 6 mois à 6 ans)....	306
Tableau 126 : Concentrations mesurées dans les sols au droit de la zone du poulailler et des ruches, associés au scénario 51 .....	307
Tableau 127 : Présentation du site et scénario SG-52, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	308
Tableau 128 : Présentation du site et scénario 53, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	310
Tableau 129 : Interprétation des concentrations dans les eaux, associées au scénario 53.....	315
Tableau 130 : Concentrations dans les sols des zones de poulaillers, associés au scénario 53.....	315
Tableau 131 : Concentrations dans les sols du verger, associés au scénario 53 .....	316
Tableau 132 : Concentrations dans les sols des zones destinées à l'élevage de chevaux en projet et stockage d'herbes, associés au scénario 53.....	316
Tableau 133 : Concentrations dans les sols à proximité de la future zone de stockage d'herbes destinées aux chevaux, associés au scénario 53.....	317
Tableau 134 : Interprétation des concentrations dans les herbes de la zone de parcage des poules et des canards, associées au scénario 53 .....	317
Tableau 135 : Présentation du site et scénario SG-54, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	318
Tableau 136 : Présentation du site et scénario 55, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	319
Tableau 137 : Présentation du site et scénario 56, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	321
Tableau 138 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée au scénario 56.....	323
Tableau 139 : Concentrations dans les sols au droit du verger et du poulailler, associés au scénario 56 .....	323
Tableau 140 : Présentation du site et scénario SG-57, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	324
Tableau 141 : Présentation du site et scénario 58, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	325

Tableau 142 : Présentation du site et scénario SG-59, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	328
Tableau 143 : Présentation du site et scénario SG-60, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	329
Tableau 144 : Interprétation des concentrations dans l'eau associée au scénario SG-60.....	331
Tableau 145 : Présentation du site et scénario 61, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	332
Tableau 146 : Concentrations dans les sols d'un autre lieu, associés au scénario 61 .....	334
Tableau 147 : Présentation du site et scénario 62, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	335
Tableau 148 : Présentation des risques associés aux concentrations dans les sols du scénario 62 pour le cas d'un scénario générique de l'enfant (âgé de 6 mois à 6 ans) .....	340
Tableau 149 : Présentation du site et scénario 63, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	341
Tableau 150 : Présentation du site et scénario 64, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	344
Tableau 151 : Interprétation des concentrations dans les eaux du puits et de l'étang, associées au scénario 64.....	346
Tableau 152 : Interprétation des concentrations dans l'eau de l'étang, associée au scénario 64.....	347
Tableau 153 : Présentation du site et scénario 65, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	348
Tableau 154 : Présentation du site et scénario SG-66, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	351
Tableau 155 : Présentation du site et scénario 67, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	352
Tableau 156 : Présentation du site et scénario 68, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	354
Tableau 157 : Présentation des risques associés aux concentrations du scénario 68 pour le cas d'un scénario générique de l'enfant (âgé de 6 mois à 6 ans) ...	356
Tableau 158 : Présentation du site et scénario 69, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	357
Tableau 159 : Interprétation des concentrations dans les eaux, associées au scénario 69.....	359
Tableau 160 : Interprétation des concentrations dans les sols au droit du poulailler, associés au scénario 69.....	359
Tableau 161 : Présentation du site et scénario SG-70, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	360
Tableau 162 : Interprétation des concentrations dans les sols au droit du poulailler, associés au scénario SG-70 .....	361

Tableau 163 : Présentation du site et scénario SG-71, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	362
Tableau 164 : Présentation du site et scénario 72, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	364
Tableau 165 : Présentation des risques associés aux concentrations du scénario 72 pour le cas d'un scénario générique de l'enfant (âgé de 6 mois à 6 ans)	365
Tableau 166 : Présentation du site et scénario SG-73, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	366
Tableau 167 : Concentrations dans les sols derrière l'habitation au nord, à la base du dépôt minier.....	367
Tableau 168 : Présentation du site et scénario 74, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	368
Tableau 169 : Présentation du site et scénario 75, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	369
Tableau 170 : Concentrations mesurées les sols au droit de l'élevage de chèvres, associés au scénario 75 .....	370
Tableau 171 : Présentation du site et scénario SG-76, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	371
Tableau 172 : Présentation du site et scénario SG-77, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	373
Tableau 173 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée au scénario SG-77 .....	374
Tableau 174 : Présentation du site et scénario SG-78, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	375
Tableau 175 : Présentation du site et scénario 79, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	377
Tableau 176 : Interprétation des concentrations des sols au droit du poulailler, associés au scénario 79 .....	378
Tableau 177 : Présentation du site et scénario SG-80, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	379
Tableau 178 : Présentation du site et scénario SG-81, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	381
Tableau 179 : Interprétation des concentrations dans l'eau du ruisseau, associée au scénario SG-81 .....	382
Tableau 180 : Présentation du site et scénario 82, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	383
Tableau 181 : Présentation du site et scénario SG-83, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	385
Tableau 182 : Présentation du site et scénario SG-84, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	387
Tableau 183 : Concentrations mesurées dans les sols au droit de la zone des tomates, associés au scénario SG-84.....	389

Tableau 184 : Présentation du site et scénario 85, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	390
Tableau 185 : Présentation du site et scénario SG-86, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	392
Tableau 186 : Présentation du site et scénario 87, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	394
Tableau 187 : Présentation du site et scénario 88, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	396
Tableau 188 : Interprétation des concentrations d'eau des puits, associée au scénario 88.....	398
Tableau 189 : Présentation du site et scénario SG-89, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	399
Tableau 190 : Concentrations mesurées dans les sols de la zone de quad et synthèse des calculs de risques.....	401
Tableau 191 : Présentation du site et scénario 90, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	402
Tableau 192 : Interprétation des concentrations dans l'eau de l'étang, associée au scénario 90.....	404
Tableau 193 : Présentation du site et scénario SG-91, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	405
Tableau 194 : Présentation du site et scénario SG-92, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	407
Tableau 195 : Concentrations mesurées dans les sols de la parcelle de l'ancien potager et synthèse des calculs de risques.....	409
Tableau 196 : Présentation du site et scénario 93, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	411
Tableau 197 : Concentrations mesurées dans les milieux d'exposition au droit des deux autres zones de culture et risques associés.....	413
Tableau 198 : Interprétation des concentrations dans les sols au droit du poulailler, associés au scénario 93.....	414
Tableau 199 : Présentation du site et scénario SG-94, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	415
Tableau 200 : Présentation du site et scénario, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques pour le scénario SG-95 .....	417
Tableau 201 : Interprétation des concentrations dans l'eau des puits, associées au scénario SG-95 .....	419
Tableau 202 : Présentation du site et scénario SG-96, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	420
Tableau 203 : Présentation du site et scénario SG-97, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	422
Tableau 204 : Interprétation des concentrations dans l'eau des puits, associée au scénario SG-97 .....	424

Tableau 205 : Présentation du site et scénario SG-98, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	425
Tableau 206 : Présentation du site et scénario SG-99, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	427
Tableau 207 : Synthèse des calculs de risques pour le scénario générique adulte en cas de développement d'activité de jardinage.....	429
Tableau 208 : Présentation du site et scénario SG-100, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	430
Tableau 209 : Synthèse des calculs de risques pour le scénario générique adulte en cas de développement d'activité de jardinage.....	431
Tableau 210 : Présentation du site et scénario 101, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	432
Tableau 211 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée au scénario 101.....	435
Tableau 212 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée, au scénario 101.....	435
Tableau 213 : Présentation du site et scénario SG-102, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	436
Tableau 214 : Concentrations mesurées dans les sols au droit d'une zone sous les sapins avec une cabane d'enfants et synthèse des calculs de risques .....	437
Tableau 215 : Présentation du site et scénario 103, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	438
Tableau 216 : Concentrations mesurées dans dans les sols des jardins potagers situés en face de l'habitation et synthèse des calculs de risques.....	441
Tableau 217 : Interprétation des concentrations dans l'eau de l'étang, associée au scénario 103.....	442
Tableau 218 : Interprétation des concentrations dans l'eau de l'étang, associée au scénario 103.....	442
Tableau 219 : Présentation du site et scénario SG-104, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	443
Tableau 220 : Concentrations mesurées dans au droit d'une petite zone enherbée en bordure de l'étang et synthèse des calculs de risques .....	445
Tableau 221 : Présentation du site et scénario 105, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	447
Tableau 222 : Présentation du site et scénario 106, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	449
Tableau 223 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée au scénario 106.....	451
Tableau 224 : Interprétation des concentrations SG dans les sols au droit des poulaillers, associés au scénario 106.....	452
Tableau 225 : Présentation du site et scénario SG-107, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	453

Tableau 226 : Présentation du site et scénario 108, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	455
Tableau 227 : Interprétation des concentrations dans l'eau de la rivière Le Toulzou, associée au scénario 108.....	457
Tableau 228 : Présentation du site et scénario 109, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	458
Tableau 229 : Interprétation des concentrations dans l'eau de la source, associée au scénario 109.....	460
Tableau 230 : Présentation du site et scénario 110, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	462
Tableau 231 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée au scénario 110.....	464
Tableau 232 : Interprétation des concentrations dans les sols au droit de la prairie à chevaux, associés au scénario 110 .....	464
Tableau 233 : Présentation du site et scénario SG-111, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	465
Tableau 234 : Présentation du site et scénario 112, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	467
Tableau 235 : Interprétation des concentrations dans l'eau de la source captée utilisée pour l'irrigation, associée au scénario 112 .....	469
Tableau 236 : Interprétation des concentrations dans l'eau de la source captée, anciennement utilisée pour l'abreuvement, associée au scénario 112 .....	469
Tableau 237 : Présentation du site et scénario 113, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	470
Tableau 238 : Présentation du site et scénario SG-114, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	473
Tableau 239 : Présentation du site et scénario 115, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	475
Tableau 240 : Présentation du site et scénario, concentrations mesurées dans les oeufs et synthèse des calculs de risques .....	478
Tableau 241 : Interprétation des concentrations de l'eau du puits, associée au scénario 115.....	478
Tableau 242 : Interprétation des concentrations dans les sols du poulailler, associés au scénario 115.....	479
Tableau 243 : Interprétation des concentrations dans les sols d'une prairie voisine de la propriété, associés au scénario 115 .....	479
Tableau 244 : Présentation du site et scénario 116, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	480
Tableau 245 : Interprétation des concentrations au droit des sols du poulailler, associés au scénario 116.....	482
Tableau 246 : Présentation du site et scénario SG-117, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	483

Tableau 247 : Présentation du site et scénario 118, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	485
Tableau 248 : Présentation du site et scénario SG-119, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	487
Tableau 249 : Présentation du site et scénario, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques pour le jeune adolescent de la famille associés au scénario 118.....	488
Tableau 250 : Présentation du site et scénario SG-120, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	489
Tableau 251 : Présentation du site et scénario SG-121, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	491
Tableau 252 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée au scénario SG-121 .....	493
Tableau 253 : Présentation du site et scénario SG-122, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	494
Tableau 254 : Présentation du site et scénario SG-123, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	496
Tableau 255 : Présentation du site et scénario SG-124, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	498
Tableau 256 : Présentation du site et scénario SG-125, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	500
Tableau 257 : Présentation du site et scénario 126, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	502
Tableau 258 : Présentation du site et scénario SG-127, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	505
Tableau 259 : Présentation du site et scénario 128, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	507
Tableau 260 : Présentation du site et scénario SG-129, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	510
Tableau 261 : Présentation du site et scénario 130, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	512
Tableau 262 : Présentation du site et scénario SG-131, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	514
Tableau 263 : Présentation du site et scénario, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques pour les jeunes adolescents de la famille associés au scénario 131 .....	515
Tableau 264 : Présentation du site et scénario SG-132, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	516
Tableau 265 : Présentation du site et scénario SG-133, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques.....	519
Tableau 266 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée au scénario SG-133 .....	521

Tableau 267 : Interprétation des concentrations dans l'eau de l'étang d'agrément, associée au scénario SG-133 .....	521
Tableau 268 : Présentation du site et scénario SG-134, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	522
Tableau 269 : Présentation du site et scénario 135, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	525
Tableau 270 : Interprétation des concentrations de l'eau du puits, associée au scénario 135.....	528
Tableau 271 : Interprétation des concentrations de l'eau du puits pour l'abreuvement du bétail, associée au scénario 135 .....	528
Tableau 272 : Présentation du site et scénario 136, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	529
Tableau 273 : Présentation des risques associés aux concentrations du scénario 136 pour le cas d'un scénario générique de l'enfant (âgé de 6 mois à 6 ans) associé à l'ingestion de sol lors d'activités de loisirs .....	530
Tableau 274 : Présentation du site et scénario 137, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	531
Tableau 275 : Concentrations mesurées dans les sols au droit du jardin ornemental - scénario 137 .....	534
Tableau 276 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée au scénario 137.....	535
Tableau 277 : Interprétation des concentrations dans les sols au droit du poulailler, associés au scénario 137.....	535
Tableau 278 : Présentation du site et scénario 138, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques .....	536
Tableau 279 : Concentrations maximales observées pour le Ni et le Co dans les sols et résultats des risques sanitaires associés.....	543
Tableau 280 : Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) aiguës pour la voie orale pour l'antimoine, l'arsenic et le cuivre .....	545
Tableau 281 : Concentrations maximales observées pour Sb, As et Cu dans les sols et résultats des risques associés .....	545
Tableau 282 : Quantité de denrées alimentaires ingérées – autarcie de la population générale (Ineris, 2017) .....	558
Tableau 283 : Synthèse des résultats des calculs de risques au regard des intervalles de gestion de l'IEM.....	564
Tableau 284 : Synthèse des résultats de l'IEM et recommandations .....	592
Tableau 285 : Tableau de synthèse des recommandations .....	615

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Résultats de l'inventaire DDIE pour le secteur « ancienne région Midi-Pyrénées » (GEODERIS, 2017) .....	49
Figure 2 : Situation des 12 zones investiguées en 2016-2017 sur le secteur minier d'Asprières ; sur fond SCAN 100® IGN 2008 (GEODERIS, 2018).....	52
Figure 3 : Situation des zones à investiguées en date de 2017 et 2018.....	54
Figure 4 : Carte géologique (carte géologique de Figeac et de Decazeville) de la zone d'étude et gîtologie (BRGM, 2018) .....	61
Figure 5 : Réseau hydrographique de la zone d'étude (GEODERIS, 2018).....	64
Figure 6 : Historique minier du secteur d'Asprières (GEODERIS, 2017).....	66
Figure 7 : Plan d'ensemble de la laverie d'Asprières non daté (GEODERIS, 2014 : plan consulté chez le propriétaire).....	67
Figure 8 : Plan d'ensemble de la laverie de Bouillac non daté (GEODERIS, 2014 : archives DREAL Midi-Pyrénées). .....	68
Figure 9 : Illustrations de données INSEE 2017 pour les communes d'Asprières et de Bouillac.....	70
Figure 10 : Situation de certains prélèvements d'eau souterraines au hameau de Lacoste (commune de Bouillac), sur fond orthophotoplan (GEODERIS, 2018b) .....	79
Figure 11 : Situation du prélèvement d'eau dans la mairie de Bouillac .....	79
Figure 12 : Exemple d'un chemin de randonnée pédestre à Bouillac.....	81
Figure 13 : Localisation des vestiges miniers et de la caravane du propriétaire par rapport au périmètre supposé de la laverie sur fond orthophotoplan IGN (GEODERIS, 2014) .....	83
Figure 14 : Prises de vue des vestiges miniers et de la caravane du propriétaire selon la localisation de la carte de la figure précédente (GEODERIS, extrait Ineris, 2013) .....	84
Figure 15 : Localisation de la source, de la galerie principale, de la piscine et des bâtiments de la laverie réaménagées sur fond orthophotoplan IGN (GEODERIS, 2014, source photos, Ineris, 2013) .....	85
Figure 16 : Schéma conceptuel <b>préliminaire</b> d'exposition.....	89
Figure 17 : Plaquette d'information pour la campagne de 2018 .....	92
Figure 18 : Intervalles de gestion dans le cadre de l'IEM (MTES, 2017) .....	111

## **RESUME TECHNIQUE**

Le secteur minier d'Asprières se trouve à la frontière du Lot et de l'Aveyron, entre les villes de Capdenac-Gare et de Decazeville. Il comprend les titres miniers d'Asprières (plomb-zinc), de Bouillac (plomb-zinc), de la Diège (plomb argentifère) et des Escauffages (fluorine). Il est caractérisé par ses nombreux sites miniers à la géologie et aux périodes d'exploitations anciennes et variées (époque gallo-romaine, moyen-âge, époque contemporaine). L'exploitation était principalement concentrée sur le plomb et l'argent.

Dans le cadre d'un inventaire des dépôts miniers requis par l'article 20 de la Directive européenne 2006/21/CE (Directive sur les déchets issus de l'industrie extractive ou « DDIE »), les quatre titres miniers ont été investigués par GEODERIS en 2010-2011. 26 dépôts miniers ont alors été cartographiés et référencés sur le secteur. A l'issue de cet inventaire, le secteur d'Asprières a obtenu une classe égale à C+<sup>1</sup>.

Ces premières études initiées en 2010 par GEODERIS se sont poursuivies en 2017 par le lancement de l'étude sanitaire et environnementale en collaboration avec le BRGM et l'Ineris.

L'Ineris a été sollicité par GEODERIS pour conduire le volet sanitaire.

L'étude s'inscrit dans le cadre de l'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) au sens des documents du ministère en charge de l'environnement intitulés « Introduction à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués » et « Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués ».

Les investigations de terrain ont été conduites notamment en 2017 et 2018 avec l'intervention des équipes de GEODERIS et du BRGM, et de l'Ineris pour le volet sanitaire de l'étude, avec comme objectif la caractérisation des milieux d'exposition associés aux anciennes activités minières du secteur minier d'Asprières. Les investigations réalisées par l'Ineris ont donc essentiellement porté sur la caractérisation des sols de surface, de l'horizon de sol cultivé, des végétaux potagers, des fruits d'arbres fruitiers et autres denrées alimentaires (miel et œufs), et des eaux de surface et souterraines pour lesquelles il existe certaines pratiques d'arrosage ou autres usages domestiques. Les zones investiguées sont situées à Gasquié (communes de Felzins et de Cuzac), Cessat (communes de Cuzac et de Bouillac), Lacoste et Laverie de Bouillac (commune de Bouillac), Bésis (commune de Bouillac et d'Asprières), Rivière, Bréziès et La Vidale (commune d'Asprières), Coste-Counil (communes de Sonnac et de Peyrusse-le-Roc), La Carcinie (commune de Peyrusse-le-Roc), Les Escauffages (communes de Galgan et de Valzergues) et La Diège (commune de Sonnac).

Les analyses chimiques ont concerné des métaux et métalloïdes d'intérêt au regard de la géologie, lithostratigraphie et gîtologie, et plus particulièrement pour ceux étudiés dans le cadre de l'étude sanitaire, l'antimoine (Sb), l'argent (Ag), l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le cuivre (Cu), le plomb (Pb), et le zinc (Zn) dans les sols et les eaux et dans les végétaux potagers et fruits d'arbres fruitiers (Sb, As, Cd, Cu, Pb et Zn).

---

<sup>1</sup> Secteur dont les dépôts miniers identifiés lors de l'inventaire DDIE sont susceptibles de présenter un risque pour la santé humaine et l'environnement. Il nécessite une étude d'orientation et/ou une étude « maison sur dépôt » pour apprécier le niveau de risque éventuel

**Les scénarios d'exposition retenus**, basés sur les connaissances acquises lors de la phase informative, et des investigations, notamment par le biais d'enquêtes auprès de riverains, de proches de ces derniers en leur absence, du voisinage, etc., comprennent en fonction des usages et des populations (enfants et/ou adolescents et/ou adultes) comme voies d'exposition principales :

- l'ingestion de sol en extérieur, lors des activités de jeux ou de loisirs pour les enfants et jeunes adolescents,
- l'ingestion de sol lors des activités de jardinage plus particulièrement pour les adultes (période de 18 à 70 ans),
- l'ingestion de végétaux autoproduits, de fruits d'arbres fruitiers, de miel et d'œufs,
- l'ingestion d'eau.

Dans le cadre de l'étude sanitaire, une centaine de propriétés<sup>2</sup> et 138 scénarios ont été étudiés, certaines comportant plusieurs scénarios d'exposition, outre ceux également traités dans le cadre de l'évaluation des incertitudes.

Parmi les scénarios, 72 sont avérés et 66 sont génériques (dont 12 concernent des futurs usages : maison en cours de travaux pour aménagement en 2019, nouveaux projets d'aménagement de parcelles, notamment en jardin potager)<sup>3</sup>.

En effet, il est à souligner, en l'absence de fréquentation de la propriété par de jeunes enfants lors de l'étude, la réalisation systématique d'un « scénario générique » d'un enfant de moins de 6 ans dans le cas de résidences permanentes ou secondaires, associé à l'ingestion de sol lors des activités de jeux en extérieur, afin d'anticiper un éventuel changement d'usage, étudié à la demande de GEODERIS.

Dans le cadre du développement futur de jardin potager en projet par les propriétaires, des scénarios génériques pour l'ingestion de sol par un adulte lors des activités de jardinage ont également été étudiés.

Les résultats des investigations de terrain retenus dans le cadre de l'étude sanitaire ont mis principalement en évidence, la présence de **concentrations maximales** dans :

- les sols de surface (de 0 à 5 cm de profondeur) des zones de pelouse, de l'ordre de 228 mg/kg pour l'antimoine (Sb), 52 mg/kg pour l'argent (Ag), 1 030 mg/kg pour l'arsenic (As), 151 mg/kg pour le cadmium (Cd), 976 mg/kg pour le cuivre (Cu), 34 600 mg/kg pour le plomb (Pb), 45 500 mg/kg pour le zinc (Zn) ;
- les sols de l'horizon cultivé de jardins potagers ou futur développement (de 0 à 30 cm de profondeur), de l'ordre de 61 mg/kg pour l'Sb, 23 mg/kg pour l'Ag, 187 mg/kg pour l'As, 36 mg/kg pour le Cd, 1 260 mg/kg pour le Cu, 12 500 mg/kg pour le Pb, 1 870 mg/kg pour le Zn ;
- pour le plomb, des dépassements très fréquents des valeurs d'alerte proposées par le Haut Conseil de la Santé Publique dont la valeur de 300 mg/kg MS dans le sol, recommandant le dépistage du saturnisme chez les enfants et les femmes en âges de procréer, comme précisé ci-après en termes de scénario.

---

<sup>3</sup> les scénarios génériques sont notifiés SG-

L'analyse des concentrations dans les milieux d'exposition au regard des valeurs de gestion disponibles, et particulièrement les valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Arrêté Ministériel du 11 janvier 2007)<sup>4</sup> et le règlement fixant les teneurs maximales dans les denrées alimentaires (CE n°1881) indique pour :

– **les eaux souterraines et les eaux de surface :**

- des dépassements des valeurs réglementaires pour l'eau potable en ce qui concerne les usages d'irrigation des jardins potagers, de remplissage de piscine, ou domestiques (cuisine et boisson) pour plusieurs propriétés et majoritairement pour le Pb et également pour l'Sb, l'As, et le Cd. Cela concerne les scénarios suivants : scénarios 15 (Pb), 18 (Pb et Cd), 21 (As, Pb), 36 (Cd), 44 (Sb, As, Cd, Pb), 46 (Pb et Sb, pour ce dernier tenant compte des incertitudes analytiques), 48 (Pb et As, pour ce dernier tenant compte des incertitudes analytiques), 53 (Pb), 56 (As), 64 (Sb, Pb, As, pour ce dernier tenant compte des incertitudes analytiques), 69 (Pb), 90 (Pb), SG-91 (Pb), SG-97 (Pb), 103 (Pb, Sb), SG-104 (Pb, Sb), 109 (As), 112 (Sb, Cd, Pb), 113 (Sb, Cd, Pb), 110 (Pb), 115 (Pb, Sb), 121 (Pb), 135 (Pb) ;
- des dépassements des valeurs pour l'abreuvement du bétail et plus particulièrement des bovins pour le Pb particulièrement dans le cas de l'étang du scénario 64 au lieu-dit La Carcine (le Pb ne respecte pas le critère  $CM_{eau}$  et correspond à une eau inapte à l'abreuvement des animaux) et de la source du scénario 112 situé au hameau de La Caze (eau permettant l'abreuvement des animaux matures, moins vulnérables (bovins, ovins), mais demandant une surveillance accrue). Aucun dépassement n'a été observé dans le cas de l'usage de l'eau pour l'abreuvement des volailles (scénarios 4, 7, 15, 106) ;
- la non atteinte du bon état écologique et du bon état chimique pour deux étangs concernés notamment par des activités de pêche : celui du scénario 90 et du scénario SG-91 respectivement pour l'As et le Pb, et celui des scénarios 103 et SG-104, respectivement pour l'As et le Cu, et le Pb. Au regard des anciennes valeurs du SEQ-aquaculture, les deux premiers scénarios les dépassent pour le Pb, quant aux deux derniers pour le Pb et le Cu ;

– **les végétaux potagers cultivés et les fruits des arbres fruitiers**, globalement des concentrations faibles pour l'Sb, l'As, le Cd, le Pb et le Zn, souvent inférieures aux limites de quantification (LQ) choisies en cohérence avec les valeurs de gestion disponibles pour le Cd et le Pb, et le cas échéant avec un calcul de risques sanitaires tenant compte des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR). Cependant, il existe certaines exceptions, notamment pour les cas suivants avec les concentrations atteignant pour :

- l'antimoine 0,11 mg/kg MF dans des tomates (scénarios 6 et 7, versus 2,6 mg/kg MS dans le sol) ;

---

<sup>4</sup> Pour rappel, les valeurs de concentrations sont à prendre en compte sur des échantillons d'eau filtrée lors de comparaison aux limites de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine (extrait de l'Annexe I de l'arrêté du 11-01-2007). Dans le cadre d'une étude sanitaire et de l'usage de l'eau (par exemple l'arrosage des jardins potagers), les résultats sur des eaux non filtrées sont nécessaires.

- l'arsenic 1,4 mg/kg MF dans des tomates (scénarios 6 et 7, versus 32 mg/kg MS dans le sol), 0,87 mg/kg MF dans du thym (scénario 27, versus 104 mg/kg MS dans le sol), 0,24 mg/kg MF dans des feuilles de céleri (scénario 11, versus 56 mg/kg MS dans le sol), 0,13 mg/kg MF dans des pommes de terre (scénarios 1, 3, 4, versus 68,8 mg/kg MS dans le sol) ;
  - le cadmium 4,1 mg/kg MF dans les tiges de céleri (scénario 46, versus 8,3 mg/kg MS dans le sol), 3,3 mg/kg MF dans des tomates (scénarios 6 et 7, versus 3,2 mg/kg MS dans le sol), 1,1 mg/kg MF dans des carottes (scénarios 16 et 18, versus 11,4 mg/kg MS dans le sol) ;
  - le plomb atteignant la dizaine de mg/kg MF dans des feuilles de blettes (9,1 mg/kg MF), de poireaux (11 mg/kg MF) et de céleri (11 mg/kg MF) (scénarios 62, 63 et 64, versus 6 980 mg/kg MS dans le sol), 3,5 mg/kg MF dans des pommes de terre (scénarios 1, 3, 4, versus 2 840 mg/kg MS dans le sol), 9,4 mg/kg MF dans des tomates (scénarios 6 et 7, versus 858 mg/kg MS dans le sol), 2,8 mg/kg MF dans des salades (scénario 67, versus 672 mg/kg MS dans le sol), 2,7 mg/kg MF dans du thym (scénario 27, versus 1 320 mg/kg MS dans le sol), 2 mg/kg MF dans des carottes (scénarios 16, 18, versus 1 300 mg/kg MS dans le sol et scénario 43, versus 590 mg/kg MS dans le sol) ;
  - le zinc atteignant 79 mg/kg MF dans les tomates (scénario 7 versus 223 mg/kg MS dans le sol), 12 mg/kg MF dans les feuilles de blettes (scénario 11 versus 662 mg/kg MS dans le sol), 8,8 mg/kg MF dans les feuilles de céleri (scénarios 11 et 12, versus 662 mg/kg MS dans le sol), 7,3 mg/kg MF dans les carottes (scénario 18 versus 1490 mg/kg MS dans le sol) ;
  - avec en termes de dépassements des valeurs réglementaires pour les denrées alimentaires, ces derniers sont observés pour le Pb dans les légumes-feuilles, les légumes-fruits, les légumes-racines, les tubercules, herbes aromatiques (thym, persil, ciboulette). Quant au Cd, il s'agit de légumes-fruits, légumes-tiges, légumes-racines, et tubercules et herbes aromatiques (persil) ; aucune valeur n'étant disponible pour l'arsenic et l'antimoine ;
- **le miel**, des concentrations en Sb, As, Cd, Cu, Pb et Zn inférieures aux LQ (comprises entre 0,005 et 0,5 mg/kg MF), à l'exception du Cu et du Zn, respectivement avec des concentrations de 0,4 et 0,6 mg/kg MF. La valeur de réglementaire est respectée pour le Pb (seule substance d'intérêt en disposant) ;
  - **les œufs**, pour la majorité, des concentrations en Sb, As, Cd, Cu, Pb et Zn inférieures aux LQ (comprises entre 0,005 et 0,5 mg/kg MF), à quelques exceptions, notamment au maximum de 0,05 mg/kg MF pour le Cd (scénarios 6 et 7), de 0,33 mg/kg MF pour le Pb (scénario 115), de 1 mg/kg MF pour le Cu (scénario 53) et de 24 mg/kg MF pour le Zn (scénario 53). Il est à souligner que les œufs du commerce local indiquent des concentrations inférieures aux LQ pour Sb, As, Cd, Cu, Pb et Zn, à l'exception du Cu et du Zn respectivement avec des concentrations de 0,5 et 14 mg/kg MF.

En l'absence de valeur de gestion disponible dans le Règlement CE n°1881 pour certaines substances (seuls le Cd et le Pb possèdent des valeurs de gestion pour les végétaux, le Pb pour le miel), une évaluation quantitative des risques sanitaire (EQRS) a été déroulée pour l'ingestion des denrées alimentaires. Il en a été de même lors de dépassement des valeurs de gestion comme indiqué dans la méthodologie, en ajustant les paramètres d'exposition aux usages identifiés (les quantités consommées et la fréquence de consommation).

**Pour les sols**, en l'absence de valeur de gestion et au regard des concentrations observées, généralement supérieures à celle de l'ELT, une évaluation quantitative des risques sanitaire (EQRS) a également été déroulée en ajustant les paramètres d'exposition des populations. Cela a également été le cas en l'absence de comparaison à un ELT, cela n'étant pas pertinent en présence de matériaux résiduels ou pour les zones sous influence minière.

**Les principales modalités de mise en œuvre de la démarche d'EQRS**, sont un choix de :

- Valeurs Toxicologique de Référence (VTR) pour une exposition chronique et pour la voie ingestion, issues d'une démarche de sélection suivant les modalités décrites dans la note co-signée DGS/DGPR de 2014 (d'information N°DGS/EA1/DGPR/2014/307) ;
- paramètres d'exposition réalisés au regard des enquêtes, et de façon raisonnablement conservatoire en première approche au regard de certaines incertitudes concernant notamment la fréquentation des lieux, et les paramètres en lien avec la voie d'exposition par ingestion de sols et de végétaux autoproduits et autres denrées alimentaires.

Ainsi, à l'issue de cette démarche, il apparaît parmi les 138 scénarios d'exposition différents étudiés<sup>5</sup>, constatés et génériques<sup>6</sup> concernant des usages de parcelles avec habitation avec ou sans jardin potager, ou zones en friche, des usages de zones publiques (terrain de sport ou de loisirs), et la voie d'exposition par ingestion de sol ainsi que par ingestion de végétaux autoproduits ou autres denrées alimentaires (miel et œufs) :

- que le plomb est le principal contributeur aux risques sanitaires pour l'enfant, l'arsenic et le plomb pour l'adulte,
- que de la voie ingestion de sol, tant pour les enfants lors d'activités de loisirs que pour les adultes lors d'activités de jardinage est généralement majeure,
- que la voie ingestion de végétaux est majeure en fonction des scénarios, en termes de risques sanitaires,
- qu'au regard des intervalles de gestion :

---

<sup>5</sup> Les scénarios du tableau de la section 6.3.3 sont numérotés de 1 à 138, mais certains comportent plusieurs scénarios d'exposition au regard des concentrations d'exposition, ou de la population concernée, ou du nombre de jour d'exposition annuelle.

<sup>6</sup> le cas du scénario ingestion de sol pour un enfant et le scénario ingestion de sol par un adulte jardinier associé à la reprise d'activités de jardinage dans des parcelles des jardins historiques, en friche.

- pour une vingtaine de scénarios (Asprières : SG-12, SG-15, SG-72, SG-95, SG-97, Bouillac : SG-35, SG-37, 40, SG-42 ; Capdenac-Gare : SG-93 ; à Cuzac : 53, 75 ; Peyrusse-Le-Roc : 88,135, 136, 137, 138), les résultats des calculs de risques indiquent des QD et des ERI inférieurs aux bornes basses des intervalles de gestion de l'IEM de 0,2 pour les effets à seuil et de  $10^{-6}$  pour les effets sans seuil. L'état des milieux est compatible avec les usages étudiés ;
- pour une trentaine de scénarios (Asprières : SG-2, SG-9, SG-13, SG-17, SG-19 (cas B), SG-20 (cas B), SG-71, SG-86 ; Bouillac : SG-23, SG-24, SG-26, SG-30, SG-41, SG-47, 48, SG-49, SG-52, SG-73, SG-76, SG-80, SG-122 ; Felzins :, SG-57, SG-59, SG-76 ; Peyrusse-Le-Roc : SG-89, SG-91, SG-92, SG-114, SG-117, SG-119, SG-120, SG-131, SG-132, SG-134), l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages étudiés pour ces scénarios qui concernent majoritairement des scénarios génériques d'activités de loisirs par un enfant. Les résultats des calculs de risques indiquent un QD associé au plomb supérieur à la borne haute des intervalles de gestion de l'IEM, de 5 pour les effets sans seuil ; atteignant en termes de dépassement des facteurs supérieurs à 10 (scénarios SG-52 à Bouillac, SG-91 et SG-119 à Peyrusse-Le-Roc) voire 40 dans le cas des scénarios SG-20 (Cas B) à Asprières et SG-41 à Bouillac) ;
- pour les autres scénarios, une cinquantaine, les résultats des calculs de risques principalement pour les effets à seuil (QD) du plomb et de l'arsenic, et pour les effets sans seuil du plomb et de l'arsenic, se situent dans l'intervalle nécessitant une réflexion, la gamme  $0,2 < QD < 5$  et la gamme  $10^{-6} < ERI < 10^{-4}$ . Pour la majorité de ces scénarios, l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages étudiés (à l'exception d'une vingtaine de scénarios : à Asprières : 5, SG-8, SG-10, 85, 72 ; Bouillac : 36, 38, 43, 82, SG-123, SG-124 ; Felzins : 55, 56, 58, 60, 61 ; Peyrusse-Le-Roc : 101, 103, 116, 118, SG-121, Sonnac : 67). En outre, il est à souligner que pour plusieurs scénarios, l'ERI de l'arsenic est proche de la valeur de  $10^{-5}$  mais pour des concentrations retenues légèrement supérieures à celles de l'ELT<sup>7</sup>, qui pour certaines lithologies sont faibles de l'ordre de 50 mg/kg MS voire inférieures, ou pour les cas sans valeur d'ELT spécifique à la lithologie, mais avec le choix d'un ELT par défaut, ou sans ELT pertinent étant sous influence minière mais plus particulièrement marquée pour le plomb, la concentration retenue de l'arsenic est également de l'ordre de 50 mg/kg MS ou inférieure. Dans ces cas, il appartiendra aux autorités sanitaires de décider des actions à mettre en œuvre et d'en informer les acteurs concernés.

Par ailleurs, les concentrations en Pb sur l'ensemble des parcelles, à quelques exceptions près, sont supérieures au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». Plus particulièrement pour les scénarios associés à l'exposition des enfants, le dépassement est d'un facteur de 1,2 à 10 (scénarios à Asprières : 1, 4, 5, SG-9, SG-13, 16, SG-17, 19 (cas A), SG-20 (Cas A), SG-70, SG-71, 72, SG-78, SG-86, SG-98 ; à Bouillac : 22, SG-23, SG-24, SG-26, SG-32, SG-33, 38, SG-39, SG-45, SG-47, 48, SG-49, SG-50, 51, SG-73, SG-80, SG-81, 82, SG-122, SG-124, Capdenac-Gare : SG-94 ;

---

<sup>7</sup> Les calculs de risque sont réalisés pour les concentrations dépassant les valeurs de l'ELT, cf. dès lors que la [concentration (C) - incertitude analytique (Ic)] est supérieure à la [concentration témoin (C<sub>ELT</sub>) + incertitude analytique associée (I<sub>ELT</sub>)].

Felzins : SG-57, 58, SG-59, SG-76 ; Peyrusse-Le-Roc : 68, 68, SG-89, 90, SG-102, SG-104, SG-114, SG-131, SG-133, SG-136, 138 ; Sonnac : 65, SG-66), ou atteignant un facteur supérieur à 10 (à Asprières : SG-2, 19 (Cas B), SG-20 (Cas B) ; à Bouillac : SG-30, SG-52 ; Peyrusse-Le-Roc : 62, 63, SG-91, SG-92, SG-117, SG-132), un facteur supérieur à 20 (à Peyrusse-Le-Roc : SG-119), voire d'un facteur supérieur à 100 dans le cas du scénario SG-20 (cas B - pelouses sud-est et zone de loisirs) à Peyrusse-Le-Roc et à Bouillac du SG-41.<sup>8</sup>

**En termes de recommandations**, elles sont proposées pour chacun des scénarios parmi celles mentionnées dans le tableau ci-après et présentées dans le Tableau 284 du rapport.

Certaines sont à mettre en place de manière rapide et d'autres seront à statuer en fonction de certains approfondissements ou en termes de dimensionnements. Cette étape sera réalisée sous le contrôle des instances concernées (sanitaires, vétérinaires). Le porter à connaissance des résultats de l'étude auprès des autorités compétentes permettra de juger de la mise en œuvre de mesures d'urgence ou non.

---

<sup>8</sup> Certaines des propriétés avaient fait l'objet d'une fiche d'information rédigée par GEODERIS début 2018 (propriétés associées aux scénarios suivants, 1, 5, 11, 16, 18, 19, SG-30, SG-41, 44, 46, SG-52, 62).

**RECOMMANDATIONS POUR LES DIFFERENTS MILIEUX D'EXPOSITION**

SOLS	VEGETAUX POTAGERS	EAUX
<p><b>R-S-1 : Sol et recommandations du HCSP (concentrations en Pb supérieures à 100 et 300 mg/kg)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- informer les populations exposées de la contamination de ces lieux et des risques liés au Pb : <ul style="list-style-type: none"> <li>• sol avec des concentrations &gt; 100 mg/kg et &lt; 300 mg/kg : mise en place d'un « suivi et de conseils » pour informer les populations exposées de la contamination de ces milieux et des risques liés au plomb, pour leur fournir les conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et pour leur proposer le cas échéant, un accompagnement social</li> <li>• sol avec des concentrations &gt; à 300 mg/kg : suivi des recommandations, dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans, les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois, préconisé dans la zone à considérer, et étude de risque</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>R-V-1 : Végétaux d'un jardin potager existant (cas avec prélèvements de végétaux)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rappeler les règles d'hygiène (comme le lavage, l'épluchage des végétaux avant consommation)</li> <li>- assurer une consommation variée des plantes potagères</li> <li>- limiter la consommation (consommation modérée) des végétaux dépassant les valeurs réglementaires (commercialisation interdite selon le Règlement Européen 1881/2006/CE du 19 décembre 2006)</li> <li>- privilégier certaines cultures peu accumulatrices des métaux et métalloïdes (en évitant en général certains légumes feuilles (blette, céleri, poireau), légumes tige (blette, céleri, poireau), légumes racines (carotte), légumes tubercules (pomme de terre), légume fruit (tomates))</li> </ul>	<p><b>R-E-1 : Eau utilisée pour l'arrosage du jardin potager</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- limiter ou interdire l'usage d'arrosage des jardins potagers</li> </ul>
		<p><b>R-E-2 : Eau utilisée pour des usages domestiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- limiter les usages domestiques (dont le remplissage de piscine) et l'eau de boisson</li> </ul>
<p><b>R-S-2 : Sol dans le cas d'activités de loisirs des enfants</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rappeler des règles d'hygiène, comme le lavage soigné des mains des enfants à la suite d'activités en extérieur</li> <li>- limiter l'apport de poussières extérieures dans l'habitation (retrait des chaussures utilisées en extérieur, éviter les tapis épais dans les chambres des enfants ou pièces de jeux)</li> <li>- limiter l'accès aux enfants de ces zones dans l'attente de mise en place de mesures de gestion, par : <ul style="list-style-type: none"> <li>• le maintien en bon état de la couverture végétale des sols, afin d'éviter la fréquentation par les enfants de zones de sol à nu</li> <li>• la mise en place d'une couverture végétale des sols afin d'éviter les sols à nu,</li> <li>• le recouvrement des zones les plus fréquentées par des terres d'apport contrôlé</li> <li>• l'aménagement d'aires de jeux hors sol (bac à « sable » avec des matériaux contrôlés)</li> </ul> </li> <li>- le cas échéant mettre en place un plan de gestion pour rétablir la compatibilité usage / état du milieu et/ ou maîtriser la source</li> <li>- interdire toute forme de prélèvement des matériaux et tout aménagement, en l'absence d'une étude préalable.</li> </ul>	<p><b>R-V-2 : Végétaux d'un futur jardin potager en développement ou d'un jardin potager existant (cas sans prélèvement de végétaux)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- contrôler la qualité des végétaux au regard des concentrations en Pb et/ou As dans les sols <u>en raison de l'absence de prélèvement de végétaux dans la présente étude</u> (et réalisation d'une étude sanitaire spécifique ayant pour objectif de s'assurer de la compatibilité de l'état des milieux)</li> <li>- dans l'attente de ces études, mettre en place les précautions d'usages pour la consommation des végétaux, telles que décrites en R-V-1</li> </ul>	<p><b>R-E-3 : Eau utilisée pour l'abreuvement des volailles, des bovins</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- limiter ou interdire l'usage d'abreuvement des élevages domestiques de volailles et/ou des élevages de bovins</li> </ul>
		<p><b>R-E-4 : Eau d'un étang avec activité de pêche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- interdire la consommation de poissons</li> </ul>
<p><b>R-S-3 : Sol dans le cas des activités de jardinage d'un adulte dans un jardin potager existant</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rappeler les règles d'hygiène (comme le lavage des mains à la suite d'activités de jardinage)</li> <li>- limiter les activités de jardinage</li> <li>- privilégier les jardins potagers hors sol avec de la terre contrôlée</li> <li>- le cas échéant mettre en place un plan de gestion pour rétablir la compatibilité usage / état du milieu et/ ou maîtriser la source</li> </ul>		
<p><b>R-S-4 : sol dans le cas des activités de jardinage d'un adulte dans un futur jardin potager en développement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rappeler les règles d'hygiène (comme le lavage des mains à la suite d'activités de jardinage)</li> <li>- limiter les activités de jardinage</li> <li>- le cas échéant, limiter les activités de jardinage (fréquentation annuelle inférieure à celle prise en compte dans le scénario générique de 136 j/an)</li> <li>- privilégier les jardins potagers hors sol avec de la terre contrôlée</li> <li>- de ne pas utiliser ces parcelles pour des activités de jardin potager</li> <li>- le cas échéant mettre en place un plan de gestion pour rétablir la compatibilité usage / état du milieu et/ ou maîtriser la source</li> </ul>		
<p><b>R-S-5 : sol dans le cas des élevages domestiques (poulailler) et/ou des élevages de bovins</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- limiter la fréquentation des sols concernées</li> <li>- le cas échéant, de ne pas utiliser les zones concernées</li> </ul>		

Le tableau de synthèse suivant associe aux scénarios étudiés les recommandations proposées pour les populations en les présentant par milieu d'exposition.

Il présente également des recommandations notamment pour :

- la communication,
- le milieu d'exposition eaux souterraines et de surface pour le bétail, en soulignant que cette thématique est plus particulièrement traitée par GEODERIS (GEODERIS, 2019),
- le changement d'usage : habitation temporaire en habitation permanente, avec présence d'enfant dans la famille,
- l'aménagement futur,
- les vestiges miniers « dégradés » : laverie de Bouillac,
- la conservation de la mémoire,

et signale le dépassement des valeurs d'alerte proposées par le HCSP pour le plomb.

<b>PREAMBULE</b>
<p><b>La démarche d'interprétation de l'état des milieux prévoit une maîtrise des sources de pollution en fonction des usages.</b></p> <p>Au regard de la maîtrise des sources de pollution et des parcelles concernées, notamment par les scénarios sanitaires étudiés, le lecteur se reportera plus particulièrement au rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019) en termes de synthèse du volet sanitaire et du volet environnemental. .</p>
<p><b>S'agissant des mesures sanitaires énoncées ci-après (lavage soigné des mains des enfants après les activités de jeux en extérieur, des adultes après les activités de jardinage, le lavage soigné des végétaux, la consommation variée des légumes, etc.), il revient aux autorités sanitaires de juger de leur pertinence et cela selon l'urgence des situations.</b></p>
<p><b>Au regard de concentrations significatives en plomb, il convient aux autorités sanitaires de juger de la pertinence de la mise en œuvre de mesures d'imprégnation parmi les populations, et cela selon l'urgence des situations.</b></p>
<p><b>Au regard de concentrations significatives en plomb et arsenic dans les sols de certaines zones de pâturage et dans les eaux d'abreuvement, et la présence du bétail, il revient aux autorités vétérinaires de juger de la pertinence de la mise en place de contrôles de la qualité des denrées alimentaires.</b></p>
<b>RECOMMANDATIONS</b>
<b>COMMUNICATION</b>
<p><b>Porter à connaissance des résultats de l'étude auprès des autorités compétentes afin de juger de la mise en œuvre de mesures d'urgence ou non.</b></p> <p><b>Informier la population locale de la situation : des résultats des diagnostics</b> (sources de pollutions liées à l'activité minière passée et transmission des caractéristiques connues, dimensions, concentrations maximales, etc.), <b>mesures sanitaires, mesures de gestion, etc.</b></p> <p>Le format et la nature de la communication sera à définir sous le contrôle des instances sanitaires<sup>9</sup>.</p>
<b>CONSERVATION DE LA MEMOIRE</b>
<p><b>Mettre en œuvre la conservation de la mémoire (des sources de pollution et des parcelles où les sols sont pollués) de manière pérenne dans des documents fonciers et administratifs.</b></p> <p>Au regard des informations dont il dispose, l'État mettra en place, d'ici au 1<sup>er</sup> janvier 2019, des secteurs d'information sur les sols (SIS), nouvel outil réglementaire créé par la loi ALUR de 2014 qui permet de maîtriser les risques en cas de changement d'usage. En outre, l'information sur la pollution des sols devra être intégrée à l'état des risques de la commune qui est communiqué à tout nouvel acquéreur ou locataire.</p> <p>Sans attendre la mise en place effective et complète de ces nouveaux outils, il est d'ores et déjà recommandé, en cas de changement d'usage la réalisation d'une étude spécifique de sol permettant de vérifier la compatibilité entre l'usage futur et l'état des sols.</p>
<b>POPULATIONS HUMAINES</b>
<b>MILIEUX D'EXPOSITION SOL – SITE MINIER : LAVERIE DE BOUILLAC ET DEPOTS</b>
<p><b>Mesures :</b></p> <p>Mettre en place des panneaux préconisant de ne pas fréquenter ces zones<sup>10</sup>.</p> <p>En termes d'information de la population locale, rappeler les règles d'hygiène, comme le lavage des mains des enfants.</p> <p>Limiter, voire interdire l'accès à certaines zones.</p> <p>Le cas échéant mettre en place un plan de gestion pour rétablir la compatibilité usage / état du milieu et/ ou maîtriser la source.</p> <p><b>Préconisations :</b></p> <p>Interdire toute forme de prélèvement des matériaux et tout aménagement, en l'absence d'une étude préalable.</p>
<p><b>Le rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019) détaille les mesures de gestion proposées sur certains dépôts miniers ou zones sous influence minière</b></p>

<sup>9</sup> Pour information, il est rappelé le guide intitulé « Guide pour l'implication des populations dans l'évaluation de la gestion d'un site et sol pollué » (ADEME, INERIS, IRSN, en collaboration avec la Cellule interrégionale d'épidémiologie d'Ile de France, 2008), visant à aider à décider, à concevoir et organiser l'implication des populations dans la gestion d'un site pollué. Ce rapport pourrait, servir de base de travail, par le biais notamment des outils l'accompagnant comme des plaquettes, des rapports de communication. La démarche d'information doit être proportionnée aux enjeux identifiés. Ce guide est accessible sur le site internet [www.comrisk.fr](http://www.comrisk.fr), portail dédié à l'implications des populations.

<sup>10</sup> Pour rappel, le prélèvement de surface P091, présent à l'ouest du site et en bordure des bâtiments en ruine de la laverie présente une concentration en Pb de 43 800 mg/kg MS (cf. scénario SG-30).

**MILIEU D'EXPOSITION SOL POUR LES POPULATIONS ENFANTS LORS DES ACTIVITES DE LOISIRS ET/OU MILIEU D'EXPOSITION VEGETAUX POTAGERS POUR LES POPULATIONS ENFANTS ET JEUNES ADOLESCENTS**

**Mesures pour le milieu d'exposition sol :**

- Limitation de l'accès aux enfants à certaines parcelles et particulièrement au regard des concentrations significatives en Pb, et voire à y interdire l'accès pour celles avec les concentrations les plus élevées en plomb dans l'attente de mise en place de mesures de gestion (maintien de la couverture végétale des sols, mise en place d'une couverture végétale des sols afin d'éviter les sols à nu, recouvrement des zones les plus fréquentées par des terres d'apport contrôlé, aménagement en cas de besoin des aires de jeux hors sol (bac à « sable » avec des matériaux contrôlés).
- Mise en place de mesures d'information de la population locale, rappelant les règles d'hygiène, comme le lavage soigné des mains des enfants à la suite d'activités, éviter l'apport de poussières extérieures dans l'habitation (retrait des chaussures utilisées en extérieur, éviter les tapis épais dans les chambres des enfants ou pièces de jeux).
- Maintien en bon état des zones enherbées afin d'éviter la fréquentation par les enfants de zones de sol à nu.

En ce qui concerne les deux derniers tirets, cela s'adresse à tous les scénarios étudiés, dont également ceux pour lesquelles la compatibilité est assurée avec la fréquentation actuelle, mais nécessitant la mise en place des recommandations du premier tiret pour une fréquentation supérieure (notamment les scénarios 5, 36, 58, 72, SG-124, 136, 138).

**Mesures pour le milieu d'exposition végétaux potagers :**

- Limitation de la consommation (consommation modérée) des végétaux dépassant les valeurs réglementaires (commercialisation interdite selon le Règlement Européen 1881/2006/CE du 19 décembre 2006) et/ou conduisant à des QD > 1 et/ou ERI > 10<sup>-5</sup> ; particulièrement les pommes de terre et légumes-fruits et légumes-tiges pour les scénarios 1 et 3 ; ces mêmes végétaux et également les légumes-feuilles pour les scénarios 6 et 12 ; les légumes racines (carotte) et légume-fruit pour le scénario 16 ; les légumes fruits et herbes aromatiques (persil) pour le scénario 34.
- Assurer une consommation variée des plantes potagères.

Il est à souligner que ces recommandations s'adressent également aux scénarios pour lesquelles la compatibilité est assurée actuellement, en cas de modification des durées d'exposition ou des quantités ingérées (scénarios 12, 34, 42, 62, 63, 64, 65).

**Scénarios par commune et par propriété (PRI) avec mention de la compatibilité ou de l'incompatibilité de l'usage et de la qualité du milieu ; et en rappel :**

- la concentration (mg/kg MS) en As et en Pb dans les sols > ELT (ou dans la gamme ELT) tenant compte des incertitudes analytiques (inc.ana.) ;
- la concentration pour **Pb > 300 mg/kg** au regard de l'avis du HCSP pour les enfants et les femmes en âge de procréer ;
- le nombre de jours de fréquentation annuelle (tenant compte du nombre d'année d'exposition du scénario) au-delà duquel, il y a incompatibilité de la qualité du milieu pour la voie ingestion de sol lors d'activités de loisirs pour un enfant

**ASPRIERES**

- **Scénario 1** - Activités de loisirs et consommation des autoproductions pour l'enfant résident (parcelles 323-324-231) - PRI001 (**Pb : 2 130** / (As : 64,5) / **26 j/an**)
- **Scénario SG-2** - Scénario générique - Activités de loisirs pour l'enfant résident (parcelles 323-324-231) - PRI001 (**Pb : 5 800** / (As :93,7) / **5 j/an**)
- **Scénario 3** - Consommation des autoproductions pour l'adolescent résident (parcelle 324) – PRI001
- **Scénario 5** - Activités de loisirs pour les enfants en visite (parcelles 320-1077) - PRI002 (**Pb : 637** / (As :32,3) / **50 j/an**)
- **Scénario 6** - Consommation des autoproductions par les adolescents résidentes (parcelles 320-1077) - PRI002
- **Scénario SG-9** – Activités de loisirs pour un enfant résident, scénario générique (parcelles 1428-287) – PRI003 (**Pb : 1 790** / (As : 31) / **18 j/an**)
- **Scénario 12** - Consommation des autoproductions par l'enfant de la famille en visite (parcelles 1075) – PRI005
- **Scénario SG-13** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 1075) - PRI005 (**Pb : 877** / (As :34) / **37 j/an**)
- **Scénario 14** - Activités de loisirs et consommation des autoproductions par les enfants résidents (parcelle 252) – PRI006 (**Pb : 272** / As : 60 / **117 j/an**)
- **Scénario 16** - **Activités de loisirs** et **consommation des autoproductions** par un enfant de la famille en visite (parcelles 200a-1309) - PRI007 (**Pb : 1 840** / As : **166** / **24 j/an**)
- **Scénario SG-17** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 200a-1309) – PRI007 (**Pb : 1 840** / As : **166** / **15 j/an**)
- **Scénario 19** - Activités de loisirs par les enfants en visite (parcelles 1184-1310) - PRI008 (**cas A** - pelouses nord : **Pb : 1380** / As : **111** / **21 j/an** ; **cas B** - pelouses sud-est et zone de loisirs : **Pb : 32600** / As : **518** / **1 j/an**)
- **Scénario SG-20** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 1184-1310) – PRI008 (**cas A** - pelouses nord : **Pb : 1380** / As : **111** / **21 j/an** ; **cas B** - pelouses sud-est et zone de loisirs : **Pb : 32600** / As : **518** / **1 j/an**)
- **Scénario SG-70** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 315) - PRI035 (**Pb : 372** / (As : 31) / **88 j/an**)
- **Scénario SG-71** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 192) - PRI038 (**Pb : 1 060** / As : 35) / **30 j/an**)
- **Scénario 72** - Activités de loisirs par un enfant de la famille en visite (parcelle 1152a) – PRI043 (**Pb : 1 700** / As : **161** / **20 j/an** (**16 j/an** pour le scénario générique enfant de 6 mois à 6 ans)
- **Scénario SG-78** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 340) - PRI048 (**Pb : 338** / As : **78** / **55 j/an**)
- **Scénario SG-86** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 154) - PRI061 (**Pb : 820** / As : **85** / **34 j/an**)
- **Scénario SG-96** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent dans la propriété principale, scénario générique (parcelles 348-1250-1217) – PRI068 (seul Zn retenu ; pour information, Pb : 196 / As : 39)
- **Scénario SG-98** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (propriété annexe à vendre, scénario générique (parcelle 336) - PRI068 (**Pb : 381** / As : 50 / **86 j/an**)
- **Scénario SG-99** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 1204) - PRI068bis (**Pb : 249** / As : 33 / **131 j/an**)
- **Scénario SG-100** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 364) - PRI068ter (Rem. : As et Pb, pas retenus car dans gamme ELT ; pour information, Pb : 104 / As : 84)

## BOUILLAC

- **Scénario 22** - Activités de loisirs par un enfant résident (parcelle 278) - PRI009 (**Pb : 318** / (As : 68) / **146 j/an** (ce scénario) (**103 j/an** pour le scénario générique enfant, 6 mois à 6 ans)
- **Scénario SG-23** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 280) - PRI010 (**Pb : 1 280** / (As : 157) / **25 j/an**)
- **Scénario SG-24** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 257-258-259-260) – PRI011 (**Pb : 2 050** / As : 266 / **13 j/an**)
- **Scénario SG-26** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 225-435) - PRI012 (**Pb : 738** / (As : 110) / **44 j/an**)
- **Scénario SG-29** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 895) - PRI013 (Rem. : aucune substance retenue car dans gamme ELT ; pour information, Pb : 148 / As : 46)
- **Scénario SG-30** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 930) - PRI014 (**Pb : 3 730** / **As : 102 / 8 j/an**)
- **Scénario 31** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (parcelles 115a-558) – PRI015 (Rem. : As, Pb non retenus car dans gamme ELT ; pour information, Pb : 214 / As : 59)
- **Scénario SG-32** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 115a-558-560) – PRI015 (**Pb : 541** / (As : 131 **j/an**))
- **Scénario 33** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (parcelles 113-114) – PRI016 (**Pb : 528** / (As : 78) / **80 j/an** pour ce scénario / (**58 j/an** pour le scénario générique enfant de 6 mois à 6 ans)
- **Scénario 34** - **Activités de loisirs** et **consommation des autoproductions** par un enfant en visite (parcelles 109-111-112) – PRI017 (Rem. : aucune substance retenue car dans gamme ELT ; pour information, Pb : 174 / As : 61)
- **Scénario 36** - Activités de loisirs par un enfant résident (parcelles 129-439) - PRI018 (**Pb : 177** / (As, 43) / **262 j/an** pour ce scénario / (**47 j/an** pour le scénario générique enfant de 6 mois à 6 ans)
- **Scénario 38** - **Consommation des autoproductions** et **fréquentation des extérieurs** par un adolescent résident (parcelles 128-356-363a-364) - PRI019 (**Pb : 313** / (As : 48) / **365 j/an**))
- **Scénario SG-39** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 128-356-363a-364) – PRI019 (**Pb : 313** / (As : 66) / **104 j/an**)
- **Scénario SG-41** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 694a) - PRI020 (**Pb : 34 600** / **As : 1 030 / 1 j/an**)
- **Scénario 42** - **Activités de loisirs** et **consommation des autoproductions** par un enfant résident (parcelles 40-43-44) – PRI021 (Rem. : aucune substance retenue car dans gamme ELT ; pour information, Pb : 132 / As, 32)
- **Scénario SG-45** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 47) - PRI022 (**Pb : 604** / (As : 135) / **51 j/an**)
- **Scénario SG-47** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 47) - PRI023 (**Pb : 890** / (As : 163) / **35 j/an**)
- **Scénario 48** - Activités de loisirs par l'enfant résident (parcelle 945) – PRI024 (**Pb : 969** / (As : 196) / **39 j/an** pour ce scénario / (**32 j/an** pour le scénario générique enfant de 6 mois à 6 ans)
- **Scénario SG-49** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 794a) - PRI025 (**Pb : 806** / **As : 338 / 12 j/an**)
- **Scénario SG-50** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 672) - PRI026 (**Pb : 422** / **As : 344 / 12 j/an**)
- **Scénario 51** - Activités de loisirs pour un enfant de la famille en visite (parcelle 673-933) – PRI027 (**Pb : 620** / **As : 255 / 50 j/an** pour ce scénario / (**17 j/an** pour le scénario générique enfant de 6 mois à 6 ans)
- **Scénario SG-52** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 844) - PRI028 (**Pb : 10 400** / **As : 342 / 2 j/an**)
- **Scénario SG-73** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 282-283) - PRI044 (**Pb : 1 080** / **As : 148 / 25 j/an**)
- **Scénario SG-80** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 31-144) - PRI051 (**Pb : 712** / **As : 96 / 38 j/an**)
- **Scénario SG-81** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 143) - PRI052 (**Pb : 701** / **As : 68 / 40 j/an**)
- **Scénario SG-83** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 668-669) - PRI054 (**Pb : 222** / **As : 49 / 88 j/an**)
- **Scénario SG-84** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 667a) - PRI055 (**Pb : 238** / **As : 152 / 28 j/an**)
- **Scénario SG-122** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (maison en cours de construction en mars 2018), scénario générique (parcelles 343-409) - PRI086 (**Pb : 2 070** / (As : 115) / **42 j/an**)
- **Scénario SG-124** - Activités de loisirs pour un enfant résident dans des espaces publics, scénario générique (parcelle 409) – PRI087 (**Pb : 449** / (As : 124) / **73 j/an**)
- **Scénario SG-125** - Activités de loisirs pour un enfant résident dans des espaces publics, scénario générique (parcelle 364) - PRI088 (Rem. : aucune substance retenue car dans gamme ELT ; pour information, Pb : 80 / As : 19)
- **Scénario 126** - Activités de loisirs pour un enfant en vacances (parcelles 909-911-912) – PRI089 (Rem. : aucune substance retenue car dans gamme ELT ; pour information, Pb : 157 / As : 51)
- **Scénario SG-127** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 548-549a) – PRI090 (Rem. : aucune substance retenue car dans gamme ELT ; pour information, Pb : 67 / As : 47)

## CAPDENAC-GARE

- **Scénario SG-94** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 1319, 1320, 1323, 1324) – PRI067 (**Pb : 332** / **As : 34 / 85 j/an**)

## CUZAC

- **Scénario SG-54** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 156) - PRI029 (aucune substance retenue car dans gamme ELT ; pour information, Pb : 103 / As : 20)

## FELZINS

- **Scénario 55** - Consommation des autoproductions par l'adolescent résident (parcelle 991) – PRI030
- **Scénario SG-57** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 984-989) - PRI030 (**Pb : 770** / (As : 38) / **42 j/an**)
- **Scénario 58** - **Activités de loisirs** et **consommation des autoproductions** par un enfant de la famille en visite (parcelle 753) – PRI031 (**Pb : 773** / (As : 38) / **57 j/an** pour ce scénario)
- **Scénario SG-59** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 753) - PRI031 (**Pb : 773** / (As : 38) / **42 j/an**)
- **Scénario SG-76** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 1013-1020) – PRI046 (**Pb : 100** / As : 41 / **28 j/an**)

## NAUSSAC

- **Scénario SG-107** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 74) - PRI072 ((Pb : 76) / **As : 58** (Rem. : faible valeur, ELT par défaut) / **76 j/an**)
- **Scénario SG-111** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 87-103) - PRI075 (**Pb : 101** / **As : 60** (Rem. : faible valeur, ELT par défaut) / **73 j/an**)

## PEYRUSSE-LE-ROC

- **Scénario 62** - **Activités de loisirs** et **consommation des autoproductions** par un enfant de la famille en visite durant les vacances d'été (parcelles 1386-1390) - PRI032 (**Pb : 7 930** / (As : 21) / **5 j/an** pour ce scénario / (**4 j/an** pour le scénario générique enfant de 6 mois à 6 ans)
- **Scénario 63** - **Activités de loisirs** et **consommation des autoproductions** par un enfant de la famille en visite régulière (parcelles 1386-1390) – PRI032 (**Pb : 7 930** / (As : 21) / **5 j/an** pour ce scénario / (**4 j/an** pour le scénario générique enfant de 6 mois à 6 ans)
- **Scénario 68** - **Activités de loisirs** par un enfant en visite (parcelles 58-61-62) – PRI034 (**Pb : 427** / (As : 18) / **118 j/an** pour ce scénario / (**76 j/an** pour un scénario générique enfant de 6 mois à 6 ans)
- **Scénario SG-89** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 770) - PRI064 (**Pb : 1 620** / (As : 17) / **20 j/an**)
- **Scénario 90** - Activités de loisirs par un enfant de la famille en visite (parcelle 873) – PRI065 (**Pb : 948** / (As : 17) / **43 j/an** pour ce scénario, cas de la pelouse au nord-ouest de l'habitation / (**34 j/an** pour le scénario générique enfant de 6 mois à 6 ans)
- **Scénario SG-91** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 283a-873) – PRI065 (**Pb : 7 950** / As : 31 / **4 j/an** pour ce scénario / (**86 j/an** dans le cas de la fréquentation uniquement de la pelouse au nord de l'étang avec conc. Pb de 335)
- **Scénario SG-92** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 431, 526) - PRI066 (**Pb : 4 080** / (As : 23) / **8 j/an** pour ce scénario / (**11 j/an** dans le cas de la fréquentation uniquement de la pelouse devant la maison avec conc. Pb de **2 720**)
- **Scénario SG-102** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 646) - PRI069 (**Pb : 403** / **As : 27 / 74 j/an**)
- **Scénario SG-104** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 773-774) - PRI070 **Pb : 364** / (As : 20) / **90 j/an**)
- **Scénario SG-114** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 265-266-267) – PRI079 (**Pb : 1 580** / **As : 24 / 20 j/an**)
- **Scénario SG-117** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 1162) - PRI081 (**Pb : 4 140** / (As : 17) / **7 j/an**)
- **Scénario SG-119** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 1155) - PRI082 (**Pb : 8 550** / **As : 26 / 3 j/an** pour ce scénario / (**7 j/an** dans le cas de l'enfant résident de 7 à 8 ans)
- **Scénario SG-120** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (maison en cours de rénovation pour habitation début 2019), scénario générique (parcelle 282) – PRI083 (**Pb : 2 070** / (As : 14) / **15 j/an** pour ce scénario / (**24 j/an** dans le cas de l'enfant de 5 à 6 ans qui aménagera en 2019)
- **Scénario SG-129** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 152) - PRI093 (**Pb : 301** / (As : 15) / **108 j/an**)
- **Scénario SG-131** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 953) - PRI094 (**Pb : 776** / (As : 18) / **42 j/an** pour ce scénario / (**106 j/an** pour le jeune adolescent de 10 à 11 ans)
- **Scénario SG-132** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 617-966) - PRI097 (**Pb : 5 470** / (As : 18) / **6 j/an**)
- **Scénario SG-133** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 610-611) - PRI098 (**Pb : 598** / **As : 26 / 51 j/an**)
- **Scénario 136** - Activités de loisirs pour un enfant de la famille en visite (parcelles 285-286) – PRI099 (**Pb : 426** / (As : 12) / **118 j/an** pour ce scénario / (**77 j/an** pour le scénario générique enfant de 6 mois à 6 ans)
- **Scénario 138** - Activités de loisirs pour un enfant de la famille en visite pendant les vacances (parcelles) - PRI0100 (**Pb : 333** / (As : 20) / **118 j/an** pour ce scénario / (**98 j/an** pour le cas du scénario générique enfant de 6 mois à 6 ans)

## SONNAC

- **Scénario 65** - **Activités de loisirs** et **consommation des autoproductions** pour l'enfant présent (parcelle 207-262) – PRI033 (**Pb : 526** / (As : 27) / **77 j/an**)
- **Scénario SG-66** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 207-262) - PRI033 (**Pb : 526** / (As : 17) / **62 j/an**)

## MILIEUX D'EXPOSITION SOL POUR LES POPULATIONS ADULTES LORS DES ACTIVITES SPORTIVES

### Mesures :

La compatibilité est assurée avec la fréquentation prise en compte, mais il est recommandé de :

- rappeler les règles d'hygiène (comme le lavage des mains),
- maintenir en bon état les zones.

### Scénarios par commune, avec mention de la **compatibilité** ou **incompatibilité** de l'usage avec la qualité du milieu ; et en rappel :

- la concentration (mg/kg MS) en As et en Pb dans les sols > **ELT** ou (dans la gamme ELT) tenant compte des incertitudes analytiques (inc.ana.).

#### BOUILLAC

- **Scénario 128** - Activités sportives au stade de football de Bouillac pour les joueurs des équipes de football (parcelle 400) - PRI092 – BOUILLAC  
**Pb : 223 / As : 202**

## MILIEUX D'EXPOSITION SOL POUR LES POPULATIONS ADULTES LORS DES ACTIVITES DE JARDINAGE AU DROIT DE JARDIN POTAGER EN CULTURE ET/OU MILIEU D'EXPOSITION VEGETAUX POTAGERS POUR LES POPULATIONS ADULTES

Pour rappel, en l'absence de végétaux à maturité ou en quantité suffisante, des végétaux n'ont pas pu être prélevés au droit de certains jardins potagers durant la campagne de 2017 et durant la campagne de 2018, aucun végétal n'a été prélevé.

### Mesures pour le milieu d'exposition sol :

- Limiter les activités de jardinage et particulièrement au regard des concentrations significatives particulièrement en plomb.
- Ne pas utiliser la parcelle pour des activités de jardin potager et particulièrement au regard des concentrations significatives en Pb, et mettre en place un PG.
- Si toutefois ces activités sont réalisées :
  - Privilégier des cultures hors sol dans des bacs avec de la terre contrôlée.
  - Rappeler des règles d'hygiène (comme le lavage des mains à la suite d'activités de jardinage).

Il est à souligner que ces recommandations s'adressent également aux scénarios pour lesquelles la compatibilité est assurée actuellement, en cas de modification à la hausse de la fréquentation (scénarios 43, 56, SG-60, 82, 85, 116, SG-123).

### Mesures pour le milieu d'exposition végétaux potagers :

- Rappeler des règles d'hygiène (comme le lavage et l'épluchage des végétaux avant consommation).
- Limiter la consommation (consommation modérée) des végétaux dépassant les valeurs réglementaires (commercialisation interdite selon le Règlement Européen 1881/2006/CE du 19 décembre 2006) et/ou conduisant à des QD > 1 et/ou ERI > 10<sup>-5</sup> ; particulièrement les pommes de terre et légumes-fruits et légumes-tiges dans pour le scénario 4 ; ces mêmes végétaux et également les légumes-feuilles pour le scénario 7, et également les légumes-tubercules pour le scénario 11, les légumes-racines (carottes) et légumes-fruit pour le scénario 18 ; outre les légumes fruits également le thym pour le scénario 27 ; les légumes fruits et herbes aromatiques (persil) pour le scénario 35.
- Assurer une consommation variée des plantes potagères.
- Privilégier certaines cultures peu accumulatrices des métaux et métalloïdes (en évitant en général certains légumes feuilles (blette, céleri, poireau), légumes tige (blette, céleri, poireau), légumes racines (carotte), légumes tubercules (pomme de terre), légume fruit (tomates).
- Contrôler la qualité des végétaux en l'absence de connaissance par le biais des campagnes de terrain antérieures.

Il est à souligner que ces recommandations s'adressent également aux scénarios pour lesquelles la compatibilité est assurée actuellement, en cas de modification des durées d'exposition (pour les végétaux : scénario 64).

### Préconisations :

Au regard des pratiques d'arrosage : la modifier les pratiques, ne pas utiliser les captages, puits actuels pour l'irrigation des jardins potagers.

### Scénarios par commune et par propriété (PRI), avec mention de la **compatibilité** ou **incompatibilité** de l'usage et de la qualité du milieu ; et en rappel :

- la concentration (mg/kg MS) en As et en Pb dans les sols > **ELT** ou dans la gamme ELT, tenant compte des incertitudes analytiques (inc.ana.) ;
- la concentration pour **Pb > 300 mg/kg** au regard de l'avis du HCSP pour les enfants et les femmes en âge de procréer ;
- le nombre de jours de fréquentation annuelle (tenant compte du nombre d'année d'exposition du scénario) au-delà duquel, il y a incompatibilité de la qualité du milieu pour la voie ingestion de sol pour l'adulte lors des activités de jardinages

#### ASPRIERES

- **Scénario 4** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour un adulte résident (parcelle 324) – PRI001 (**Pb : 4 250** / (As : 72,1) / **67 j/an**)
- **Scénario 7** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelles 320-1077) - PRI002 (**Pb : 1 130** / (As : 33,2) / **253 j/an**)
- **Scénario SG-10** – Activités de jardinage par un adulte résident, scénario générique (parcelles 338-341) – PRI004 (**Pb : 734** / (As : 41) / **365 j/an**)
- **Scénario 11** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour l'adulte résident (parcelle 273a) – PRI005 (**Pb : 1 310** / **As : 56** / **218 j/an**)
- **Scénario 15** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelle 250) – PRI006 (**Pb : 321** / (As : 52) / **365 j/an**)
- **Scénario 18** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelles 200a-1314) – PRI007 (**Pb : 1 300** / (As : 102) / **216 j/an**)
- **Scénario 21** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelle 1184) - PRI008 (**Pb : 1 780** / **As : 140** / **26 j/an**)
- **Scénario 79** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 340) - PRI048 (**Pb : 135** / **As : 96** / **51 j/an**)
- **Scénario 85** - Activité de jardinage par un adulte résident (parcelle 161) - PRI061 (**Pb : 501** / **As : 93** / **41 j/an**)
- **Scénario 87** - Activité de jardinage par un adulte dans sa résidence d'été (parcelles 140-141) – PRI061 (**Pb : 832** / **As : 150** / **25 j/an**)

#### BOUILLAC

- **Scénario 27** - Activités de jardinage et consommation des productions pour l'adulte résident permanent (parcelles 521-524-525) - PRI013 (**Pb : 1 320** / **As : 104**) / **36 j/an**)
- **Scénario 35** - Activités de jardinage et consommation des productions par l'adulte résident (parcelle 109) - PRI017 (Rem : As et Pb pas retenus car dans gamme ELT ; pour information, Pb : 240 / As : 47)
- **Scénario 40** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 128) – PRI019 (**Pb : 157** / **As : 46**)
- **Scénario 43** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 40) – PRI021 (**Pb : 590** / **As : 65** / **58 j/an**)

- **Scénario 44** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 47) – PRI022 (Pb : 767 / As : 154 / 25 j/an)
  - **Scénario 46** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 824a) – PRI023 (Pb : 1 440 / As : 149 / 25 j/an)
  - **Scénario 74** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 283) - PRI044 (Pb : 1 360 / As : 187 / 20 j/an)
  - **Scénario 82** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 143) - PRI052 (Pb : 500 / As : 51 / 74 j/an)
- CAPDENAC-GARE**
- **Scénario 93** - Activité de jardinage par un adulte résident (parcelle 1324) - PRI067 (Pb : 182 / (As : 16) / 235 j/an)
- CUZAC**
- **Scénario 53** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelles 156-159) – PRI029 (Pb : 184 / As : 21)
  - **Scénario 75** - Activités de jardinage pour la culture de safran (parcelles 196-197) - PRI045 (Pb : 400 / (As :31) / 365 j/an)
- FELZINS**
- **Scénario 56** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 991) – PRI030 (Pb : 946 / (As : 32) / 301 j/an)
  - **Scénario 61** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelle 790a) – PRI031-bis (Pb : 592 / (As : 33) / 365 j/an)
- NAUSSAC**
- **Scénario 105** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 74) - PRI071 ((Pb : 80) / As : 50 (Rem. : faible valeur, ELT par défaut) / 80 j/an)
  - **Scénario 106** - Activités de jardinage par l'adulte résident et ingestion d'autoproductions (parcelle 74) – PRI072 ((Pb : 76) / As : 51 (Rem. : faible valeur, ELT par défaut) / 78 j/an)
  - **Scénario 108** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 73) - PRI073 ((Pb : 79) / As : 108 (Rem. : ELT par défaut) / 37 j/an)
  - **Scénario 109** - Activités de jardinage par un membre de la famille (parcelles 998-999a) - PRI074 (aucune substance retenue car dans gamme ELT ; pour information, Pb : 65 / As : 53)
  - **Scénario 110** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 106) - PRI075 ((Pb : 101) / As : 55 (Rem. : faible valeur, ELT par défaut) / 73 j/an)
- PEYRUSSE-LE-ROC**
- **Scénario 64** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte en vacances (parcelles 1386-1390) - PRI032 (Pb : 7 930 / (As : 21) / 36 j/an)
  - **Scénario 69** - Activités de jardinage et consommation des productions par un adulte résident (parcelle 62) - PRI034 (Pb : 496 / (As : 18, gamme ELT) / 365 j/an)
  - **Scénario 88** - Activité de jardinage par un adulte résident (parcelle 770) - PRI064 (Pb : 289 / (As : 17) / 365 j/an)
  - **Scénario 101** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 644) - PRI069 (Pb : 446 / As : 27 / 136 j/an)
  - **Scénario 103** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelles 773-940) - PRI070 (Pb : 664 / (As : 22) / 365 j/an)
  - **Scénario 112** - Activités de jardinage par une connaissance, adulte (parcelle 1253) – PRI078 (Pb : 7 400 / (As : 18) / 3 8 j/an)
  - **Scénario 113** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelles 272-273-265) – PRI079 (Pb : 4 150 / (As : 16) / 69 j/an)
  - **Scénario 115** - Activités de jardinage par un membre de la famille (parcelle 255) - PRI080 (Pb : 3 520 / (As :17) / 81 j/an)
  - **Scénario 116** - Activités de jardinage par l'adulte résident et ingestion d'autoproductions (parcelle 244) – PRI081 (Pb : 1 240 / (As : 13) / 230 j/an)
  - **Scénario 118** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 1155) - PRI082 (Pb : 6 950 / (As : 21) / 41 j/an)
  - **Scénario 130** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 952a) - PRI094 (Pb : 167 / As : 16)
  - **Scénario 135** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 285) - PRI099 (Pb : 414 / (As : 11) / 365 j/an)
  - **Scénario 137** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 328) - PRI100 (Pb : 429 / (As : 15) / 365 j/an)
- SONNAC**
- **Scénario 67** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelle 207) – PRI033 (Pb : 672 / (As : 17) / 365 j/an)

**MILIEUX D'EXPOSITION SOL EN CAS DE REPRISE DES ACTIVITES DE JARDINAGE AU DROIT DES ZONES MISES EN JACHERE OU DE NOUVELLES ZONES DE DEVELOPPEMENT DE JARDINS POTAGERS POUR LES POPULATIONS ADULTES**

**Préconisations :**

Il est recommandé en cas d'incompatibilité de l'usage et de la qualité du milieu de :

- Limiter les activités de jardinage (fréquentation annuelle inférieure à celle prise en compte dans le scénario générique de 136 j/an), et particulièrement au regard des concentrations significatives particulièrement en Pb. mais dans ce cas, contrôler la qualité des végétaux (réalisation d'une étude sanitaire spécifique ayant pour objectif de s'assurer de la compatibilité de l'état des milieux), et rappeler les règles d'hygiène (comme le lavage des mains à la suite d'activités de jardinage, le lavage des végétaux avant consommation),
- Ne pas utiliser la parcelle pour des activités de jardin potager et particulièrement au regard des concentrations significatives en Pb, et de mettre en place un PG.
- Si toutefois ces activités sont réalisées, privilégier des cultures hors sol dans des bacs avec de la terre contrôlée

Il est à souligner que ces recommandations s'adressent également aux scénarios pour lesquelles la compatibilité est assurée actuellement, en cas de modification à la hausse de la fréquentation (supérieure à 136 j/an prise en compte dans le scénario générique).

**Scénarios par commune et par propriété (PRI), avec mention de la compatibilité ou incompatibilité de l'usage et de la qualité du milieu ; et en rappel :**

- la concentration (mg/kg MS) en As et en Pb dans les sols > ELT ou dans la gamme ELT, tenant compte des incertitudes analytiques (inc.ana.) ;
- la concentration pour Pb > 300 mg/kg au regard de l'avis du HCSP pour les enfants et les femmes en âge de procréer) ;
- le nombre de jours de fréquentation annuelle (tenant compte du nombre d'année d'exposition du scénario) au-delà duquel, il y a incompatibilité de la qualité du milieu pour la voie ingestion de sol lors d'activités de jardinage pour un adulte

**ASPRIERES**

- **Scénario SG-8** – Scénario générique - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelle 1077) - PRI002 (Pb : 768 / (As : 28,7) / 365 j/an)
- **Scénario SG-95** - Développement des activités de jardinage par la propriétaire, scénario générique (parcelle 1217) - PRI068 (As et Pb substances retenues car dans gamme ELT ; pour information, Pb : 216 / As : 37)
- **Scénario SG-97** - Développement des activités de jardinage dans maison annexe à vendre, scénario générique (parcelle 336) - PRI068 (Pb : 360 / (As : 47) / 365 j/an)

**BOUILLAC**

- **Scénario SG-25** - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelle 260) -PRI011 (**Pb : 762 / As : 112 / 34 j/an**)
- **Scénario SG-28** - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelles 521-523) - PRI013 (**Cas A** - terrasse supérieure, sous le figuier (aucune substance retenue ; pour information : Pb : 148 / As : 46) ; **Cas B** - zone au nord de l'habitation, en bordure immédiate (**Pb : 800 / (As : 48) / 353 j/an**)
- **Scénario SG-37** - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelle 439) - PRI018 (**Pb : 206 / (As : 42) / 365 j/an**)
- **Scénario SG-123** - Activités de jardinage par l'adulte résident (maison en cours de construction en mars 2018), scénario générique (parcelles 316-343) – PRI086 (**Pb : 907 / (As : 140) / 316 j/an**)

**FELZINS**

- **Scénario SG-60** - Développement des activités de jardinage au sud-ouest de l'habitation, scénario générique (parcelle 754) - PRI031 (**Pb : 882 / (As : 38) / 323 j/an**)
- **Scénario SG-77** - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelles 1013-1020) – PRI046 (**Pb : 873 / As : 32 / 108 j/an**)

**PEYRUSSE-LE-ROC**

- **Scénario SG-121** - Activités de jardinage par l'adulte résident (maison en cours de rénovation pour habitation début 2019), scénario générique (parcelle 1122) - PRI083 (**Pb : 1 990 / (As : 17) / 143 j/an**)
- **Scénario SG-134** - Développement des activités de maraîchage, activités de jardinage par un adulte (parcelles 605-608-609-612) - PRI098 (**Pb : 1 2500 / As : 41 / 22 j/an** pour la partie sud avec la concentration la plus élevée en Pb (P0688) (**365 j/an** dans le cas de la non fréquentation de la zone P0688, mais des deux autres avec conc. en Pb de 306)

**MILIEUX D'EXPOSITION POUR LES POPULATIONS : EAUX DE SURFACE ET/OU SOUTERRAINES****Mesures :**

- informer la population.

**Préconisations :**

- limiter les usages domestiques,
- limiter ou interdire l'usage d'arrosage des jardins potagers,
- limiter ou interdire l'usage d'abreuvement des élevages domestiques (scénario 64 à Peyrusse-Le-Roc en particulier).

Absence de préconisation pour l'eau du réseau de Bouillac tenant compte de la prise en charge du dossier et des travaux en cours de la part de l'ARS concernant les captages AEP de Bouillac.

**Scénarios par commune et par propriété (PRI) dans les cas avec :**

**incompatibilité usage / milieu** au regard de concentrations principalement pour le plomb et également de l'antimoine, l'arsenic et le cadmium, supérieures aux limites de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine pour les substances étudiées (Annexe I de l'arrêté du 11-01-2007) jusqu'à un facteur 39 pour le plomb et 15 pour l'arsenic, dans les eaux étudiées dans les scénarios suivants avec le rappel des concentrations en µg/L. Les scénarios avec compatibilité ne sont pas repris ci-après.

**ASPRIERES**

- **Scénario 15** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelle 250) – PRI006 (**Pb : 9,1** (tenant compte des inc. ana.))
- **Scénario 18** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelles 200a-1314) – PRI007 (**Pb : 61,4, Cd : 27,6**)
- **Scénario 21** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelle 1184) - PRI008 (**Pb : 23,6, As : 24**)
- **Scénario SG-97** - Développement des activités de jardinage dans maison annexe à vendre, scénario générique (parcelle 336) - PRI068 (**Pb : 15,9**)

**BOUILLAC**

- **Scénario 36** - Activités de loisirs par un enfant résident (parcelles 129-439) - PRI018 (**Cd : 6,1**)
- **Scénario 44** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 47) – PRI022 (**Pb : 13,8, Sb : 6,7, Cd : 18,3, As : 54,8**)
- **Scénario 46** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 824a) – PRI023 (**As : 155, Sb : 4,2** (tenant compte des inc. ana.))
- **Scénario 48** - Activités de loisirs par l'enfant résident (parcelle 945) – PRI024 (**Pb : 14,9, As : 8,9** (tenant compte des inc. ana.))

**CUZAC**

- **Scénario 53** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelles 156-159) – PRI029 (**Pb : 69,4**)

**FELZINS**

- **Scénario 56** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 991) – PRI030 (**As : 20,1**)

**NAUSSAC**

- **Scénario 109** - Activités de jardinage par un membre de la famille (parcelles 998-999a) - PRI074 (**As : 31,5**)
- **Scénario 110** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 106) - PRI075 (**Pb : 28,9**)

**PEYRUSSE-LE-ROC**

- **Scénario 64** - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte en vacances (parcelles 1386-1390) - PRI032 (**Pb : 388 ; Sb : 19,9 ; As : 9,9** (tenant compte des inc. ana.))
- **Scénario 69** - Activités de jardinage et consommation des productions par un adulte résident (parcelle 62) - PRI034 (**Pb : 77,6**)
- **Scénario 90** - Activités de loisirs par un enfant de la famille en visite (parcelle 873) – PRI065 (**Pb : 51,6**)
- **Scénario SG-91** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 283a-873) – PRI065 (**Pb : 51,6**)
- **Scénario 103** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelles 773-940) - PRI070 (**Sb : 7,2 ; Pb : 268**)
- **Scénario SG-104** - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 773-774) - PRI070 (**Sb : 7,2 ; Pb : 268**)
- **Scénario 112** - Activités de jardinage par une connaissance, adulte (parcelle 1253) – PRI078 (**Pb : 123 ; Cd : 6,7 ; Sb : 12, 2**)
- **Scénario 113** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelles 272-273-265) – PRI079 (**Pb : 123 ; Cd : 6,7 ; Sb : 12, 2**)
- **Scénario 115** - Activités de jardinage par un membre de la famille (parcelle 255) - PRI080 (**Sb : 6,96 ; Pb : 16,1**)
- **Scénario SG-121** - Activités de jardinage par l'adulte résident (maison en cours de rénovation pour habitation début 2019), scénario générique (parcelle 1122) - PRI083 (**Pb : 22,7**)
- **Scénario 135** - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 285) - PRI099 (**Pb : 13,7**)

Le rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019) détaille les mesures de gestion des eaux souterraines (Identification d'une source de substitution ou mise en place d'un traitement des eaux).

<b>MILIEUX D'EXPOSITION : EAUX SOUTERRAINES ET DE SURFACE – ELEVAGE DOMESTIQUE DE VOLAILLE<sup>11</sup></b>
Au regard de concentrations mesurées dans les eaux utilisées pour l'abreuvement de la volaille, aucune concentration n'est supérieure aux valeurs guides SEQ-Eau abreuvement et aux CMeau (ANSES, 2010) dans les eaux étudiées.
Le rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019) détaille : <ul style="list-style-type: none"> <li>– les impacts environnementaux (NQE, etc.) plus particulièrement pour le bétail (l'étude Ineris ayant plus particulièrement traité ce point au regard de l'élevage domestique de volailles) et les préconisations proposées concernant les interventions en termes de limitation des processus de contamination des eaux ;</li> <li>– les mesures de gestion des eaux (Identification d'une source de substitution ou mise en place d'un traitement des eaux).</li> </ul>
<b>CHANGEMENT D'USAGE : HABITATION TEMPORAIRE EN HABITATION PERMANENTE, AVEC PRESENCE D'ENFANT DANS LA FAMILLE</b>
En première approche, en cas de fréquentation permanente par de jeunes enfants, tenir compte des résultats des calculs des risques réalisés pour le « scénario générique » pour la voie ingestion de sol lors des activités de loisirs en extérieur, ou pour les adultes pour la voie ingestion de sol lors des activités de jardinage, et mise en place des mesures de gestion adaptées.
<b>Préconisations :</b> En cas de nouveaux aménagements, ou la présence d'enfants, préconiser plus particulièrement, la réalisation d'une étude sanitaire spécifique ayant pour objectif de s'assurer de la compatibilité de l'état des milieux avec les usages pressentis. Par rappel, le cas du nouvel usage en jardin potager de parcelles actuellement en friche a été traité précédemment.
<b>AMENAGEMENT FUTUR</b>
<b>Mesures :</b> Informers les propriétaires des parcelles concernées de la présence des sources de pollutions liées à l'activité minière et de leur fournir les caractéristiques connues (dimensions, concentrations maximales, etc.) ; avec mise en place de la conservation de la mémoire de manière pérenne dans les documents administratifs fonciers.
<b>Préconisations :</b> En cas d'aménagement destiné à valoriser le patrimoine minier sur site, réaliser une nouvelle étude ayant pour objectif de s'assurer de la compatibilité de l'état des milieux avec les futurs usages.
<b>VESTIGES MINIERS « DEGRADES » : LAVERIE DE BOUILLAC</b>
Uniquement pour information (hors cadre de l'étude sanitaire), le risque corporel pour une personne s'engageant à proximité des vestiges miniers dégradés est important en cas d'effondrement, partiel ou total, du bâti ou en cas de vestiges qui jonchent le sol.
<b>Mesures :</b> Mettre en place des panneaux d'information. Actuellement, seul un panneau mis en place par le propriétaire sur le portail de la route principale fait la mention suivante « Attention zone dangereuse, propriété privée ».

Afin d'affiner l'exposition principalement à l'arsenic et dans une moindre mesure au cadmium, des mesures de bioaccessibilité sont recommandées pour les sols en priorité et les végétaux. En effet, le retour d'expérience sur d'autres dossiers GEODERIS indique notamment pour les sols et pour l'arsenic et le cadmium, que des mesures de bioaccessibilité souvent inférieures à 50% conduisent à une réduction des résultats des calculs des expositions et des risques (réduction proportionnelle à la bioaccessibilité pour ces deux substances), alors que pour le plomb, les valeurs de bioaccessibilité étant généralement supérieures à 50% et la formule d'ajustement de la dose comportant un facteur 2, l'intérêt est plus réduit.

Il est nécessaire de rappeler, que l'étude de l'Ineris concerne uniquement le volet sanitaire. Le rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019) traitant également le volet environnemental, comporte notamment des conclusions concernant l'évaluation du comportement des métaux et métalloïdes dans les eaux de surface, les eaux souterraines, etc., ainsi que les conclusions finales en termes de mesures de gestion environnementale, au regard d'une démarche associant les aspects sanitaires et environnementaux.

En outre, l'Ineris attire l'attention sur le fait que toute modification significative des usages (augmentation des fréquences d'exposition, apparition de nouvelles voies d'exposition) rendra caduque cette IEM et impliquera nécessairement la réalisation d'une nouvelle interprétation de l'état des milieux.

<sup>11</sup>L'élevage de bovins est traité plus particulièrement par GEODERIS (GEODERIS, 2019).



## **GLOSSAIRE (acronymes et abréviations)**

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AEP	Alimentation en Eau Potable
AFSSA	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
Ag	Argent
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ARS	Agence Régionale de Santé
As	Arsenic
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BAF	Facteur de bioaccumulation
BARGE	BioAccessibility Research Group in Europe
BMD	Benchmark dose
BMDL10	Benchmark dose à la limite de 10 %
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS	Banque du Sous-sol
CAR	Carotte
Cd	Cadmium
Co	Cobalt
CSHPF	Conseil supérieur d'hygiène publique de France
CSP	Code de la Santé Publique
CT	Concentration Tolérable
Cu	Cuivre
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DDCSPP	Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations
DDIE	Directive des Déchets de l'Industrie Extractive
DDTM	Direction départementale des territoires et de la mer
DGPR	Direction générale de la prévention des risques
DGS	Direction Générale de la Santé (France)
DJA	Dose Journalière Admissible
DJE	Dose Journalière d'Exposition
DJT	Dose Journalière Tolérable
DRAC	Direction Régionale des Affaires Culturelles
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
EFSA	European Food Safety Authority
ELT	Environnement Local Témoin
EQRS	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
ERI	Excès de Risque Individuel
ERU	Excès de Risque Unitaire
FoBiG	Forschungs und Beratungsinstitut Gefahrstoffe (Institut de Recherche allemand sur les dangers des substances chimiques)
FPXRF	FPXRF : Field-portable X-Ray Fluorescence (en anglais) ou spectromètre de fluorescence X portable, communément appelé « NITON® », du nom du modèle le plus répandu
HCSP	Haut Conseil de la Santé Publique
IARC/CIRC	International Agency for Research on Cancer / Centre International de la Recherche pour le Cancer
ICP-MS	Inductively Coupled Plasma – Masse Spectrophotometry
ICP-OES	Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrophotometry
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux
IGN	Institut national de l'information géographique et forestière

INCA	Etude individuelle Nationale sur les Consommations Alimentaires
Inc.ana.	Incertitudes analytiques
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des RISques
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
InVS	Institut de veille sanitaire
IRIS	Database for Risk Assessment (base de l'US EPA)
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
ISO	International Organization for Standardization
JEFCA	Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives
LD	Limite de Détection
LOAEL	Lowest Observed Adverse Effect Level (dose minimale entraînant un effet néfaste observé)
LQ	Limite de Quantification
MEDD	Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
MEEM	Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer
MF	Matière fraîche (végétaux)
MPR	Maximum Permissible Risk (risque maximum acceptable)
MRL	Minimum Risk Level (niveau de risque minimum)
MS	Matière sèche
MTES	Ministère de la Transition écologique et solidaire (ministère en charge de l'environnement)
Ni	Nickel
NOAEL	No Observed Adverse Effect Level (dose maximale sans effet néfaste observé)
NQE	Norme de Qualité Environnementale
NSF	National Science Foundation
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONF	Office National des Forêts
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (organisme belge, région flamande)
P	Parcelle
Pb	Plomb
PDT	Pomme de terre
PS	Poids Sec
QD	Quotient de Danger
REL	Reference Exposure Level (dose d'exposition de référence)
RfD	Reference Dose (dose de référence, VTR de l'US EPA)
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid & Milieu (National Institute of Public Health and the Environment, Pays-Bas)
Sb	Antimoine
SEQ	Système d'Evaluation de la Qualité
SEQ-eau	Système d'évaluation de la Qualité de l'eau
SG	Scénario Générique
TDI	Tolerable Daily Intake
TOM	Tomate
UBM	Unified Barge Method
UE	Union Européenne
US EPA	Environmental Protection Agency of United States (organisme américain)
VGE	Valeurs Guides Environnementales
VTR	Valeur Toxicologique de Référence
ZEAT	Zone d'Etudes et d'Aménagement du Territoire
Zn	Zinc

## 1. PREAMBULE GENERAL

Il est nécessaire de rappeler que la présente étude de l'Ineris concerne le volet sanitaire de l'Etude sanitaire et environnementale, ainsi le lecteur se reportera également au rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019), pour une connaissance globale du dossier.

Ce rapport de GEODERIS traite notamment également plus particulièrement de la problématique « usages de culture et d'élevage »<sup>12</sup> et les sources de pollutions outre l'étude environnementale générale.

## 2. CONTEXTE ET OBJECTIF

### 2.1 PREAMBULE

Le secteur minier d'Asprières se trouve à la frontière du Lot et de l'Aveyron, entre les villes de Capdenac-Gare et de Decazeville. Il comprend les titres miniers d'Asprières (plomb-zinc), de Bouillac (plomb-zinc), de la Diège (plomb argentifère) et des Escauffages (fluorine).

Dans le cadre d'un inventaire des dépôts miniers requis par l'article 20 de la Directive européenne 2006/21/CE (Directive sur les déchets issus de l'industrie extractive ou « DDIE »), les 4 titres miniers ont été investigués par GEODERIS en 2010-2011. 26 dépôts miniers ont alors été cartographiés et référencés sur le secteur. A l'issue de cet inventaire, le secteur d'Asprières a obtenu une classe égale à C+<sup>13</sup>.

La figure suivante illustre les résultats de l'inventaire DDIE pour le secteur « ancienne région Midi-Pyrénées ».

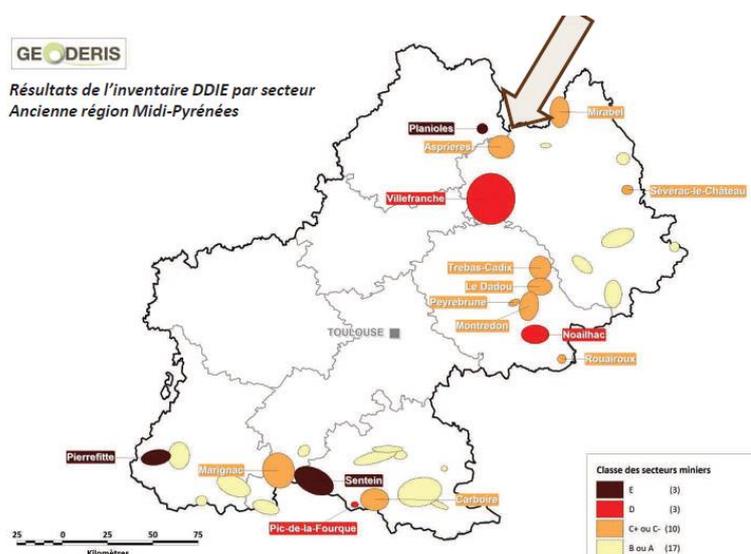


Figure 1 : Résultats de l'inventaire DDIE pour le secteur « ancienne région Midi-Pyrénées » (GEODERIS, 2017)

<sup>12</sup> Ces aspects feront *a priori* l'objet d'un autre rapport spécifique.

<sup>13</sup> Secteur dont les dépôts miniers identifiés lors de l'inventaire DDIE sont susceptibles de présenter un risque pour la santé humaine et l'environnement. Il nécessite une étude d'orientation et/ou une étude « maison sur dépôt » pour apprécier le niveau de risque éventuel.

Une étude d'orientation a donc été réalisée par GEODERIS en 2013-2014 et s'est concentrée sur les sites de Gasquié, de la laverie de Bouillac, de Bréziès/La Vidale et de la laverie de Gazeau. Cette étude a donné lieu aux rapports GEODERIS N2014/005DE-1424201 (GEODERIS, 2014) et N2015/006DE-14NAT24202 (GEODERIS, 2015). Elle a permis de préciser l'extension des dépôts miniers investigués, en mettant en évidence que ces derniers présentaient une emprise en surface plus importante qu'initialement enregistrées lors de l'inventaire DDIE et une proximité immédiate avec des enjeux.

GEODERIS a étudié en 2016 les archives minières de la DREAL, de la DRAC et des Archives départementales durant trois semaines. En collaboration avec le BRGM, GEODERIS a ensuite réalisé des investigations de terrain du 29 mars au 8 avril 2016, afin de mettre à jour la cartographie des sources de pollution.

Lors de cette campagne de terrain de 2016, 169 mesures par Spectrométrie de Fluorescence X portable et 72 prélèvements ont été réalisés. La situation du secteur minier a ainsi pu être précisée. Il ressort que le secteur est :

- très étendu, avec une emprise de 150 km<sup>2</sup> environ, à géologie et gîtologie variables,
- concerné par un historique complexe (travaux romains, reprise intense au Moyen-Âge, travaux modernes aux 19<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> siècles, exploitations contemporaines),
- caractérisé par des dépôts miniers d'étendue très importante (dont trois dépôts reconnus sur une dizaine d'hectares) et des dépôts miniers diffus difficiles à retrouver sous la végétation ou sous une faible épaisseur de sols, et pourtant très chargés en éléments contaminants (plomb, arsenic, cadmium, antimoine).

La campagne de terrain réalisée en 2016 n'aura permis de reconnaître que la moitié des dépôts miniers (au nombre de 25 actuellement) et des zones impactées présents sur le secteur ; certaines zones exploitées n'ayant pu être investiguées dans le cadre de l'étude de 2016. Les dépôts anciens présentent des zones d'influence importantes (sur plusieurs centaines de mètres parfois). Les teneurs au droit des zones contaminées dépassent régulièrement le pourcent en plomb et peuvent même atteindre 10 pourcents. De nombreuses zones concernées par des usages (d'habitation, agricoles ou d'élevage) sont vraisemblablement impactées par l'activité minière. Dans ce cadre, une dizaine de « maisons sur dépôt » ont déjà été mises en évidence.

En 2016, le collège de la réunion « Avis d'experts<sup>14</sup> » a demandé la mise en œuvre d'une étude sanitaire et environnementale sur ce secteur, en ciblant le plus possible les zones à enjeux, et en cartographiant au mieux les principales sources de pollution, tout particulièrement les dépôts miniers situés à proximité des enjeux ainsi que les zones situées en aval des sites d'exploitation concernés par des déversements volontaires ou involontaires de déchets miniers.

Ainsi, en février 2017, une étude sanitaire et environnementale a été lancée par GEODERIS sur le secteur et l'Ineris a été sollicité par GEODERIS pour conduire le volet sanitaire, en priorisant les zones à enjeux et leurs environnements immédiats, conformément au cahier des charges de GEODERIS de 2017.

---

<sup>14</sup> Les conclusions de la RAE 2016 sont consignées dans le rapport GEODERIS N2016/024DE-16NAT24010.

L'objectif de cette première étude de l'Ineris était d'évaluer l'impact des activités minières sur les milieux (sols, eaux, et denrées alimentaires) et d'en déduire si les usages constatés sont compatibles avec l'état de ces milieux, par la mise en œuvre d'une démarche s'inscrivant dans le cadre de l'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM).

21 zones à investiguer ont alors été définies<sup>15</sup>.

Deux campagnes de terrain ont été menées en avril 2017 puis en août-septembre 2017 (sur 5 semaines), lors desquelles une étude dédiée au fond pédogéochimique, une caractérisation détaillée de la qualité des milieux et une étude sanitaire ont été engagées avec une campagne de terrain pour l'Ineris conduite du 28 août au 8 septembre 2017. 12 zones ont été investiguées, localisées sur la figure suivante, et sur lesquelles des diagnostics sanitaires et environnementaux ont été menés : Gasquié (communes de Felzins et de Cuzac), Cessat (communes de Cuzac et de Bouillac), Lacoste et Laverie de Bouillac (commune de Bouillac), Bésis (commune de Bouillac et d'Asprières), Rivière, Bréziès et La Vidale (commune d'Asprières), Coste-Counil (communes de Sonnac et de Peyrusse-le-Roc), La Carcinie (commune de Peyrusse-le-Roc), Les Escauffages (communes de Galgan et de Valzergues) et La Diège (commune de Sonnac).

---

<sup>15</sup> Tel que décrit dans la note introductive GEODERIS S2017/002DE-17MPY24030

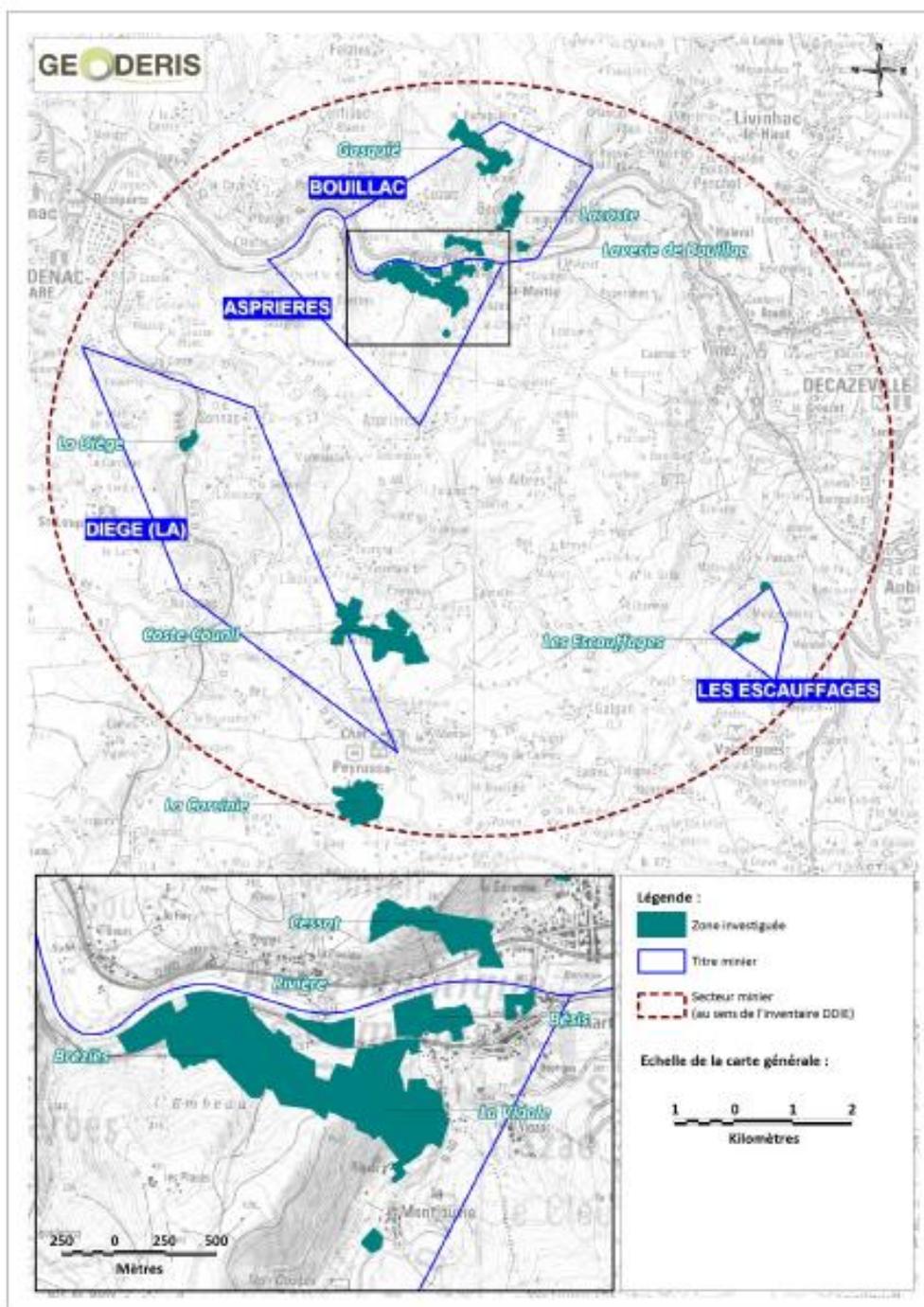


Figure 2 : Situation des 12 zones investiguées en 2016-2017 sur le secteur minier d'Asprières ; sur fond SCAN 100® IGN 2008 (GEODERIS, 2018)

Les premières conclusions de GEODERIS étant les suivantes, les études devaient être poursuivies.

« Ces diagnostics ont permis d'acquérir les éléments suffisants pour conclure quant aux impacts environnementaux et aux risques sanitaires sur plusieurs des zones à étudier mais pas sur toutes. En effet, certaines zones polluées s'avèrent beaucoup plus étendues qu'escompté, notamment sur des zones où des matériaux résiduaire ont été remaniés et utilisés, ou au droit de zones concernées par des travaux miniers anciens (romains et/ou moyenâgeux).

Ainsi, sur les 21 zones à investiguer initialement définies (en février 2017) et tel que représenté sur la Figure 2 :

- (A) 9 zones ne nécessitent plus d'investigations, les diagnostics environnementaux et sanitaires sont considérés comme complets,
- (B) 5 zones nécessitent des compléments pour : « fermer les anomalies » c'est-à-dire pour finaliser la cartographie des zones impactées ; ou compléter les diagnostics environnementaux et sanitaires,
- (C) 5 zones ont vu leur diagnostic mis en attente de l'obtention d'informations complémentaires,
- (D) 2 zones n'ont pas été investiguées, tout en restant non prioritaires.

Ces éléments ont été présentés et discutés en réunion intermédiaire le 28 novembre 2017<sup>16</sup>. Il en est ressorti la nécessité de mener des investigations complémentaires en 2018 afin de :

- Finaliser les diagnostics sanitaires et environnementaux sur les zones de type (B) et (C) voire (D) précédemment listées,
- Etudier plus spécifiquement la question des eaux souterraines au hameau de Lacoste (commune de Bouillac),
- Etudier plus spécifiquement la question de la santé animale et évaluer le lien entre les tendances de maladie voire de mortalité animale sur le secteur et l'impact des sources de pollutions d'origine minière,
- Réaliser des diagnostics sanitaires et environnementaux sur des zones non connues jusqu'alors (identifiées à partir de témoignages de riverains ou d'archéologues miniers).

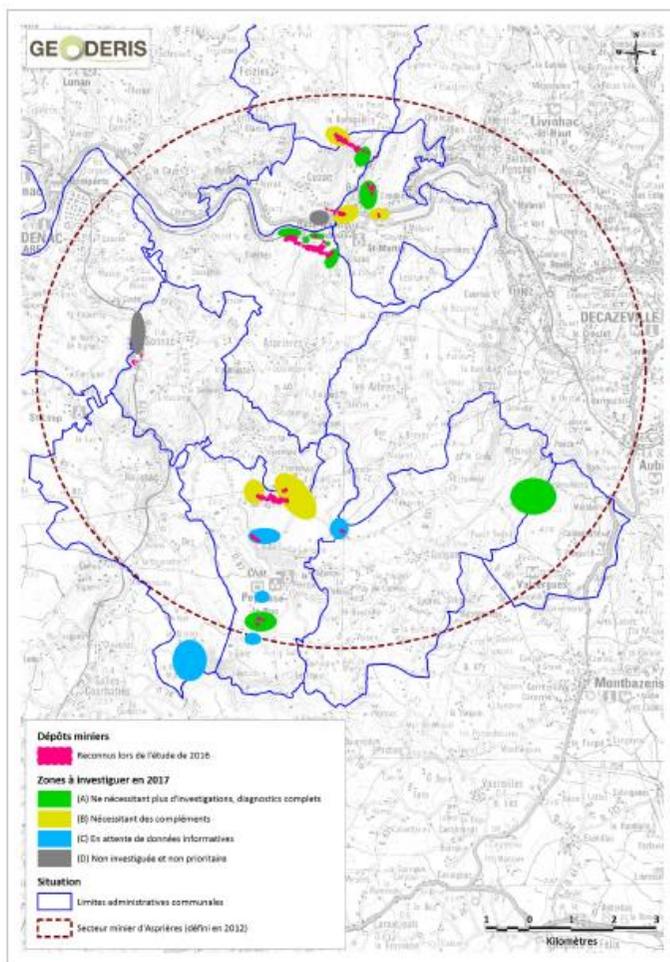
Ont ainsi été définies 13 nouvelles zones à investiguer en 2018, localisées par rapport aux 21 zones initialement définies sur la Figure 3<sup>17</sup> : Gasquié Ouest (fermeture de l'anomalie au sud-ouest), Bouillac (lotissement remblayé avec les déchets miniers de la Vidale), Laverie de Bouillac Nord (témoignages de riverains associés à des impacts potentiels de la laverie au nord), Poulou (zone supposée travaillée selon archéologues miniers), Rigals (hameau peu occupé, concentrations moyennes à élevées mesurées en 2017), Coste-Counil Ouest (fermeture de l'anomalie à l'ouest), Mas d'Amblard et Hôpital des Anglais (zones supposées travaillées selon archéologues miniers), Coste-Counil Est / Peyresignade (concentrations très élevées mesurées en 2017, investigations à poursuivre) puis Le Bousquet, La Caze et Igue-Nègre (zones non investiguées jusqu'alors, travaux miniers anciens connus, proximité avec zones à usages). »

Ces zones sont présentées dans les deux figures ci-après.

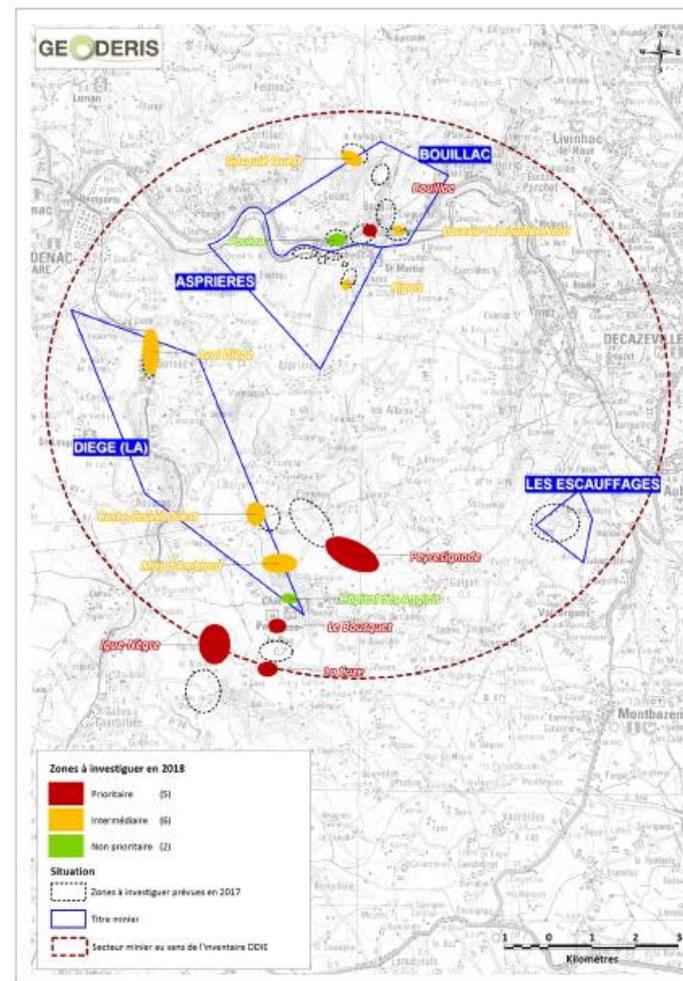
---

<sup>16</sup> Cette réunion de travail s'est tenue sous le pilotage du Sous-Préfet de Villefranche-de-Rouergue (12) et en présence de la Sous-Préfète de Figeac (46). Etaient représentés les organismes suivants : ARS 12, DREAL (Région, UT 12 et UT 46), Conseil départemental, DDCSPP 12, DDCSPP 46, Chambre d'Agriculture, Groupement de défense sanitaire (organisme de surveillance vétérinaire en Aveyron), DDT 12, Mairie de Cuzac, Mairie de Bouillac, Mairie d'Asprières, Mairie de Sonnac, Mairie de Peyrusse-le-Roc, Mairie de Capdenac-Gare.

<sup>17</sup> Dans le présent rapport, cette figure correspond à la figure 2.



Situation des 21 zones à investiguer initialement définies et état d'avancement en termes de diagnostics ; sur fond SCAN 100 © IGN 2008 (GEODERIS, 2018)



Situation des 13 zones à investiguer en 2018, nouvellement définies ; sur fond SCAN 100 © IGN 2008 (GEODERIS, 2018)

Figure 3 : Situation des zones à investiguées en date de 2017 et 2018

Ainsi, l'Ineris a été sollicité par GEODERIS pour la poursuite de la conduite du volet sanitaire de l'étude, répondant au cahier des charges de 2018.

L'étude complémentaire concernée couvre les communes suivantes dans l'Aveyron et le Lot : Gasquié (communes de Felzins et de Cuzac), Cessat (communes de Cuzac et de Bouillac), Lacoste et Laverie de Bouillac (commune de Bouillac), Bésis (commune de Bouillac et d'Asprières), Rivière, Bréziès et La Vidale (commune d'Asprières), Coste-Counil (communes de Sonnac et de Peyrusse-le-Roc), La Carcinie (commune de Peyrusse-le-Roc), Les Escauffages (communes de Galgan et de Valzergues) et La Diège (commune de Sonnac).

Il est à souligner que le cahier des charges mentionnait également une seconde campagne de terrain en 2018 pour l'Ineris en période estivale, de préférence en juillet, dans le cas particulier des parcelles potagères pour lesquelles les productions ne seraient pas à maturité en avril, tenant également compte des concentrations mesurées dans les sols prélevés en avril 2018. Aucun légume potager ni fruits d'arbres fruitiers n'a été échantillonné en avril 2018. Suite à la décision de GEODERIS, la campagne complémentaire de juillet 2018 a été annulée, conduisant à l'absence de prélèvements de végétaux durant l'été 2018 par l'Ineris (cf. email de GEODERIS du 18 juin 2018).

## **2.2 CADRE METHODOLOGIQUE ET STRUCTURATION DE L'ETUDE**

L'objectif de l'étude étant d'évaluer la compatibilité entre la qualité des milieux et les usages constatés au droit des zones concernées par l'étude, la prestation de l'Ineris prend en compte les règles de l'art, les recommandations des documents et méthodologiques applicables mis en place par le ministère en charge de l'environnement.

L'étude s'appuie en particulier sur :

- la note en date du 19 avril 2017 relative aux sites et sols pollués - Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007 - NOR : DEVP1708766N, accompagné des documents intitulés : Introduction à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués et Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, disponibles sur le site internet dédié, ainsi que les outils et guides méthodologiques associés publiés à ce jour, comme « Diagnostics du site », « Schéma conceptuel et modèle de fonctionnement », « Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) » ;
- la circulaire BPSPR/2008-1/DG du 11 janvier 2008. Installations classées. Prévention de la pollution des sols - Gestion des sols pollués. Ce texte complète la note ministérielle du 8 février 2007 ;
- les autres réglementations et les normes en vigueur à la date de la réalisation de la présente étude,
- la base des connaissances scientifiques et techniques disponibles au moment de sa réalisation.

Et plus particulièrement dans le cadre des études conduites pour GEODERIS, l'étude s'appuie en cas de besoin sur :

- les propositions méthodologiques sur les conditions de mise en œuvre de la démarche d'interprétation de l'état des milieux en contexte d'après-mine, GEODERIS, rapport N2015/014DE-15NAT24080, 9 avril 2015.

Les démarches et résultats présentés ont veillé à respecter les critères suivants :

- le principe de spécificité qui veille à la pertinence et au réalisme de l'étude par rapport à l'usage et aux caractéristiques du site et de son environnement ;
- le principe de prudence scientifique, qui se traduit ici par l'analyse du caractère sécuritaire de la démarche ;
- le principe de proportionnalité qui veille à la cohérence entre le degré d'approfondissement de l'étude et l'importance de la pollution et son incidence prévisible ;
- l'objectif de transparence, qui veille, à travers l'explication et la justification des choix, à la lisibilité de l'étude.

La démarche adoptée pour la réalisation du volet sanitaire est basée sur la démarche de l'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM), dont la méthodologie, basée sur les usages constatés couplée à une caractérisation des milieux d'exposition, permet de distinguer :

- les milieux dont la qualité est compatible avec les usages constatés ;
- les milieux dont la qualité nécessite la mise en œuvre d'actions simples de gestion pour rétablir leur compatibilité avec les usages constatés ; dans ce cas, il est nécessaire :
  - d'élaborer des propositions d'actions simples de gestion ;
  - le cas échéant, d'identifier des premières mesures de protection sanitaires ;
  - de recourir aux outils de conservation de la mémoire et de restriction d'usage.
- les milieux présentant une incompatibilité vis-à-vis des usages constatés et nécessitant la mise en œuvre d'un plan de gestion ; dans ce cas, sont à conduire le plus rapidement possible :
  - l'identification des premières mesures de protection sanitaires ;
  - le recours aux outils de restriction d'usage, en attendant la mise en œuvre du plan de gestion.

La démarche IEM prévoit également une maîtrise des sources de pollution au regard des usages constatés.

La structuration du rapport comporte les étapes classiques déroulées dans une démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieux et est organisée comme ci-après, à la suite de la présente introduction :

- les principaux éléments de l'étude documentaire ;
- le schéma conceptuel ;
- les investigations de terrain et les résultats bruts ;

- l'interprétation de l'Etat des Milieux en termes sanitaires ;
- les conclusions et les recommandations en termes sanitaires.

Il est nécessaire de rappeler que l'étude de l'Ineris concerne le volet sanitaire de l'Etude sanitaire et environnementale du secteur minier d'Asprières. Ainsi, le lecteur se reportera également au rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019) pour une connaissance globale du dossier, ainsi que pour l'étude des sources de pollutions plus particulièrement traitée par GEODERIS dans le cadre du volet environnemental.

### **2.3 DEROULE ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE DE LA MISSION**

Différentes phases ont été déroulées, comportant la réunion de lancement<sup>18</sup>, des réunions avec la DREAL et les parties prenantes, des enquêtes des usages, des réunions de travail (plan d'échantillonnage, échanges de résultats, réflexions sur les ELT, les scénarios, etc.), ainsi que les investigations de terrain.

En termes de mode d'information et de communication des usagers, des plaquettes, présentées ultérieurement, ont été distribuées avant les investigations et durant les investigations.

Par ailleurs, les propriétaires des parcelles ont été contactés par GEODERIS lors de campagnes préalables ou par l'Ineris par téléphone pour la prise de rendez-vous et l'acquisition de premières informations concernant les usages.

### **2.4 DOCUMENTS CONSULTES PAR L'INERIS**

Les documents remis par GEODERIS dans le cadre de l'étude sont pour les principaux et en date de rédaction de ce rapport, les suivants à l'exception du premier, un document méthodologique antérieur datant de 2015 :

- Rapport GEODERIS « Propositions méthodologiques sur les conditions de mise en œuvre de la démarche d'interprétation de l'état des milieux en contexte d'après-mine », N2015/014DE-15NAT24080, 9 avril 2015 ;
- Cahier des charges de GEODERIS « Etude sanitaire et environnementale sur le secteur d'Asprières (12, 46) », S 2017/017DIO - 17MPY24030, 2017 ;
- Cahier des charges de GEODERIS « « Etude sanitaire et environnementale sur le secteur d'Asprières (12, 46) », S 2018/011DIO - 18MPY24010 ;
- Compte-rendu de la réunion de lancement ;
- Des cartes lors du lancement des campagnes de terrain et à l'issues des campagnes ;
- Plan de prévention pour la campagne de terrain de l'étude sanitaire et environnementale ;
- Bordereaux d'analyses du laboratoires EUROFINS, 2016, transmis par GEODERIS ;

---

<sup>18</sup> réunion de lancement de l'étude organisée par la DREAL et GEODERIS, à laquelle ont été conviés les services de la Sous-Préfecture, les représentants des mairies concernées et les principales parties prenantes (ARS, DDCSPP, DDT, etc.) dont l'Ineris.

- Feuilles de terrain des prélèvements réalisés par GEODERIS et pris en compte dans la présente étude (certaines sont en attente, pour compléter la description de certains sites, et illustrer avec des photos) ;
- Fiches d'informations GEODERIS à destination de la DREAL Midi-Pyrénées (début 2018) ;
- Rapport BRGM 2018 – Etude sanitaire et environnementale sur le secteur minier d'Asprières (12, 46) – 2. Caractérisation du Fond Pédogéochimique – Rapport final BRGM/RP-68490 – Fr – Novembre 2018 ;
- Rapport de fin d'étude – Bénédicte Donniol (Université de Lorraine -Ecole Nationale supérieure de Géologie de Nancy) - 2017 intitulé « Diagnostic environnemental en contexte minier ancien : compréhension des sources de pollution ;
- Note GEODERIS « Etude sanitaire et environnementale sur le secteur minier d'Asprières (12, 46). Document de travail concernant les eaux souterraines captées au hameau de Lacoste, commune de Bouillac ». GEODERIS S 2018/001DIO – 18 MPY24010 du 11 janvier 2018 – GEODERIS, 2018b ;
- Note GEODERIS « Note sur l'existence d'eaux non potables destinées à la consommation humaine ainsi que sur la présence de vestiges miniers dégradés sur le secteur minier d'Asprières (12) » N 2014/005DE – 14 NAT2420, 10 février 2014.

### **3. PRINCIPAUX ELEMENTS DE L'ETUDE DOCUMENTAIRE**

#### **3.1 PREAMBULE**

Une phase informative a été conduite par GEODERIS. Elle a consisté en un recueil de données historiques et documentaires relatives à l'activité minière (géologie, caractéristiques du gisement minier, modalités d'exploitation, installations de traitement du minerai, installations métallurgiques, gestion des eaux de surface, etc.), ainsi qu'aux usages et enjeux sur la zone (gestion de l'eau potable, activités de loisirs, activités agricoles, culture et pastorale, etc.), pour ces derniers complétés par l'Ineris dans le cadre du volet sanitaire.

Cette étude bibliographique s'est basée sur plusieurs sources : les archives de la DREAL, de la DRAC<sup>19</sup>, aux archives départementales. Par ailleurs, des informations ont été fournies par des archéologues de l'association, le Bastidou, basée à Peyrusse-le-Roc (documents et accompagnement sur le terrain).

Pour une connaissance détaillée des données historiques et documentaires, le lecteur se reportera aux chapitres dédiés dans le rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019).

Cependant en termes de lisibilité, sont rappelés plus particulièrement dans le présent rapport, des éléments de synthèse concernant le contexte général géologique, hydrogéologique, hydrographique, les sources potentielles de pollution, outre les usages et enjeux (les populations, les eaux souterraines et de surface) plus détaillés.

---

<sup>19</sup> DRAC = Direction Régionale des Affaires Culturelles

### **3.2 PERIMETRE DE L'ETUDE**

La zone d'étude comporte des zones situées à Gasquié (communes de Felzins et de Cuzac), Cessat (communes de Cuzac et de Bouillac), Lacoste et Laverie de Bouillac (commune de Bouillac), Bésis (commune de Bouillac et d'Asprières), Rivière, Bréziès et La Vidale (commune d'Asprières), Coste-Counil (communes de Sonnac et de Peyrusse-le-Roc), La Carcinie (commune de Peyrusse-le-Roc), Les Escauffages (communes de Galgan et de Valzergues) et La Diège (commune de Sonnac). Elles sont reportées sur les cartes de l'Annexe 1.

### **3.3 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE**

Le secteur minier d'Asprières se situe entre les départements du Lot et de l'Aveyron.

L'occupation du territoire de ce secteur est répartie généralement entre une activité agricole importante sur les plaines et la présence de forêts dans les pentes.

L'activité agricole est prépondérante lorsque la topographie est plane. Sont concernés par exemple, les plaines situées dans le fossé d'Asprières et les paysages de plateaux sur le granite de Villefranche. La majorité des exploitations sont des prairies temporaires ou permanentes avec du bétail ([www.geoportail.fr](http://www.geoportail.fr)). De nombreux céréales sont aussi exploités aux alentours, comme le colza, le blé tendre, le maïs grain et d'ensilage, et l'orge.

Les forêts sont aussi fortement représentées, en particulier dans les zones présentant des ruptures topographiques. Par exemple, la faille de Villefranche (cf. section 3.4) et la rupture topographique qui la souligne au niveau du fossé d'Asprières sont marquées aussi par un développement sylvicole important. Les forêts sont principalement composées de feuillus, de forêts de chênes purs et de forêts de châtaigniers.

### 3.4 CONTEXTE GEOLOGIQUE GENERAL

Le lecteur se reportera pour plus de détails au chapitre dédié dans le rapport GEODERIS (GEODERIS, 2019).

Le secteur d'étude est traité par les cartes géologiques au 1/50000 de Figeac (carte n°858) à l'Est et de Decazeville (carte n°859) à l'Ouest. D'un point de vue régional, il est situé sur la marge Sud-Ouest du Massif-central. Les zones d'intérêt appartiennent à des terrains métamorphiques et magmatiques soulignant une zone de suture entre différentes unités. La première unité décrite par la suite se situe à l'Ouest de la Faille de Villefranche, la seconde à l'Est.

A l'Ouest, une série sédimentaire Mésozoïque formant les causses du Quercy et le Plateau des Albres repose en discordance sur un socle métamorphique (série Quercynoise) et sur des sédiments et des basaltes datant de l'ère primaire. Cette unité est recoupée par une série de failles approximativement N-S. Dans le secteur d'étude, au niveau de la vallée de la Diège, une de ces failles met en contact le socle métamorphique avec les roches sédimentaires sus jacentes, elle est représentée en tant que « Faille de la Diège » dans la figure suivante. A l'extrémité Est de cette première unité, autours de Brezies, le socle ante Triasique est affecté par un contact chevauchant N-S à vergence Ouest, dit « chevauchement Brezies-Cuzac » par la suite, structure majeure au sein de l'unité Quercynoise. Dans cette zone, des micaschistes à biotites alternant avec des diorites rencontrées par exemple au niveau du village de Sonnac chevauchent un complexe à leptynites et amphibolites, rencontré notamment au niveau du hameau de la Vidale. D'un point de vue géomorphologique, cette seconde unité forme un fossé dit fossé d'Asprières.

Presque parallèlement à ce contact, de l'autre côté du fossé d'Asprières, se trouve la faille de Villefranche, suture verticale majeure à l'échelle régionale. Deux lithologies principales sont rencontrées à l'Est de cette faille. Au niveau de Peyrusse-le-Roc et dans le Sud du secteur, se trouve le granite monzonitique de Peyrusse-le-Roc, correspondant à la partie nord du granite de Villefranche de Rouergue. Il est daté de la fin du Carbonifère, période de démantèlement de la chaîne hercynienne et est intrusif dans les complexes métamorphiques alentours : des micaschistes à biotite à l'Ouest et des séricistochistes à filons de quartzite au Nord, marqués par un métamorphisme de contact au droit du granite. L'ensemble de ces formations magmatiques et métamorphiques sont les témoins en surface du socle sous le bassin paléozoïque de Decazeville situé plus à l'Ouest. Ce bassin est limité au Nord-Ouest par la faille d'Argentat, autre structure majeure de la région mais hors de notre secteur d'étude.

Du point de vue des ressources minérales, les minéralisations exploitées sont concentrées dans des failles et des fractures secondaires transverses aux grands accidents. Les grandes failles ne sont pas minéralisées.

Les reconstitutions géochronologiques mettent en évidence une histoire polyphasée :

- au Carbonifère supérieur : tectonique en extension pendant laquelle surviennent des accidents cassants jouant en décrochements et/ou failles normales et formant un ensemble de blocs ;
- pendant l'ère tertiaire : tectonique compressive et rejeu inverse des structures préexistantes.

Les paléosite miniers de ce secteur sont tous des sites d'exploitation de filons orientés approximativement NW-SE, perpendiculaires à la faille de Villefranche. Ces filons sont généralement des filons de quartz dont la substance exploitée est la galène (PbS) argentifère ou non suivant les sites. Les minéralisations spécifiques à chaque site sont détaillées dans la figure de l'Annexe 2 reprenant la synthèse géologique du secteur d'Asprières (carte géologique, contexte au droit des sites et minéralisations), avec un extrait repris dans la figure suivante. Cette figure présente la carte géologique (cartes géologiques de Figeac et de Decazeville) de la zone d'étude, avec les faciès géologiques identifiés repris dans le tableau suivant, ainsi que la gîtologie.

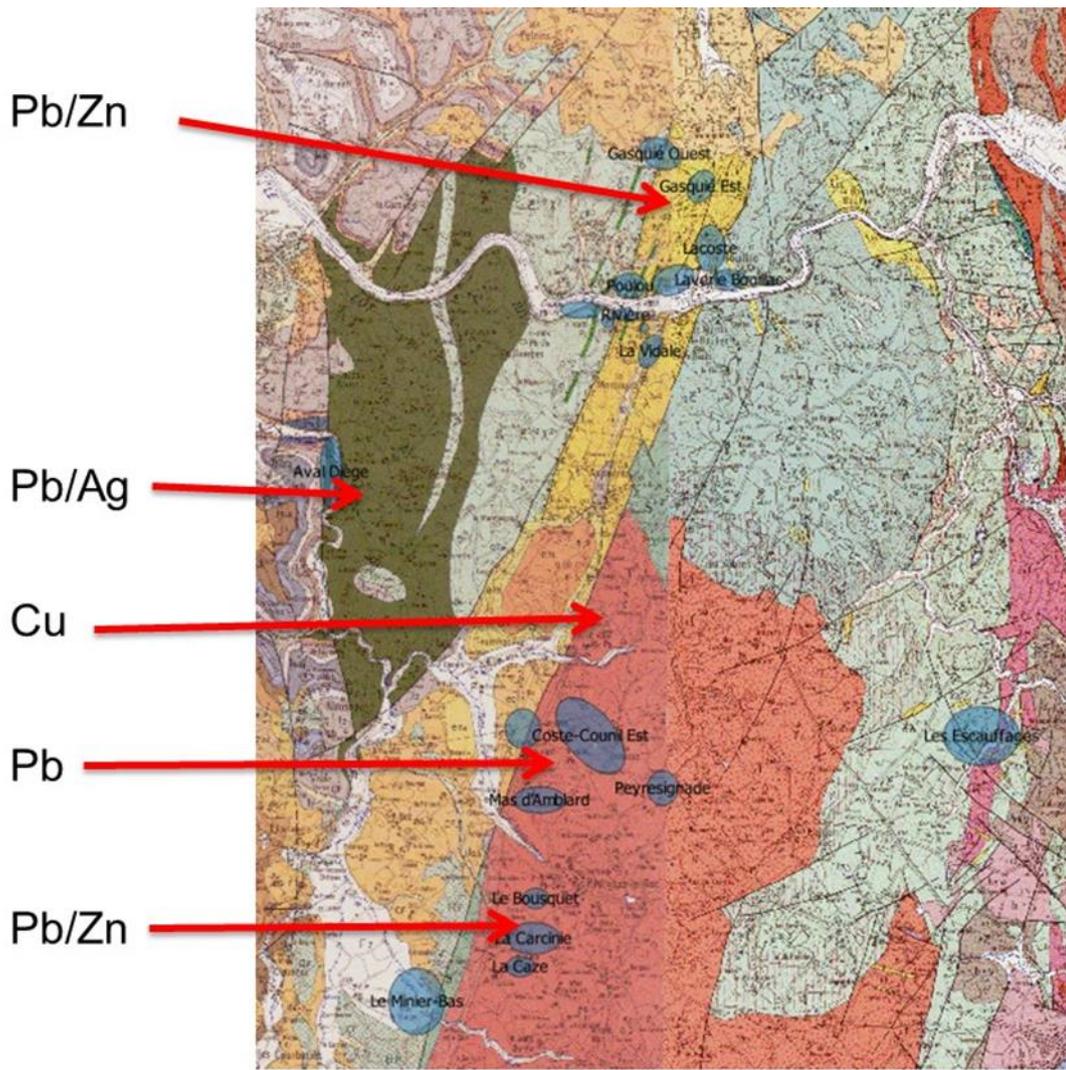


Figure 4 : Carte géologique (carte géologique de Figeac et de Decazeville) de la zone d'étude et gîtologie (BRGM, 2018)

Tableau 1 : Faciès géologiques (BRGM, 2018)

GEOLOGIE	CARTE DE FIGEAC	CARTE DE DECAZEVILLE	FORMATION	DESCRIPTION	COULEUR SUR LA CARTE
<b>F</b>	Fx, Fy, Fz, CF	Fv-w, Fx, Fy, Fz, FC	Quaternaire	Alluvions et colluvions	« blanc »
<b>e6</b>	e6-7	e4-6	Tertiaire	Auversien-ludien, argillites et grès	ocre
<b>I3-4</b>	I3-4		Secondaire Lias	Sinémurien, calcaires sublithographiques bleus	violet pâle
<b>I1-2</b>	I1, I2		Secondaire Lias	Hettangien, calcaires dolomitiques	violet rosé
<b>t</b>			Secondaire Trias	Grès et argiles bariolés	saumon
<b>D</b>	δ11		Métamorphique	Dolérite en filons	filon vert
<b>L3-4</b>	I3-4		Métamorphoique	Complexe leptyno-amphibolique (Bouillac)	jaune
<b>X3</b>		xc2-3	Métamorphique	Séricitoschistes feldspathiques	vert pâle
<b>X2</b>	S1-2	xc	Métamorphique	Schistes sériciteux	vert pâle
<b>X1</b>	x1-2c2	xc	Métamorphique	Micaschistes "quercynois-rouergats" à biotite-grenat	vert pâle
<b>G3</b>	g3	pg3M	Eruptive	Granite à biotite de Villefranche-Peyrusse	rose
<b>G2</b>		cag1-2	Eruptive	Granite cataclasé de Viviez	rose
<b>G1</b>	h2		Eruptive	Diorite quartzique	vert kaki
<b>G3</b>	g3	pg3M	Eruptive	Granite à biotite de Villefranche-Peyrusse	rose

En termes de gîtologie, les principaux éléments sont illustrés sur la figure précédente.

Les travaux sont réalisés sur une zone représentée par la formation de Cuzac et la diorite quartzeuse de Capdenac au contact de la faille de Villefranche-de-Rouergue.

Ces formations sont recoupées par des dykes de porphyrite dioritique.

Le filon principal recoupe, successivement au départ de la Vidale de l'Ouest vers l'Est :

- Gneiss à muscovite et à 2 micas,
- Amphibolites,
- Leptinites et gneiss,
- Amphibolites (niveau du ravin de Brézies),
- Gneiss et Micaschistes.

Au niveau du ravin de Riuccurbe, le filon principal est enchâssé dans la diorite de Capdenac jusqu'à Vernet-Le-Haut. Il apparaît 7 filons, étagés du niveau de Gazeau au Hameau de Rouquayrol à Asprières, d'orientation sensiblement Est-Ouest, avec un pendage presque vertical vers le Nord.

Le BRGM a proposé des regroupements de lithologies de formations dans son étude de 2018, dont deux tableaux sont repris en Annexe 2.

Quant aux paragenèses des gîtes, elles sont reprises également dans un tableau en Annexe 2.

Les minéraux présents (tableau suivant) suggèrent que les signatures géochimiques prévisibles comme marqueurs des minéralisations sont le plomb (galène, cérosite, anglésite, pyromorphite), le zinc (sphalérite), le baryum (barytine), le cuivre (chalcopryrite, covellite, cuivre natif, cuprite, malachite, azurite), et dans une moindre mesure, l'arsenic (arsénopyrite, pyrite, marcasite), l'antimoine (antimoine natif, galène, pyrite), l'argent (galène, argentite). La pyrite est aussi citée comme pouvant être nickélique (Pierrot et al., 1982).

Les métaux et métalloïdes qui peuvent être aussi associés à ce type de minéralisation sont : Cd, As, Bi, Se (galène, cérosite, anglésite, sphalérite), Co, Hg, (sphalérite, pyrite) et Ge, In (sphalérite). Les données existantes, issues seulement d'analyses sur la galène et la sphalérite et sur une seule occurrence minéralisée (tableau ci-après), indiqueraient que le bismuth et le germanium ne présenteraient pas de concentrations très élevées. Ces données confirment aussi la présence importante de Cd (dans la sphalérite principalement) et d'antimoine (dans la galène et la sphalérite).

Tableau 2 : Concentrations en mg/kg de quelques métaux et métalloïdes dans la galène et la sphalérite du filon de La Vidale (BRGM, 2018, extrait de Bossi, 1972).

	GALENE				SPHALERITE				
	1000	1000	>1000	>1000	140	280	560	320	320
<b>Ag</b>	1000	1000	>1000	>1000	140	280	560	320	320
<b>Bi</b>	<10	<10	<10	30	<10	<10	30	<10	<10
<b>Cd</b>	100	100	300	-	4300	4100	5200	5200	4300
<b>Co</b>	<10	<10	<10	<10	550	280	670	450	440
<b>Cu</b>	300	230	380	350	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000
<b>Ge</b>	-	-	-	-	30	10-30	10-30	10-30	10-30
<b>Ni</b>	85	515	355	<10	920	420	330	575	1500
<b>Sb</b>	1780	1630	1900	2040	785	1480	1170	1700	1070

Ces informations seront d'intérêt en ce qui concerne les substances à analyser et la sélection des substances dans l'évaluation des risques sanitaires.

### 3.5 CONTEXTE HYDROGEOLOGIE GENERAL

Le lecteur se reportera pour plus de détails au chapitre dédié dans le rapport GEODERIS (GEODERIS, 2019).

### 3.6 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE GENERAL

Le lecteur se reportera pour plus de détails au chapitre dédié dans le rapport GEODERIS (GEODERIS, 2019).

Le réseau hydrographique est illustré sur la carte de la figure suivante. Elle indique notamment des ruisseaux mentionnés dans certains scénarios étudiés par la suite, en raison d'usages notamment d'irrigation de jardins potagers, d'abreuvement de volailles, qui sont le Toulzou et le Roucayrol. .

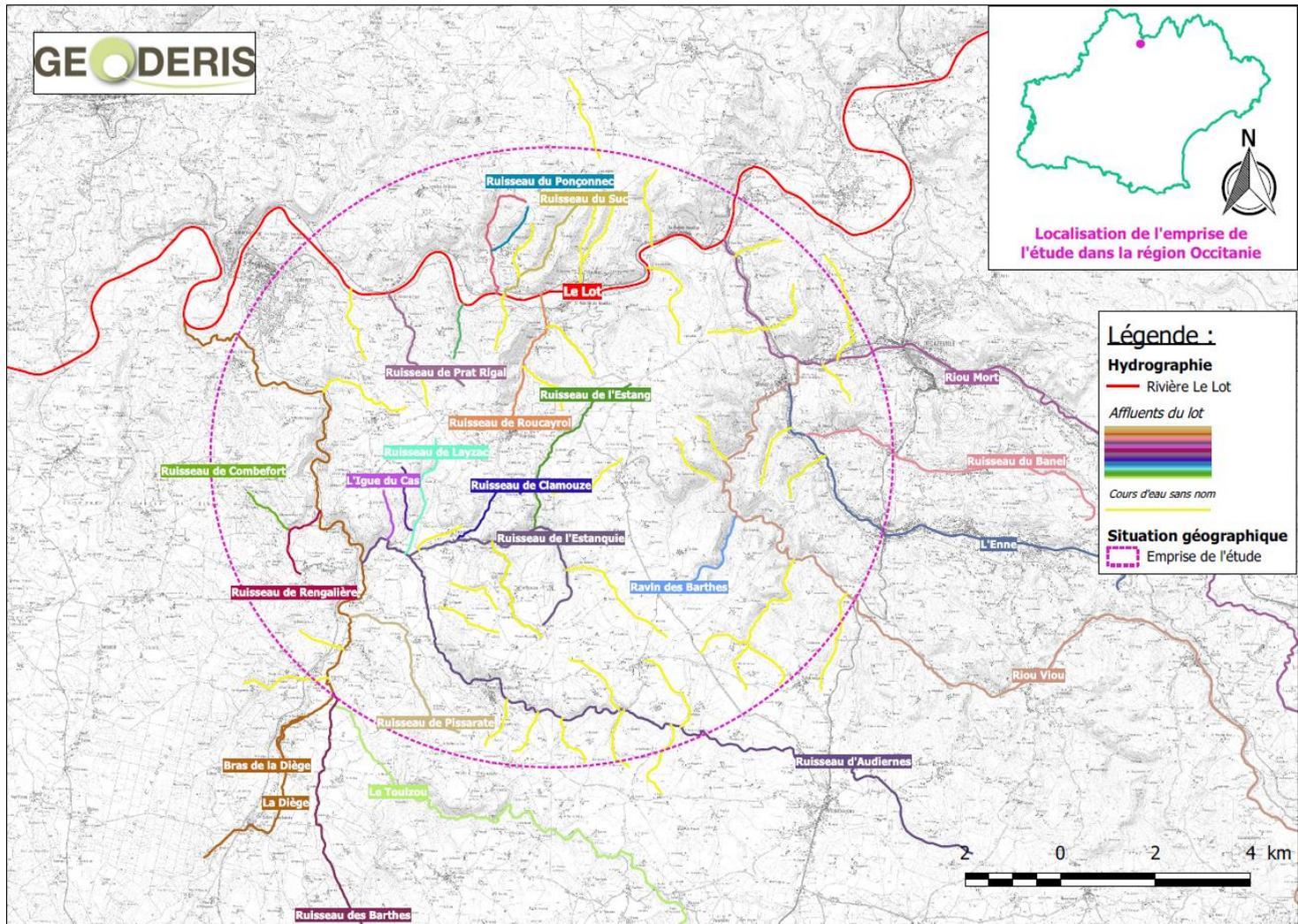


Figure 5 : Réseau hydrographique de la zone d'étude (GEODERIS, 2018)

### 3.7 HISTORIQUE DES TITRES MINIERS

Le lecteur, pour de plus amples renseignements concernant l'historique minier, se reportera au chapitre dédié dans le rapport GEODERIS (GEODERIS, 2019).

Seules sont indiquées ci-après des informations générales, et sur les titres miniers d'Asprières et de Bouillac, sur la base des données transmises en date de rédaction de ce rapport.

Le secteur est marqué par trois grandes périodes d'exploitations, l'époque gallo-romaine, le moyen-âge et l'époque contemporaine (19-20<sup>ème</sup> siècle). Les caractéristiques des sites mentionnés ci-dessous sont synthétisées dans la figure suivante.

A l'époque gallo-romaine, le secteur a été exploité principalement pour l'argent, notamment au niveau de la Coste-Council et de Cessat. Les indices archéologiques sont minces sur le secteur quant aux emplacements des travaux, aux techniques d'exploitation et de traitement du minerai.

Au moyen âge, le secteur a été principalement exploité pour le plomb et l'argent (la Coste-Council, la Carcinie, Bréziés, Cessat, Gasquié). Les données archéologiques montrent principalement trois types de travaux : des exploitations à ciel ouvert (crête des filons), des puits verticaux et des galeries horizontales creusées à flanc de colline. Le travail de la roche se faisait principalement manuellement ou par calcination. Des scories noires, retrouvées par exemple sur le site de la Carcinie (château de la Caze), indiquent un traitement métallurgique. Pour finir, l'énergie hydraulique était vraisemblablement utilisée pour concasser la roche (fragments de meules retrouvées sur l'ensemble du secteur).

Après 1550, l'activité extractive de la région s'éteint peu à peu ; en 1750, l'activité extractive de la cité se limite à l'exploitation d'une carrière de pierres. (Peyrusse-le-Roc : L'éclat retrouvé de la cité d'argent, Massif Central Magazine, JG. Morasz)

A l'époque contemporaine (19 et 20<sup>ème</sup> siècle), une reprise de l'activité minière est observée sur les sites de Lacoste (associé à la laverie de Bouillac), Gasquie et La Vidale (associé à la laverie de la rivière) et reprennent des travaux anciens. Les techniques d'exploitations sont modernes (utilisation d'explosifs), les travaux de plus grande ampleur, et les techniques de traitement du minerai mécanisées (tables de linkenbach, hydrocyclonage).

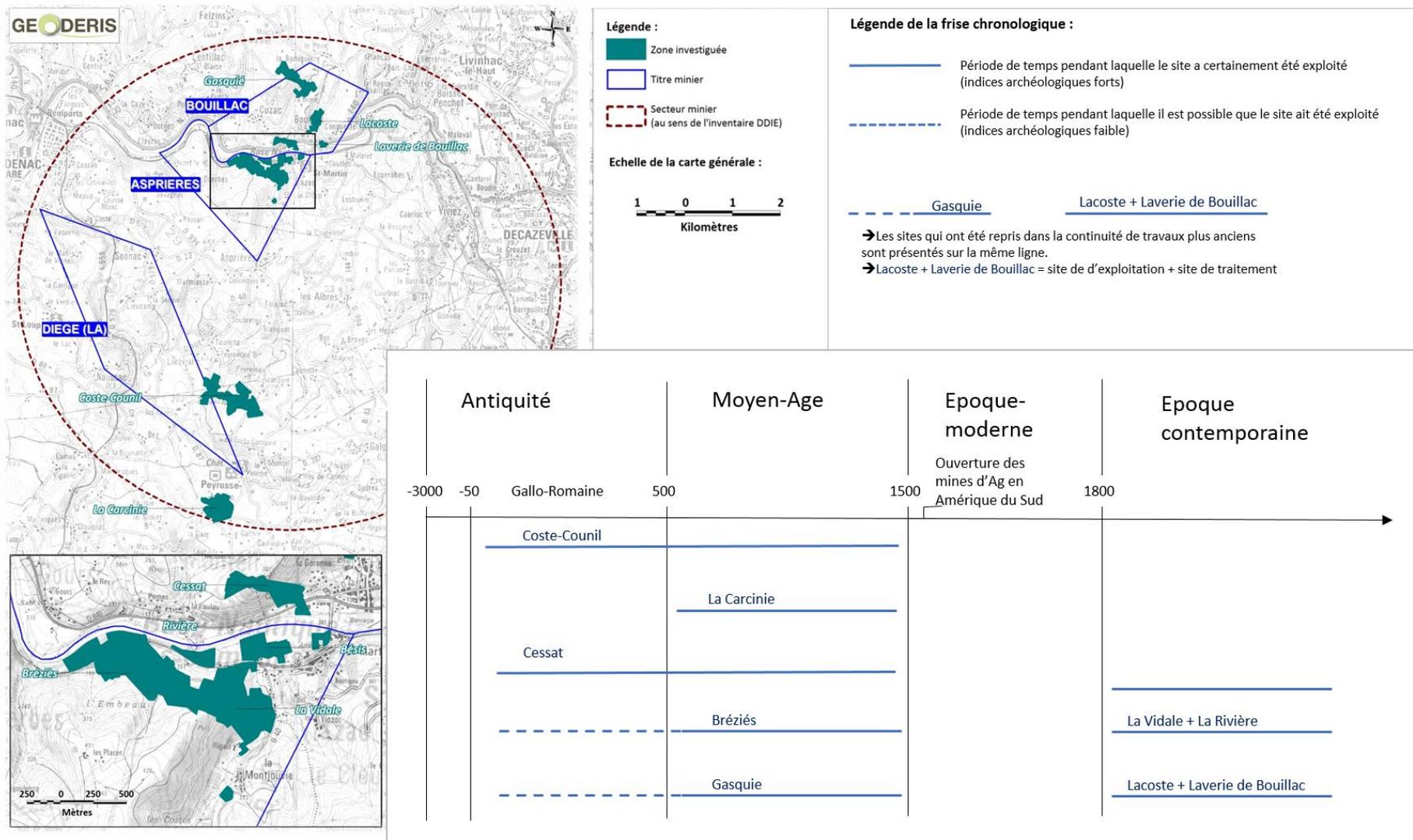


Figure 6 : Historique minier du secteur d'Asprières (GEODERIS, 2017)

Les éléments suivants sur les laveries d'Asprières et de Bouillac sont mentionnés, concernées par des sites étudiés par la suite (section 6.9.3, respectivement des scénario 16 et scénario SG-30).

### Laverie d'Asprières

La concession minière d'Asprières a été instituée en 1804 pour l'exploitation du plomb et réellement exploitée jusqu'en 1919, car le gisement était relativement peu important. Une laverie a cependant été implantée en rive droite du Lot. Le traitement réalisé dans cette installation était mécanique et physique avec des tables Linkenbach. Des bassins de décantation des boues résiduaire auraient été installés entre la laverie et le Lot<sup>20</sup> (Figure 7).

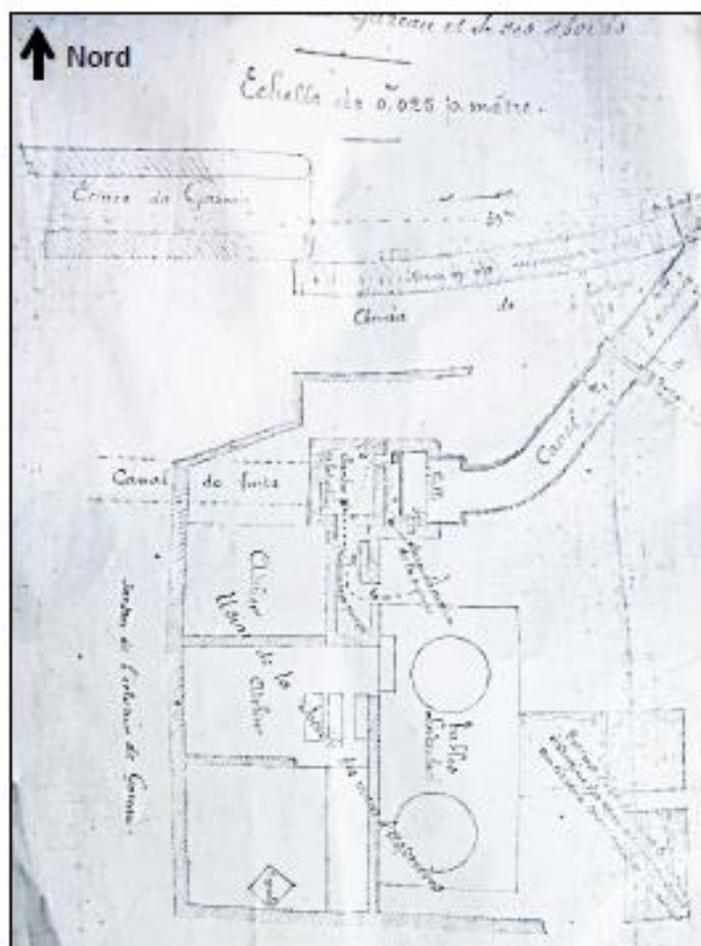


Figure 7 : Plan d'ensemble de la laverie d'Asprières non daté (GEODERIS, 2014 : plan consulté chez le propriétaire)

L'ancienne laverie se situe au lieu-dit « La Rivière » sur la commune d'Asprières.

Les bâtiments de l'installation de traitement ont été réaménagés et des habitations construites autour, sur le périmètre initial de la laverie. Les travaux de rénovation des bâtiments et de mise en fonctionnement d'une source ont été menés par le

<sup>20</sup> Mention sur le plan de la laverie de « bassins où se déversent les matières étrangères des eaux de lavage avant que ces eaux soient rendues à la rivière ».

précédent propriétaire des lieux (figure 4). Les propriétaires n'ont pas réalisé d'analyse de l'eau provenant de la source, qui est utilisé pour la boisson, l'arrosage du potager et le fonctionnement d'une piscine hors-sol<sup>21</sup>. Bien qu'aucun enfant ne réside dans ces logements, les propriétaires accueillent régulièrement des enfants de la famille.

### Laverie de Bouillac

La concession minière de Bouillac a été instituée en 1860 pour l'exploitation du plomb et réellement exploitée jusqu'en 1936, car le gisement n'a jamais été considéré comme important. Une laverie a cependant été implantée en rive gauche du Lot.

Le minerai était dans un premier temps broyé à l'aide de deux broyeurs à cylindres<sup>22</sup> puis un broyeur fin. Le produit broyé était ensuite transféré vers l'atelier de criblage équipé de cribles circulaires avant d'être amené sur des tables de scheidage (Figure 8).

Des élévateurs de refus et de fines, des arbres de transmissions et autres réservoirs régulateurs, des trémises à secousses, des trommels débordeurs, etc., étaient utilisés tout au long du procédé de traitement des matériaux valorisables.

Le transport du minerai se faisait notamment par chemin de fer de la mine à la laverie<sup>23</sup>.

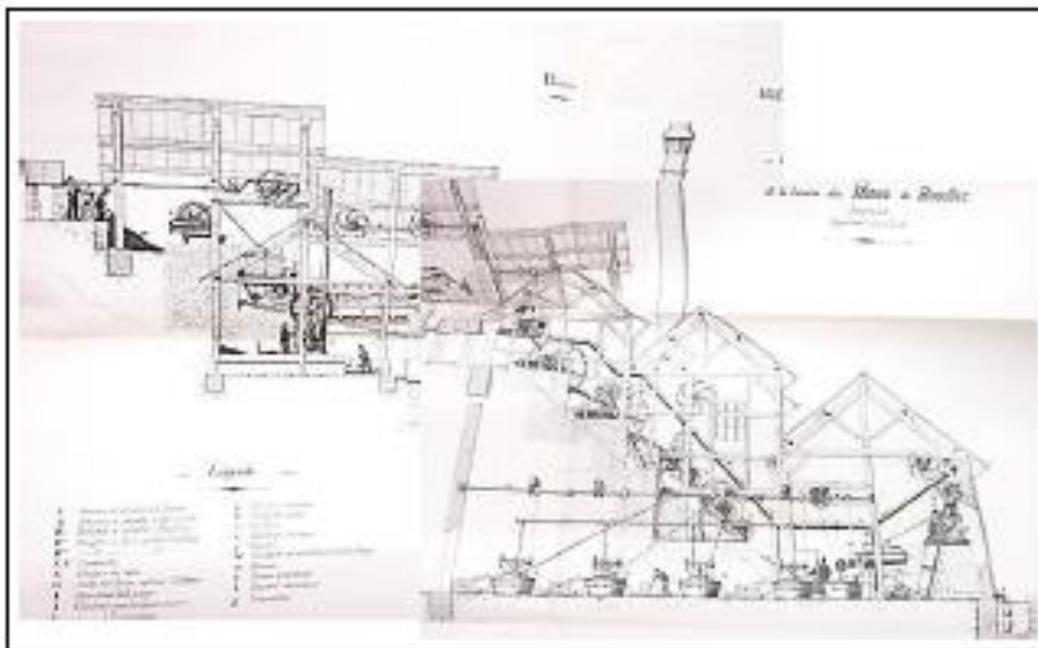


Figure 8 : Plan d'ensemble de la laverie de Bouillac non daté (GEODERIS, 2014 : archives DREAL Midi-Pyrénées).

<sup>21</sup> A noter la présence d'un puits capté d'une profondeur de 2 m, situé de l'autre côté du Lot et à 200 m environ de la source, dont les analyses présentent en date de la consultation en 2014 (GEODERIS, 2014) des teneurs en deçà des seuils de potabilité (Identifiant BSS 08584X0029F).

<sup>22</sup> Broyeurs à cylindres « dégrossisseur » puis « repasseur ».

<sup>23</sup> Présence de rail notamment mentionnée par la suite dans la section relative au scénario SG-52 en section 6.9.3.54.

### **3.8 DETERMINATION DES SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION**

Pour plus de détails le lecteur se reportera au rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019) avec notamment des cartes informatives, qui illustrent par zone investiguée, les sources de pollution potentielles (dépôts miniers, émergences minières, etc.) et les usages et enjeux (captages d'eaux, zones de pâturages, résidence permanentes ou temporaires, etc.).

Les cartes en Annexe 3 du présent rapport indiquent outre les lieux de prélèvements pris en compte dans l'étude sanitaire, également les zones des dépôts et travaux miniers issues de l'étude DDIE et de la phase informative de l'étude environnementale de GEODERIS).

Les sources potentielles de pollution associées aux activités minières qui ont été identifiées lors des études antérieures sont :

- des sols situés au droit et à proximité des sites d'extraction ou de traitement du minerai,
- des bassins de décantation,
- des dépôts de matériaux issus de l'extraction et du traitement du minerai,
- des émergences minières.

Il est à souligner l'absence d'utilisation de produits chimiques et donc de lieux de stockage associés. Ainsi, aucun composé lié au traitement du minerai n'a été considéré dans cette étude. En effet, pour la majorité des sites ce traitement n'a pas nécessité l'usage de réactifs chimiques générateurs de nouvelles substances contaminantes à prendre en compte (procédés essentiellement mécaniques). Pour l'usine de flottation de la Diège l'utilisation de composés chimiques (comme par exemple l'amyl xanthate de sodium, l'huile de pin) est toutefois signalée. Ces composés n'ont cependant pas été pris en compte, aucune donnée relative à la toxicité de ces derniers pour les populations n'ayant été trouvée dans le cadre de la présente étude.

Pour rappel, la phase informative avait permis de décomposer le secteur d'étude en plusieurs zones d'intérêt qui seront ensuite des zones d'investigations.

### **3.9 SUBSTANCES RETENUES POUR L'ETUDE**

Les phases minérales retenues pour chaque gîte exploité ont été présentées précédemment.

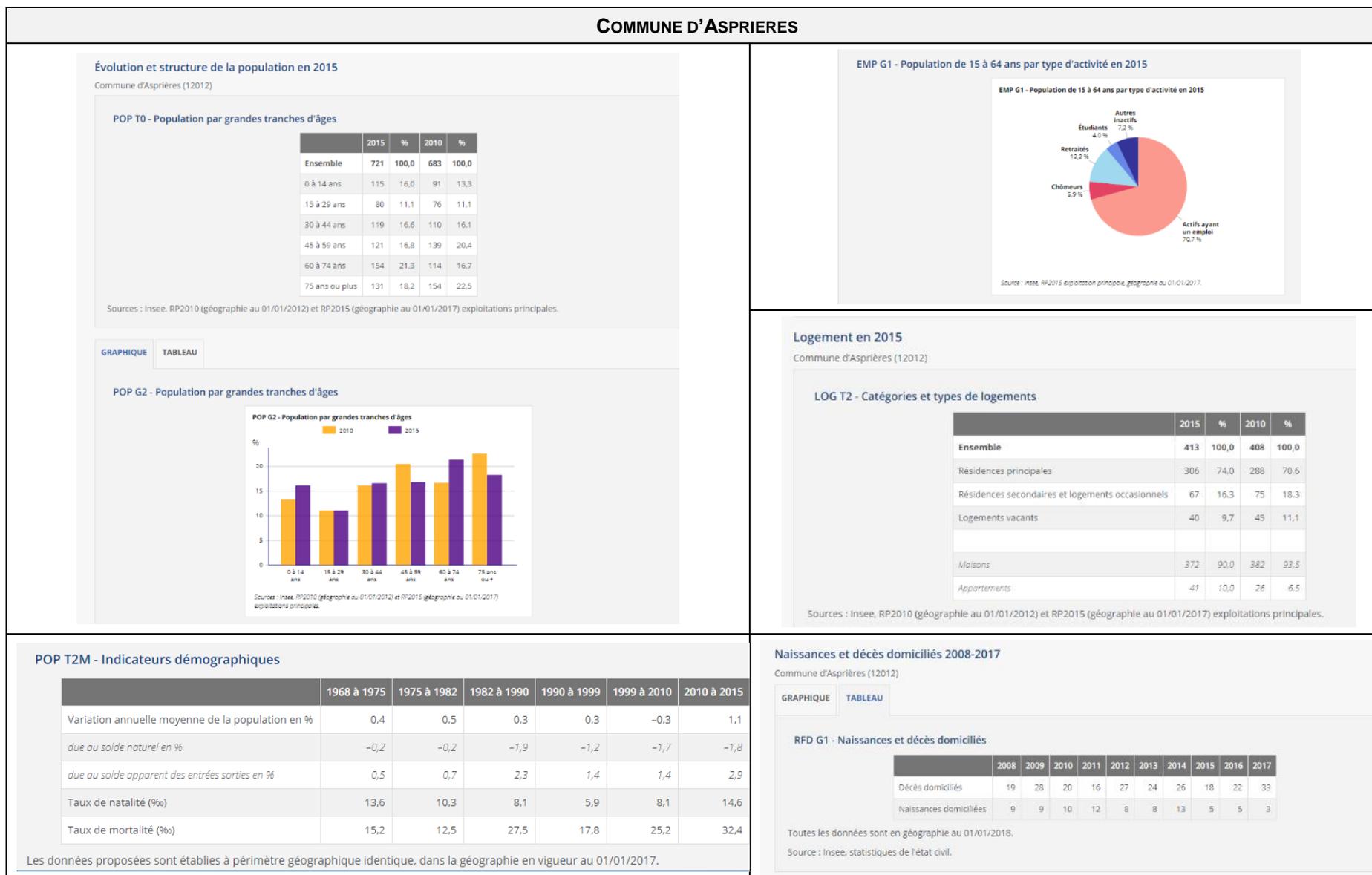
### **3.10 USAGES ET ENJEUX**

Outre les éléments des cartes informatives précitées et les informations spécifiques mentionnées ensuite pour chacun des scénarios étudiés, des éléments généraux de synthèse sont mentionnés dans les sections suivantes.

#### **3.10.1 POPULATIONS**

Au regard du volet sanitaire, le Tableau 3 suivant rappelle des éléments de recensement de la population, de la répartition de la population, des communes étudiées (INSEE, 2017), avec en illustration la Figure 9 suivante pour les communes d'Asprières et de Bouillac.

Figure 9 : Illustrations de données INSEE 2017 pour les communes d'Asprières et de Bouillac



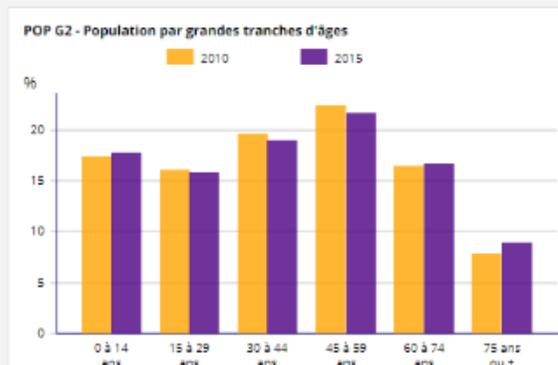
## COMMUNE DE BOUILLAC

### POP T0 - Population par grandes tranches d'âges

	2015	%	2010	%
<b>Ensemble</b>	<b>3 444</b>	<b>100,0</b>	<b>3 106</b>	<b>100,0</b>
0 à 14 ans	611	17,8	542	17,4
15 à 29 ans	547	15,9	501	16,1
30 à 44 ans	653	19,0	608	19,6
45 à 59 ans	747	21,7	697	22,4
60 à 74 ans	574	16,7	511	16,5
75 ans ou plus	311	9,0	247	7,9

Sources : Insee, RP2010 (géographie au 01/01/2012) et RP2015 (géographie au 01/01/2017) exploitations principales.

### POP G2 - Population par grandes tranches d'âges



Sources : Insee, RP2010 (géographie au 01/01/2012) et RP2015 (géographie au 01/01/2017) exploitations principales.

### FAM T3 - Composition des familles

	2015	%	2010	%
<b>Ensemble</b>	<b>993</b>	<b>100,0</b>	<b>926</b>	<b>100,0</b>
<b>Couples avec enfant(s)</b>	<b>489</b>	<b>49,3</b>	<b>435</b>	<b>47,0</b>
<b>Familles monoparentales</b>	<b>78</b>	<b>7,8</b>	<b>60</b>	<b>6,5</b>
Hommes seuls avec enfant(s)	19	2,0	20	2,2
Femmes seules avec enfant(s)	58	5,9	40	4,3
<b>Couples sans enfant</b>	<b>426</b>	<b>42,9</b>	<b>431</b>	<b>46,6</b>

Sources : Insee, RP2010 (géographie au 01/01/2012) et RP2015 (géographie au 01/01/2017) exploitations complémentaires.

### FAM T4 - Familles selon le nombre d'enfants âgés de moins de 25 ans

	2015	%	2010	%
<b>Ensemble</b>	<b>993</b>	<b>100,0</b>	<b>926</b>	<b>100,0</b>
Aucun enfant	484	48,8	471	50,9
1 enfant	228	22,9	188	20,3
2 enfants	223	22,4	211	22,8
3 enfants	53	5,4	56	6,0
4 enfants ou plus	5	0,5	0	0,0

Sources : Insee, RP2010 (géographie au 01/01/2012) et RP2015 (géographie au 01/01/2017) exploitations complémentaires.

Tableau 3 : Recensement des populations, répartition de la population et autres informations sur les communes d'intérêt (INSEE, 2017)

COMMUNE (CODE POSTAL)	FELZINS (46101)	CUZAC (46085)	BOUILLAC (12030)	ASPRIERES (12012)	SONNAC (12272)	PEYRUSSE- LE-ROC (12181)	GALGAN (12108)
<b>Population</b>							
Population en 2015	428	245	428	721	508	229	359
Densité de la population (nombre d'habitants au km²) en 2015 (1)	28,5	48,8	52,2	42,2	42,4	16,6	17,6
Superficie (en km²) (1)	15	5	8,2	17,1	12	13,8	20,4
Variation de la population : taux annuel moyen entre 2010 et 2015, en % (1)	2	0,6	-0,5	1,1	1,7	0,8	0,4
dont variation due au solde naturel : taux annuel moyen entre 2010 et 2015, en % (1)	0,5	0,7	-0,8	-1,8	0,1	-0,2	-0,2
dont variation due au solde apparent des entrées sorties : taux annuel moyen entre 2010 et 2015, en % (1)	1,5	-0,1	0,4	2,9	1,6	1	0,6
Nombre de ménages en 2015 (1)	185	109	195	306	204	94	159
Naissances domiciliées en 2017 (2)	7	2	1	3	5	1	7
Décès domiciliés en 2017 (2)	4	3	5	33	2	3	3
<b>Logement</b>							
Nombre total de logements en 2015 (3)	241	137	271	413	271	181	204
Part des résidences principales en 2015, en % (3)	77,1	79,5	71,9	74	75,3	52	77,8
Part des résidences secondaires (y compris les logements occasionnels) en 2015, en % (3)	12,1	13,2	9,6	16,3	10,3	34,8	12,7
Part des logements vacants en 2015, en % (3)	10,8	7,3	18,5	9,7	14,4	13,2	9,5
Part des ménages propriétaires de leur résidence principale en 2015, en % (3)	80,2	78	77,9	79	83,8	89,2	76,4
<b>Établissements (n'est indiqué que la part de l'agriculture, en %) (4)</b>							
Part de l'agriculture, en %	33,3	10	8,6	20,8	20,9	32,1	49,1
<b>Légende :</b>							
(1) : Source : Insee, RP2010 et RP2015 exploitations principales en géographie au 01/01/2017							
(2) : Source : Insee, état civil en géographie au 01/01/2018							
(3) : Source : Insee, RP2015 exploitation principale en géographie au 01/01/2017							
(4) : Source : Insee, CLAP (connaissance locale de l'appareil productif) en géographie au 01/01/2015							

### 3.10.2 EAUX SOUTERRAINES, DE SURFACE ET EAUX POTABLES

La présente section reprend les usages constatés lors de la réalisation du volet sanitaire et abordé dans les scénarios étudiés, indiquant également les anciens usages mentionnés par les propriétaires ou usages envisagés dans le futur.

Dans le cadre de la présente étude sanitaire, les eaux souterraines et de surface peuvent conduire à une exposition des personnes en raison de leur usage pour l'arrosage des jardins potagers ou des usages domestiques comme la boisson, le remplissage de piscine.

Ainsi, l'eau destinée à l'arrosage des potagers est soit d'origine locale (puits ou source au droit ou à proximité immédiate de la parcelle ou récupération des eaux de pluie), soit originaire du réseau.

En ce qui concerne l'usage d'eau de boisson, est à mentionner le prélèvement d'eau du réseau dans la mairie de Bouillac, qui sera traité en dehors des scénarios étudiés en section 6.9.3.

Quant à l'usage d'abreuvement pour les animaux d'élevage domestique et le bétail, il est également abordé dans le volet sanitaire uniquement pour les premiers, en complément du volet environnemental (cf. rapport GEODERIS, 2019). En effet, en ce qui concerne plus particulièrement les usages d'abreuvement et d'irrigation des cultures pour les animaux, le lecteur se reportera à l'étude environnementale de GEODERIS traitant plus particulièrement ces aspects (GEODERIS, 2019).

En outre, il est à souligner que GEODERIS a rédigé en :

- 2014, un document intitulé « Note sur l'existence d'eaux non potables destinées à la consommation humaine ainsi que sur la présence de vestiges miniers dégradés sur le secteur minier d'Asprières (12) », référencée N 2014/005DE – 14 NAT2420 du 10 février 2014 (GEODERIS, 2014) ;
- 2018, un document intitulé « Etude sanitaire et environnementale sur le secteur minier d'Asprières (12,46) Document de travail concernant les eaux souterraines captées au hameau de Lacoste, commune de Bouillac (GEODERIS, 2018a).

En termes d'usages particuliers comme des zones de baignades, aucune n'a été recensée sur la zone d'étude ni déclarée à l'ARS, en revanche une zone de loisirs a été répertoriée, mentionnée dans le tableau suivant, la zone de sports nautiques de Bouillac.

Les usages sont présentés dans le Tableau 4 ci-après, les résultats des concentrations mesurées seront traités dans chaque scénario concerné en section 6.9.3, à l'exception de l'eau du robinet de la mairie de Bouillac, traitée seule en section 6.5.

**Tableau 4 : Usages des eaux souterraines et de surface identifiés (actuels ou anciens)**

REFERENCE UNIQUE	REFERENCE GEODERIS ou INERIS	COMMUNE	DESCRIPTION	SCENARIO
<b>Usages domestiques dont boisson et également remplissage de piscine</b>				
<b>P0060</b>	BAD-16-ESO-02 (non filtré)	ASPRIERES	Emergence minière : eau utilisée pour le remplissage de la piscine et occasionnellement pour les usages domestiques y compris la boisson jusqu'en 2017 <sup>24</sup> .	Scénario 18 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelles 200a-1314) - PRI007
<b>P0061</b>	BAD-16-ESO-F02 (filtré)			
<b>P0332</b>	ASP-17-ESU-125 (non filtré) (*)			
<b>P0333</b>	ASP-17-ESU-F125 (filtré) (*)			
<b>P0334</b>	ASP-17-ESU-126 (non filtré) (*)	BOUILLAC	Eau du robinet des sanitaires de la mairie de Bouillac (captage AEP de Lacoste)	pas de scénario d'exposition spécifique, mais traité dans le rapport
<b>P0335</b>	ASP-17-ESU-F126 (filtré) (*)			
<b>P0631</b>	ASP-17-SAN-EAU-1013 (non filtré)	BOUILLAC	Eau du puits (eau souterraine) utilisée pour remplir la piscine (et anciennement à l'irrigation du jardin)	Scénario 36 - Activités de loisirs par un enfant résident (parcelles 129-439) - PRI018
<b>P0632</b>	ASP-17-SAN-EAU-1014-F (filtré)			
<b>P0704</b>	ASP-18-EAU-222 (non filtré)			
<b>P0705</b>	ASP-18-EAU-F222 (filtré)			
<b>P0635</b>	ASP-17-SAN-EAU-1017(non filtré)	CUZAC	Puits (puits sous une dalle en béton à côté de la ferme (P635/P636), l'eau étant issue de la maison et ensuite servant au remplissage du puits). Il est à noter qu'un tuyau alimente l'ensemble des parcelles avec des robinets installés régulièrement tout au long du chemin qui longe les parcelles agricoles (P637/P638).	Scénario 53 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelles 156-159)
<b>P0636</b>	ASP-17-SAN-EAU-1017-F (filtré)			
<b>P0940</b>	ASP-18-SAN-EAU-2007 (non filtré)	NAUSSAC	Puits privé (eau souterraine) situé sous la maison, capté ; eau uniquement utilisée pour la boisson (et échantillonnage à un robinet de la cuisine)  Source (eau de surface) canalisée en amont topographique à l'Est ; eau utilisée pour les usages domestiques : nettoyage et cuisson des légumes, préparation des soupes, etc. (et échantillonnage à un robinet de la cuisine)	Scénario 109 - Activités de jardinage par un membre de la famille (parcelles 998-999a) - PRI074
<b>P0941</b>	ASP-18-SAN-EAU-F2007 (filtré)			
<b>P0942</b>	ASP-18-SAN-EAU-2008 (non filtré)			
<b>P0943</b>	ASP-18-SAN-EAU-F2008 (filtré)			
<b>P0304</b>	ASP-17-ESU-120 (non filtré) (*)	PEYRUSSE-LE-ROC	Puits dans la cour de la ferme (pas d'usage connu)	Scénario 64 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte en vacances (parcelles 1386-1390) - PRI032
<b>P0305</b>	ASP-17-ESU-F120 (filtré) (*)			
<b>P0180</b>	ASP-17-ESU-104 (non filtré) (*)	PEYRUSSE-LE-ROC	Eau du robinet de la cuisine de la maison	Scénario 69 - Activités de jardinage et consommation des productions par un adulte résident (parcelle 62) - PRI034

<sup>24</sup> bien que l'habitation soit raccordée au réseau collectif de la commune.

REFERENCE UNIQUE	REFERENCE GEODERIS ou INERIS	COMMUNE	DESCRIPTION	SCENARIO ET/OU REFERENCE DE LA PROPRIETE
<b>Irrigation des jardins potagers</b>				
P0620	ASP-17-SAN-EAU-1001 (non filtré)	ASPRIERES	Captage de l'eau du ruisseau du Roucayrol	Scénario 4 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour un adulte résident (parcelle 324) - PRI001
P0621	ASP-17-SAN-EAU-1003 (non filtré)	ASPRIERES	Captage de l'eau du ruisseau du Roucayrol	Scénario 7 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelles 320-1077) - / PRI002
P0640	ASP-17-SAN-EAU-1020 (non filtré)	ASPRIERES	Puits (eau souterraine), non utilisé	Scénario 15 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelle 250) - PRI006
P0675	ASP-18-EAU-215 (non filtré)			
P0676	ASP-18-EAU-F215 (filtré)			
P0627	ASP-17-SAN-EAU-1009 (non filtré)			
P0628	ASP-17-SAN-EAU-1010-F (filtré)	ASPRIERES	Source (eau souterraine) dans le talus est et captée	jardin potager ELT (Parcelle 000 C 01 - n°146) - PRI037 :
P0639	ASP-17-SAN-EAU-1019	ASPRIERES	Emergence minière (eau souterraine)	Scénario 18 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelles 200a-1314) - PRI007
P0622	ASP-17-SAN-EAU-1004 (non filtré)	ASPRIERES	Emergence minière (eau souterraine), eau stockée dans une citerne, provenant de la parcelle voisine via un raccordement depuis un bassin intermédiaire de stockage	Scénario 21 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelle 1184) - PRI008
P0900	ASP-18-SAN-EAU-2001 (non filtré)	ASPRIERES	Puits privé (eau souterraine) situé le long de la route, devant l'habitation principale. Eau d'un puits actuellement non utilisée.	Scénario SG-95 - Développement des activités de jardinage par la propriétaire, scénario générique (parcelle 1217) - PRI068
P0901	ASP-18-SAN-EAU-F2001 (filtré)			
P0904	ASP-18-SAN-EAU-2003 (non filtré)			
P0905	ASP-18-SAN-EAU-F2003 (filtré)			
P0900	ASP-18-SAN-EAU-2001 (non filtré)	ASPRIERES	Puits privé situé le long de la route, devant l'habitation principale. Eau d'un puits actuellement non utilisée.	Scénario SG-97 - Développement des activités de jardinage dans maison annexe à vendre, scénario générique (parcelle 336) - PRI068
P0901	ASP-18-SAN-EAU-F2001 (filtré)			
P0902	ASP-18-SAN-EAU-2002 (non filtré)			
P0903	ASP-18-SAN-EAU-F2002 (filtré)			
P0626	ASP-17-SAN-EAU-1008	BOUILLAC	Source captée (eau souterraine, émergence minière)	Scénario 44 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 47) - PRI022
P0696	ASP-18-EAU-218 (non filtré)			
P0697	ASP-18-EAU-F218 (filtré)			
P0085	ASP-17-ESO-03 (non filtré)	BOUILLAC	Puits privé (eau souterraine) de 35 m de profondeur environ, eau utilisée pour l'arrosage du jardin potager et des parterres ornementaux (arrosage des fleurs mais pas de la pelouse)	Scénario 46 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 824a) - PRI023
P0086	ASP-17-ESO-F03 (filtré)			
P0623	ASP-17-SAN-EAU-1005 (non filtré)			
P0624	ASP-17-SAN-EAU-1006-F (filtré)			
P0625	ASP-17-SAN-EAU-1007	BOUILLAC	Ruisseau des Jourses, eau utilisée pour arroser le jardin potager	Scénario 48 - Activités de loisirs par l'enfant résident (parcelle 945)
P0160	ASP-17-ESU-102 (non filtré) (*)	FELZINS	Puits privé, eau uniquement utilisée pour l'arrosage du jardin potager	Scénario 56 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 991) - PRI030
P0161	ASP-17-ESU-F102 (filtré) (*)			
P0629	ASP-17-SAN-EAU-1011 (non filtré)	FELZINS	Source captée (eau souterraine) depuis le nord du hameau (P0629/P0630), eau actuellement non utilisée	Scénario SG-60 - Développement des activités de jardinage au sud-ouest de l'habitation, scénario générique (parcelle 754) - PRI031
P0630	ASP-17-SAN-EAU-1012-F (filtré)			
P0665	ASP-18-EAU-211 (non filtré)			
P0666	ASP-18-EAU-F211 (filtré)			
P0938	ASP-18-SAN-EAU-2006 (non filtré)	NAUSSAC	Puits privé (eau souterraine), eau anciennement utilisée pour l'irrigation du jardin, l'irrigation du jardin potager étant désormais assurée avec l'eau du réseau collectif	Scénario 106 - Activités de jardinage par l'adulte résident et ingestion d'autoproductions (parcelle 74) - PRI072
P0939	ASP-18-SAN-EAU-F2006 (filtré)			
P0944	ASP-18-SAN-EAU-2009 (non filtré)	NAUSSAC	Rivière Le Toulzou : eau pompée et utilisée pour l'irrigation du jardin potager	Scénario 108 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 73) - PRI073
P0945	ASP-18-SAN-EAU-F2009 (filtré)			

REFERENCE UNIQUE	REFERENCE GEODERIS ou INERIS	COMMUNE	DESCRIPTION	SCENARIO ET/OU REFERENCE DE LA PROPRIETE
P0178	ASP-17-ESU-103 (non filtré) (*)	PEYRUSSE-LE-ROC	Source captée (eau souterraine), eau utilisée pour l'arrosage du jardin potager	Scénario 69 - Activités de jardinage et consommation des productions par un adulte résident (parcelle 62) - PRI034
P0179	ASP-17-ESU-F103 (filtré) (*)			
P0692	ASP-18-EAU-216 (non filtré)			
P0693	ASP-18-EAU-F216 (filtré)			
P0236	ASP-17-ESU-115 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Etang de La Carcinie : jardin potager arrosé pour partie avec de l'eau de pluie (cas en 2017), mais pour la partie centrale du jardin (P0455), l'irrigation est réalisée avec l'eau de l'étang de La Carcinie pompée les années précédentes.	Scénario 64 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte en vacances (parcelles 1386-1390) - PRI032
P0237	ASP-17-ESU-F115 (filtré)			
P0238	ASP-17-ESU-116 (non filtré)			
P0239	ASP-17-ESU-F116 (filtré)			
P0786	ASP-18-EAU-245 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Puits (eau souterraine) situé à l'extérieur de la propriété (P0786 et P0787 prélevés par GEODERIS). Eau actuellement utilisée pour l'irrigation du jardin potager et pour l'abreuvement animal, puits situé au sud du hameau	Scénario 101 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 644) - PRI069
P0787	ASP-18-EAU-F245 (filtré)			
P0922	ASP-18-SAN-EAU-2005 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Etang : eau d'irrigation principalement du jardin potager. L'étang est alimenté par une source située au droit de ce dernier.	Scénario 103 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelles 773-940) - PRI070
P0923	ASP-18-SAN-EAU-F2005 (filtré)			
P0980	ASP-18-SAN-EAU-2010 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Source captée (eau souterraine), eau utilisée pour l'irrigation du jardin potager (anciennement utilisée comme eau de boisson) et également utilisée pour l'abreuvement du bétail	Scénario 112 - Activités de jardinage par une connaissance, adulte (parcelle 1253) - PRI078
P0981	ASP-18-SAN-EAU-F2010 (filtré)			
P0982	ASP-18-SAN-EAU-2011 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Puits privé (eau souterraine), mais avec un débit trop faible, eau actuellement utilisée pour l'arrosage du jardin potager.	Scénario 115 - Activités de jardinage par un membre de la famille (parcelle 255) - PRI080
P0983	ASP-18-SAN-EAU-F2011 (filtré)			
P1034	ASP-18-SAN-EAU-2013 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Puits au centre de la propriété (pas d'usage actuel pour rappel), maison en cours de rénovation.	Scénario SG-121 - Activités de jardinage par l'adulte résident (maison en cours de rénovation pour habitation début 2019), scénario générique (parcelle 1122) - PRI083
P1035	ASP-18-SAN-EAU-F2013 (filtré)			
P0141	ASP-17-ESU-03 (non filtré) (*)	PEYRUSSE-LE-ROC	Puits (eau souterraine), eau utilisés pour l'arrosage du jardin potager. Le jardin est rarement arrosé avec l'eau du puits, et cela n'a jamais été le cas en 2017.	Scénario 135 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 285) - PRI099
P0142	ASP-17-ESU-F03 (filtré) (*)			
P0258	ASP-17-ESU-117 (non filtré) (*)			
P0259	ASP-17-ESU-F117 (filtré) (*)			
P1036	ASP-18-SAN-EAU-2014 (non filtré)			
P1037	ASP-18-SAN-EAU-F2014 (filtré)			
P1038	ASP-18-SAN-EAU-2015 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Puits privé (eau souterraine) : eau utilisée pour l'arrosage régulier du jardin potager et la zone de parterre de fleurs à l'extrémité du jardin potager	Scénario 137 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 328) - PRI100
P1039	ASP-18-SAN-EAU-F2015 (filtré)			
P0761	ASP-18-EAU-238 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Puits (eau souterraine) situé au coin sud-est de l'habitation, eau sans usage	Scénario 88 - Activité de jardinage par un adulte résident (parcelle 770) - PRI064
P0762	ASP-18-EAU-F238 (filtré)			
<b>Irrigation de parcelles agricoles</b>				
P0637	ASP-17-SAN-EAU-1018 (non filtré)	CUZAC	Puits (eau souterraine), sous une dalle en béton à côté de la ferme (P635/P636), l'eau étant issue de la maison et ensuite servant au remplissage du puits. Il est à noter qu'un tuyau alimente l'ensemble des parcelles avec des robinets installés régulièrement tout au long du chemin qui longe les parcelles agricoles (P0637/P0638).	Scénario 53 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelles 156-159)
P0638	ASP-17-SAN-EAU-1018-F (filtré)			
P0669	ASP-18-EAU-212 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	L'eau du puits (eau souterraine) utilisée pour l'irrigation.	Scénario SG-133 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 610-611) - PRI098
P0670	ASP-18-EAU-F212 (filtré)			

REFERENCE UNIQUE	REFERENCE GEODERIS OU INERIS	COMMUNE	DESCRIPTION	SCENARIO ET/OU REFERENCE DE LA PROPRIETE
<b>Etang de pêche et/ou de baignade</b>				
P0755	ASP-18-EAU-235 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Etang utilisé pour les activités de loisirs dont la baignade et la pêche	Scénario 90 - Activités de loisirs par un enfant de la famille en visite (parcelle 873) - PRI065
P0756	ASP-18-EAU-F235 (filtré)			
P0922	ASP-18-SAN-EAU-2005 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Etang (eau souterraine) utilisé pour la pêche, les activités de loisirs L'étang est alimenté par une source située au droit de ce dernier. Eaux non consommées	Scénario 103 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelles 773-940) - PRI070
P0923	ASP-18-SAN-EAU-F2005 (filtré)			
<b>Abreuvement des volailles</b>				
P0620	ASP-17-SAN-EAU-1001 (non filtré)	ASPRIERES	Captage de l'eau du ruisseau du Roucayrol	Scénario 4 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour un adulte résident (parcelle 324) - PRI001
P0621	ASP-17-SAN-EAU-1003 (non filtré)	ASPRIERES	Captage de l'eau du ruisseau du Roucayrol	Scénario 7 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelles 320-1077) - / PRI002
P0640	ASP-17-SAN-EAU-1020 (non filtré)	ASPRIERES	Puits (eau souterraine), eau non utilisée	Scénario 15 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte résident (parcelle 250) - PRI006
P0675	ASP-18-EAU-215 (non filtré)			
P0676	ASP-18-EAU-F215 (filtré)			
P0938	ASP-18-SAN-EAU-2006 (non filtré)	NAUSSAC	Puits privé (eau souterraine) : eau uniquement utilisée pour l'abreuvement des poules et lapins (anciennement utilisé pour l'irrigation du jardin, l'irrigation du jardin potager étant désormais assurée avec l'eau du réseau collectif)	Scénario 106 - Activités de jardinage par l'adulte résident et ingestion d'autoproductions (parcelle 74) - PRI072
P0939	ASP-18-SAN-EAU-F2006 (filtré)			
<b>Abreuvement du bétail</b>				
P0141	ASP-17-ESU-03 (non filtré) (*)	PEYRUSSE-LE-ROC	Puits (eau souterraine), eau utilisée pour l'abreuvement du bétail	Scénario 135 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 285) - PRI099
P0142	ASP-17-ESU-F03 (filtré) (*)			
P0258	ASP-17-ESU-117 (non filtré) (*)			
P0259	ASP-17-ESU-F117 (filtré) (*)			
P1036	ASP-18-SAN-EAU-2014 (non filtré)			
P1037	ASP-18-SAN-EAU-F2014 (filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Etang de La Carcinie, un lieu d'abreuvement des bovins	Scénario 64 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par un adulte en vacances (parcelles 1386-1390) - PRI032
P0236	ASP-17-ESU-115 (non filtré)			
P0237	ASP-17-ESU-F115 (filtré)			
P0238	ASP-17-ESU-116 (non filtré)			
P0239	ASP-17-ESU-F116 (filtré)			
P0920	ASP-18-SAN-EAU-2004 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Puits privé (eau souterraine) situé devant la maison en bordure de propriété (P0920 et P0921) qui était uniquement destiné à l'abreuvement du bétail, mais étant très vite à sec ; cela avait conduit à son abandon ; eau non utilisée actuellement (pas d'irrigation du jardin potager)	Scénario 101 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 644) - PRI069
P0921	ASP-18-SAN-EAU-F2004 (filtré)			
P0786	ASP-18-EAU-245 (non filtré)		Puits, eau actuellement utilisée pour l'irrigation du jardin potager et pour l'abreuvement animal ; puits situé au sud du hameau	
P0787	ASP-18-EAU-F245 (filtré)			
P0980	ASP-18-SAN-EAU-2010 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Source captée (eau souterraine) : eau précédemment bue par les habitants dont le propriétaire durant sa jeunesse et également utilisée pour l'abreuvement du bétail et pour l'irrigation du jardin potager	Scénario 112 - Activités de jardinage par une connaissance, adulte (parcelle 1253) - PRI078
P0981	ASP-18-SAN-EAU-F2010 (filtré)			

REFERENCE UNIQUE	REFERENCE GEODERIS OU INERIS	COMMUNE	DESCRIPTION	SCENARIO ET/OU REFERENCE DE LA PROPRIETE
P0141	ASP-17-ESU-03 (non filtré) (*)	PEYRUSSE-LE-ROC	Puits, eau utilisée pour l'abreuvement du bétail et certaines années pour l'arrosage du jardin potager (jamais été le cas en 2017)	Scénario 135 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 285) - PRI099
P0142	ASP-17-ESU-F03 (filtré) (*)			
P0258	ASP-17-ESU-117 (non filtré) (*)			
P0259	ASP-17-ESU-F117 (filtré) (*)			
P1036	ASP-18-SAN-EAU-2014 (non filtré)			
P1037	ASP-18-SAN-EAU-F2014 (filtré)			
P0763	ASP-18-EAU-239 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Puits (eau souterraine) situé à l'angle nord-ouest de la propriété, eau anciennement utilisée pour l'abreuvement puis fermé pour cause de mortalité animale	Scénario 88 - Activité de jardinage par un adulte résident (parcelle 770) - PRI064
P0764	ASP-18-EAU-F239 (filtré)			
<b>Assainissement</b>				
P1002	ASP-18-SAN-EAU-2012 (non filtré)	NAUSSAC	Puits privé (eau souterraine), l'eau du puits était uniquement utilisée pour les sanitaires jusqu'en 2018, ensuite raccordés au réseau collectif.	SCENARIO 110 - ACTIVITES DE JARDINAGE PAR L'ADULTE RESIDENT (PARCELLE 106) - PRI075
P1003	ASP-18-SAN-EAU-F2012 (filtré)			
<b>Autres usages</b>				
P0700	ASP-18-EAU-220 (non filtré)	BOUILLAC	Eau de surface, dérivation du ruisseau de Sannières pour alimentation d'un bassin d'agrément avec poissons, eau servant à l'alimentation d'eau potable (Rem. : Eau stagnante car fermeture de la mare en amont car débit important du ruisseau (2-3 l/s))	Scénario SG-81 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 143) - PRI052
P0701	ASP-18-EAU-F220 (filtré)			
<b>Usages non connus</b>				
P1034	ASP-18-SAN-EAU-2013 (non filtré)	PEYRUSSE-LE-ROC	Puits privé (eau souterraine) situé dans la cour de la propriété avec une maison en cours de rénovation, eau sans usage connu	Scénario SG-121 - Activités de jardinage par l'adulte résident (maison en cours de rénovation pour habitation début 2019), scénario générique (parcelle 1122) - PRI083
P1035	ASP-18-SAN-EAU-F2013 (filtré)			
<b>Légende :</b>				
Dans la référence GEODERIS, les sigles respectivement de ESU et ESO signifient eau de surface et eau souterraine, à l'exception des échantillons notifiés avec (*) : P0141//ASP-17-ESU-03, P0142//ASP-17-ESU-F03, P0160//ASP-17-ESU-102, P0161//ASP-17-ESU-F102, P0178//ASP-17-ESU-103, P0179//ASP-17-ESU-F103, P0180//ASP-17-ESU-104, P0181//ASP-17-ESU-F104, P0258//ASP-17-ESU-117, P0259//ASP-17-ESU-F117, P0304//ASP-17-ESU-120, P0305//ASP-17-ESU-F120, P0332//ASP-17-ESU-125, P0333//ASP-17-ESU-F125, P0334//ASP-17-ESU-126, P0335//ASP-17-ESU-F126, qui sont des eaux souterraines (sigles non modifiés au retour des campagnes de terrain afin de garder la cohérence avec les bordereaux analytiques et les références GEODERIS et EUROFINS).				

Les deux figures suivantes (Figure 10 et Figure 11) indiquent la situation de certains prélèvements d'eau souterraines au hameau de Lacoste (commune de Bouillac, sur fond orthophotoplan.

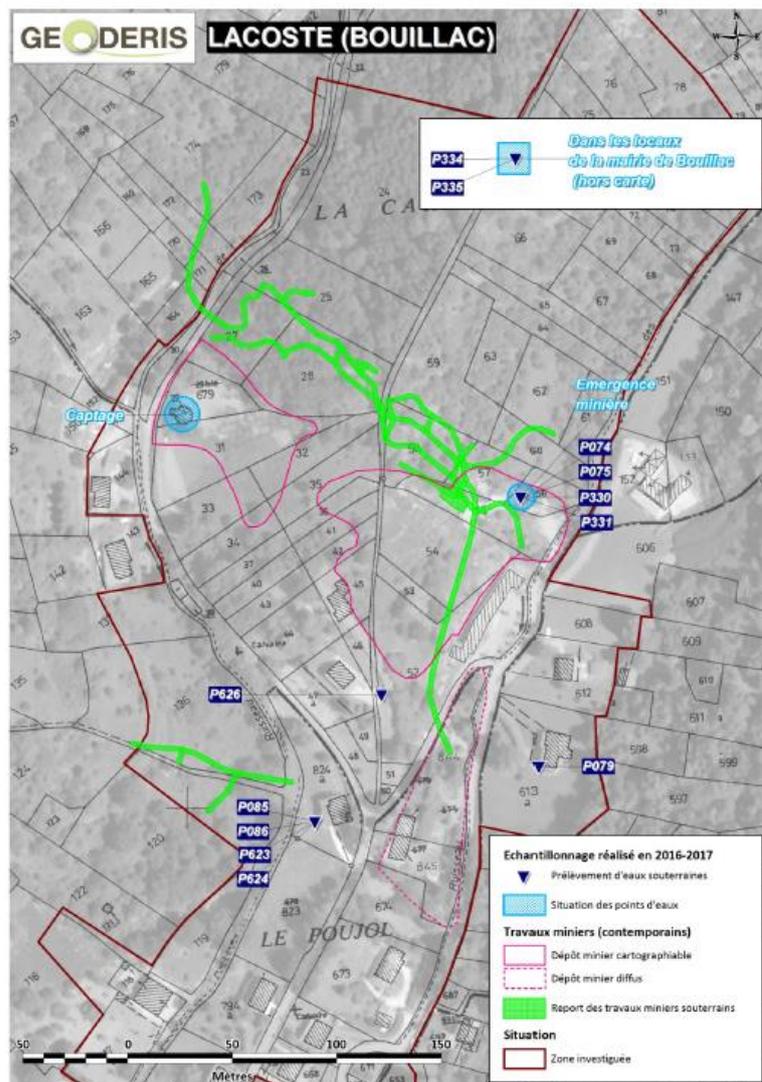


Figure 10 : Situation de certains prélèvements d'eau souterraines au hameau de Lacoste (commune de Bouillac), sur fond orthophotoplan (GEODERIS, 2018b)



Figure 11 : Situation du prélèvement d'eau dans la mairie de Bouillac

### 3.10.3 SOLS

L'enquête de terrain a consisté en un repérage visuel, depuis la voie publique, des usages, c'est-à-dire :

- les jardins potagers,
- les piscines potentiellement remplies avec les eaux souterraines,
- les puits, les aires de jeux pour les enfants,
- les zones cultivées et les vergers.

Les usages sont traités dans la section 6.9.3, pour chaque scénario étudié.

D'autres éléments généraux sont mentionnés ci-après.

#### 3.10.3.1 URBANISME - HABITATS – ZONES DE CAMPING ET CARAVANING

Les habitations (cf. tableau précédent) sont constituées par des maisons individuelles avec des pelouses, des espaces verts, des jardins potagers, pour certains de taille importante. Plusieurs maisons sont des maisons secondaires, fréquentées en période de week-end ou de vacances scolaires.

En termes de structuration des logements, recensés par l'INSEE, des résidences principales (entre 70% et 80% à l'exception de la commune de Peyrusse-le-Roc avec seulement 50%) et des résidences secondaires et logements occasionnels, le tableau précédent synthétisant les informations. Quant à la part des logements vacants, elle varie de 7,3% (commune de Cuzac) à 18,5% (Commune de Bouillac).

#### 3.10.3.2 ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP)

Concernant les Etablissements Recevant du Public (ERP), et plus particulièrement les établissements scolaires, aucune école ni structure de garde d'enfants n'est concernée particulièrement par les sites d'étude.

Le Tableau 5 suivant mentionne les établissements scolaires<sup>25</sup>.

Tableau 5 : Etablissements scolaires

COMMUNE	ECOLE MATERNELLE	ECOLE ELEMENTAIRE	STRUCTURE DE GARDE : CRECHES ET HALTES-GARDERIES
Asprières (12012)		X (73 élèves)	/
Bouillac (12030)	/	/	/
Galgan (12108)	/	X (29 élèves)	/
Peyrusse-le-Roc (12181)	/	/	/
Sonnac (12272)		X (54 élèves)	/
Cuzac (46085)	/	X (35 élèves) École élémentaire de RPI dispersé	/
Felzins (46101)	/	X (30 élèves) École élémentaire de RPI dispersé	/
<b>Légende :</b> École élémentaire de RPI dispersé : Il s'agit des établissements dans lesquels tous les niveaux d'école élémentaire ne sont pas assurés.			

<sup>25</sup> source : [WWW.education.gouv](http://WWW.education.gouv) et INSEE : Base permanente des équipements : enseignement du premier degré (secteur public et secteur privé) Insee, Base permanente des équipements 2017

Il est à souligner que le centre d'accueil La Grange du Château situé à Bouillac qui accueille des colonies de vacances pour des enfants de 6 à 12 ans ou autre accueil d'été est mitoyen au terrain de football traité en tant que scénario. D'après les informations du Maire, le terrain de football n'est pas fréquenté par les enfants séjournant dans le centre.

### 3.10.3.3 EQUIPEMENTS SPORTIFS ET DE LOISIRS, ZONES DE CAMPING

Le Tableau 6 suivant donne des informations concernant les équipements sportifs, de loisirs, les zones de camping.

Il est à souligner l'absence de zones de baignade aménagée dans les communes d'intérêt.

Ainsi en termes d'équipements sportifs et de loisirs sont à mentionner les suivants plus particulièrement dans les deux communes principalement concernées par l'étude :

- Bouillac, des terrains de sport (terrain de tennis, de basket-ball, de football, un mur de tennis), une base nautique aménagée pour l'aviron, un circuit de randonnée (« De la rivière au Plateau Circuit de randonnée dans la ville de Bouillac », un site naturel aménagé pour la randonnée pédestre, le VTT (Cross Country/ Descente/ Trial/ Rallye/ Four Cross)/ Vélo trial,
- Asprières : 6 équipements : un boulodrome, un court de tennis, un terrain de grands jeux et 2 équipements de sports de nature (circuit de randonnée, « Le Vallon De Roucayrole) ; L'installation sportive « Auberge De La Remise Centre Equestre Ranch Des 3 Maries ».

En termes de randonnées pédestres sont également à mentionner de nombreux chemins de randonnées, dont les boucles suivantes : « De La Rivière Au Plateau » à Bouillac (Figure 12), « Le Menhir De Pierrefiche » à Sonnac, « Circuit De Randonnée Escapade À Travers Les Siècles » à Peyrusse-le-Roc, « Circuit De Randonnée Entre Verdure Et Ruisseau » à Peyrusse-le-Roc, « Le Moulin De Montet » à Galgan, « La Vallée De La Diège » à Naussac.

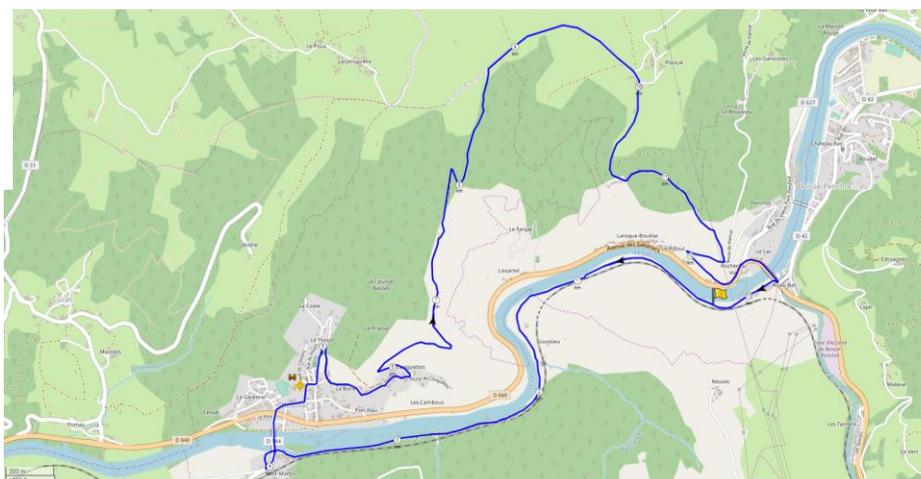


Figure 12 : Exemple d'un chemin de randonnée pédestre à Bouillac

Tableau 6 : Equipements de sports et de loisirs (INSEE, Base permanente des équipements 2017)

COMMUNE (CODE POSTAL)	ASPRIERES (12012)	BOUILLAC (12030)	GALGAN (12108)	PEYRUSSE- LE-ROC (12181)	SONNAC (12272)	CUZAC (46085)	FELZINS (46101)
<b>Boulodrome</b>	X 1 terrain						
<b>Tennis</b>	X 1 court	X 2 courts					
<b>Terrains de grands jeux</b>	X 1 terrain	X 1 terrain	X 1 terrain			X 1 terrain	X 1 terrain
<b>Plateaux et terrains de jeux extérieurs</b>		X 1 terrain					
<b>Sports nautiques</b>		X 1 aire de pratique					
<b>Parcours sportif/santé</b>					X 1 parcours		
<b>Boucle de randonnée</b>	X 2 circuits	X 1 circuit	X 1 circuit	X 2 circuits	X	X	
<b>Camping</b>					X 1		

**Légende :**

- Terrains de grands jeux : Cette catégorie contient les terrains de football, de rugby, de football américain, de rugby à XIII, de base-ball/softball, de cricket, de hockey sur gazon.
- Boucle de randonnée : Cette catégorie comptabilise uniquement les boucles de randonnée dont les points de départ et d'arrivée se situent sur la même commune.
- Camping : Il s'agit de camping ou aire naturelle, qui dispose d'au moins 10 emplacements dont au moins 1 de passage. Cette catégorie comprend également les campings des comités d'entreprise, à clientèle spécifique (ouvriers, colonies de vacances, forains...), si cette clientèle est de passage, c'est-à-dire ne restant pas pendant toute la période d'ouverture du camping, et les campings de VVF (village vacances familles).

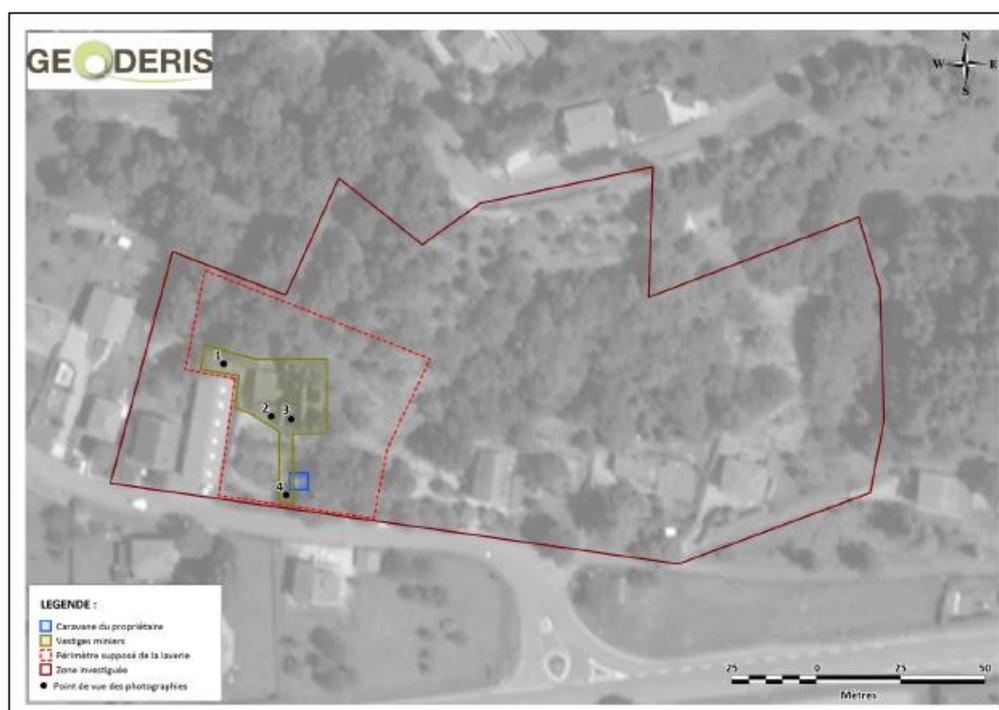
### 3.10.3.4 VESTIGES MINIER (DEGRADES)

#### **Bouillac**

En termes de vestiges miniers seule l'ancienne laverie de Bouillac est à mentionner.

Les vestiges de la laverie, situés en bordure Est du village de Bouillac sont encore visibles sur le site. Ils se situent sur une propriété privée dont les détenteurs avaient pour objectifs de rénover ces bâtiments pour en faire leur logement principal. Faute de budget personnel suffisant, cette initiative n'a pu aboutir. La parcelle est en vente depuis 2014, et n'a pas trouvé d'acquéreur en 2018. En attendant, les propriétaires ont installé une caravane au pied des vestiges de la laverie mais n'y séjournent que très rarement et sur des périodes de temps relativement courtes selon le témoignage d'un voisin à GEODERIS en 2014.

Le site de l'ancienne laverie n'est pas accessible depuis la route principale du fait de la présence de clôtures à hauteur d'homme et d'un portail cadenassé sur lequel on peut lire « Attention zone dangereuse, propriété privée ». Cependant, les vestiges miniers sont en libre accès depuis le jardin d'un voisin qui ne dispose pas de clôture. La Figure 13 suivante localise les vestiges miniers et la caravane mentionnée.



Remarque : les points de vue numérotés permettent de localiser les photographies fournies sur la figure suivante

Figure 13 : Localisation des vestiges miniers et de la caravane du propriétaire par rapport au périmètre supposé de la laverie sur fond orthophotoplan IGN (GEODERIS, 2014)

Ces vestiges miniers présentent un état très dégradé. Les murs de pierre, à l'état de ruines, menacent de s'effondrer. Les anciens bâtis sont parsemés d'écueils. En effet, le plancher est absent dans les bâtiments, laissant des trous béants à même le sol. L'abondance de branchages et le développement d'une végétation arbustive dense de type roncier engendrent une mauvaise visibilité sur ces obstacles (Figure 14).

Cela conduit à signaler l'existence d'un risque corporel élevé en cas de chute d'un visiteur.

Pour rappel, en 2014 GEODERIS avait rédigé une note (GEODERIS, 2014) à destination de la DREAL Midi-Pyrénées, mentionnant « Le manque de visibilité sur de telles cavités amène GEODERIS à signaler l'existence d'un risque corporel élevé en cas de chute d'un visiteur. De plus, bien que situées à proximité de la caravane du propriétaire et d'une habitation (à l'ouest immédiat), les vestiges miniers ne devraient pas pour autant endommager ces infrastructures en cas d'effondrement ». Le risque corporel associé à ce type d'évènement pour une personne s'engageant dans l'édifice est cependant fort ».

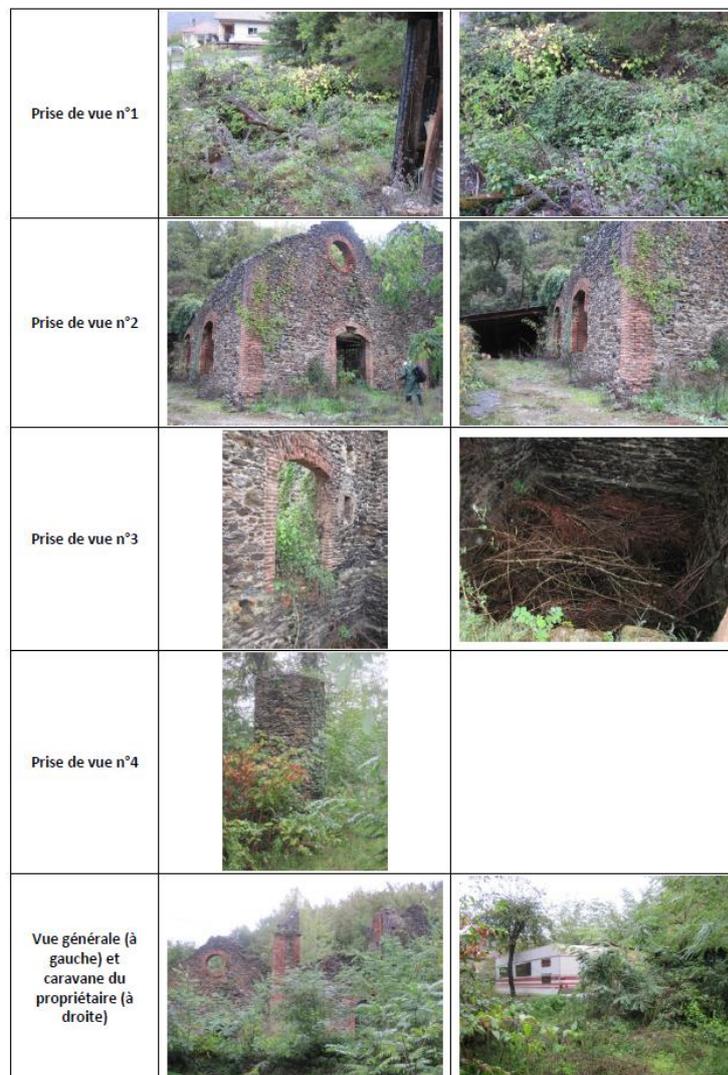


Figure 14 : Prises de vue des vestiges miniers et de la caravane du propriétaire selon la localisation de la carte de la figure précédente (GEODERIS, extrait Ineris, 2013)

## Asprières

Au droit de l'ancienne laverie d'Asprières au lieu-dit « La Rivière », mentionnée en section 3.7, sur la même propriété associée à la source précédemment évoquée (Tableau 4), à environ 5 m de cette dernière, se trouve l'entrée de la galerie principale. A quelques mètres de l'entrée de l'ouvrage ouvert, derrière un remblayage partiel, une grille cadenassée a été installée par le précédent propriétaire. Ce site fait l'objet d'un des scénarios étudiés ultérieurement en section 6.9.3.

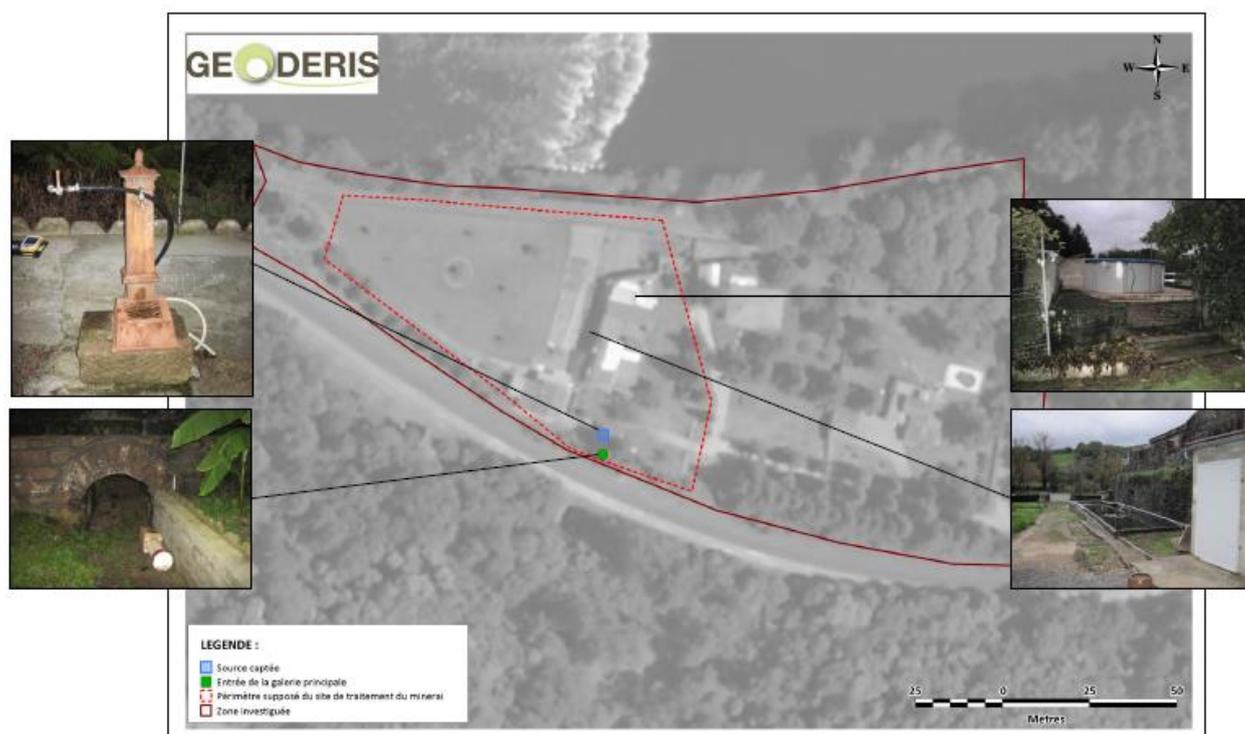


Figure 15 : Localisation de la source, de la galerie principale, de la piscine et des bâtiments de la laverie réaménagées sur fond orthophotoplan IGN (GEODERIS, 2014, source photos, Ineris, 2013)

### 3.10.4 AUTRES USAGES DES SOLS

#### 3.10.4.1 ZONES D'ACTIVITES DE CHASSE

Plusieurs sociétés de chasse sont à mentionner :

- la société De Chasse La Diane Bouillacoise, dont le siège est à Bouillac (12300), créée en 1924 elle a comme objet de favoriser la chasse ;
- le Saint-Hubert Club Bouillacois, dont le siège est à Bouillac (12300), créé en 2002 elle a comme objet de favoriser la chasse ;
- l'association Chasse-nature de Cuzac, dont le siège est à Cuzac 46270), créée en 2011 elle a comme objet de gérer la chasse du gros gibier, d'appliquer les règles d'hygiène et de sécurité, de protéger la nature de l'environnement,
- la société De Chasse « le Rallye Cuzacois), dont le siège est à Cuzac (46270), créée en 1989 elle a comme objet l'organisation de la chasse dans la commune,

- la Diane Capdenacoise, dont le siège est à Capdenac (46100), créée en 1936 elle a comme objet la mise en commun du territoire de chasse, la conservation du droit de chasse et la mise en commun réciproque, l'organisation de la chasse, la répression du braconnage, la régularisation des espèces classées nuisibles ; la gestion du gibier (repeuplement, réserve, prévention dégâts...), l'aménagement du territoire de chasse, l'organisation de manifestation exceptionnelle,
- l'Association De Chasse Diane Livinhacoise, dont le siège est à Capdenac-Gare (12700), créée en 1989 elle a comme objet le repeuplement, la destruction des animaux nuisibles,
- l'association « Société De Chasse « Vallée du Lot » dont le siège est à Asprières (12700), créée en 2015 elle a comme objet le développement du gibier, sa protection, son repeuplement, son élevage, la destruction des nuisibles, la répression du braconnage et l'exploitation rationnelle de la chasse sur les territoires où l'association possèdera le droit de chasse, soit par apports des adhérents, soit par cessions, échanges ou locations,
- Société De Chasse Des Albres, dont le siège est à Les Albres (12220), créée en 1984 elle a comme objet la chasse.

Sur le territoire, sont chassés : des cervidés soumis à des plans de chasse, des sangliers (sans limitation), dans une moindre mesure des perdrix (plan de chasse en vigueur), des bécasses et des lièvres.

#### 3.10.4.2 ZONES AGRICOLES ET D'ELEVAGE

En ce qui concerne les zones agricoles et d'élevage, le lecteur se reportera aux sections dédiées dans le rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019), comme mentionné précédemment, ce sujet étant traité par GEODERIS.

#### 3.10.4.3 ZNIEFF, ZICO ET ZONE NATURA 2000

Les zones naturelles remarquables (inventaire National du Patrimoine Naturel) comme plus particulièrement les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique), étant également particulièrement abordées par GEODERIS, le lecteur se reportera à la section dédiée aux ZNIEFF dans leur rapport (GEODERIS, 2019).

#### **4. SCHEMA CONCEPTUEL PRELIMINAIRE**

Pour rappel, le schéma conceptuel permet de préciser les relations entre les sources de pollution et les différents vecteurs/milieus de transfert et d'exposition et les enjeux à protéger.

L'élaboration d'un schéma conceptuel préliminaire, basé sur les informations acquises par les études historique et documentaire, tenant compte des études antérieures et des résultats associés, et des enjeux, est nécessaire à l'élaboration de la stratégie d'investigations. Ce schéma conceptuel est ensuite actualisé au fur à mesure de l'étude et donc de l'acquisition de nouvelles informations.

Le schéma conceptuel préliminaire a donc été élaboré au regard des liens potentiels entre les sources potentielles de pollution identifiées et des usages constatés pour les milieux eaux souterraines, eaux de surface, sols et végétaux (par l'intermédiaire des jardins).

Au regard des usages constatés (habitats résidentiels, jardins potagers, élevage d'animaux, aire de jeux, école, activités de loisirs comme la randonnée) et des caractéristiques physico-chimiques des substances, les voies d'exposition potentielles, directes ou indirectes, pour les populations humaines, retenues en première approche comprennent :

- l'ingestion de terre et de particules issues du sol (principalement pour les enfants de moins de 6 ans) et pour les adultes particulièrement lors des activités de jardinage ;
- l'ingestion de légumes potagers cultivés dans des jardins potentiellement contaminés par le sol, le ré-envol ou l'arrosage avec de l'eau potentiellement contaminée ;
- l'ingestion d'eau potentiellement contaminée plus particulièrement lors d'activités de loisirs comme la randonnée, la baignade ;
- l'ingestion de produits de la pêche susceptibles d'avoir accumulé des contaminants potentiellement présents dans l'eau ou les sédiments ;
- l'ingestion de produits dérivés (œufs) d'élevages domestiques susceptibles d'avoir accumulé des contaminants lors d'ingestion de sols, d'herbages, d'eau potentiellement contaminée, (voie d'exposition indirecte).

Au regard des caractéristiques des matériaux issus plus particulièrement des dépôts de résidus, de la configuration et des caractéristiques des sites de dépôts et de leurs environs (zones boisées) et de la position éloignée des habitations par rapport à ces derniers, ni

- l'ingestion de poussières déposées sur les planchers des bâtiments<sup>26</sup>,
- ni l'inhalation de poussières issues des sols n'ont été retenues dans le schéma conceptuel préliminaire. Dans le cadre de l'exposition par ingestion de poussières à l'intérieur des habitations particulièrement par les enfants lors des activités de jeux n'a pas été retenue dans le schéma conceptuel préliminaire. Cela apparaît proportionné, car aucun jeune enfant n'est concerné par ce

---

<sup>26</sup> En ce qui concerne les poussières déposées sur les planchers des habitations, en termes d'origines du phénomène peuvent être mentionnés : l'ouverture de fenêtres, les allers et venues extérieur/intérieur des habitants avec des apports potentiellement *via* les semelles des chaussures, les animaux domestiques (pattes et poils), etc.

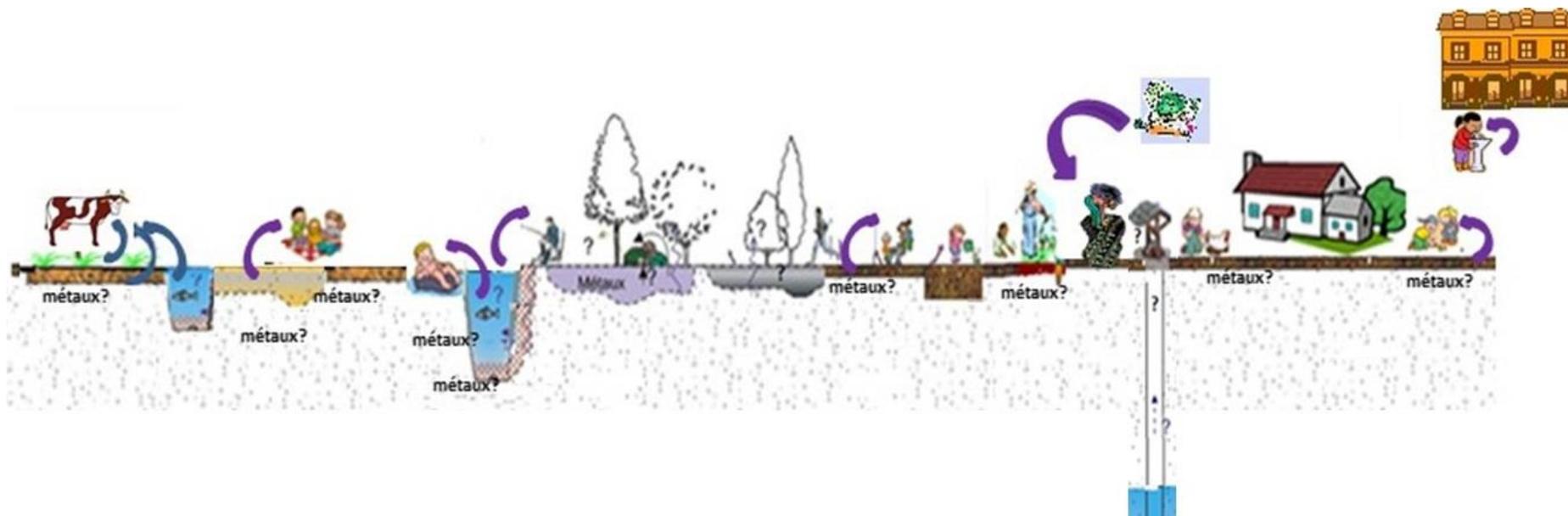
scénario, en tant que résident. Les informations transmises ont mis en évidence l'absence de visites prolongées de jeunes enfants dans la famille. Par ailleurs, en présence de zones de pelouse au droit de la parcelle, le scénario ingestion de terre a été étudié pour les enfants lors des activités de loisirs ;

Ainsi, aucune caractérisation n'a été conduite pour ces voies d'exposition dans le cadre de la campagne de terrain.

D'autres voies d'exposition potentielles, n'ont pas été retenues dans le cadre du plan d'échantillonnage. Elles concernent :

- l'ingestion de denrées alimentaires issues de l'élevage domestique (volailles) et leurs produits dérivés (viande, à l'exception des œufs dont le prélèvement est envisagé), ou de l'élevage de bétail (bovins) et leurs produits dérivés (viande, lait) susceptibles d'avoir accumulé des contaminants lors de l'ingestion de sols, d'herbages, d'eau potentiellement contaminée. Dans le cas du bétail, leurs expositions concernent plus particulièrement celles associées à la fréquentation des zones au droit de résidus et en bordure de ruisseaux ou étangs. Il est cependant à souligner au regard de cas de mortalités animales mentionnés, que l'étude GEODERIS traite plus particulièrement cette problématique en lien avec les services concernés. Ainsi, des zones d'abreuvement dont les eaux et les sols de pâturage, ainsi que les fourrages ou autres végétaux ont été caractérisés pour apporter des éléments d'informations, ainsi que certaines zones avec l'élevage domestique de poules, avec dans ce cas les investigations réalisées par l'Ineris ;
- l'ingestion de produits de la pêche ayant accumulé des contaminants potentiellement présents dans l'eau ou les sédiments ;
- l'ingestion de viandes des gibiers susceptibles d'avoir accumulé des contaminants lors d'ingestion d'herbages et d'eau potentiellement contaminés (voie d'exposition indirecte) ;
- le contact cutané avec les milieux eaux ou sols pollués. En effet, en l'absence de valeur toxicologique de référence associée à cette voie d'exposition, l'évaluation des risques ne peut se faire que de manière qualitative.

En l'absence de valeur toxicologique de référence associée à cette voie d'exposition, l'évaluation des risques ne peut se faire que de manière qualitative. Il est cependant à souligner au regard des résultats des risques sanitaires présentés dans les sections suivantes pour la voie ingestion de terre, que les recommandations et/ou mesures de gestion proposées pour certains scénarios permettront également de s'affranchir de potentiels effets cutanés.



Voies principales d'exposition pour les populations	Enjeux
Ingestion de terre (sol de surface et horizon cultivé) Ingestion de végétaux autoproduits ou fruits de vergers Ingestion d'autres denrées alimentaires (bovins, volailles, etc.) ou de produits dérivés (œuf, lait, etc.) ou de miel Ingestion d'eau Inhalation de particules issues du sol	Enfants, adolescents et adultes

Figure 16 : Schéma conceptuel **préliminaire** d'exposition

## **5. INVESTIGATIONS DE TERRAIN ET RESULTATS BRUTS DES ANALYSES**

### **5.1 RAPPEL METHODOLOGIQUE**

En rappel, les objectifs généraux d'un diagnostic sont multiples. Les informations à rechercher concernent notamment les points suivants :

- l'identification et la caractérisation de la contamination, en termes :
  - de types d'émission des sources primaires et secondaires vers les milieux ;
  - de types de sources secondaires de contamination et des conditions locales susceptibles de modifier le comportement des contaminants dans les sources primaires et secondaires ;
  - de composition chimique ;
  - de concentration dans les vecteurs/milieux de transfert et milieux d'exposition ;
  - d'extension spatiale (latérale, verticale) des sources identifiées ;
- la caractérisation des vecteurs/milieux de transfert et milieux d'exposition (sol, eaux, etc.), afin de mieux qualifier ou apprécier, et préciser :
  - les différents vecteurs/milieux de transfert associés à la contamination ;
  - les concentrations de référence locales des milieux naturels voisins des zones d'investigations tenant compte de la présence du gisement minier, pour les différentes substances identifiées dans les différents compartiments environnementaux qui serviront de base à l'estimation de l'impact réel sur les milieux de l'exploitation minière (caractérisation de l'environnement local témoin) ;
  - les mécanismes de transferts des polluants dans ces milieux, etc.

Dans le cadre de la présente étude, considérant d'une part l'étude documentaire et d'autre part le schéma conceptuel préliminaire, les investigations, ayant pour objectif d'affiner la connaissance des expositions des populations fréquentant les sites étudiés principalement aux métaux et métalloïdes (Sb, Ag, As, Cd, Cu, Pb, Zn), doivent permettre :

- de caractériser les milieux d'exposition, dont les principaux sont les sols de surface non remaniés, les sols de surface remaniés (l'horizon cultivable) pour les zones potagères, les végétaux potagers et les eaux ;
- de caractériser l'environnement local témoin par la réalisation de prélèvements dans une zone hors influence de l'activité minière.

En termes d'évaluation de l'extension des dépôts et du marquage environnemental, ces volets ne font pas partie du CDC de l'Ineris, mais sont traités par GEODERIS, le lecteur se reportera au rapport GEODERIS (GEODERIS, 2019).

## 5.2 ORGANISATION

Avant le lancement de la campagne de terrain de 2017, une réunion de concertation de dimensionnement des investigations de terrain s'est tenue le 28 juillet 2017 à Paris en présence de GEODERIS et de l'Ineris.

Elle a visé à définir le plan d'échantillonnage prévisionnel à mettre en œuvre par GEODERIS et l'Ineris. Elle s'est appuyée sur une présentation par GEODERIS des conclusions de la phase informative et des résultats des précédentes investigations de terrain, tenant compte des 21 zones identifiées en début 2017, réparties sur les 10 communes suivantes : Felzins, Cuzac, Bouillac, Asprières, Capdenac-Gare, Sonnac, Naussac, Peyrusse-le-Roc, Galgan et Valzergues, précédemment présentées.

Lors de cette réunion, les échanges ont également porté sur la reconnaissance des usages à l'échelle parcellaire<sup>27</sup>, tenant compte des données acquises par GEODERIS lors de ses visites antérieures de sites et de sa campagne de terrain d'avril 2017. En effet, des adaptations au CDC ayant été apportées, la visite du site préalable par l'Ineris n'ayant pas eu lieu, l'étape associée à la reconnaissance des usages des parcelles a été alimentée par les informations transmises par GEODERIS et complétée ensuite par les informations recueillies par l'Ineris lors de la campagne de terrain réalisée fin août/début septembre 2017.

Fin 2017 des réunions de travail se sont tenues entre GEODERIS et l'Ineris.

Début 2018, une réunion ayant pour objet la campagne d'avril 2018 et les ELT et fond pédogéochimique s'est tenue avec la participation de GEODERIS, du BRGM et de l'Ineris.

Des investigations de terrain ont été menées par l'Ineris du 28 août au 8 septembre 2017, et pour la seconde campagne du 16 au 27 avril 2018, avec l'intervention des équipes de GEODERIS, du BRGM et de l'Ineris. L'ensemble des zones investiguées sont reprises sur les figures de l'Annexe 3.

En termes de communication, il est à souligner la réalisation d'une plaquette d'information par la Préfecture de l'Aveyron et la Préfecture du Lot et la DREAL à destination de la population, l'une présentant la campagne de terrain de 2017 et ensuite l'une pour la campagne de 2018.

Ainsi, par exemple, pour 2018, 600 plaquettes ont été publiées par la DREAL et transmises aux Maires, à l'exception de 150 plaquettes à destination des équipes de GEODERIS, du BRGM et de l'Ineris en cas de besoin lors des investigations.

---

<sup>27</sup> avec comme objectif :

- d'inventorier et de positionner les habitations, zones de loisirs, zones d'activités, etc.,
- de réaliser des enquêtes détaillées auprès des riverains concernés permettant de pré-identifier les scénarios d'exposition retenus et de les hiérarchiser.

## Questions-réponses

### Pourquoi intervenir des dizaines d'années après la fermeture des sites miniers ?

L'étude suit l'application d'une directive européenne de 2006 sur les déchets de l'industrie extractive. Dans le domaine de l'après-mine, l'évaluation des impacts sur la santé humaine, potentiellement liés aux anciennes activités minières, est une démarche engagée récemment.

### Quels sont les impacts potentiels des anciennes mines ?

Les sources de pollution principales sont les dépôts miniers (liés à l'extraction ou au traitement du minerai) et les eaux d'origine minière qui peuvent libérer les métaux qui y sont contenus. L'impact environnemental dépend des métaux concernés et des concentrations relevées.

### En quoi consistent les enquêtes de terrain ?

Elles permettent de déterminer si les personnes concernées sont susceptibles d'être mises en contact direct ou indirectement avec ces métaux. Les questions posées portent principalement sur l'occupation des zones étudiées, la présence d'enfants, la consommation de légumes ou de fruits autoproduits, etc.

### Les prélèvements peuvent-ils endommager mon terrain ?

Les prélèvements de sols sont réalisés sur une profondeur maximale de 30 cm et autant de large, dont est retirée une petite partie seulement. La terre restante est remise dans le trou. Les gazons ornementaux, au préalable proprement décapés, sont réinstallés. La trace visuelle après prélèvement est faible.

### Comment seront diffusés les résultats de l'étude ?

Les résultats acquis lors de l'étude seront remis à la DREAL Occitanie. Une fois l'étude finie, sa diffusion sera réalisée par les services de la Préfecture de l'Aveyron et de la Préfecture du Lot.

## Les différents acteurs

### L'État

L'État finance les études et investigations complémentaires prévues pour évaluer l'impact sanitaire et environnemental des anciens sites miniers sur le territoire métropolitain, et notamment en région Occitanie sur le secteur minier d'Asprières.

### GEODERIS

GEODERIS est l'expert de l'État dans le domaine minier à qui a été confiée la mise en œuvre de l'étude sanitaire et environnementale dans son intégralité. Un représentant de cet organisme sera présent pendant les campagnes de terrain.

Certains aspects spécifiques sont confiés, sous la supervision de GEODERIS, à :

### BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières)

Il s'agit d'un établissement public (service géologique national), spécialisé dans les applications des sciences de la Terre pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol.

### INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques)

Il s'agit d'un établissement public, spécialisé dans la prévention des risques des activités économiques sur la santé, la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement.

## Contacts

### DREAL Occitanie

1, rue de la cité administrative - CS 80002,  
31074 Toulouse Cedex 9

### Unité interdépartementale Tarn - Aveyron

Tel : 05 65 75 49 87

### Unité interdépartementale Tarn et Garonne - Lot

tel : 05 65 23 61 10

### GEODERIS

Antenne Sud - PIST OASIS 3 - Bât. A, Rue de la Bergerie -  
30319 ALES Cedex

Christian VACHETTE, Directeur Antenne Sud, 04 66 61 09 81

Aurore STEPHANT-CHAMPAGNY, 04 66 61 09 89

[www.geoderis.fr](http://www.geoderis.fr)

Secteur minier  
d'Asprières  
(12, 46)

## Étude sanitaire et environnementale

Campagnes de mesures  
et de prélèvements  
en 2017



Direction régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement Occitanie  
[www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr](http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr)

## Contexte et objectifs

### Historique

Le secteur minier d'Asprières a fait l'objet d'une exploitation minière, principalement pour le plomb et l'argent, dès l'époque romaine (en particulier dans les environs de Peyrusse-le-Roc). Les principaux filons ont été repris intensément au Moyen-Âge depuis la surface puis exploités par travaux miniers souterrains au 19<sup>e</sup> et au 20<sup>e</sup> siècle (en particulier sur les communes de Bouillac et d'Asprières). La fermeture des mines contemporaines de la Diège (plomb argentifère) en 1938 et de Valzergues (fluorine) en 1973 marque la fin de l'activité minière sur le secteur.



Vestiges de la laverie de Bouillac

### Étude sanitaire et environnementale en contexte d'après-mine

Un inventaire des dépôts miniers a été mené au niveau national entre 2009 et 2012. Une hiérarchisation des sites miniers a ensuite été proposée et a mis en évidence le besoin d'investigations complémentaires sur le secteur d'Asprières.

Des études orientées, menées en 2013-2014 puis en 2016, ont démontré la nécessité d'une étude sanitaire et environnementale, c'est-à-dire un diagnostic approfondi pour évaluer les risques pour la santé humaine et l'environnement.

## Calendrier

### Trois campagnes de terrain en 2017

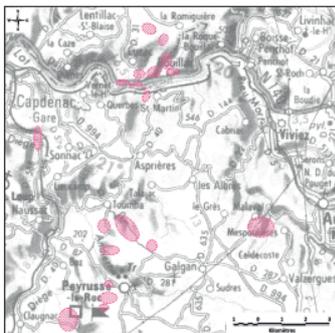
Une première campagne de prélèvements et de mesures sera réalisée du 18 au 28 avril 2017. S'ensuivront une campagne dédiée à la reconnaissance des usages du 24 au 28 juillet 2017 et une troisième campagne de prélèvements et de mesures du 21 août au 8 septembre 2017.

Vingt-et-une zones d'investigations ont été identifiées et concernent les communes de Felzins, Cuzac, Bouillac, Asprières, Capdenac-Gare, Sonnac, Naussac, Peyrusse-le-Roc, Galgan et Valzergues.

Les maires ont été informés par les sous-préfectures de Villefranche-de-Rouergue et de Figeac. La Gendarmerie a également été informée de ces interventions de terrain.

Les intervenants — GEODERIS, INERIS et BRGM — disposeront d'une carte professionnelle ou d'une pièce d'identité qu'ils pourront présenter sur demande.

### Localisation des zones d'investigations envisagées en 2017



## Nature des investigations

Ces investigations vont consister en des prélèvements (eaux, sols, végétaux) et des mesures sur site (sols et sédiments).

Ces prélèvements vont ensuite faire l'objet d'analyses en laboratoire. L'objectif est d'évaluer si l'état des milieux (eaux, sols et végétaux) est compatible avec les usages qui en sont faits (activités de loisirs, consommation de légumes et fruits autoproduits, etc.).

Une enquête de terrain est également réalisée par les intervenants auprès des personnes concernées.

### Prélèvements de sols

A l'aide d'une bêche ou d'une petite pelle inox, de la terre est prélevée au niveau des zones de loisirs, des jardins potagers, etc. (le plus souvent en plusieurs endroits sur une même parcelle).



### Prélèvements d'eaux

Des échantillons d'eau sont prélevés avec des flacons (pour un volume total maximum de 2 litres) au niveau des émergences minières, des sources naturelles mais aussi dans les cours d'eau.



### Prélèvements de végétaux

Des fruits et légumes potagers peuvent être prélevés, uniquement si les espèces concernées sont abondamment présentes dans les jardins potagers. Localement, des plantes herbacées de pâturage peuvent être prélevées, par découpage des brins au-dessus des racines.

### Mesures sur site

Des mesures sur les sols et les sédiments sont réalisées avec un appareil de fluorescence X portable, afin d'obtenir un ordre de grandeur des concentrations pour les principales substances étudiées.

Figure 17 : Plaquette d'information pour la campagne de 2018

Des réunions d'information se sont également tenues notamment en 2018, à la maison de la Capèle à Capdenac-Gare le 29 mars 2018 avec une présentation réalisée par GEODERIS présentant la campagne de terrain 2018.

Il est à souligner que les actions de communication auprès des populations vis-à-vis des résultats des études, et des résultats de ce rapport, ne sont pas abordées ici, des éléments étant disponibles pour le lecteur dans le rapport de GEODERIS. Le lecteur se reportera au rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019), comportant la totalité des éléments (cartes, bordereaux analytiques, etc.), le présent rapport ne reprenant que les éléments spécifiques à l'étude sanitaire.

Par ailleurs, pour information, à la demande de la Sous-Préfecture de Villefranche-de-Rouergue, GEODERIS a rédigé et transmis à la DREAL début 2018 des fiches d'information concernant certaines propriétés investiguées en 2016 et 2017 (les quelques scénarios concernés les signaleront en section 6.9.3). Ces fiches mentionnaient le contexte d'étude, la situation du site, l'échantillonnage réalisé, les résultats analytiques, et pour les sols, la comparaison aux valeurs ASPITET de l'INRA (en précisant dans l'attente de l'étude sanitaire, que cette comparaison ne permet pas de conclure quant aux risques sanitaires ou aux impacts environnementaux mais fournit des « ordres de grandeur » par rapport à des sols « ordinaires » ou « anormaux »), pour les végétaux, le règlement européen (CE) n°1881/2006 définit des teneurs maximales dans les denrées alimentaires, et pour les eaux, les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 (en soulignant que les eaux ne soient a priori pas utilisées pour la boisson, et en l'absence de valeurs réglementaires pour les eaux d'irrigation, cette comparaison est faite à titre indicatif, ainsi que des premières recommandations.

### **5.3 PLAN D'ECHANTILLONNAGE**

Le schéma conceptuel préliminaire a conduit à la mise en œuvre du plan d'échantillonnage présenté dans les sections suivantes, dont les lieux de prélèvement pour les milieux eaux souterraines, eaux de surface, sols et végétaux sont présentés sur des cartes générales en Annexe 3 et dans le rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019), et également pour partie sur les cartes des fiches relatives à chaque scénario étudié en section 6.9.3 du présent rapport.

En termes de plan d'échantillonnage établi en concertation entre GEODERIS, l'Ineris et le BRGM, le lecteur se reportera au rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019), comportant la totalité des tableaux de synthèse et des cartes.

Les investigations de terrain ont eu pour objectifs l'acquisition :

- de données concernant la qualité des milieux d'exposition que sont les sols de surface, les sols de l'horizon cultivé, les eaux souterraines et de surface, les végétaux cultivés et consommés ;
- de données de référence définies comme environnement local témoin et en priorité pour les sols, et également pour les végétaux potagers et les eaux<sup>28</sup> ;
- d'informations concernant les paramètres d'exposition des populations (présence d'enfants, leur âge, la consommation de végétaux autoproduits, etc.).

---

<sup>28</sup> Il est à souligner que dans cette étude GEODERIS n'a pas recherché d'ELT pour les eaux.

Les stratégies d'échantillonnage mises en œuvre ont été adaptées aux voies d'exposition envisagées pour les schémas conceptuels d'exposition. Ainsi, la qualité du milieu sol a été examinée, principalement au regard de la voie d'exposition directe qu'est l'ingestion, par les enfants, de terre en extérieur lors des activités de jeux.

Les investigations ont été principalement réalisées conformément au cahier des charges dans des lieux d'exposition potentielle des populations et plus particulièrement des enfants, à savoir les parcelles des habitations avec pelouse et pour certaines des jardins potagers, des aires de jeux et de loisirs.

Afin d'obtenir une certaine représentativité spatiale sur la zone d'étude, le plan d'échantillonnage a également tenu compte de l'accord et de la disponibilité des propriétaires durant les périodes d'investigations.

Les campagnes de mesures ont été proportionnées et orientées en fonction des enjeux sanitaires identifiés au travers du schéma conceptuel et des objectifs.

Il est à souligner que certaines parcelles<sup>29</sup> n'ont pas fait l'objet de prélèvements, en raison du refus des propriétaires pour l'accès aux parcelles ou pour la réalisation de mesures par Spectrométrie de Fluorescence X ou de prélèvements, sans raison précise, ou estimant que cela n'était pas utile car le jardin ornemental était peu fréquenté par des enfants, le jardin potager de taille trop restreinte. Certaines parcelles n'ont jamais été accessibles en raison de l'absence des propriétaires lors de campagnes de terrain.

Le tableau suivant reprend l'ensemble du plan d'échantillonnage réalisé par les différentes équipes GEODERIS, BRGM, Ineris, avec des prélèvements ayant conduit à des analyses de laboratoire.

Tableau 7 : Plan d'échantillonnage réalisé en 2016, 2017 et 2018

TYPE DE MATRICES <sup>30</sup>	TOTAL
<b>Sols</b>	544 (dont 144 par l'Ineris en 2017 et 132 en 2019) + 20 pour le FPG
<b>Sédiments</b>	19
<b>Eaux de surface et eaux souterraines</b>	274 (filtrés et non filtrés), dont 24 par l'Ineris en 2017 et 14 en 2018
<b>Végétaux et fruits potagers, fruits d'arbres fruitiers, et végétaux pour animaux (herbes de prairies, maïs...)</b>	206, dont par l'Ineris, 125 (végétaux et fruits potagers, fruits d'arbres fruitiers) et 3 (herbes de prairie)
<b>Œufs</b>	8 (dont 6 Ineris en 2017 et 2 en 2018)
<b>Miel</b>	1 (Ineris)

<sup>29</sup> 17 réparties sur les communes d'Asprières, de Bouillac, de Felzins et de Peyrusse-le-Roc

<sup>30</sup> Pour rappel, pour les sols, un échantillon analysé est issu d'un prélèvement composite réalisé à partir de plusieurs prises de sous-échantillons tenant compte de l'historique, des usages, des observations visuelles et de la superficie concernée : généralement de 2 à une dizaine de prises unitaires, allant jusqu'à 20 prises et 24 prises (l'un des échantillons du terrain de football de Bouillac, cf. Annexe 4) ; pour les végétaux, un échantillon analysé est issu de plusieurs végétaux potagers ou fruits de la même espèce (le nombre étant fonction des légumes et des fruits, cf. Annexe 4) ; pour les eaux, les échantillons analysés sont des échantillons non filtrés et filtrés.

Parmi ces prélèvements pour analyses, l'Ineris a réalisé principalement ceux au droit des propriétés étudiées dans le cadre du volet sanitaire, repris dans le tableau et concernant :

- les sols de surface dans des zones fréquentées par les populations, principalement les enfants et des sols remaniés dans les jardins potagers fréquentés plus particulièrement par des adultes, ainsi que les sols au droit de poulaillers,
- les végétaux des jardins potagers et fruits d'arbres fruitiers (un total de 40 lots à analyser en 2017), comportant des pommes de terre, des carottes, des blettes, des poireaux, des céleris, des salades, des haricots, des tomates, des courgettes, des concombres, des potirons, des poivrons, des courges butternut, des aubergines, des potimarrons, des oignons, des échalottes, du thym, du persil, de la ciboulette, des pêches, des pommes, des poires, des figues, des framboises,
- les autres denrées alimentaires (œufs, miel),
- les eaux (souterraines et de surface).

Des herbes de prairie ont également été prélevées par GEODERIS et l'Ineris ainsi que des végétaux pour le bétail par GEODERIS, comme du maïs.

Les figures de l'Annexe 2 présentent l'ensemble des zones investiguées en 2016, 2017 et 2018.

Les lieux de prélèvement pour les milieux eaux souterraines, eaux de surface, sols et végétaux sont présentés sur les figures de l'Annexe 3.

Durant la campagne, les pratiques culturales actuelles et passées (périodes d'activités dans l'année, amendement, irrigation, etc.) des propriétaires concernés par des parcelles cultivées ou en jachère ont été recensées. Il est à souligner que les cultures étant en début de période de croissance, la maturité pour certains végétaux n'était pas encore atteinte, ce qui a réduit la représentativité de certains types de végétaux ; ce point est abordé dans la section relative à l'étape d'évaluation des incertitudes.

### **Caractérisation de l'environnement local témoin (ELT)**

En préambule, il est à mentionner l'absence de la réalisation d'ELT pour les eaux souterraines et de surface dans la présente étude, non mise en œuvre par GEODERIS, ni demandée dans le CDC adressé à l'Ineris.

L'étude étant déroulée selon la démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieux, des zones témoins sont recherchées pour permettre de mettre en évidence d'éventuelles zones impactées au droit desquelles la qualité des milieux est jugée dégradée par les anciennes activités minières.

Trois critères ont été retenus pour la sélection des environnements témoins pour les différents milieux étudiés, particulièrement en termes d'échantillonnage des sols :

- contexte naturel similaire aux « territoires » étudiés : environnement dans lequel les conditions géologiques, pédologiques et hydrographiques sont proches de celles rencontrées sur les sites étudiés ;

- activité anthropique inexistante ou minimale : le site doit être indemne d'activités minières (d'extraction et de traitement, etc., telles que celles qui se sont succédées sur les « zones » étudiées) ;
- scénario d'exposition similaire : les voies d'exposition aux milieux considérés (sols, eaux, végétaux potagers autoproduits) doivent s'approcher au mieux des voies envisagées dans le schéma conceptuel préliminaire défini pour l'étude.

Dans le contexte d'après-mine, il est à souligner la problématique de l'identification d'un environnement local témoin (ELT) pertinent, notamment au regard :

- de la complexité des lithologies en présence,
- du contexte d'anomalie géochimique qui caractérise tout site minier.

En effet, une exploitation minière se développe sur des zones d'extension très variables (selon l'organisation des filons, des amas minéralisés, etc.) comprenant des anomalies géochimiques suffisamment importantes pour permettre une exploitation économique des substances.

En outre, en contexte d'après-mine, au-delà même des commentaires mentionnés ci-dessus, se pose la question de la pertinence de comparaison à un ELT, notamment dans le cas de « zones » de résidus. En effet, la concentration en minerai nécessite des opérations de traitement (concassage, broyage, etc.) générant des matériaux ne pouvant être comparés à des sols. Ce cas concerne donc les aires de stockage de résidus d'extraction ou de traitement, et des « sols » avec des quantités importantes de résidus.

Ces situations ont été observées dans le cadre du plan d'échantillonnage. Ainsi, ces sites de prélèvements ne pourront être comparés à un ELT pertinent dans le cadre de la démarche IEM, mais le cas échéant l'évaluation quantitative des risques sanitaires sera déroulée.

Les paragraphes suivants mentionnent la démarche et les ELT pour les différents milieux, mais les concentrations de ces derniers sont présentées dans la section 6 « Interprétation de l'état des milieux ».

### Sol

Les prélèvements de sol pour les ELT ont été réalisés principalement en avril 2018 au droit des lithologies associés aux zones d'exposition des scénarios étudiés.

Une étude réalisée par ailleurs par le BRGM (2018), initiée en 2017 et finalisée en avril 2018 a conduit à réaliser des regroupements de lithologies, permettant notamment de réduire le nombre de prélèvements associés aux ELT.

Cependant, les campagnes de terrain n'ont pas permis de collecter des ELT pertinents associés à certaines lithologies de zones d'exposition.

Par ailleurs, d'autres cas de figure ont également été rencontrés, notamment des zones d'exposition :

- à la frontière de deux faciès, comme la frontière CF et Lamda 3-4, la Frontière Fz - Alluvions du Lot et  $\lambda$  3-4, la Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 – Séricitoschistes ;
- proches de filons, comme les filons de diorite dans le cas du faciès  $\lambda$  3-4 ( $\lambda$  3-4 (proche filons diorites)) ;
- proches de faille et autres lithologies, comme « Fz - Alluvions du Toulzou ».

Dans ces cas, en concertation avec GEODERIS, les démarches suivantes ont été suivies :

- une lithologie proche a été retenue, par exemple pour X1-2C2 un ELT en Frontière Fz // qX1, pour Fz – Alluvions de la Diège l'ELT Alluvions du Toulzou ;
- à titre exceptionnel, les concentrations proposées dans l'étude du BRGM (2018) concernant le fond pédo-géochimique ont été retenues pour l'étude du volet sanitaire dans certains cas mentionnés en section 6.4. En effet, cette étude du BRGM est destinée à l'ARS afin de mettre en évidence les potentielles anomalies naturelles présentes dans la zone d'études et non à l'obtention de concentrations ELT.

Les démarches suivies sont explicitées plus en détail ultérieurement en section 6.4.

Des commentaires seront également émis dans la section 6.9.4 « Evaluation des incertitudes ».

#### Végétaux potagers et fruits d'arbres fruitiers

Seuls deux jardins potagers témoins pertinents (notamment au regard des pratiques d'arrosage et de la lithologie) ont été identifiés et ont fait l'objet de prélèvements de végétaux. Il s'agit en termes de lithologie, des suivantes :

- Frontière CF // λ 3-4 - complexe leptyno-amphibolique, avec des végétaux issus d'un jardin potager d'une propriété privée (P0497), avec comme végétaux prélevés : des échalottes (P0498), des haricots beurre (P0499), des poivron (P0500), des potirons (P0501), des tomates (P0502) ;
- Fz - Alluvions du Lot, avec des jardins maraîchers (P0573, P0579, P0585, P0587) dont les récoltes sont destinées à la vente notamment sur des marchés locaux, dont celui de Bouillac, avec comme végétaux prélevés, des légumes-fruits, des légumes-racines, des légumes-feuilles, des tubercules.

Ainsi, il est à souligner que les concentrations dans les végétaux des parcelles du maraîcher, seront également prises en compte dans l'étude, comparables aux produits commercialisés, comme indiqué dans la démarche IEM (MTES, 2017).

#### Autres denrées alimentaires : œufs et miel

Pour le miel, aucun échantillon témoin de miel n'a été prélevé, ni acheté dans le commerce.

De même, aucun œuf témoin n'a été échantillonné dans des parcelles témoins concernées par les différentes lithologies étudiées, mais deux œufs achetés dans le commerce (élevage de poules en pleine air dans la zone de Capdenac) ont été analysés (P619).

## **5.4 PROTOCOLES DE PRELEVEMENT**

Les protocoles de prélèvement décrits ci-après correspondent plus particulièrement aux investigations réalisées par l'Ineris, et également repris par GEODERIS. Le rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019) reprend l'ensemble des protocoles de prélèvement associés aux investigations réalisées par l'Ineris, GEODERIS et le BRGM).

Les protocoles de mesure in situ de débit et par Spectrométrie de Fluorescence X portable<sup>31</sup>, sont détaillés dans les rapports du BRGM (2018) et de GEODERIS (2019).

Tous les prélèvements de sols de l'Ineris ont été réalisés en triple en 2017 et en double en 2018 en termes de conditionnement pour les analyses : un doublon pour GEODERIS (pour envoi au laboratoire Eurofins, et en « réserve »).

## 5.4.1 SOLS

### Sols de surface

Ces prélèvements concernent principalement les jardins d'agrément, les zones de jeux et de promenade, et la voie d'exposition par ingestion de sol pour les enfants lors des activités de loisirs.

En ce qui concerne les zones fréquentées par les enfants, les zones de sol à nu dans les zones naturelles (zones de randonnées, sites miniers, etc.) et au droit des pelouses ont été privilégiées, car plus accessibles directement par l'enfant. Le cas échéant des sols de surface enherbés, mais également des cas mixtes ont pu être retenus pour une meilleure représentativité des expositions.

Ces prélèvements ont été effectués à l'aide d'une bêche manuelle nettoyée à chaque nouveau lieu investigué et concernent la tranche de sol comprise entre 0 et 1, 2, 3 cm de profondeur en fonction de la lithologie.

Selon l'historique, l'homogénéité des sols (cf. observations visuelles) au droit des points de prélèvement et de la superficie des zones d'exposition étudiées, l'échantillon à analyser est issu d'un prélèvement composite<sup>32</sup> réalisé à partir de plusieurs prises de sous-échantillons, généralement de 2 à 6, allant jusqu'à une douzaine, avec quelques cas jusqu'à 20 et 24 sous-échantillons<sup>33</sup> sur une zone donnée, en cercle, en carré, en triangle, en segment ou autres. Cette démarche a été mise en œuvre afin de minimiser l'incertitude sur la représentativité de l'échantillonnage des sols de surface) de volumes semblables homogénéisés.

---

<sup>31</sup> Un spectromètre de fluorescence X portable NITON® équipé d'un mini tube à rayons X a également été utilisé par le BRGM pour entre autres, « cibler » certains lieux de prélèvement pour les échantillons de sols et de sédiments. D'après le constructeur en mode sol, il est possible d'analyser les 27 éléments suivants : Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Sn, Pb, Hg, Sr, Cd, Ag, Sb, Rb, Ca, K, V, Ti, Sc, U, Th, Cl, S et P. Mais dans la pratique, seuls les éléments suivants sont identifiés et / ou analysés : Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Sn, Pb, Sr, Cd, Ag, Sb, Rb, Ca, K, V et Ti. *In fine* au regard des premiers éléments transmis, l'appareil utilisé analysait les éléments suivants : Sb, Ag, Sr, Rb, Pb, As, Zn, Cu, Fe, Mn, Ti, Ca. En parallèle de ces mesures NITON®, certains des échantillons ont été transmis au laboratoire du BRGM pour analyse par spectrométrie ICP ou d'absorption atomique.

<sup>32</sup> Cette démarche a été suivie. En effet, les composés susceptibles d'être quantifiés dans l'horizon de sol étudié ne sont pas des substances volatiles ou semi-volatiles.

<sup>33</sup> 24 sous-échantillons concernent notamment le cas de l'un des échantillons du terrain de football de Bouillac, celui concernant l'ensemble du terrain. Le nombre de prises de chaque composite réalisé est mentionné dans l'Annexe 4 reprenant une synthèse des informations des fiches de prélèvement rédigées par l'INERIS et pour certaines issues de fiches de GEODERIS.

## **Sols de l'horizon cultivé, remaniés**

Les prélèvements concernent principalement les jardins potagers en culture lors de l'étude ou en friche ou les jardins historiques.

Ces prélèvements ont été réalisés à la bêche manuelle et concernent la tranche de sol comprise entre 0 et 30 cm de profondeur et dans certains cas, plus particulièrement en raison des caractéristiques pédologique et lithologique entre 0 et 10 cm ou entre 0 et 20 cm, le seul horizon cultivable. En fonction de la superficie de la zone étudiée, l'échantillon à analyser a été réalisé à partir d'un échantillon composite<sup>34</sup> réalisé à partir de plusieurs prises de sous-échantillons, généralement de 2 à 6, dans certains cas jusqu'à 9<sup>35</sup> réparties de façon homogène sur l'ensemble des jardins potagers ou de parcelles, et particulièrement en tenant compte des pratiques culturales spécifiques identiques. Des échantillons de sols ont ainsi systématiquement été prélevés en parallèle des prélèvements de végétaux<sup>36</sup>.

Chaque prélèvement d'échantillons, tant pour les sols de surface que pour les sols de l'horizon cultivé, a fait l'objet d'une fiche de prélèvement. Ces fiches indiquent notamment la description lithologique des sols prélevés, les indices visuels et organoleptiques, le type d'échantillon, le nombre de prises pour l'élaboration de l'échantillon à analyser, la configuration des prises (en triangle, carré, cercle, alignés avec les dimensions), les dimensions du jardin, etc. (leur synthèse est reprise sous forme de tableaux repris dans l'Annexe 4).

### **5.4.1 EAUX DE SURFACE ET SOUTERRAINES**

Les échantillons d'eaux de surface et souterraines ont été prélevés par GEODERIS ou l'Ineris. Le lecteur se rapportera pour plus de détails au rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019) pour leur prélèvement.

Chaque point de prélèvements a donné lieu à la réalisation de deux types d'échantillons, l'un non filtré et l'autre filtré (0,45 µm)<sup>37</sup>. Il a été en effet jugé utile de pouvoir disposer d'un échantillon non filtré dans le cadre de l'étude sanitaire ou dans l'éventualité d'un usage de l'eau pour l'arrosage des jardins potagers, et dans le cadre de l'étude hydrogéochimique réalisée par GEODERIS.

Le flaconnage fourni par le laboratoire est directement rempli si les conditions d'accès le permettent (cf. la présence d'un robinet, tuyau, accès au cours d'eau), sinon les eaux sont prélevées à l'aide d'un bailer ou d'un seau, pour ensuite être transvasées dans le flaconnage.

Pour les eaux brutes, le flaconnage fourni par le laboratoire a directement été rempli.

---

<sup>34</sup> Cette démarche a été suivie. En effet, les composés susceptibles d'être quantifiés dans cette tranche superficielle de terrain ne sont pas volatils.

<sup>35</sup> Le nombre de prises de chaque composite réalisé est mentionné dans l'Annexe 4 reprenant une synthèse des informations des fiches de prélèvement rédigées par l'INERIS et pour certaines issues de fiches de GEODERIS.

<sup>36</sup> Il est à souligner que les prélèvements de sols et de végétaux peuvent permettre d'aider à la compréhension des transferts de pollution du sol vers les végétaux.

<sup>37</sup> Pour rappel, les valeurs de concentrations sont à prendre en compte sur des échantillons d'eau filtrée lors de comparaison aux limites de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine pour les substances étudiées (extrait de l'Annexe I de l'arrêté du 11-01-2007).

Pour les eaux filtrées, le flaconnage en plastique dédié à l'analyse des métaux, qui contient 0,3 mL d'acide nitrique à 65% (pour un volume total du flacon de 60 mL), a été rempli après filtration à 0,45 µm (pratiquée directement sur le terrain lors du prélèvement).

Chaque échantillon a fait l'objet d'une fiche de prélèvement qui indique notamment les coordonnées GPS du point de prélèvement, les conditions météorologiques et hydrographiques et les paramètres physico-chimiques (pH, conductivité, potentiel rédox, etc.) mesurés lors de ces prélèvements à l'aide d'appareils portatifs, ainsi que les indices visuels et organoleptiques (leur synthèse est reprise sous forme de tableaux repris dans l'Annexe 4).

#### **5.4.2 ESPECES VEGETALES (VEGETAUX POTAGERS ET ARBRES FRUITIERS)**

En préambule, il est rappelé que l'objectif des prélèvements d'espèces végétales est d'estimer une éventuelle contamination et par voie de conséquence les expositions et les risques sanitaires associés :

- par dépôts particuliers sur les feuilles ou autres parties aériennes via des émissions de particules issues des sols, et via l'eau d'arrosage ;
- par transfert racinaire via une contamination des sols et/ou de l'eau d'arrosage ;
- par transfert foliaire via une contamination de l'eau d'arrosage.

Pour rappel, dans le cadre de la présente étude, des prélèvements de végétaux ont été réalisés d'emblée au regard de l'historique du site et notamment des pratiques en termes d'arrosage. Cette approche est cohérente avec les modalités des textes révisés et publiés en avril 2017.

Des prélèvements ont été réalisés dans plusieurs jardins privés dont les propriétaires ont autorisé l'accès et qui présentaient suffisamment de végétaux à maturité, en termes de diversité et de quantité.

Ces prélèvements ont été effectués, conformément au guide d'échantillonnage des plantes potagères dans le cadre des diagnostics environnementaux (ADEME, 2014).

Ainsi, différents types de légumes ont été échantillonnés en quantité suffisante pour disposer d'échantillons représentatifs et parmi les légumes « racines », légumes « tubercules », légumes « feuilles », légumes « tiges », légumes « fruits », légumes « graines » et fines herbes. Les légumes prélevés sont également représentatifs des différentes catégories définies par le règlement européen<sup>38</sup> relatif aux denrées alimentaires : légumes feuille, tige, fruit et racine, etc. utilisé lors de l'interprétation de l'état des milieux. Cependant, il est d'ores et déjà à souligner l'absence en date de rédaction du rapport, de valeurs de gestion pour les substances étudiées que sont l'antimoine et l'arsenic.

---

<sup>38</sup> CE n° 1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006, modifié pour l'année 2011 par le règlement CE n°835/2011 du 19 août 2011 et le règlement CE n°1259/2011 du 2 décembre 2011

Les légumes potagers et les fruits des arbres fruitiers, lors du prélèvement n'ont pas été nettoyés, à l'exception d'un nettoyage à sec, des particules de terre les plus grossières adhérentes aux légumes de type « racine » (carottes), de type « fruit » (courgette) ou de type « tubercule » (pommes de terre), de type « tige » (cotte de blettes et tiges de poireaux) ainsi qu'aux légumes de type « feuille » (salade, choux). Pour ces derniers, ont été supprimées, avant envoi au laboratoire, les feuilles extérieures, souvent détériorées et souillées et rarement consommées. Quant aux feuilles de blettes, la zone des nervures principales des feuilles avait été enlevée avant l'envoi au laboratoire, car rarement consommée. La première pelure des oignons a également été enlevée avant l'envoi au laboratoire compte tenu de la présence de particules de terre et tenant compte des pratiques habituelles de préparation.

Ensuite, les échantillons ont été acheminés jusqu'au laboratoire EUROFINS conformément aux règles de l'art pour y être préparés selon des consignes spécifiques. Il a été spécifié au laboratoire d'analyses, le mode de préparation des échantillons, tels que préparés et consommés par les populations, mentionnée lors des enquêtes : c'est-à-dire lavés à l'eau, grattés ou épluchés si nécessaire ou pas. Plus particulièrement, pour les légumes de type « feuilles » (salade, feuilles de poireaux, feuilles de blettes, feuilles de céleri), il a été demandé d'enlever les feuilles extérieures détériorées lors du transport, pour les légumes de type « tubercule » (pomme de terre) et de type « fruits » (courgette, courge, potiron, potimarron, courge butternut, concombre), de les éplucher finement ou pas au regard des pratiques du consommateur, et également d'enlever les pépins, pour les légumes de type « racines » (carotte), uniquement de les gratter après lavage et pour les oignons d'enlever la première pelure. Pour les fruits, les éplucher ou pas, et les dénoyer.

Chaque échantillonnage a fait l'objet d'une fiche de prélèvement qui indique notamment les coordonnées GPS du jardin, la description des végétaux, de la lithologie des sols prélevés en parallèle, ainsi que des informations issues d'une entrevue auprès du jardinier sur l'historique du jardin et les pratiques culturales (ancienneté du jardin, amendements, arrosage, etc.). Leur synthèse est reprise sous forme de tableaux repris dans l'Annexe 4.

En rappel, les prélèvements des végétaux potagers et des fruits ont été couplés à des prélèvements de sols (échantillon composite constitué d'un mélange homogène d'échantillons unitaires prélevés sur l'ensemble du potager en l'absence de pratiques culturales particulière, ou au droit de parcelles spécifiques, sur une profondeur de 0 à 30 cm, potentiellement concernés par la croissance des végétaux), en suivant le protocole mentionné précédemment. Des prélèvements d'eau ont également été associés dès lors qu'il existe des pratiques d'arrosage utilisant cette eau.

Il est à mentionner la réalisation de prélèvement d'herbes de pâturage, de maïs, etc. par GEODERIS, dans le cadre de l'étude environnement, le lecteur se reportera à leur rapport (GEODERIS, 2019).

### **5.4.3 AUTRES DENREES ALIMENTAIRES : ŒUF ET MIEL**

Des échantillons de miel (déjà mis en pot par la propriétaire) et d'œufs ont été collectés.

En ce qui concerne les œufs, il est à mentionner que l'œuf a été analysé dans sa globalité, le blanc et jaune d'œuf (des analyses séparées avaient également été demandées à Eurofins au regard de certaines préparations mentionnées par les propriétaires incluant plutôt les jaunes ou les blancs d'œufs, mais cela n'a pu être réalisé). Pour rappel, la valeur réglementaire disponible pour le plomb concerne l'œuf dans sa globalité.

### **5.5 CONDITIONNEMENT, CONSERVATION DES ECHANTILLONS ET ACHEMINEMENT AU LABORATOIRE EUROFINS**

Les échantillons prélevés ont été conditionnés selon les normes en vigueur, fonction des milieux : des bocaux ou des sacs en plastique pour les sols, des sacs en plastique pour les végétaux ou des boîtes en plastique pour les fruits fragiles et les œufs, un bocal en verre pour le miel, des flacons en verre ou en plastique pour les eaux de surface et souterraines.

Ces échantillons ont été placés au frais dans des glacières avec des packs de glace et à l'abri de la lumière jusqu'à leur acheminement dans les laboratoires pour les analyses.

L'ensemble des échantillons a été envoyé en glacière réfrigérée sous 24 heures au maximum après leur prélèvement.

### **5.6 PARAMETRES PHYSIQUES ET CHIMIQUES**

#### **Paramètres physiques et chimiques**

Compte tenu de la minéralogie et de l'historique des activités minières, les substances sélectionnées pour les paramètres chimiques sont principalement des métaux et métalloïdes, et reprises dans le tableau suivant par matrice. Pour chaque échantillon, la série analytique a pu être adaptée, compte-tenu des caractéristiques du site et des voies de transfert identifiées.

En complément des analyses chimiques, pour certains des échantillons de sols, d'autres paramètres ont été mesurés. Il s'agit de la granulométrie, du pH et la teneur en carbone organique total, la teneur en matière sèche, informations utiles notamment pour la compréhension du transfert de polluant du sol vers les végétaux dans les végétaux.

Les analyses ont été réalisées par le Laboratoire Eurofins (à Saverne, 67, à l'exception des denrées alimentaires, dans un autre de leur laboratoire Eurofins WEJ Contaminants GmbH).

Les limites de quantification demandées aux laboratoires d'analyse, ont été choisies au regard des objectifs de l'étude en tenant compte notamment des valeurs de gestion qui sont utilisées dans le cadre de l'IEM lorsqu'il en existe, ou en l'absence de valeurs de gestion, des valeurs toxicologiques de référence associées en vue de la mise en œuvre de calculs de risques sanitaires.

Les unités, incertitudes et limites de quantification sont directement fournies dans les tableaux de résultats analytiques repris en Annexe 5 du présent rapport au format xls et en annexe du rapport de GEODERIS (GEODERIS, 2019), au sein duquel une annexe présente l'ensemble des bordereaux. Les incertitudes analytiques transmises sont exprimées en pourcentage pour celles relatives aux limites de quantification et dépendent de la matrice et de la substance. Pour les concentrations supérieures aux LQ, les incertitudes analytiques, nommées incertitudes absolues sont présentées dans les bordereaux pour chaque couple substance-échantillon et sont exprimées en valeur.

Il est à souligner comme repris ultérieurement que les incertitudes ont été intégrées lors de la comparaison à l'ELT et aux valeurs de gestion.

Le tableau suivant reprend la liste exhaustive des paramètres physiques et chimiques mesurés.

Tableau 8 : Paramètres physiques, chimiques et biologiques mesurés dans les eaux, les sols, les sédiments, les denrées alimentaires

SUBSTANCE / PARAMETRE ANALYSE(E)		MATRICE			
Al	Aluminium	■	■		■
Sb	Antimoine	■	■	■	■
Ag	Argent	■	■	■	■
As	Arsenic	■	■	■	■
Cd	Cadmium	■	■	■	■
Ca	Calcium	■	■		■
Cr	Chrome	■	■		■
Cu	Cuivre	■	■	■	■
Fe	Fer	■	■		■
Mg	Magnésium	■	■		■
Mn	Manganèse	■	■		■
Mo	Molybdène	■	■		■
Ni	Nickel	■	■	■	■
Pb	Plomb	■	■	■	■
K	Potassium	■	■		■
Si	Silicium	■	■		■
Na	Sodium	■	■		■
Ti	Titane	■	■		■
Zn	Zinc	■	■	■	■
TA	Titre alcalimétrique		■		
TAC	Titre alcalimétrique complet		■		
CO <sub>3</sub>	Carbonates		■		
NO <sub>3</sub>	Nitrates		■		
N-NO <sub>3</sub>	Azote des nitrates (calcul)		■		
NO <sub>2</sub>	Nitrites		■		
Cl	Chlorures		■		
SO <sub>4</sub>	Sulfates		■		
PO <sub>4</sub>	Ortho-Phosphates		■		
DCO	Demande chimique en oxygène		■		
DBO <sub>5</sub>	Demande biochimique en oxygène		■		
Br	Bromures		■		
F	Fluorures		■		
pH*		■	■		
T° pH*	Température de mesure du pH	■	■		
Cond.*	Conductivité		■		
Eh*	Potentiel d'oxydo-réduction		■		
MS	Matière sèche	■	■		■
R 2 mm	Refus à 2 mm (granulométrie)	■	■		■
COT	Carbone organique total	■	■		■
MES	Matières en suspension		■		
< 2µm	Pourcentage massique de grains contenu dans l'échantillon (tamisé préalablement à 2 mm) dont la taille s'inscrit dans la gamme indiquée.	■			■
2 – 20 µm		■			■
20 – 63 µm		■			■
63 – 200 µm		■			■
200 – 2000 µm		■			■
<b>Légende :</b>					
* Paramètres mesurés sur site pour les eaux souterraines et de surface.					
■	Matrice sols				
■	Matrice eaux (eaux souterraines et de surface)				
■	Matrice végétaux et autres denrées alimentaires (miel et œufs)				
■	Matrice sédiments				

## 5.7 RESULTATS BRUTS DES ANALYSES

La dégradation d'un milieu donné est considérée en comparant les concentrations mesurées en zone potentiellement impactée avec celles de la zone témoin hors influence minière (ELT). La dégradation est jugée significative, dès lors que la [concentration ( C ) - incertitude analytique ( $I_c$ )] est supérieure à la [concentration témoin ( $C_{ELT}$ ) + incertitude analytique ( $I_{ELT}$ )].

Les incertitudes analytiques sont prises en compte lors de la comparaison des concentrations dans les milieux d'exposition à celles de l'environnement local témoin, ou aux valeurs de gestion réglementaires dans le cadre de l'évaluation des incertitudes déroulée dans la démarche IEM comme explicité ci-après.

Le présent rapport reprend dans les sections suivantes traitant chacun des scénarios étudiés, les résultats des analyses spécifiques à l'étude du volet sanitaire en rappelant les LQ et les incertitudes analytiques du laboratoire Eurofins (Eurofins WEJ Contaminants GmbH pour les végétaux, les œufs et le miel).

Ces informations sont synthétisées dans le Tableau 9 suivant indiquant les incertitudes analytiques maximales, celles à la LQ (les bordereaux analytiques repris en Annexe 5 mentionnent pour chaque résultat, l'incertitude nommée absolue).

Dans les gammes des concentrations mesurées supérieures aux LQ, les incertitudes sont comprises entre 10 et 45% selon les matrices et les substances.

Plus particulièrement, pour les sols, en fonction des substances, les incertitudes associées aux concentrations généralement mesurées dans l'étude sont de l'ordre pour l'antimoine de 35%, l'arsenic de 25%, le cadmium de 25%, le cuivre de 20%, le plomb de 15%, le zinc de 20%.

Pour les végétaux, elles sont généralement de 25%, et pour les eaux de 20%.

**Tableau 9 : Incertitudes analytiques à la LQ (maximale) du laboratoire EUROFINS pour les concentrations totales dans les milieux**

Matrice	Sols (2016, 2017 et 2018)		Eaux (2016, 2017 et 2018)		Végétaux (2017)		Œufs (2017 et 2018)		Miel (2017)	
Méthode analytique	ICP/AES		ICP/MS		ICP/MS		ICP/MS		ICP/MS	
Substance	LQ (mg/kg MS)	Incertitude analytique à la LQ (maximale)	LQ (µg/l)	Incertitude analytique à la LQ (maximale)	LQ (mg/kg MF)	Incertitude analytique à la LQ (maximale)	LQ (mg/kg MF)	Incertitude analytique à la LQ (maximale)	LQ (mg/kg MF)	Incertitude analytique à la LQ (maximale)
<b>Sb</b>	1	n.m. (2016) 35%	0,2	30%	0,05	82%	0,05	82%	0,05	82%
<b>Ag</b>	5	n.m.	0,5	25%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>As</b>	1	45% ou 40%	0,2	20%	0,1 ou 0,05	82%	0,1 ou 0,05	82%	0,1	82%
<b>Cd</b>	0,4	40%	0,2	20%	0,005	82%	0,01 ou 0,005	82%	0,01	82%
<b>Cu</b>	5	20% (2016) 45%	0,5	20%	0,1	82%	0,1	82%	0,1	82%
<b>Ni (*)</b>	1	40%								
<b>Pb</b>	5	15% (2016) 35%	0,5	25%	0,05	82%	0,05	82%	0,05	82%
<b>Zn</b>	5	15% (2016) 50%	5 (2016, 2017) 20 (2018)	n.m. (2016, 2017) 25%	0,5	82%	0,5	82%	0,5	82%

**Légende :**

n.a. : non analysé

n.m. : non mentionné par le laboratoire

(\*) : substance traitée uniquement pour les sols dans l'évaluation des incertitudes

[REM. : d'après les informations recueillies auprès d'EUROFINS, les incertitudes sont calculées seulement pour les paramètres pour lesquels le laboratoire est accrédité COFRAC. Pour les métaux, en l'absence d'accréditation, les incertitudes ne sont donc pas déterminées par le laboratoire et ne sont donc pas indiquées

Les résultats des campagnes de mesure réalisées par le BRGM dans le cadre de l'étude pédogéochimique avec un appareil de Spectrométrie de Fluorescence X portable de type NITON® (FPXRF) permettant une évaluation semi-quantitative des concentrations en éléments traces sur site, sont détaillés dans le rapport du BRGM (BRGM, 2018) et celui de GEODERIS (GEODERIS, 2019).

## **6. INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX EN TERMES SANITAIRES**

### **6.1 PREAMBULE**

Les sections suivantes reprennent les éléments spécifiques nécessaires à l'interprétation des résultats de caractérisation de l'état de chaque milieu étudié.

### **6.2 RAPPELS METHODOLOGIQUES**

En terme sanitaire, sur la base des résultats bruts présentés dans les sections précédentes, une IEM a été conduite afin de statuer sur la compatibilité des milieux avec leurs usages constatés. Elle permet de distinguer :

- les milieux (d'exposition) qui ne nécessitent aucune action particulière, c'est-à-dire ceux qui permettent une libre jouissance des usages constatés sans exposer les populations à des niveaux de risques excessifs ;
- les milieux (d'exposition) qui peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux d'exposition et leurs usages constatés ;
- les milieux (ou les situations) qui nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion. La zone concernée devient alors un site au sens du plan de gestion.

Suivant la démarche d'interprétation de l'état des milieux (MTES, 2017), les concentrations mesurées dans les milieux d'exposition sont comparées à différentes valeurs qui peuvent être, tenant compte des scénarios étudiés :

- l'environnement local témoin, et les référentiels locaux disponibles (sous réserve d'avoir vérifié la pertinence du référentiel). La comparaison des résultats des analyses réalisées sur les sols au droit de la zone d'étude à l'environnement local témoin vise à évaluer l'état de dégradation des sols, sans statuer sur l'absence de risque sanitaire pour les populations concernées. La question des risques sanitaires pour les populations ne se pose pas :
  - si l'état des sols de la zone d'étude est comparable à celui d'un milieu naturel voisin sans anomalies naturelles se trouvant hors de l'influence de cette zone ;
  - lorsque la qualité des fruits et légumes provenant de la zone d'étude est comparable à celle de fruits et légumes provenant de jardins potagers situés au voisinage de la zone d'étude sur des sols non dégradés par des pollutions anthropiques.

La question des risques sanitaires des populations dans les territoires concernés par des anomalies géochimiques relève des seules prérogatives des instances sanitaires et des outils d'évaluation de santé publique telles que les études épidémiologiques, pour certaines basées sur des études d'imprégnation.

Ces dispositions s'appliquent dans le cas des sites miniers ; les sites qui ne présenteraient que des zones d'anomalies géochimiques naturelles sans activités minières ne relèvent pas du périmètre de cette méthodologie.

- les valeurs d’analyse de la situation pour les sols, en l’absence de valeurs de gestion. Ces valeurs constituent un outil mis à disposition des acteurs du domaine des sites et sols pollués afin de pouvoir appréhender rapidement une situation et, le cas échéant, leur permettre d’orienter la stratégie de gestion. Pour les métaux et métalloïdes, les gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries issues de l’étude ASPITET de l’INRA, correspondant à des sols naturels, peuvent être utilisées en tant que valeur d’analyse de la situation<sup>39</sup>. Cependant, ces valeurs ne sont pas utilisées dans le cadre de la présente étude, avec son contexte particulier de site minier, n’étant pas appropriées ;
- les valeurs de gestion en vigueur mises en place par les pouvoirs publics, selon le contexte, les usages et les milieux (eau de surface, eaux souterraines, denrées alimentaires). Ces valeurs de gestion correspondent aux niveaux de risque acceptés par les pouvoirs publics pour l’ensemble de la population française. Les valeurs de gestion sont notamment, dans le contexte de la présente étude, les suivantes :
  - les limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine à l’exclusion des eaux conditionnées, reprises dans l’article R1321-2 du Code de la Santé Publique (CSP) modifié par l’article 1<sup>e</sup> du décret n°2007-49, repris dans l’annexe I de l’arrêté du 11-01-2007. Par défaut, elles seront utilisées pour tout usage de ces eaux : une eau potable est réputée saine pour la consommation humaine et pour tous les autres usages domestiques ou assimilés<sup>40</sup> ;
  - pour les eaux de surface, étangs : les Normes de Qualité Environnementales (NQE<sup>41</sup>) émanant de la Directive Cadre sur l’Eau (directive 2008/105/CE<sup>42</sup>) au regard du bon état des milieux aquatiques ;
  - pour les denrées alimentaires : le règlement CE ou règlement européen (CE n° 1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006, modifié successivement par les règlements CE n°835/2011 du 19 août 2011, CE n°1259/2011 du 2 décembre 2011, CE n°488/2014 du 12 mai 2014, et CE n°2015/1005 du 25 juin 2015 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires)<sup>43</sup> ;

<sup>39</sup> Il est à souligner que le document d’avril 2017 du MEEM propose un tableau de valeurs comportant notamment l’arsenic, le chrome, le nickel, mais pas l’antimoine.

<sup>40</sup> La Directive Cadre Eau (DCE) au regard du bon état des milieux aquatiques (cours d’eau, plans d’eau, eaux souterraines, etc.) sera également en cas de besoin à intégrer à la démarche.

<sup>41</sup> Les NQE se rapportent à la concentration de matières dissoutes pour quatre métaux : Cd, Pb, Hg et Ni (sinon elles se rapportent à la concentration totale).

<sup>42</sup> Directive européenne 2013/39/UE du 12 août 2013 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l’eau

<sup>43</sup> En l’absence de valeurs réglementaires, le document d’avril 2017 du MEEM (MTES, 2017), mentionne le recours :

- *aux études de l’Alimentation Totale (EAT) de l’ANSES, réalisées à l’échelle nationale, pouvant également être utilisées dans le cadre de l’IEM (teneurs moyennes dans les denrées alimentaires préparées). Elles reposent sur une méthodologie standardisée et recommandée par l’Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Elles ont pour objectif premier de surveiller l’exposition des populations à des substances chimiques présentes dans les aliments.*
- *au Codex Alimentarius pouvant constituer une référence en matière de qualité et sécurité sanitaire des denrées alimentaires commercialisées.*

- pour les fourrages : la directive 2002/32/CE du parlement européen et du conseil du 7 mai 2002 sur les substances indésirables dans les aliments pour animaux (annexe I et II modifiées par le règlement européen de la commission n°744/2012 du 16 août 2012). Concernant ce milieu d'exposition, en rappel, ces données seront uniquement utilisées par GEODERIS.

Pour les eaux de surface, en l'absence de NQE, une comparaison pourra être faite aux Valeurs Guides Environnementales (VGE) émises par l'Ineris mais celles-ci n'ont pas de statut réglementaire.

Par ailleurs, le plomb présentant des concentrations significatives dans les sols dans le cadre de la présente étude, il est rappelé les modalités de gestion recommandées par le HCSP émises dans sa publication « Avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion »<sup>44</sup>. Ces modalités sont également reprises dans l'instruction n°DGS/EA1/EA2/EA3/EA4/2016/283 du 21 septembre 2016 relative au dispositif de lutte contre le saturnisme infantile et de réduction des expositions au plomb.

Le Haut Conseil de Santé Public (HCSP) a défini des valeurs d'alerte pour des teneurs en plomb dans les sols de 100 et 300 mg/kg (ainsi que des concentrations dans l'eau et les poussières déposées). Il s'agit de valeurs pour lesquelles le HCSP estime que 5% des enfants qui y seraient exposés risquent d'avoir une plombémie dépassant soit le seuil de vigilance de 25 µg/L soit le seuil d'intervention rapide de 50 µg/L.

Trois cas sont définis par le HCSP au regard des concentrations moyennes<sup>45</sup> dans les sols :

- sol avec des concentrations < 100 mg/kg :
  - pas de préconisations particulières,
- sol avec des concentrations > 100 mg/kg :
  - pour des espaces collectifs habituellement fréquentés par des enfants, réalisation d'une évaluation des risques tenant compte des conditions locales d'exposition avec la VTR de l'EFSA suivie d'une analyse technico-économique pour déterminer les mesures de gestion adéquates,
  - mise en place d'un « suivi et de conseils » pour informer les populations exposées de la contamination de ces milieux et des risques liés au plomb, pour leur fournir les conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et pour leur proposer le cas échéant, un accompagnement social,
- sol avec des concentrations > 300 mg/kg :
  - suivi des recommandations, dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans, les femmes enceintes ou envisageant une

<sup>44</sup> Le lien de téléchargement vers le document est <http://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=444>

<sup>45</sup> Le HCSP précise qu'à défaut de pouvoir calculer une concentration moyenne de tous les lieux fréquentés en la pondérant par la durée d'exposition, une moyenne arithmétique est utilisée, revenant à attribuer une durée d'exposition équivalente pour chacun des lieux fréquentés

grossesse dans les 6 mois, préconisé dans la zone à considérer, étude de risque.

Le Tableau 10 suivant indique les valeurs d'alerte pour les principales sources de plomb dans l'environnement.

Tableau 10 : Valeurs d'alerte pour le plomb proposées par le Haut Conseil de santé publique pour différents milieux (DGS, 2016)

	SOLS	POUSSIÈRES DÉPOSÉES DANS LES LOGEMENTS <sup>46</sup>	EAU DE BOISSON
Dépassement du seuil de vigilance attendu pour 5% des enfants	100 mg (Pb)/kg	25 µg/m <sup>2</sup>	pas de valeur proposée
Dépassement du seuil d'intervention rapide attendu pour 5% des enfants *	300 mg (Pb)/kg	70 µg/m <sup>2</sup>	20 µg/L
<b>Légende :</b> * Recommandation pour la réalisation d'un dépistage du saturnisme (plombémie attendue > 50 µg/L chez environ 5 % des enfants)			

Lorsque la comparaison à l'état des milieux naturels du site montre une dégradation des milieux ou que des valeurs de gestion ne sont pas disponibles, ce qui est notamment le cas pour les sols en France (hormis pour le plomb, en soulignant son cadre d'utilisation : des seuils d'intervention), ou pour certaines substances dans les végétaux (plomb et cadmium) et denrées alimentaires (plomb pour le miel) ou dépassées notamment dans le cas de l'ingestion de végétaux autoproduits<sup>47</sup>, une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) est réalisée en dernier recours. Elle est basée sur les scénarios et les voies d'exposition identifiés dans le schéma conceptuel, et apporte alors des éléments de jugement. Une grille de calculs des risques est adossée à la méthodologie d'IEM et permet la réalisation d'une EQRS pour chacune des substances et voies d'exposition étudiées prises indépendamment, en cohérence avec la démarche de gestion des pouvoirs publics.

Les intervalles de gestion des risques sont associés à la grille de calculs et présentés dans la Figure 18 ci-après. Ils ont été définis par le Ministère en charge de l'environnement pour interpréter les résultats de l'EQRS menée dans le cadre de la démarche IEM.

Ils sont associés au quotient de danger (QD – lié aux substances avec des effets à seuil) et à l'excès de risque individuel (ERI – lié aux substances avec des effets sans seuil), suivants :

- QD < 0,2 et ERI < 10<sup>-6</sup> : l'état des milieux est compatible avec les usages constatés ;
- 0,2 < QD < 5 ou 10<sup>-6</sup> < ERI < 10<sup>-4</sup> : zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager dans un plan de gestion ;

<sup>46</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).

<sup>47</sup> Afin d'ajuster en termes de quantités de légumes ingérées par les populations, comme mentionné dans (MEEM, 2017).

- $QD > 5$  ou  $ERI > 10^{-4}$  : l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages, un plan de gestion est requis,
- et cela pour chacune des substances et voies d'exposition étudiées prises indépendamment.

Intervalle de gestion des risques		L'interprétation des résultats	Les actions à engager
Substances			
à effet de seuil	à effet sans seuil		
$QD \leq 0,2$	$ERI \leq 10^{-6}$	L'état des milieux est compatible avec les usages constatés	<p>Le processus se poursuit selon les dispositions du § 2.5.1.</p> <p>S'assurer que les pollutions sont maîtrisées, dans le cas contraire, élaborer et mettre en œuvre un plan de gestion.</p> <p>La mise en place d'une surveillance peut être nécessaire pour vérifier la pérennité de la situation.</p> <p>Afin d'assurer la pérennité de la compatibilité entre les usages et l'état des milieux, il peut être nécessaire de mettre en place des servitudes ou des restrictions d'usages.</p>
$0,2 < QD < 5$	$10^{-6} < ERI < 10^{-4}$	Intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un plan de gestion	<p>Le processus se poursuit selon les dispositions du § 2.5.2</p> <p>Selon le cas :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réalisation d'une évaluation quantitative des risques sanitaires avec additivité (avec seuils classique de 1 et <math>10^{-3}</math>) ;</li> <li>- mise en œuvre de mesures simples de gestion ;</li> <li>- identification et mise en œuvre des premières mesures de maîtrise des risques : mesures sanitaires ou mesures environnementales ;</li> <li>- mise en œuvre de restrictions d'usage ;</li> </ul> <p>Pour gérer les pollutions et maîtriser leurs impacts, un plan de gestion est à élaborer et à mettre en œuvre.</p>
$QD \geq 5$	$ERI \geq 10^{-4}$	L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages	

Figure 18 : Intervalles de gestion dans le cadre de l'IEM (MTES, 2017)

Lorsque les résultats des calculs de risques pour les substances à effet de seuil et sans effet de seuil, sont compris respectivement comme suit  $0,2 < QD < 5$  ou  $10^{-6} < ERI < 10^{-4}$ , comme indiqué dans la figure, parmi les actions à engager est citée la réalisation d'une EQRS, avec dans ce cas :

– les niveaux de risque de référence suivants :

- Quotient de Danger :

Pour les effets à seuil, le Quotient de Danger (QD) théorique doit être inférieur à 1 ; lorsqu'il est supérieur à 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue ;

- Excès de Risque Individuel :

Pour les effets sans seuil, l'Excès de Risques Individuel théorique (ERI) doit être inférieur à  $10^{-5}$  (probabilité d'apparition d'un cas supplémentaire de cancer sur une population de 100 000 personnes exposées) ;

– et les règles d'additivité suivantes :

- pour les effets à seuil, les calculs sont réalisés en première approche selon une approche conservatoire : l'additivité des risques est prise en compte systématiquement via la sommation des QD de toutes les substances étudiées. En effet, a minima, il est nécessaire de réaliser la sommation des QD liés à des substances avec les mêmes effets sur le même organe cible induit par un même mécanisme d'action ;
- pour les effets sans seuil, les calculs ont été réalisés en sommant les ERI de toutes les substances étudiées.

Il est également rappelé que la démarche d'interprétation de l'état des milieux prévoit une maîtrise des sources de pollution au regard des usages.

### **6.3 SCHEMA CONCEPTUEL**

Le schéma conceptuel, présenté en section 4 au stade préliminaire, est mis à jour à l'issue des résultats des investigations.

#### **6.3.1 SOURCES DE POLLUTION**

Une source de pollution présente une capacité à « émettre » des pollutions », se traduisant par le transfert de polluants dans l'environnement.

Les sources potentielles de pollution identifiées, sont associées aux activités minières. Il s'agit principalement :

- des sols situés au droit et à proximité des sites d'extraction ou de traitement du minerai,
- des bassins de décantation,
- des dépôts de matériaux issus de l'extraction et du traitement du minerai,
- des émergences minières.

Sur les zones investiguées, en termes sanitaires, les sources « primaires » principales sont les sols.

Les figures de l'Annexe 3 reprennent dans les zones concernées par les investigations de terrain de l'étude sanitaire, les limites des dépôts et zones de travaux miniers observées dans le cadre de la DDIE et également les limites les dépôts et les zones de travaux miniers issues de la phase informative de GEODERIS en l'état des connaissances en date de la rédaction du présent rapport.

Il est à souligner que les sources de pollution que sont les dépôts de matériaux issus de l'extraction ou du traitement de minerai et les émergences minières, sont particulièrement décrits par GEODERIS (GEODERIS, 2019).

### 6.3.2 VECTEURS, MILIEUX DE TRANSFERT, MILIEUX D'EXPOSITION ET ENJEUX

En termes sanitaires, au regard d'éléments présentés précédemment, les milieux d'exposition sont principalement les sols, les eaux, les végétaux potagers, les fruits et autres denrées alimentaires.

Les enjeux populations sont les enfants, adolescents et adultes :

- résidant en permanence ou durant des périodes de vacances (maison secondaire ou maison des grands-parents dans le cas de la fréquentation de jeunes enfants) dans les zones étudiées,
- ou fréquentant des chemins de randonnée.

Pour plusieurs parcelles, les principaux habitants sont des adultes (actifs ou retraités) recevant la visite de jeunes enfants principalement durant des périodes de vacances scolaires.

Il est également rappelé en termes d'enjeux, les animaux d'élevage, traités par ailleurs principalement dans l'étude GEODERIS (GEODERIS, 2019).

Dans le cas des zones étudiées, les voies d'exposition retenues sont les suivantes ;

- l'ingestion non intentionnelle de terre de l'horizon de surface pour les enfants, les plus exposés de par leur comportement « porter main-bouche » lors des activités de jeux et de loisirs en extérieur, et des zones concernées comme les jardins privés (zone avec pelouse dans les propriétés privées), zones avec terre à nu ou enherbées dans les aires de jeux, etc. ;
- l'ingestion de terre de l'horizon cultivé par des adultes dans le cas des activités de jardinage ;
- l'ingestion d'eau non intentionnelle par des enfants au regard de l'usage domestique notamment pour le remplissage de piscine ;
- l'ingestion d'eau par des adultes, des usages domestiques et sa consommation directe « comme eau potable » ayant été rapportée par des propriétaires ;
- l'ingestion par des enfants et des adultes de végétaux potagers et de fruits potentiellement contaminés par les sols et l'arrosage avec des eaux de surface ou souterraines ;
- l'ingestion par des enfants et des adultes d'œufs et de miel.

En termes de voies d'exposition non retenues sont à souligner particulièrement :

- l'inhalation de poussière, ainsi aucune caractérisation de la qualité de l'air (particulaire) n'a été conduite. Cependant, des mesures de granulométrie ont été intégrées à l'étude. En première approche, au regard des résultats granulométriques des prélèvements issus plus particulièrement des dépôts de résidus, de la configuration et des caractéristiques des sites de dépôts et de leurs environs (zones boisées) et de la position éloignée des habitations par rapport à ces derniers, ce choix initial semble approprié ;

- l'ingestion de denrées alimentaires issues de l'élevage domestique (poules, lapins) à l'exception de produits dérivés comme les œufs mentionnés précédemment, observés notamment au droit de certains sites et de viande de bétail et de produits dérivés de bétails (bovins et caprins) dans la zone d'étude et plus particulièrement au droit de zones de résidus, ou en bordure de cours d'eau ou d'étangs. Pour autant, les zones d'abreuvement, les sols de pâturage et des herbages ont été caractérisés par GEODERIS dans le cadre précédemment mentionné.

Il est à souligner que des concentrations maximales admissibles pour le plomb et le cadmium sont disponibles dans le règlement européen concernant les denrées alimentaires, CE 1881/2006 modifié<sup>48</sup>, mais pas pour l'arsenic et autres substances étudiées.

Pour information, pour évaluer le transfert dans des animaux ou produits dérivés, différentes approches sont disponibles, notamment tenant compte des concentrations en substances étudiées dans les milieux d'exposition (sols, plantes herbacées, eau principalement). Il s'agit notamment d'utiliser :

- un facteur de transfert (BAF)<sup>49</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, mais pas pour l'arsenic ;
- des modèles de transfert qui s'avèrent entachés de nombreuses incertitudes et nécessitent la connaissance des concentrations dans les milieux d'expositions des animaux domestiques ou du bétail.

Des recommandations sont cependant proposées dans les conclusions. Des éléments concernant les pratiques et recommandations relatives à la qualité sanitaire de l'eau d'abreuvement des animaux d'élevage sont également été mentionnés ultérieurement.

Dans le cadre de la présente étude, même dans l'étape d'évaluation des incertitudes aucune modélisation du transfert n'a été réalisée.

---

<sup>48</sup> 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

<sup>49</sup> Le facteur de bioaccumulation (BAF) qui 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, ...).

### 6.3.3 BILAN DU SCHEMA CONCEPTUEL

Le Tableau 11 suivant présente une synthèse des milieux sources, les voies de transfert et d'exposition, et les enjeux à protéger retenus pour la présente étude, sur la base des observations de terrain, des résultats analytiques et de l'interview des usagers.

Tableau 11 : Voies de transfert et d'exposition retenues pour l'évaluation des risques sanitaires

SOURCE	VOIES DE TRANSFERT	VOIES D'EXPOSITION	ENJEUX A PROTEGER
<b>Sol</b>	Contact direct	Ingestion non intentionnelle de sol	<b>Enfants, adolescents :</b> activités de plein-air dans les jardins ornementaux et les aires de jeux <b>Adolescents, adultes :</b> activités de jardinage dans les jardins potagers
	Transfert dans les végétaux (jardin potager) et fruits d'arbres fruitiers, les œufs et le miel	Consommation de végétaux auto-produits, des œufs et du miel	<b>Enfants, adolescents, adultes :</b> autoconsommation
<b>Eau de surface et/ou souterraines</b>	Transfert dans les végétaux (jardin potager) et fruits d'arbres fruitiers		
	Captages privés : arrosage du jardin potager		
	Captages privés : remplissage de piscine, usages domestiques	Ingestion non intentionnelle d'eau	<b>Enfants, adolescents, adultes :</b> activités de loisirs, préparations culinaires, eau de boisson

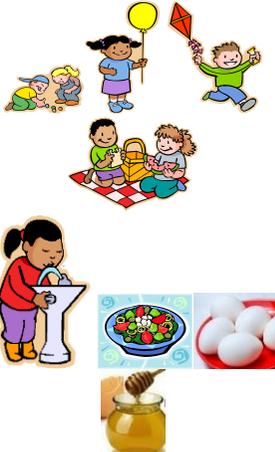
Le Tableau 12 suivant récapitule le schéma conceptuel et résumet les voies d'exposition (cf. section 6.3.2) et les populations considérées (enfant, adolescent et adulte)<sup>50</sup>, pour les différents scénarios étudiés. Parmi les scénarios considérés, sont présentés un scénario générique d'ingestion de sol pour les enfants jusqu'à 6 ans, ainsi qu'un scénario générique pour les adultes dans le cas de la reprise d'activités de jardinage dans les jardins en friche ou de développement de nouvelles parcelles avec jardin potager.

<sup>50</sup> Les paramètres d'exposition budget espace/temps associés aux scénarios étudiés sont détaillés ultérieurement.

Tableau 12 : Récapitulatif du schéma conceptuel d'exposition pour les différentes populations étudiées en fonction des lieux ou propriétés étudiés

SCENARIO	MILIEUX ET VOIES D'EXPOSITION	POPULATIONS CONCERNEES : ENFANTS
<p><b>ASPRIERES</b></p> <p>Scénario 2 – Scénario générique - Activités de loisirs pour l'enfant résident (parcelles 323-324-231) / PRI001                      Scénario 5 - Activités de loisirs pour les enfants en visite (parcelles 320-1077) - PRI002                      Scénario SG-9 – Activités de loisirs pour un enfant résident, scénario générique (parcelles 1428-287) - PRI003                      Scénario SG-13 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 1075) - PRI005                      Scénario SG-17 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 200a-1309) - PRI007                      Scénario 19 - Activités de loisirs par les enfants en visite (parcelles 1184-1310) - PRI008                      Scénario SG-20 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 1184-1310) - PRI008                      Scénario SG-70 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 315) - PRI035                      Scénario SG-71 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 192) - PRI038                      Scénario 72 - Activités de loisirs par un enfant de la famille en visite (parcelle 1152a) - PRI043                      Scénario SG-78 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 340) - PRI048                      Scénario SG-86 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 154) - PRI062                      Scénario SG-96 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent dans la propriété principale, scénario générique (parcelles 348-1250-1217) - PRI068                      Scénario SG-98 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (propriété annexe à vendre, scénario générique (parcelle 336) - PRI068                      Scénario SG-99 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 1204) - PRI068bis                      Scénario SG-100 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 364) - PRI068ter</p> <p><b>BOUILLAC</b></p> <p>Scénario 22- Activités de loisirs par un enfant résident (parcelle 278) - PRI009                      Scénario SG-23- Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 280) - PRI010                      Scénario SG-24- Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 257-258-259-260) - PRI011                      Scénario SG-26- Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 225-435) - PRI012                      Scénario SG-29 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 895) - PRI013                      Scénario SG-30 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 930) - PRI014                      Scénario 31 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (parcelles 115a-558) - PRI015                      Scénario SG-32 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 115a-558-560) - PRI015                      Scénario 33 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (parcelles 113-114) - PRI016                      Scénario 36 - Activités de loisirs par un enfant résident (parcelles 129-439) - PRI018                      Scénario SG-39 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 128-356-363a-364) - PRI019                      Scénario SG-41 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 694a) - PRI020                      Scénario SG-45 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 47) - PRI022                      Scénario SG-47 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 47) - PRI023                      Scénario 48 - Activités de loisirs par l'enfant résident (parcelle 945) - PRI024                      Scénario SG-49 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 794a) - PRI025                      Scénario SG-50 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 672) - PRI026                      Scénario 51 - Activités de loisirs pour un enfant de la famille en visite (parcelle 673-933) - PRI027                      Scénario SG-52 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 844) - PRI028                      Scénario SG-73 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 282-283) - PRI044                      Scénario SG-80 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 31-144) - PRI051                      Scénario SG-81 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 143) - PRI052</p>	<p>« Matériaux résiduels » de surface : ingestion de « Matériaux résiduels »</p> <p>Sol de surface : ingestion de terre au droit de zones à nu (zone de jeu, de visites), de zones enherbées, de zones avec pelouse</p>	

<p>Scénario SG-83 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 668-669) - PRI054</p> <p>Scénario SG-84 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 667a) - PRI055</p> <p>Scénario SG-122 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (maison en cours de construction en mars 2018), scénario générique (parcelles 343-409) - PRI086</p> <p>Scénario SG-124 - Activités de loisirs pour un enfant résident dans des espaces publics, scénario générique (parcelle 409) - PRI087</p> <p>Scénario SG-125 - Activités de loisirs pour un enfant résident dans des espaces publics, scénario générique (parcelle 364) - PRI088</p> <p>Scénario 126 - Activités de loisirs pour un enfant en vacances (parcelles 909-911-912) - PRI089</p> <p>Scénario SG-127 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 548-549a) - PRI090</p> <p><b>CAPDENAC-GARE</b></p> <p>Scénario SG-94 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 1319, 1320, 1323, 1324) - PRI067</p> <p><b>CUZAC</b></p> <p>Scénario SG-54 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 156) - PRI029</p> <p><b>FELZINS</b></p> <p>Scénario SG-57 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 984-989) - PRI030</p> <p>Scénario SG-59 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 753) - PRI031</p> <p>Scénario SG-76 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 1013-1020) - PRI046</p> <p><b>NAUSSAC</b></p> <p>Scénario SG-107 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 74) - PRI072</p> <p>Scénario SG-111 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 87-103) - PRI075</p> <p><b>PEYRUSSE-LE-ROC</b></p> <p>Scénario 68 - Activités de loisirs par un enfant en visite (parcelles 58-61-62) - PRI034</p> <p>Scénario SG-89 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 770) - PRI064</p> <p>Scénario 90 - Activités de loisirs par un enfant en visite (parcelle 873) - PRI065</p> <p>Scénario SG-91 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 283a-873) - PRI065</p> <p>Scénario SG-92 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 431, 526) - PRI066</p> <p>Scénario SG-102 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 646) - PRI069</p> <p>Scénario SG-104 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 773-774) - PRI070</p> <p>Scénario SG-114 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 265-266-267) - PRI079</p> <p>Scénario SG-117 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 1162) - PRI081</p> <p>Scénario SG-119 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 1155) - PRI082</p> <p>Scénario SG-120 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent (maison en cours de rénovation pour habitation début 2019), scénario générique (parcelle 282) - PRI083</p> <p>Scénario SG-129 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 152) - PRI093</p> <p>Scénario SG-131 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelle 953) - PRI094</p> <p>Scénario SG-132 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 617-966) - PRI097</p> <p>Scénario SG-133 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 610-611) - PRI098</p> <p>Scénario 136 - Activités de loisirs pour un enfant de la famille en visite (parcelles 285-286) - PRI099</p> <p>Scénario 138 - Activités de loisirs pour un enfant de la famille en visite pendant les vacances (parcelles 327, 330) – PRI100</p> <p><b>SONNAC</b></p> <p>Scénario SG-66 - Activités de loisirs pour un enfant résident permanent, scénario générique (parcelles 207-262) - PRI033</p>		
--	--	--

SCENARIO	MILIEUX ET VOIES D'EXPOSITION	POPULATIONS CONCERNEES : ENFANTS ET JEUNES ADOLESCENTS
<p><b>ASPRIERES</b>            Scénario 1 - Activités de loisirs et consommation des autoproductions pour l'enfant résident (parcelles 323-324-231) / PRI001            Scénario 14 - Activités de loisirs et consommation des autoproductions par les enfants résidents (parcelle 252) - PRI006            Scénario 16 - Activités de loisirs et consommation des autoproductions par un enfant de la famille en visite (parcelles 200a-1309) - PRI007</p> <p><b>BOUILLAC</b>            Scénario 34 - Activités de loisirs et consommation des autoproductions par un enfant en visite (parcelles 109-111-112) - PRI017            Scénario 38 - Consommation des autoproductions et fréquentation des extérieurs par un adolescent résident (parcelles 128-356-363a-364) - PRI019            Scénario 42 - Activités de loisirs et consommation des autoproductions par un enfant résident (parcelles 40-43-44) - PRI021</p> <p><b>FELZINS</b>            Scénario 58 - Activités de loisirs et consommation des autoproductions par un enfant de la famille en visite (parcelle 753) - PRI031</p> <p><b>PEYRUSSE-LE-ROC</b>            Scénario 62 - Activités de loisirs et consommation des autoproductions par un enfant de la famille en visite durant les vacances d'été (parcelles 1386-1390) - PRI032            Scénario 63 - Activités de loisirs et consommation des autoproductions par un enfant de la famille en visite régulière (parcelles 1386-1390) - PRI032</p> <p><b>SONNAC</b>            Scénario 65 - Activités de loisirs et consommation des autoproductions pour un enfant présent (parcelle 207-262) - PRI033</p>	<p>Sol de surface :            ingestion de terre au droit de zones à nu (zone de jeu, de visites), de zones enherbées, de zones avec pelouse</p> <p>Végétaux du potager :            ingestion de végétaux</p> <p>Arbres fruitiers :            ingestion de fruits</p> <p>Cœufs</p> <p>Miel</p>	
<p><b>ASPRIERES</b>            Scénario 12 - Consommation des autoproductions par l'enfant de la famille en visite (parcelles 1075) - PRI005</p>	<p>Végétaux du potager :            ingestion de végétaux</p> <p>Arbres fruitiers :            ingestion de fruits</p>	
SCENARIO	MILIEUX ET VOIES D'EXPOSITION	POPULATIONS CONCERNEES : ADOLESCENTS
<p><b>ASPRIERES</b>            Scénario 3 - Consommation des autoproductions pour l'adolescent résident (parcelle 324) – PRI001            Scénario 6 - Consommation des autoproductions par les adolescents résidents (parcelles 320-1077) - PRI002</p> <p><b>FELZINS</b>            Scénario 55 - Consommation des autoproductions par l'adolescent résident (parcelle 991) - PRI030</p>	<p>Végétaux du potager :            ingestion de végétaux</p> <p>Arbres fruitiers :            ingestion de fruits</p> <p>Cœufs</p>	

SCENARIO	MILIEUX ET VOIES D'EXPOSITION	POPULATIONS CONCERNEES : ADULTES
<p><b>ASPRIERES</b>  Scénario SG-8 – Scénario générique - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelle 1077) - PRI002  Scénario SG-10 – Activités de jardinage par un adulte résident, scénario générique (parcelles 338-341) - PRI004  Scénario SG-25 - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelle 260) - PRI011  Scénario 79 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 340) - PRI048  Scénario 85 - Activité de jardinage par un adulte résident (parcelle 161) - PRI061  Scénario 87 - Activité de jardinage par un adulte dans sa résidence d'été (parcelles 140-141) - PRI063  Scénario SG-95 - Développement des activités de jardinage par la propriétaire, scénario générique (parcelle 1217) - PRI068  Scénario SG-97 - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelle 336) - PRI068</p> <p><b>BOUILLAC</b>  Scénario SG-28 - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelles 521-523) - PRI013  Scénario SG-37 - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelle 439) - PRI018  Scénario 74 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 283) - PRI044  Scénario 82 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 143) - PRI052  Scénario SG-123 - Activités de jardinage par l'adulte résident (maison en cours de construction en mars 2018), scénario générique (parcelles 316-343) - PRI086</p> <p><b>CAPDENAC-GARE</b>  Scénario 93 - Activité de jardinage par un adulte résident (parcelle 1324) - PRI067</p> <p><b>CUZAC</b>  Scénario 75 - Activités de jardinage pour la culture de safran (parcelles 196-197) - PRI045</p> <p><b>FELZINS</b>  Scénario SG-60 - Développement des activités de jardinage au sud-ouest de l'habitation, scénario générique (parcelle 754) - PRI031  Scénario SG-77 - Développement des activités de jardinage, scénario générique (parcelles 1013-1020) - PRI046</p> <p><b>NAUSSAC</b>  Scénario 105 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 74) - PRI071  Scénario 106 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 74) - PRI072  Scénario 108 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 73) - PRI073  Scénario 109 - Activités de jardinage par un membre de la famille (parcelles 998-999a) - PRI074  Scénario 110 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 106) - PRI075</p> <p><b>PEYRUSSE-LE-ROC</b>  Scénario 88 - Activité de jardinage par un adulte résident (parcelle 770) - PRI064  Scénario 101 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 644) - PRI069  Scénario 103 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelles 773-940) - PRI070  Scénario 112 - Activités de jardinage par une connaissance, adulte (parcelle 1253) - PRI078  Scénario 113 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelles 272-273-265) - PRI079  Scénario 115 - Activités de jardinage par un membre de la famille (parcelle 255) - PRI080  Scénario 116 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 244) - PRI081  Scénario 118 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 1155) - PRI082  Scénario SG-121 - Activités de jardinage par l'adulte résident (maison en cours de rénovation pour habitation début 2019), scénario générique (parcelle 1122) - PRI083  Scénario 130 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 952a) - PRI094  Scénario SG-134 - Développement des activités de maraîchage, activités de jardinage par un adulte (parcelles 605-608-609-612) - PRI098  Scénario 135 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 285) - PRI099  Scénario 137 - Activités de jardinage par l'adulte résident (parcelle 328) - PRI0100</p>	<p>Sol de surface : horizon cultivé :  ingestion de terre lors des activités de jardinage</p>	

<p><b>ASPRIERES</b>  Scénario 4 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour un adulte résident (parcelle 324) - PRI001  Scénario 7 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour un adulte résident (parcelles 320-1077) - PRI002  Scénario 11 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour l'adulte résident (parcelle 273a) - PRI005  Scénario 15 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour un adulte résident (parcelle 250) - PRI006  Scénario 18 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour un adulte résident (parcelles 200a-1314) - PRI007  Scénario 21 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour un adulte résident (parcelle 1184) - PRI008</p> <p><b>BOUILLAC</b>  Scénario 27 - Activités de jardinage et consommation des productions pour l'adulte résident permanent (parcelles 521-524-525) - PRI013  Scénario 35 - Activités de jardinage et consommation des productions par l'adulte résident (parcelle 109) - PRI017  Scénario 40 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 128) - PRI019  Scénario 43 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 40) - PRI021  Scénario 44 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 47) - PRI022  Scénario 46 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 824a) - PRI023</p> <p><b>CUZAC</b>  Scénario 53 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour un adulte résident (parcelles 156-159) - PRI029</p> <p><b>FELZINS</b>  Scénario 56 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions par l'adulte résident (parcelle 991) - PRI030  Scénario 61 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour un adulte résident (parcelle 790a) - PRI031bis</p> <p><b>PEYRUSSE-LE-ROC</b>  Scénario 64 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour un adulte en vacances (parcelles 1386-1390) - PRI032  Scénario 69 - Activités de jardinage et consommation des productions par un adulte résident (parcelle 62) - PRI034</p> <p><b>SONNAC</b>  Scénario 67 - Activités de jardinage et consommation des autoproductions pour un adulte résident (parcelle 207) - PRI033</p>	<p>Sol de surface : horizon cultivé :  ingestion de terre lors des activités de jardinage</p> <p>Végétaux du potager :  ingestion de végétaux</p> <p>Œufs</p> <p>Miel</p> <p>Ingestion d'eau</p>	   
<p><b>BOUILLAC</b>  Scénario 128 - Activités sportives au stade de football de Bouillac pour les joueurs des équipes de football (parcelle 400) - PRI092</p>	<p>Sol de surface :  ingestion de terre lors des activités sportives</p>	

Outre les propriétés associées aux ELT, il est à souligner des propriétés sur lesquelles aucun scénario d'exposition n'a été retenu. Il s'agit de parcelles envisagées dans le plan d'échantillonnage, qui n'ont pas fait l'objet de prélèvement car les propriétaires ne l'ont pas souhaité, ou l'ont refusé. Et dans certains cas, les prises de contact ont été infructueuses en raison de l'absence des propriétaires.

La liste des propriétés est reprise dans le Tableau 13 suivant<sup>51</sup>. Elles sont illustrées dans Annexe 3 à l'exception des propriétés avec les végétaux ELT présentées et illustrées dans la section 6.8.2 ultérieure.

Tableau 13 : Listes des parcelles sans scénario retenu et celles associées aux ELT

COMMUNE	SITE	REFERENCE GEODERIS DE PROPRIETE	PARCELLES	USAGE
<b>PROPRIETE SUR LAQUELLE AUCUN SCENARIO D'EXPOSITION N'A ETE RETENU</b>				
Asprières	La Vidale	<b>PRI036</b>	000 B 01 - n°298, n°303, n°304	Résidence permanente
Bouillac	Laverie de Bouillac	<b>PRI049</b>	000 AL 01 - n°507, n°509, n°690, n°896, n°898	Résidence permanente
	Laverie de Bouillac	<b>PRI050</b>	000 AI 01 - n°106, n°108a	Résidence permanente
	Lacoste	<b>PRI053</b>	000 AK 01 - n°117a, n°118, n°119	Résidence permanente
	Lacoste	<b>PRI056</b>	000 AL 01 - n°934, n°935	Résidence permanente
	Lacoste	<b>PRI057</b>	000 AL 01 - N°613a	Résidence permanente
	Lacoste	<b>PRI058</b>	000 AL 01 - n°612a	Résidence permanente
	Lacoste	<b>PRI059</b>	000 AL 01 - n°152, n°153, n°606, n°946 n°947	Résidence permanente
	Lacoste	<b>PRI060</b>	000 AL 01 - n°52	Locaux techniques de la commune
Felzins	Gasquié	<b>PRI047</b>	000 D 02 - n°983, n°985	Résidence inoccupée
Peyrusse-Le-Roc	Mas d'Amblard	<b>PRI105</b>	000 C 01 - n°955	Résidence permanente
	Mas d'Amblard	<b>PRI106</b>	000 C 02 n°1015, n°1016, n°1017	Résidence permanente
	Mas d'Amblard	<b>PRI107</b>	000 C 01 - n°150, n°151, n°963	Résidence permanente
<b>PROPRIETE CONCERNEE UNIQUEMENT PAR DES PRELEVEMENTS ELT</b>				
Asprières	La Vidale	<b>PRI037</b>	000 C 01 - n°146	Résidence permanente
	La Vidale	<b>PRI091</b>	000 C 01 - n°98	Prairie au centre du hameau
	Bésis	<b>PRI039</b>	000 AH 01 - n°7, n°8, n°11, n°12, n°13, n°14, n°15, n°22, n°23, n°30, n°46, n°47, n°50, n°39, n°159	Jardins maraîchers et vente de plantes potagères
	Bésis	<b>PRI040</b>	000 AH 01 - n°1, n°2, n°3, n°445, n°446, n°447	Culture de plantes herbacées de pâturage
	Bésis	<b>PRI077</b>	000 AH 01 - n°439	Pelouse
	Bréziès	<b>PRI104</b>	000 B 01 - n°5, n°6	Prairie
Bouillac	Cessat	<b>PRI042</b>	000 AK 01 - n°244, n°266	Aire de camping-car à Bouillac
	Lacoste	<b>PRI076</b>	000 AL 01 - n°80	Pâturage
	Cessat	<b>PRI103</b>	000 AL 01 - (berges du Lot)	Prairie
Felzins	Gasquié	<b>PRI084</b>	000 C 02 - n°479	Prairie
	Gasquié	<b>PRI085</b>	000 C 01 - n°421	Prairie
Peyrusse-Le-Roc	La Caze	<b>PRI095</b>	000 AS 01 - n°8	Zone de loisirs
	La Caze	<b>PRI096</b>	000 A 01 - n°86, n°87	Zone de loisirs
	Peyresignade	<b>PRI101</b>	000 C 03 - n°519	Prairie
	Gaillaguet	<b>PRI102</b>	000 E 01 - n°471	Prairie

<sup>51</sup> présentées par ordre alphabétique pour les communes et ordre croissant de numéro de propriété

## 6.4 INTERPRETATION DES RESULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES POUR LES SOLS

Dans un premier temps, les concentrations dans les sols associées à chacun des scénarios ont été comparées à la gamme de concentrations de l'environnement local témoin (ELT) associé, spécifique à chaque lithologie observée<sup>52</sup>, ou d'une lithologie proche (cf. notamment la précision à l'échelle de la carte géologique) ou d'une lithologie par défaut comme explicité ci-après.

Pour rappel, les prélèvements au droit de tas de résidus ou au droit de site sous influence minière, ne peuvent être comparés à un ELT pertinent, mais le cas échéant, l'évaluation quantitative des risques sanitaires a été déroulée, à l'exception de cas pour lesquels les concentrations mesurées étaient faibles. Les figures de l'Annexe 3 illustrent les limites des dépôts et zones de travaux miniers, et la localisation des investigations sur fond de carte géologique.

Cependant, les campagnes de terrain n'ont pas permis de collecter des ELT pertinents associés à toutes les lithologies des zones d'exposition, avec notamment plusieurs cas de figures rencontrés, comme notamment des zones d'exposition à la frontière de deux faciès, des zones d'exposition proches de filons, des zones d'exposition proches de failles et d'autres lithologies.

Les choix des concentrations des ELT ont été réalisés en concertation avec GEODERIS lors d'une réunion de travail en août 2018 suivie d'échanges téléphoniques. Certains choix ont été rediscutés en novembre 2018 et en mars/avril 2019 lors de réunions téléphoniques. Ainsi, ces choix ont tenu compte également d'éléments acquis par GEODERIS durant le dernier trimestre 2018 et le premier trimestre 2019 dans le cadre de l'étude documentaire, et notamment concernant les zones de travaux miniers et sous impact des activités minières, aussi que de l'étude de caractérisation du Fond PédoGéochimique (FPG) (BRGM, 2018).

Ainsi, les démarches suivies tenant compte de lithologies proches sont les suivantes pour :

- des zones d'exposition en « Fz - Alluvions du Toulzou (proche faille et autres lithologies) », le choix de l'ELT « Alluvions du Toulzou » ;
- des zones d'exposition en « Fz - Alluvions de la Diège », le choix de l'ELT « Alluvions du Toulzou » ;
- des zones d'exposition en «  $\lambda$  3-4 (proche filons diorites) », le choix de d'ELT «  $\lambda$  3-4 » ;
- des zones d'exposition en «  $\lambda$  3-4 ; à la frontière avec les alluvions du fond du talweg, ruisseaux de Sanières et des Jourses », le choix d'ELT «  $\lambda$  3-4 » et également « ELT Frontière Fz et  $\lambda$  3-4 – Complexe leptyno-amphibolique » ;
- des zones d'exposition en «  $\lambda$  3-4 (proche filons diorites) », le choix d'ELT «  $\lambda$  3-4 » et également ELT « Frontière Fz et  $\lambda$  3-4 - Complexe leptyno-amphibolique » ;

---

<sup>52</sup> Pour rappel, des regroupements de certaines lithologies ont été réalisés par le BRGM en concertation avec GEODERIS.

- des zones d'exposition en « Frontière Fz - Alluvions du Lot et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique », le choix d'ELT « Frontière Fz et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique ».
- des zones d'exposition en « X1-2C2 », le choix d'ELT en Frontière Fz // X1-2X2 – Micaschistes.

Uniquement à titre exceptionnel, en l'absence d'ELT spécifiques, ou d'autres ELT utilisés par défaut, les concentrations pour les substances disponibles suivantes, l'As, le Cu, le Pb et le Zn, issues de l'étude du BRGM (2018) concernant le fond pédo-géochimique ont été retenues pour l'étude du volet sanitaire. En effet, cette étude du BRGM est destinée à l'ARS afin de mettre en évidence les potentielles anomalies naturelles présentes dans la zone d'études et non à l'obtention de concentrations ELT. Cela a été le cas pour :

- des zones d'exposition en « Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 – Séricitoschistes » et en « Frontière qX1 - Séricitoschistes et CG – Graphite) », le choix des valeurs du FPG : famille métamorphique et particulièrement « ξ (micaschistes – séricitoschistes) » ;
- des zones d'exposition en « Rf – Formation quaternaire ; Argiles à galets », le choix des valeurs du FPG : famille sédimentaire, et particulièrement « l-j ».

L'impact de ces choix sur les calculs des risques est commenté ultérieurement en section 6.9.4.6.2.

En outre, les scénarios associés à plusieurs des cas particuliers précités sont également traités dans la section 6.9.4 « Evaluation des incertitudes » en tenant compte de la sélection d'autres substances.

Les prélèvements de sols réalisés pour les ELT dont ceux retenus dans les scénarios étudiés en section 6.9.3, sont repris dans le Tableau 14 suivant avec les concentrations, les illustrations des parcelles étant présentées en Annexe 3B.

Les concentrations en arsenic, cuivre, plomb et zinc associées aux familles métamorphiques et sédimentaires sont reprises dans le Tableau 15<sup>53</sup>. Pour les autres substances étudiées, l'Sb, l'Ag et le Cd, en l'absence de données dans l'étude du BRGM précitée, les concentrations sont retenues par défaut lors de la mise en œuvre des calculs d'exposition et des risques.

---

<sup>53</sup> Pour rappel, les tableaux des regroupements lithologiques de formations proposés par le BRGM sont présentés en Annexe 2.

Tableau 14 : Concentrations dans les sols de l'environnement local témoin des lithologies concernées

LIEUX – ECHANTILLONS- COMMUNE	COMMUNE / PROPRIETE	Sb	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Mo	Ni	Pb	Ti	VA	Zn
<b>γ 3 – Granite - ELT LA CAZE EST – 1 - Pelouse au centre du hameau du Mas de Puech</b>													
<b>Horizon de surface</b>													
P1030 // ASP-18-SAN-SOL-2113-0-2	La Caze / PRI095	4,1	<5,73	17,1	1,11	n.a.	24,2	n.a.	19,3	304	n.a.	n.a.	154
<b>Horizon de subsurface</b>													
P1031 // ASP-18-SAN-SOL-2114-0-30	La Caze / PRI095	2	<5,00	14	0,96	n.a.	21,4	n.a.	16,8	154	n.a.	n.a.	126
<b>γ 3 – Granite - ELT LA CAZE EST – 2 - Petite bande de pelouse au centre du hameau de Mas de Galtié</b>													
<b>Horizon de surface</b>													
P1032 // ASP-18-SAN-SOL-2115-0-2	La Caze / PRI096	3,1	<5,12	17	0,52	n.a.	122	n.a.	14,5	384	n.a.	n.a.	203
<b>Horizon de subsurface</b>													
P1033 // ASP-18-SAN-SOL-2116-0-30	La Caze / PRI096	3,35	<5,00	11,1	0,68	n.a.	20	n.a.	8,8	604	n.a.	n.a.	120
<b>γ 3 – Granite - ELT PEYRESIGNADE NORD-EST - Prairie proche du hameau d'Estanguie</b>													
<b>Horizon de surface</b>													
P1051 // ASP-18-SAN-SOL-2128-0-2	Peyresignade / PRI101	1,33	<5,00	14	0,54	n.a.	10,3	n.a.	11,2	91,1	n.a.	n.a.	75
<b>Horizon de subsurface</b>													
P1052 // ASP-18-SAN-SOL-2129-0-30	Peyresignade / PRI101	1,41	<5,00	14	0,55	n.a.	11,2	n.a.	11	97	n.a.	n.a.	74,2
<b>λ 3-4 -ELT MONTJOUVIE - Prairie au centre du hameau</b>													
<b>Horizon de surface</b>													
P1019 // ASP-18-SAN-SOL-2102-0-2	La Vidale / PRI091	2,46	<5,00	30	2,3		21,9	n.a.	19,5	101	n.a.	n.a.	188
<b>Horizon de subsurface</b>													
P1020 // ASP-18-SAN-SOL-2103-0-30	La Vidale / PRI091	1,9	<5,00	26	1,94		18	n.a.	17	101	n.a.	n.a.	164
<b>Frontière CF et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique – ELT Montjouvie – Zone avec une résidence</b>													
<b>Horizon de surface</b>													
P0495 // ASP-17-SAN-SOL-1091-0-2	La Vidale / PRI037	<1,00	<5,00	54,6	2,09	45,2	30,2	<1,0	25,8	185	101	41,6	206
P0496 // ASP-17-SAN-SOL-1092-0-2	La Vidale / PRI037	<1,08	<5,42	60,3	2,32	53,4	30,4	<1,08	31,3	168	114	45	202
<b>Horizon de subsurface</b>													
P0497 // ASP-17-SAN-SOL-1093-0-30	La Vidale / PRI037	<1,00	<5,00	56,9	2,38	48,4	29,1	<1,00	25,5	155	102	49,7	223
<b>Frontière Fz et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique - ELT LACOSTE OUEST ET NORD - Prairie située à l'ouest du château de Bouillac</b>													
<b>Horizon de surface</b>													
P0616 // ASP-17-SAN-SOL-1143-0-3	Lacoste / PRI076	4,75	<5,00	120	3,25	34,6	30,6	<1,0	20,2	108	60,2	35,2	236
P0972 // ASP-18-SAN-SOL-2062-0-2	Lacoste / PRI076	1,52	<5,00	53,2	4,22	n.a.	29,9	n.a.	21,2	134	n.a.	n.a.	325
<b>Horizon de subsurface</b>													
P0973 // ASP-18-SAN-SOL-2063-0-30	Lacoste / PRI076	1,72	< 5,0	59,9	4,5	n.a.	33,3	n.a.	22,2	137	n.a.	n.a.	360
<b>Frontière Fz et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique - SAINT-MARTIN-DE-BOUILLAC -Pelouse devant le cimetière au centre du hameau</b>													
<b>Horizon de surface</b>													
P0976 // ASP-18-SAN-SOL-2066-0-2	Bésis / PRI077	3,01	<5,06	143	3,95	n.a.	78,4	n.a.	26	196	n.a.	n.a.	341
<b>Horizon de subsurface</b>													
P0977 // ASP-18-SAN-SOL-2067-0-25	Bésis / PRI077	3	<5,00	131	4,31	n.a.	87,4	n.a.	27,6	206	n.a.	n.a.	367

Suite Tableau 14 : Concentrations dans les sols de l'environnement local témoin des lithologies concernées

LIEUX – ECHANTILLONS- COMMUNE	COMMUNE / PROPRIETE	Sb	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Mo	Ni	Pb	Ti	VA	Zn
<b>Frontière Fz // X1-2X2 - Micaschistes - ELT BREZIES OUEST - Prairie en bordure d'une résidence d'été</b>													
<b>Horizon de subsurface</b>													
P0210 // ASP-17-SOL-133-0-10	Bréziès / PRI104	2,78	<5,0	18,1	1,32	26	20,3	<1,0	15	85,6	493	42,8	204
<b>Fz - Alluvions du Lot – ELT BESIS OUEST - Zone de friche et plantations forestières</b>													
<b>Horizon de surface</b>													
P0336 // ASP-17-SOL-186-0-2	Bésis / PRI041	3,74	<5,00	58,3	3,74	27,2	26,9	<1,00	21,2	158	300	31,5	316
<b>Horizon de subsurface</b>													
P0337 // ASP-17-SOL-187-0-30	Bésis / PRI041	<1,00	<5,02	44,8	2,36	23,1	20,3	<1,00	20,1	76,8	541	30,3	208
<b>Fz - Alluvions du Lot – CESSAT - 1 - Zones enherbées de l'aire de camping-car, de repos à Bouillac</b>													
<b>Horizon de surface</b>													
P0617 // ASP-17-SAN-SOL-1144-0-3	Cessat / PRI042	2,75	<5,01	39,8	2,02	21,2	18	<1,00	18,1	69,8	555	28,1	189
P0974 // ASP-18-SAN-SOL-2064-0-2	Cessat / PRI042	1,45	<5,03	45	2,62	n.a.	23,6	n.a.	21,1	76	n.a.	n.a.	252
<b>Horizon de subsurface</b>													
P0975 // ASP-18-SAN-SOL-2065-0-30	Cessat / PRI042	<1,01	<5,03	45	2,5	n.a.	22,2	n.a.	20,6	72	n.a.	n.a.	234
<b>Fz - Alluvions du Lot – CESSAT - 2 - Prairie sur les berges du Lot</b>													
<b>Horizon de surface</b>													
P1055 // ASP-18-SAN-SOL-2132-0-2	Cessat / PRI103	4,2	<5,00	56,4	7,84	n.a.	45,6	n.a.	20,1	114	n.a.	n.a.	589
<b>Horizon de subsurface</b>													
P1056 // ASP-18-SAN-SOL-2133-0-30	Cessat / PRI103	4,16	<5,00	56,4	8,06	n.a.	45,5	n.a.	21	112	n.a.	n.a.	584
<b>Fz - Alluvions du Lot – ELT BESIS OUEST - Culture de plantes herbacées de pâturage</b>													
<b>Horizon de subsurface</b>													
P0191 // ASP-17-SOL-123-0-10	Bésis / PRI040	3,26	<5,00	51,1	1,3	25,8	24,7	<1,00	21,6	93,4	486	32,8	240
P0193 // ASP-17-SOL-124-0-10	Bésis / PRI040	1,58	<5,00	59,3	3,88	19,4	36,9	<1,00	18,7	99,3	409	23,2	521
<b>Fz - Alluvions du Lot - ELT BESIS EST - Jardins maraîchers et vente de plantes potagères</b>													
<b>Horizon de subsurface</b>													
P0573 // ASP-17-SAN-SOL-1132-0-30	Bésis / PRI039	<1,00	<5,00	38,8	1,93	24,1	33	<1,00	19,3	65,7	626	32,5	184
P0579 // ASP-17-SAN-SOL-1133-0-30	Bésis / PRI039	3,16	<5,00	43,8	2,48	25,7	27,6	<1,00	20,9	91,7	619	35,5	231
P0585 // ASP-17-SAN-SOL-1134-0-30	Bésis / PRI039	<1,00	<5,00	52,8	2,17	28,4	24,4	<1,00	22,7	63,1	641	36,1	194
P0587 // ASP-17-SAN-SOL-1135-0-30	Bésis / PRI039	3,64	<5,00	50,5	3,59	27,6	28,9	<1,00	21	92,7	559	37,8	323
<b>Alluvions du Toulzou – ELT – IGUE-NEGRE - Prairie</b>													
<b>Horizon de subsurface</b>													
P0065 // BAD-16-PEY-SOL-C04-0-10	/	2	<5	23	<0,4	n.a.	8	n.a.	n.a.	68	621	n.a.	58

Suite Tableau 14 : Concentrations dans les sols de l'environnement local témoin des lithologies concernées

LIEUX – ECHANTILLONS- COMMUNE	COMMUNE / PROPRIETE	Sb	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Mo	Ni	Pb	Ti	VA	Zn
<b>e6 - Argillites et grès - ELT GASQUIE OUEST – 1 - Prairie avec noyers au hameau de la Remézie</b>													
<b>Horizon de surface</b>													
P1004 // ASP-18-SAN-SOL-2086-0-2	GAS / PRI084	<1,03	<5,16	55	1,78	n.a.	45,3	n.a.	26,3	168	n.a.	n.a.	169
<b>Horizon de subsurface</b>													
P1005 // ASP-18-SAN-SOL-2087-0-30	GAS / PRI084	<1,01	<5,06	32	0,77	n.a.	22,7	n.a.	15,3	92	n.a.	n.a.	82
<b>e6 - Argillites et grès - ELT GASQUIE OUEST – 2 - Prairie proche du hameau de la Mouty</b>													
<b>Horizon de surface</b>													
P1006 // ASP-18-SAN-SOL-2088-0-2	GAS / PRI085	4	<5,00	50	1,35	n.a.	24,4	n.a.	41	75,4	n.a.	n.a.	106
<b>Horizon de subsurface</b>													
P1007 // ASP-18-SAN-SOL-2089-0-30	GAS / PRI085	3,1	<5,00	48	1,3	n.a.	22,3	n.a.	35,3	78	n.a.	n.a.	105
<b>e6 - Argillites et grès - ELT GAILLAGUET - Prairie au hameau de Bruel la Rie</b>													
<b>Horizon de surface</b>													
P1053 // ASP-18-SAN-SOL-2130-0-2	Gaillaguet / PRI102	2	<5,00	17,3	0,63	n.a.	13,9	n.a.	7,1	219	n.a.	n.a.	73,3
<b>Horizon de subsurface</b>													
P1054 // ASP-18-SAN-SOL-2131-0-30	Gaillaguet / PRI102	2	<5,00	20	0,45	n.a.	15,6	n.a.	7,54	232	n.a.	n.a.	71
<b>LQ pour les sols (en mg/kg) en 2016</b>													
<b>LQ pour les sols (en mg/kg) en 2017</b>													
<b>LQ pour les sols (en mg/kg) en 2018</b>													
<b>Légende :</b>													
< X : concentration inférieure à la limite de quantification égale à X													
n.m. : non mentionnée													
n.a. : non analysé													
n.c. : non concerné car pas analysé													

Tableau 15 : Gammes de concentrations des fonds pédogéochimiques (BRGM, 2018)

SUBSTANCE	As		Cu		Pb		Zn	
	Borne de concentration (mg/kg MS)							
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
<b>Famille formations métamorphiques</b>	8	536	15	144	11	582	39	779
ξ (micaschistes - séricitoschistes)	8	151	17	51	16	164	39	310
<b>Famille formations sédimentaires</b>	5	79	12	48	9	307	15	330
I-j	9	79	14	48	9	108	19	330

La comparaison des concentrations des scénarios et celles des ELT est illustrée par des tableaux spécifiques aux scénarios étudiés dans la section 6.9.3.

Les résultats des investigations de terrain ont mis en évidence, une dégradation de la qualité des sols, notamment avec la présence de concentrations dans :

- les sols de surface (de 0 à 5 cm de profondeur) des zones de pelouse, de l'ordre de 228 mg/kg pour l'antimoine (Sb), 52 mg/kg pour l'argent (Ag), 1 030 mg/kg pour l'arsenic (As), 151 mg/kg pour le cadmium (Cd), 976 mg/kg pour le cuivre (Cu), 34 600 mg/kg pour le plomb (Pb), 45 500 mg/kg pour le zinc (Zn) ;
- les sols de l'horizon cultivé de jardins potagers ou futur développement (de 0 à 30 cm de profondeur), de l'ordre de 61 mg/kg pour l'Sb, 23 mg/kg pour l'Ag, 187 mg/kg pour l'As, 36 mg/kg pour le Cd, 1 260 mg/kg pour le Cu, 12 500 mg/kg pour le Pb, 1 870 mg/kg pour le Zn.

Aussi, pour les sols, la démarche IEM a comporté la réalisation de calculs de risques sanitaires réalisés dans un premier temps pour chacune des substances tenant compte des scénarios d'exposition retenus et des intervalles de gestion de l'IEM, et en cas de besoin une EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition a été mise en œuvre. Ces étapes sont traitées ultérieurement en prenant en compte, en première approche, les concentrations maximales mesurées au droit de chacune des zones.

## **6.5 INTERPRETATION DES RESULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES POUR LES EAUX SOUTERRAINES ET DE SURFACE, POUR LES POPULATIONS**

Pour les eaux, en l'absence de mesures d'ELT par GEODERIS ni demandées à l'Ineris, les concentrations sont uniquement comparées aux valeurs de gestion réglementaires pertinentes.

Dans le présent rapport, au regard du schéma conceptuel et des usages constatés (usages domestiques et de boisson, remplissage de piscine, arrosages des jardins potagers), les concentrations dans les eaux sont comparées en première approche aux valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Arrêté Ministériel du 11 janvier 2007) reprises dans le Tableau 16 suivant.

Tableau 16 : Limites et références de qualité des eaux souterraines destinées à la consommation humaine relevés dans les eaux du réseau, les eaux souterraines et les eaux de surface

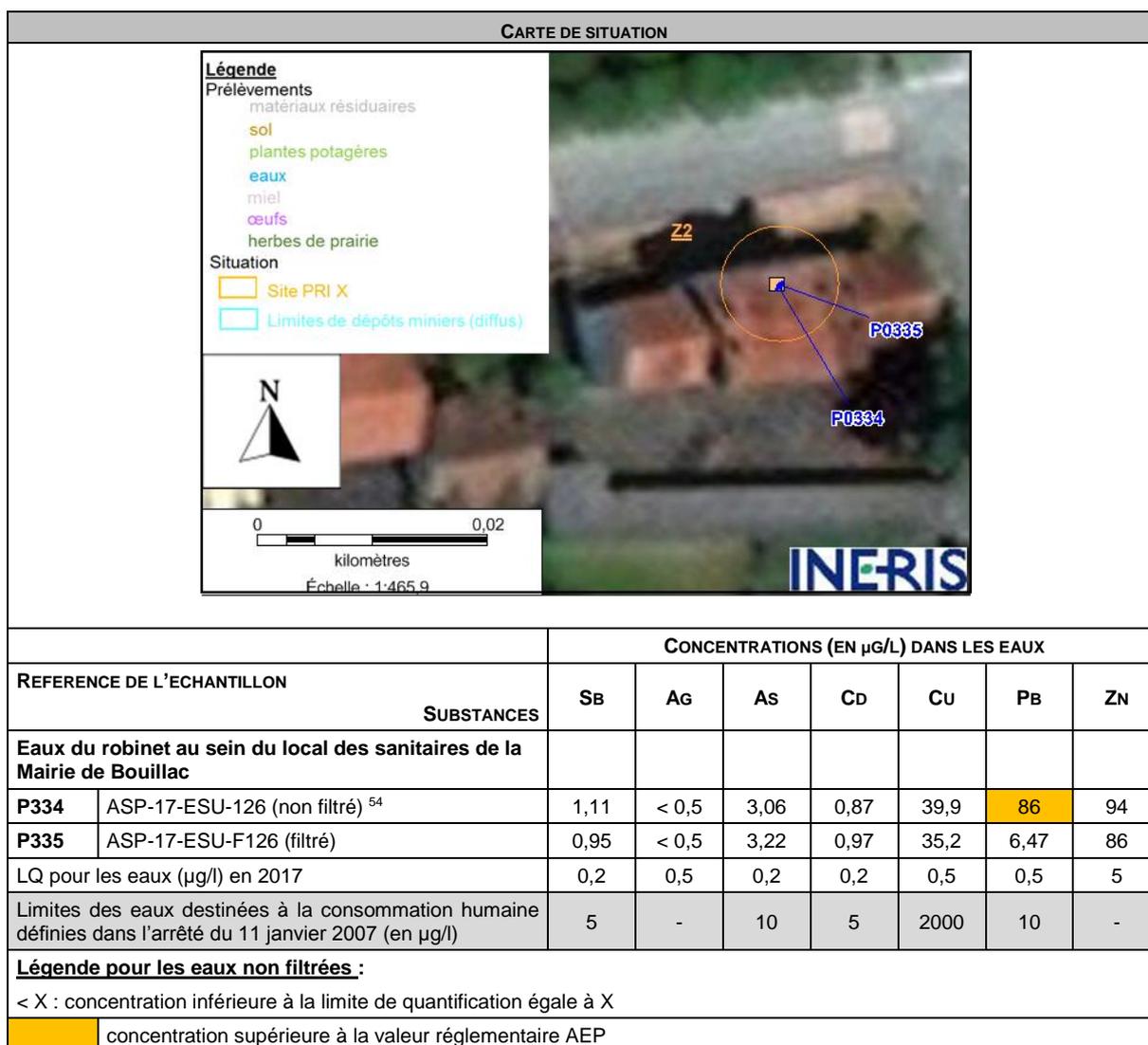
PARAMETRES	UNITE	LIMITES ET REFERENCES DE QUALITE DES EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE (ANNEXE I - 11 JANVIER 2007)
pH (sur terrain)	-	6,5 ≤...≤ 9
<b>CONCENTRATIONS</b>		
Aluminium	mg/L	0,2
<b>Antimoine</b>	µg/L	<b>5</b>
<b>Arsenic</b>	µg/L	<b>10</b>
Baryum	µg/L	700
<b>Cadmium</b>	µg/L	<b>5</b>
Chrome	µg/L	50
<b>Cuivre</b>	µg/L	<b>1 000<sup>(*)</sup></b>
Fer	mg/L	0,2
Fluorures	mg/L	1500
Manganèse	µg/L	50
Mercure	µg/L	1
Nickel	µg/L	20
<b>Plomb</b>	µg/L	<b>10</b>
<b>Zinc</b>	µg/L	<b>5 000<sup>(**)</sup></b>
<b>Légende :</b>		
<b>En gars :</b> substance d'intérêt dans l'étude		
* : Lorsqu'une substance possède une limite et une référence de qualité, la valeur la plus protectrice sera retenue (cas du cuivre)		
** : annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007 – limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.		

Les résultats des eaux ne sont pas présentés et commentés dans cette section mais dans celle spécifique à chaque scénario concerné en section 6.9.3. à l'exception du cas de l'eau prélevée au robinet de la mairie de Bouillac abordé ci-dessous. ce prélèvement a également été mentionné dans le document de GEODERIS (GEODERIS, 2018b) adressé à la DREAL Occitanie et à l'ARS de l'Aveyron. L'origine des eaux est le captage de Lacoste. Le prélèvement avait été réalisé en 2017 par l'Ineris en l'absence d'accès au captage.

Les résultats repris dans le Tableau 17 suivant indiquent des concentrations inférieures aux valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation, à l'exception du plomb avec une concentration supérieure (dépassement d'un facteur 8). L'eau respectant les critères de potabilité pour les paramètres recherchés à l'exception du plomb (le document GEODERIS (2019) reprenant par ailleurs l'ensemble des paramètres).

Il est à souligner que lors de la campagne de prélèvement de 2017, le personnel de la Mairie avait remis uniquement un bordereau de suivi de la qualité des eaux potables du captage datant de décembre 2013 indiquant le respect des critères.

Tableau 17 : Interprétation des concentrations dans l'eau du robinet au sein du local des sanitaires de la mairie de Bouillac



En 2018, GEODERIS a réalisé de nouveaux prélèvements en amont, dont les résultats sont commentés dans leur rapport (GEODERIS, 2019) étant par ailleurs en possession d'informations complémentaires concernant d'autres résultats de contrôles de la qualité des eaux, de documents associés à la mise en place et la mise en conformité de ce captage.

<sup>54</sup> Pour rappel du Tableau 5, cette eau (P0334, P0335) est une eau souterraine malgré l'usage du sigle ESU dans la référence.

## **6.6 INTERPRETATION DES RESULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES POUR LES EAUX D'ABREUVAGE ET LES DENREES ALIMENTAIRES POUR LES ANIMAUX**

### **6.6.1 EAUX D'ABREUVAGE**

La présente étude n'étant pas concernée par un volet environnemental, pour les eaux de surface au regard de l'environnement, aucun commentaire n'est mentionné, le lecteur se reportera au rapport de GEODERIS (2019), à quelques exceptions près mentionnées dans la section spécifique à chaque scénario concerné.

Pour rappel, dans le cadre de la présente étude, il n'a pas été envisagé de prélèvements de denrées alimentaires issues de l'élevage domestique ou autres (bovins), ni de modélisation des transferts des sols, des eaux, des herbes de prairies, vers les denrées alimentaires issues de l'élevage domestique ou autres (bovins). En effet, l'IEM est uniquement basée sur des mesures dans les milieux d'exposition.

Cependant, à titre informatif, pour les eaux dans lesquelles le bétail vient s'abreuver, dont les concentrations sont reprises dans des tableaux présentés dans la section spécifique à chaque scénario concerné, sont mentionnés les éléments suivants au regard de données disponibles concernant les réglementations et les recommandations existantes en France sur l'eau d'abreuvement et particulièrement celles issues du rapport de l'ANSES (ANSES, 2010).

Réglementation française : « 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. »

Recommandations en France : « Le "SEQ-Eau abreuvement", même s'il n'a plus de valeur réglementaire et n'a jamais été beaucoup utilisé, propose des valeurs limites en contaminants à ne pas dépasser sur la base des recommandations canadiennes sur l'eau d'abreuvement publiées par le Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement (cf. annexe 11) ainsi que sur l'avis d'experts. En effet, parmi les usages des ressources en eau envisagés par le « SEQ-Eau » figure l'usage "Abreuvement", correspondant à l'aptitude de l'eau à permettre l'abreuvement des animaux d'élevage.

Ce système d'évaluation de la qualité de l'eau classe les animaux en trois catégories d'âge et de sensibilité :

1. les animaux consommés "adolescents", volailles de chair, veaux de lait, porcs charcutiers. Ils ont une croissance accélérée et sont très sensibles à tous les polluants ;
2. les animaux consommés à maturité (ils ont une croissance lente et sont moins vulnérables) ;
3. les animaux de reproduction (exigences strictes pour la gestation et l'allaitement).

Le « SEQ-Eau » définit trois niveaux de qualité de l'eau :

**Bleu** Eau permettant l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles (animaux « adolescents », en gestation ou allaitant).

**Jaune** Eau permettant l'abreuvement des animaux matures, moins vulnérables (bovins, ovins), mais demandant une surveillance accrue.

**Rouge** Eau inapte à l'abreuvement des animaux.

Le « SEQ-Eau abreuvement » prend en compte quatre altérations (grands types de dégradations de la qualité de l'eau) sur les 17 existantes, pour déterminer le niveau de qualité de l'eau d'abreuvement (MEDD/Agences-de-l'eau, 2003 ; MEDD/Agences-de-l'eau/BRGM, 2003 ; ONEMA et OIEau, 2010 ; Simonet, 2001) (cf. tableau II de l'annexe 12). »

Les critères de qualité proposés sont résumés dans le Tableau 18 pour les substances concernées par la présente étude.

Tableau 18 : Altération de l'usage abreuvement, paramètres associés et seuils de classement des altérations

ALTERATION	PARAMETRE DE L'ALTERATION	UNITES	CLASSE D'ALTERATION		
			BLEU	JAUNE	ROUGE
	Antimoine	µg/L	(*)	(*)	(*)
<b>Micropolluants minéraux</b>	Arsenic	µg/L	50	500	>500
	Cadmium	µg/L	5	20	>20
	Cuivre	µg/L	500	5 000	>5 000
	Nickel	µg/L	50	1 000	>1 000
	Plomb	µg/L	50	100	>100
	Zinc	µg/L	5 000	50 000	>50 000
<b>Légende :</b>					
(*) : substance ne disposant pas de valeur.					

Ce document de l'ANSES mentionne également en termes de paramètres d'intérêt et recommandations de bonnes pratiques pour l'abreuvement des animaux, les éléments suivants.

« Dans les exploitations agricoles, les règlements du « paquet hygiène »<sup>16</sup> imposent l'utilisation d'une eau conforme aux exigences de qualité réglementaires des EDCH pour certains usages comme l'hygiène corporelle des employés, le lavage des mains et de certains matériels (matériel de traite et de stockage du lait, etc.). Il en va de même pour l'administration de traitements médicamenteux. Cependant, pour d'autres usages comme l'abreuvement des animaux, une eau de qualité moindre peut être suffisante (cf. chapitre 5). »

Les recommandations relatives à l'eau d'abreuvement mentionnées doivent être nuancées et adaptées en fonction du mode d'élevage :

- eaux alimentant des enceintes ou des bâtiments d'élevage, et dont la qualité peut être maîtrisée ;
- ressources en eau (rivières, lacs ou mares) dans lesquelles s'abreuvent directement les animaux et dont la qualité ne peut être maîtrisée.

Les recommandations doivent être adaptées à la sensibilité de l'espèce considérée et à l'état physiologique de l'animal (âge notamment).

Les paramètres d'intérêt à rechercher dans l'eau d'abreuvement sont :

- soit des paramètres indicateurs devant servir de signal d'alerte en cas de dépassement, sans toutefois avoir forcément de conséquence directe sur la santé animale ou la salubrité des denrées animales produites (paramètres d'alerte) ;
- soit des paramètres dont le dépassement présente un risque pour la santé animale ou la salubrité des denrées animales produites (paramètres à risque).

Des analyses supplémentaires peuvent être réalisées en fonction de la situation locale.

Parmi les paramètres chimiques, le Tableau 19 reprend les concentrations maximales calculées pour certains éléments chimiques susceptibles d'avoir pour origine l'eau d'abreuvement pour les substances concernées dans la présente étude.

Ces valeurs sont également celles reprises dans le tableau de l'annexe 14 du rapport de l'ANSES (2010) synthétisant les critères de qualité de l'eau d'abreuvement retenus par son groupe de travail.

Tableau 19 : Paramètres et valeurs à risque – Synthèse des critères de qualité de l'eau d'abreuvement (ANSES, 2010)

PARAMETRES	CONCENTRATION MAXIMALE (CM <sub>EAU</sub> ) CALCULEE DANS L'EAU D'ABREUVEMENT (MG/L)
<b>Arsenic</b>	0,06
<b>Cadmium</b>	
– Bovins, ovins, caprins	0,03
– Jeunes ruminants et monogastriques <sup>55</sup>	0,01
<b>Plomb</b>	
– Toutes espèces	0,1
<b>Cuivre</b>	
– Ovins	0,375
– Bovins	1
– Volailles, porcs, chevaux	6,25
<b>Zinc</b>	
– Ovins	7,5
– Bovins, volailles, chevaux	12,5
– Porcs	25

Comme précédemment annoncé, les concentrations dans les eaux sont présentées et commentées dans la section spécifique à chaque scénario concerné (section 6.9.3).

### 6.6.2 DENREES ALIMENTAIRES

Les seuls métaux réglementés dans les aliments destinés aux animaux sont l'arsenic, le plomb, le cadmium et le mercure.

Le Tableau 20 suivant présente pour les substances étudiées, les teneurs maximales fixées par la directive européenne 2002/32 en intégrant les modifications apportées par le règlement CE 744/2012.

<sup>55</sup> Pour information, les volailles sont monogastriques

Tableau 20 : Teneurs maximales dans les aliments pour animaux et leurs matières premières selon la directive 2002/32 modifiée par le règlement UE 744/2012 (extraits)

SUBSTANCE	MATRICES	TENEURS MAXIMALES EN MG/KG (PPM) D'ALIMENTS POUR ANIMAUX D'UNE TENEUR EN HUMIDITE DE 12%
Arsenic	Matières premières des aliments pour animaux	2
Cadmium	Matières premières des aliments pour animaux d'origine végétale	1
Plomb	Fourrages (*)	30
<b>Légende :</b>		
(*) : *Les fourrages comprennent les produits destinés à l'alimentation animale tels que le foin, le fourrage ensilé, l'herbe fraîche, etc.		

## 6.7 INTERPRETATION DES RESULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES AU REGARD DE LA QUALITE DES ETANGS AVEC DES ACTIVITES PISCICOLES

La directive 2006/44/CE du 6 septembre 2006 régit les eaux piscicoles désignées par les États Membres comme ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons. Ce sont principalement les eaux douces courantes ou stagnantes dans lesquelles vivent ou pourraient vivre, si la pollution était réduite ou éliminée, les poissons appartenant à des espèces indigènes présentant une diversité naturelle ou à des espèces dont la présence est jugée souhaitable, à des fins de gestion des eaux, par les autorités compétentes des États Membres. Elles n'incluent pas les bassins naturels ou artificiels utilisés pour l'élevage intensif des poissons, et de ce fait la directive ne peut être appliquée aux étangs. Notons que seuls deux métaux sont réglementés, à savoir le cuivre soluble et le zinc total avec des teneurs maximales fixées à 40 µg/L et 1000 µg/L respectivement (pour une dureté de l'eau de 100 mg/L de CaCO<sub>2</sub>). Ce ne sont pas des valeurs sanitaires visant à protéger le consommateur. D'autres paramètres physico-chimiques y sont réglementés comme le pH, l'oxygène dissous, les matières en suspension, la demande biochimique en oxygène, les nitrites, les hydrocarbures, l'ammoniac, l'ammonium et le chlore.

Pour apprécier la qualité des étangs, il est possible de se référer aux :

- Valeurs réglementaires de gestion, aux Normes de Qualité Environnementales (NQE) émanant de la Directive Cadre sur l'Eau (directive 2008/105/CE<sup>56</sup>) et de l'arrêté du 25 janvier 2010<sup>57</sup> modifié par l'arrêté du 27 juillet 2015 ; ou
- Valeurs Guides Environnementales (VGE) émises par l'Ineris mais qui n'ont pas de statut réglementaire.

Les valeurs NQE et VGE sont extraites du tableau synthétique mis à disposition par l'Ineris sur le portail des substances chimiques<sup>58</sup> (tableau suivant).

Pour les métaux, les NQE définies sur le plan européen (Cd, Pb, Hg, Ni pour l'état chimique) et français (Zn, Cu, Cr, As pour l'état écologique) s'appliquent aux substances dissoutes. Ce n'est pas le cas pour les composés organiques.

<sup>56</sup> Directive européenne 2013/39/UE du 12 août 2013 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau

<sup>57</sup> Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement

<sup>58</sup> Portail des substances chimiques- mise à jour de novembre 2015

L'Sb ne dispose pas de NQE mais de deux VGE définies par l'Ineris de 0,6 µg/L considérant la protection de l'ensemble des organismes d'eau douce et de la santé humaine, et de 31 µg/L considérant uniquement la protection de l'ensemble des organismes d'eau douce et de leurs prédateurs supérieurs (valeurs validées en novembre 2013 et toujours en vigueur).

Le Tableau 21 suivant présente pour les cours d'eau et étangs les NQE et les VGE retenues pour les substances d'intérêt dans l'étude (formes dissoutes), ainsi que les anciennes valeurs du SEQ-aquaculture<sup>59</sup> de la catégorie bleue ajoutées à titre indicatif. Le SEQ-aquaculture précise que « dans les écloséries, l'usage de canalisations ou de dispositifs à base de cuivre, plomb ou de zinc doit être limité, surtout si l'eau est pauvre en réserve alcaline. Les micropolluants minéraux sont toxiques à des doses extrêmement faibles, ce qui rend la pisciculture très vulnérable aux pollutions industrielles ».

Tableau 21 : Valeurs des NQE, VGE et anciennes valeurs du SEQ-Aquaculture

SUBSTANCE	UNITE	NQE – MOYENNE ANNUELLE***	VGE - MOYENNE ANNUELLE	ANCIENNES VALEURS DU SEQ- AQUACULTURE (CATEGORIE BLEUE)
<b>Sb</b>	µg/L	-	0,6/31	-
<b>Ag</b>	µg/L	-	0,05	-
<b>As**</b>	µg/L	0,83	-	-
<b>Cu**</b>	µg/L	1,6	-	10
<b>Cd*</b>	µg/L	0,08 à 0,25	-	-
<b>Ni*</b>	µg/L	4	-	-
<b>Pb*</b>	µg/L	1,2	-	30
<b>Zn**</b>	µg/L	3,1 – 7,8 (a)	-	4

**Légende :**  
- : absence valeur  
\* NQE fixée pour l'atteinte du bon état chimique  
\*\* NQE fixée pour l'atteinte du bon état écologique  
\*\*\* modification des valeurs en As et Cu par l'arrêté du 27 juillet 2015  
(a) : 1 µg/L pour une dureté ≤ 24 µg CaCO<sub>3</sub>/L – 7,8 µg/L pour une dureté > 24 µg CaCO<sub>3</sub>/L

Comme précédemment annoncé, les concentrations dans les eaux sont présentés dans la section spécifique à chaque scénario concerné (section 6.9.3).

## 6.8 INTERPRETATION DES RESULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES POUR LES DENREES ALIMENTAIRES POUR LES POPULATIONS

Conformément à la méthodologie, les concentrations sont comparées :

- à la gamme de concentration de l'environnement local témoin associé, afin de mettre en évidence une éventuelle dégradation de la qualité des végétaux ;
- aux concentrations maximales en mg/kg de poids à l'état frais issues du règlement européen 1881/2006/CE du 19 décembre 2006, portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires (teneurs maximales en mg/kg de poids à l'état frais). Ce règlement a été modifié

<sup>59</sup> SEQ : système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau – version 2. Pour l'aquaculture (chapitre 12.5), 3 catégories sont définies (bleu, verte, rouge). Les seuils des catégories bleu et verte sont identiques pour les composés, excepté pour le mercure (0,05 µg/L et 2 µg/L).

par les règlements CE n°835/2011 du 19 août 2011, CE n°1259/2011 du 2 décembre 2011, CE n°488/2014 du 12 mai 2014, CE n°2015/1005 du 25 juin 2015. Le règlement vise explicitement les produits « mis sur le marché » pour « le bon fonctionnement du marché commun » et « la libre circulation des marchandises ». Les cultures maraîchères et tous les produits issus d'élevage, de pêche ou de cueillette qui sont vendus sont donc particulièrement ciblés. Il est à noter que les denrées autoconsommées ne sont pas citées dans ce règlement. Et « même si cette réglementation ne s'appuie pas sur des considérations exclusivement sanitaires, la pertinence du recours à ces valeurs réglementaires déjà introduite en 2007, y compris pour de l'autoconsommation n'est pas remise en cause » (MTES, 2017).

En outre, en l'absence de valeurs réglementaires, les Études de l'Alimentation Totale (EAT) de l'ANSES, réalisées à l'échelle nationale, peuvent également être utilisées dans le cadre de l'IEM (teneurs moyennes dans les denrées alimentaires préparées). Elles reposent sur une méthodologie standardisée et recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Elles ont pour objectif premier de surveiller l'exposition des populations à des substances chimiques présentes dans les aliments.

Par ailleurs le Codex Alimentarius peut constituer une référence en matière de qualité et sécurité sanitaire des denrées alimentaires commercialisées.

En cas de dépassement de ces valeurs<sup>60</sup>, la réalisation d'une évaluation quantitative des risques sanitaires est à réaliser. Dans ce cas, les paramètres d'exposition résultent des constats effectués sur la zone étudiée.

### 6.8.1 VALEURS DE GESTION

Pour les substances étudiées dans la présente étude que sont notamment l'antimoine, l'arsenic, le cuivre et le zinc, aucune valeur n'est disponible pour les denrées alimentaires étudiées dans le règlement précité. Seules des valeurs sont disponibles parmi les métaux, pour le plomb et le cadmium pour les végétaux, et pour le plomb pour le miel. Aucune valeur n'est disponible pour les œufs pour les substances étudiées.

Ces concentrations maximales fixées réglementairement sont reprises dans le Tableau 22 suivant.

---

<sup>60</sup> Extrait MTES (2017) : « Il est à souligner qu'en cas de dépassement des valeurs réglementaires, il convient d'examiner l'importance de ces dépassements. Lorsque ces derniers sont significatifs (plusieurs fois la valeur réglementaire), il est inutile d'approfondir l'interprétation des résultats pour justifier de recommander la non consommation des denrées. À l'inverse, lorsque les dépassements sont peu marqués (par exemple lorsqu'ils se fondent avec les incertitudes d'échantillonnage et d'analyse), compte tenu des conséquences néfastes qui découlent souvent d'une recommandation de non consommation pour les personnes (budget alimentaire, anxiété, activité physique liée au jardinage ...), il est justifié de bien apprécier les pratiques, les habitudes de vie et de consommation des personnes concernées (pratiques culturelles et d'élevage, quantités de denrées alimentaires réellement consommées, lavage des végétaux, activités de pêche, chasse, cueillette,...) pour conclure quant à la consommation de ces denrées. Dans ce cas de dépassement de ces valeurs, la réalisation d'une évaluation quantitative des risques sanitaires est à réaliser avec les paramètres d'exposition résultant des constats effectués sur la zone étudiée. »

Tableau 22 : Concentrations maximales fixées réglementairement dans les denrées alimentaires pour les substances étudiées (CE 1881/2006 modifié par les règlements européens 420/2011, 488/2014 et 1005/2015) et synthèse par type de denrées alimentaires

DENREE ALIMENTAIRE	TENEURS MAXIMALES (MG/KG DE POIDS A L'ETAT FRAIS)
<b>3.1. PLOMB (Pb)</b>	
Céréales et légumineuses	0,20
3.1.13. Légumes à l'exclusion des choux feuilles, des salsifis, des légumes feuilles et fines herbes, des champignons, des algues marines et des légumes fruits <sup>(27)</sup> <sup>(55)</sup>	0,10
3.1.14. Choux feuilles, salsifis, légumes feuilles à l'exclusion des fines herbes et des champignons suivants : Agaricus bisporus (champignon commun), Pleurotus ostreatus (pleurote) et Lentinula edodes (lentin du chêne)	0,30
3.1.15. Légumes fruits – autre que maïs doux	0,05
3.1.16. Fruits, à l'exclusion des airelles, des groseilles, des baies de sureau et des arbouses	0,10
3.1.17. Airelles, groseilles, baies de sureau et arbouses (*)	0,20
3.1.23. Miel	0,10
<b>3.2 CADMIUM (Cd)</b>	
3.2.1. Légumes et fruits, à l'exclusion des légumes-racines et des légumes-tubercules, des légumes-feuilles, des fines herbes, des choux feuilles, des légumes-tiges, des champignons et des algues marines <sup>(27)</sup>	0,05
3.2.2 Légumes-racines et légumes-tubercules (à l'exclusion du céleri-rave, des panais, des salsifis et du raifort), des légumes-tiges (à l'exclusion du céleri) <sup>(27)</sup> . Dans le cas des pommes de terre, la teneur maximale s'applique aux produits pelés	0,10
3.2.3. Légumes-feuilles, fines herbes, choux feuilles, céleri-rave, panais, salsifis, raifort et champignons suivants <sup>(27)</sup> : Agaricus bisporus (champignon de Paris), Pleurotus ostreatus (pleurote en forme d'huître), Lentinula edodes (Shiitake)	0,20
3.2.4. Champignons, à l'exclusion de ceux énumérés au point 3.2.3 <sup>(27)</sup> (*)	1,0
<b>Légende :</b>	
<sup>(27)</sup> La teneur maximale s'applique une fois le fruit ou les légumes lavés et la partie comestible séparée	
(*) : non concerné par la présente étude	

En ce qui concerne le plomb, pour les herbes aromatiques et les fines herbes, il a été pris en compte par défaut la valeur de 0,2 mg/kg poids frais utilisée par la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt (DRIAAF, 2011).

Les concentrations (mg/kg en poids frais – PF) mesurées dans les denrées alimentaires sont reprises dans les tableaux de la section suivante traitant chaque scénario spécifiquement. Les dépassements au regard des végétaux témoins et des valeurs de gestion sont illustrées par des codes de couleur dans ces tableaux.

En l'absence de valeur de gestion disponible dans le Règlement CE n°1881/2006 (avec dernières modifications du 2 décembre 2011) pour les substances étudiées, une évaluation quantitative des risques sanitaire (EQRS) a été déroulée pour l'ingestion de ces denrées alimentaires, en ajustant les paramètres d'exposition (les quantités consommées et la fréquence de consommation).

## 6.8.2 ELT POUR LES DENREES ALIMENTAIRES

Pour rappel, les denrées alimentaires échantillonnées sont des végétaux potagers, des fruits d'arbres fruitiers, du miel et des œufs.

### Végétaux potagers, fruits d'arbres fruitiers

Des jardins témoins n'ont pas pu être identifiés pour l'obtention des végétaux témoins pour l'ensemble des lithologies concernées par l'étude, à l'exception des deux suivantes :

- Frontière formation CF // formation  $\lambda$  3-4 - complexe leptyno-amphibolique, avec des végétaux issus d'un jardin potager d'une propriété privée ;
- Formation Fz - Alluvions du Lot, avec des jardins maraîchers dont les récoltes sont destinées à la vente notamment sur des marchés locaux.

Ainsi, tenant compte de la méthodologie du MTES (2017), indiquant les éléments suivants :

« Le recours à des diagnostics sur des témoins à proximité du site sur des sols de même nature, dont l'étude historique a démontré l'absence de pollutions d'origine anthropique, permet de vérifier si les propriétés de bioconcentration expliquent les anomalies observées sur le site.

En dernier recours, des denrées alimentaires achetées dans le commerce et analysées suivant les mêmes protocoles pourront servir de témoin et démontrer que la qualité des denrées alimentaires provenant du site est comparable à celle des produits commercialisés. »,

les végétaux issus de ces jardins maraîchers seront également pris en compte pour l'interprétation des résultats dans les végétaux des jardins potagers au droit des autres lithologies.

Les concentrations retenues pour les ELT végétaux sont reprises dans les tableaux suivants par les deux lithologies précitées ; ces tableaux rappellent également les concentrations dans les sols associés.

### Végétaux ELT Frontière formation CF // formation $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique – PRI037

En ce qui concerne ce jardin (P0497), il est à souligner que les concentrations dans les végétaux (Tableau 23) sont inférieures aux LQ pour Sb, As et également pour le Pb à l'exception des haricots beurre avec une valeur dépassant légèrement la valeur de gestion). En ce qui concerne le Cd, les concentrations sont supérieures à la LQ et dans certains cas dépassant la valeur de gestion (cas du poivron et des haricots beurre, et des tomates tenant compte des incertitudes analytiques).

L'eau souterraine servant à l'arrosage du potager n'indique cependant pas de concentrations significatives, comme reprises dans le Tableau 24 suivant.

Tableau 23 : Concentrations mesurées dans les sols, les végétaux potagers de l'ELT végétaux Frontière CF // λ 3-4 - Complexe leptyno- amphibolique – PRI037

<b>ELT VEGETAUX POTAGERS : FRONTIERE CF // λ 3-4 - COMPLEXE LEPTYNO-AMPHIBOLIQUE - RESIDENCE PERMANENTE AU SUD DU HAMEAU DE LA MONTJOUVIE – PRI037</b>	
<b>SITUATION GENERALE</b>	
<b>Commune</b>	<b>ASPRIERES</b>
<b>Lieu-dit</b>	<b>La Vidale</b>
<b>Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)</b>	<b>000 C 01 / n°146</b>

**CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES**



P0497 : jardin potager



P0627 et P0628 : eau d'irrigation



Végétaux potagers									
									
ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES									
Référence de l'échantillon		Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Sols		Concentrations (mg/kg MS) dans les sols							
P0497	ASP-17-SAN-SOL-1093-0-30		< 1	< 5	56,9	2,38	29,1	155	223
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017			1	5	1	0,4	5	5	5
Végétaux		Concentrations (mg/kg MF) dans les végétaux							
P0498	ASP-17-SAN-VEG-1093-ECHA (échalote)		< 0,05	n.a.	< 0,05	0,039	0,7	< 0,05	3,5
P0499	ASP-17-SAN-VEG-1093-HARI-B (haricot beurre)		< 0,05	n.a.	< 0,05	0,066	2,2	0,06	11
P0500	ASP-17-SAN-VEG-1093-POIV (poivron)		< 0,05	n.a.	< 0,05	0,076	1,1	< 0,05	2,5
P0501	ASP-17-SAN-VEG-1093-POTI (potiron)		< 0,05	n.a.	< 0,05	0,039	0,8	< 0,05	7,1
P0502	ASP-17-SAN-VEG-1093-TOM (tomate)		< 0,05	n.a.	< 0,05	0,044	0,5	< 0,05	1,4
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017			0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5
<b>Légende :</b>									
n.a non analysé									
< X : concentration inférieure à la limite de quantification égale à X									
 concentration supérieure à celle du règlement CE précité									
 concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité									

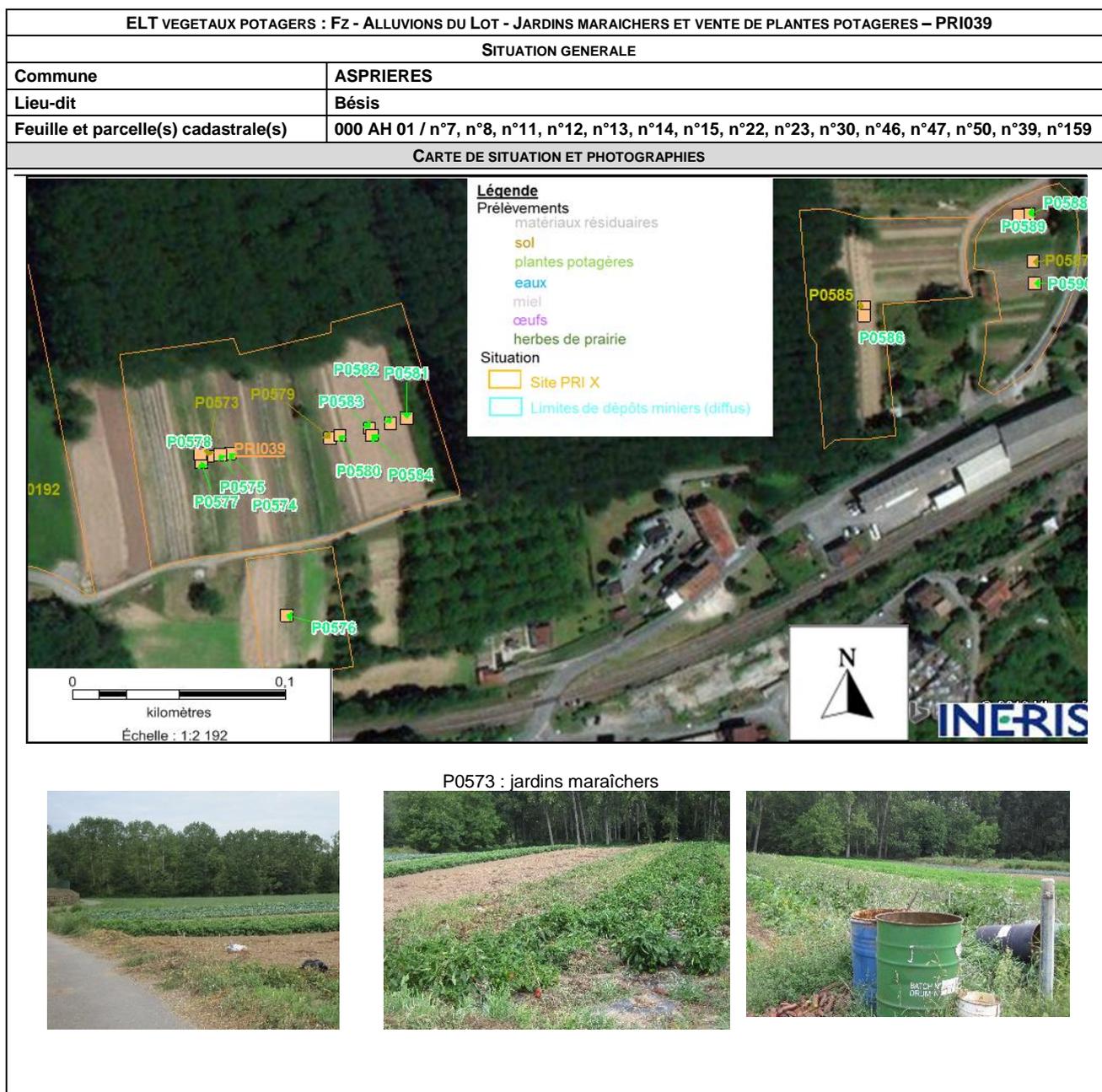
Tableau 24 : Concentrations mesurées dans l'eau d'irrigation de la parcelle 000 C 01 // n°146 – PRI037

Référence de l'échantillon		Concentrations (en µg/l)						
Substances		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
eau d'irrigation (eau souterraine)								
P0627	ASP-17-SAN-EAU-1009 (non filtré)	0,3	< 0,50	2,12	< 0,20	1,12	< 0,50	< 5,00
P0628	ASP-17-SAN-EAU-1010-F (filtré)	0,25	< 0,50	2,12	< 0,20	1,16	< 0,50	< 5,00
LQ pour les eaux (µg/l) en 2017		0,2	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	5
Limites des eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 (en µg/l)		5	-	10	5	2000	10	-
<b>Légende :</b>								
< X : concentration inférieure à la limite de quantification égale à X								
 concentration supérieure à la valeur réglementaire AEP								

Végétaux ELT BESIS EST – formation Fz - Alluvions du Lot<sup>61</sup> - Jardins maraîchers et vente de plantes potagères – PRI039

En ce qui concerne ces jardins, il est à souligner que les concentrations dans les végétaux (Tableau 25) sont inférieures aux LQ pour l'Sb et l'As pour tous les végétaux à l'exception pour l'As des carottes. En ce qui concerne le Pb, la valeur réglementaire fixée pour les denrées alimentaires est dépassée pour les carottes, de même que pour le Cd avec également un dépassement pour les tiges de poireau mais tenant compte des incertitudes analytiques, sinon les autres concentrations sont inférieures à la LQ.

Tableau 25 : Concentrations mesurées dans les sols, les végétaux potagers de l'ELT Fz - Alluvions du Lot – PRI039



<sup>61</sup> Il est à noter que le point P576 (courge, sans sol associé) se situe à la frontière entre les faciès Fz - Alluvions du Lot et λ 3-4

P0573 : jardins maraîchers de l'autre côté de la route



P0579 : jardins maraîchers



P0585 : jardins maraîchers



P0587 : jardins maraîchers



Végétaux potagers (au droit du sol P0573)



Végétaux potagers (au droit du sol P0579)



Végétaux potagers (au droit du sol P0585)



Végétaux potagers (au droit du sol P0587)

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES									
Référence de l'échantillon		Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>Sols</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS) dans les sols</b>							
P0573	ASP-17-SAN-SOL-1132-0-30 (jardins maraîchers)	< 1	< 5	38,8	1,93	33	65,7	184	
P0579	ASP-17-SAN-SOL-1133-0-30 (jardins maraîchers)	3,16	< 5	43,8	2,48	27,6	91,7	231	
P0585	ASP-17-SAN-SOL-1134-0-30 (jardins maraîchers)	< 1	< 5	52,8	2,17	24,4	63,1	194	
P0587	ASP-17-SAN-SOL-1135-0-30 (jardins maraîchers)	3,64	< 5	50,5	3,59	28,9	92,7	323	
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5	
<b>Végétaux</b>		<b>Concentrations (mg/kg MF) dans les végétaux</b>							
P0574	ASP-17-SAN-VEG-1132-AUB (aubergine)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,024	0,3	< 0,05	1,3	
P0575	ASP-17-SAN-VEG-1132-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,1	
P0576	ASP-17-SAN-VEG-1132-COURGE-B (courge butternut)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,7	< 0,05	3,1	
P0577	ASP-17-SAN-VEG-1132-POIV-R (poivron rouge)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,031	0,6	< 0,05	1,8	
P0578	ASP-17-SAN-VEG-1132-POIV-V (poivron vert)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,021	0,5	< 0,05	1,5	
P0580	ASP-17-SAN-VEG-1133-CAR (carotte)	< 0,05	n.a.	0,07	0,12	0,5	0,15	3,3	
P0581	ASP-17-SAN-VEG-1133-HARI-V (haricot vert)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,2	
P0582	ASP-17-SAN-VEG-1133-PDT (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,024	1	< 0,05	3,8	
P0583	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-F (feuilles de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,045	0,6	0,06	4,6	
P0584	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-T (tiges de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,1	0,6	< 0,05	5,4	
P0586	ASP-17-SAN-VEG-1134-POTI (potiron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,3	< 0,05	1,6	
P0588	ASP-17-SAN-VEG-1135-BLE-F (feuilles de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,11	0,9	< 0,05	3,9	
P0589	ASP-17-SAN-VEG-1135-BLE-T (tiges de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,023	0,3	< 0,05	1,6	
P0590	ASP-17-SAN-VEG-1135-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,4	< 0,05	1,2	
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5	
<b>Légende :</b>									
n.a. : non analysée									
< X : concentration inférieure à la limite de quantification égale à X									
concentration supérieure à celle du règlement CE précité									
concentration supérieure à celle du règlement CE précité, tenant compte des incertitudes analytiques									

## Miel

Pour rappel, aucun échantillon témoin de miel n'a été prélevé, ni acheté dans le commerce.

Dans le cas du plomb, la valeur réglementaire issue du tableau précité est prise en compte, et pour les autres substances, les Études de l'Alimentation Totale (EAT) de l'ANSES ont été consultées, mais elles ne proposent pas de valeurs pour le miel.

## Oeuf

Pour rappel, aucun œuf témoin n'a été échantillonné dans des parcelles témoins concernées par les différentes lithologies étudiées, mais deux œufs achetés dans le commerce (élevage de poules en pleine air dans la zone de Capdenac) ont été analysés (P619 // ASP-17-SAN-SOL-1150-ŒUF) et prises en compte.

Les concentrations sont reprises dans le Tableau 26 suivant.

Tableau 26 : Concentrations mesurées dans les œufs du commerce

Référence de l'échantillon		Concentrations (mg/kg MF) dans les œufs						
Substances		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
P0619	ASP-17-SAN-SOL-1150-OEUF	< 0,05	n.a.	< 0,1	< 0,01	0,5	< 0,05	14
LQ pour les œufs (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,1	0,01	0,1	0,05	0,5
<b>Légende :</b>								
n.a. : non analysée								
< X : concentration inférieure à la limite de quantification égale à X								

## 6.9 CALCULS DES RISQUES SANITAIRES

### 6.9.1 EVALUATION DE LA TOXICITE ET VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE

#### 6.9.1.1 GENERALITES

L'évaluation de la toxicité comporte deux étapes suivantes :

- l'identification du potentiel dangereux des substances, c'est-à-dire les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme ;
- la définition des relations dose-effet et dose-réponse se traduisant par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) (cf. Annexe 6).

Selon les mécanismes toxiques mis en jeu, deux types d'effets sanitaires sont considérés :

- les effets survenant à partir d'un seuil de dose d'exposition.  
La plupart de ces effets sont non cancérogènes. Dans ce cas, une VTR représente le seuil en-dessous duquel aucun effet sanitaire n'est attendu. Au-delà de ce seuil, un effet sanitaire est possible.  
Pour une exposition par inhalation, la VTR (nommée différemment en fonction des organismes élaborateurs) s'exprime en masse de substance par mètre cube d'air inhalé ( $\text{mg}/\text{m}^3$  ou  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- les effets survenant sans seuil de dose d'exposition.  
La plupart de ces effets sont cancérogènes. Dans ce cas, une VTR représente la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un effet s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance.  
Pour une exposition par ingestion, la VTR (nommée différemment en fonction des organismes élaborateurs, classiquement nommée Excès de Risque Unitaire par ingestion (ERU)), s'exprime dans une unité inverse de celle de l'exposition : en  $(\text{mg}/\text{kg})^{-1}$ .

Il est à souligner que si, pour une même substance, il existe des effets à seuil et des effets sans seuil, il conviendra de retenir les deux VTR pour l'évaluation des risques.

#### 6.9.1.2 CLASSIFICATIONS DISPONIBLES POUR LES SUBSTANCES ETUDIEES

L'Annexe 7 reprend la définition des différentes classifications de cancérogénicité proposées par les trois organismes suivants, l'Union Européenne, le CIRC-IARC et l'US EPA, et des éléments de synthèse extraits des fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques Ineris<sup>62</sup>, pour l'antimoine, l'argent, l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le plomb et le zinc, les substances majeures d'intérêt dans la présente étude au regard de la géologie, lithostratigraphie et gîtologie, ainsi que pour le nickel et cobalt, substances traitées uniquement dans la section relative à l'étape d'évaluation des incertitudes. Pour plus de détails, le lecteur se reportera aux fiches précitées.

---

<sup>62</sup> cf. le site INERIS : <http://www.ineris.fr/rapports-d%C3%A9tude/toxicologie-et-environnement/fiches-de-donn%C3%A9es-toxicologiques-et-environnementales-d#sttheme-1921>

### 6.9.1.3 IDENTIFICATION DU POTENTIEL DANGEREUX

L'étape d'identification du potentiel dangereux des substances, c'est-à-dire les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme, n'est pas reprise en détails dans ce rapport.

Concernant le détail des différents effets, le lecteur se reportera aux fiches Ineris de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques associées aux substances étudiées<sup>63</sup>, seuls quelques informations sont mentionnées pour l'arsenic et le plomb, les deux substances majeures dans la présente étude, des éléments de synthèse issus des fiches précitées, repris ci-après pour la voie orale.

#### **Toxicité chronique de l'arsenic<sup>64</sup>**

##### Effets systémiques

Par voie orale, les effets chroniques de l'arsenic sont divers et variés : effets sur la peau (hyperkératose et hyperpigmentation, maladie de Bowen), le système respiratoire (toux, rhinorhées, laryngites), cardiovasculaire (arythmies, péricardites, maladie de Raynaud, maladie des pieds noirs « Blackfoot disease », gangrène), neurologique (neuropathies périphériques), gastro-intestinal, sanguin (anémie, leucopénie) et, possible impact sur le développement de certains types de diabète. Les effets sur la peau précédemment cités sont les signes les plus précoces traduisant une intoxication par l'arsenic.

##### Effets cancérigènes

L'arsenic a été l'un des premiers composés chimiques reconnus comme cancérigène par le CIRC (groupe 1), l'US EPA (classe A) et l'Union Européenne (4 substances en Catégorie 1). Les principaux cancers liés à une exposition à l'arsenic sont les cancers de la peau, de la vessie, des poumons, des reins et du foie. L'arsenic est clastogène in vitro et in vivo. Le mécanisme d'action génotoxique impliqué serait indirect, l'arsenic agissant au niveau de l'apoptose, de la réplication de l'ADN ou des enzymes de réparation, ou en tant qu'analogue du phosphore. Il n'est pas classé par l'Union européenne.

##### Effets sur la reproduction et le développement

Ces effets ont été très peu étudiés chez l'homme. Toutefois pour des doses très faibles, des avortements spontanés, des mortalités foétale et infantile tardive et des faibles poids de naissance ont été mis en évidence. De même, des effets sur le développement intellectuel ont été observés.

---

<sup>63</sup> Adresse du portail substances chimiques : <http://ineris.fr/substances/fr/>

<sup>64</sup> A titre informatif, sont mentionnés les éléments suivants en termes de toxicité aiguë : Les principaux effets aigus, observés suite à l'ingestion d'arsenic inorganique, sont typiquement gastro-intestinaux associant nausées, vomissements, hémorragies gastro-intestinales, douleurs abdominales et diarrhées. Des effets sur le système nerveux et la peau peuvent aussi apparaître dans les jours ou les semaines suivant l'exposition.

## Toxicité chronique du plomb<sup>65</sup>

En préambule, il est à mentionner que si l'exposition par ingestion prédomine dans la population générale, et l'inhalation en milieu professionnel, ces deux voies sont le plus souvent indiscernables l'une de l'autre. Pour pallier la difficulté qui consiste à identifier ces différentes voies et sources d'exposition, les effets du plomb chez l'homme sont identifiés à partir de la dose interne de plomb mesurée dans le sang (plombémie)<sup>66</sup>.

### Effets systémiques

Chez l'homme, les principaux effets systémiques sont observés au niveau du système nerveux central et périphérique (encéphalopathie, neuropathies périphériques, troubles mentaux organiques). Une anémie microcytaire hypochrome est aussi observée, de même que des atteintes rénales (néphropathie tubulaire proximale, fibrose interstitielle et atrophie tubulaire, insuffisance rénale avec sclérose glomérulaire), une augmentation de la pression artérielle, des effets sur la thyroïde, le système immunitaire ou la croissance des os chez les enfants.

Chez l'enfant, les effets du plomb sur le développement neurologique ont fait l'objet de nouvelles analyses qui conduisent à considérer ces effets comme étant les plus sensibles et pouvant apparaître pour des plombémies inférieures à celles considérées jusque-là comme modérées (< 100 µg/L) (ANSES, 2010).

En Annexe 9 sont également repris les effets observés chez l'adulte et l'enfant en fonction de la plombémie minimale (d'après INSERM, 2006).

### Effets cancérogènes

L'exposition professionnelle pourrait être associée à un risque accru de cancers des poumons, de l'estomac ou des reins. La classification (CIRC probablement cancérigène) du pouvoir cancérigène du plomb et de ses composés repose essentiellement sur les résultats des études expérimentales et plus spécifiquement lors d'expositions aux composés inorganiques, à l'acétate de plomb, au sous acétate de plomb, au chromate de plomb et au phosphate de plomb. Les composés d'oxyde de plomb, d'arséniate de plomb, la poudre de plomb et le tétraéthyle de plomb n'induisent pas d'effet cancérogène chez l'animal.

### Effets sur la reproduction et le développement

Les données disponibles suggèrent un lien entre une plombémie élevée et la survenue d'avortements, d'accouchements avant terme mais aussi d'altérations du sperme. L'exposition des femmes enceintes ou des nouveau-nés à de faibles doses de plomb est à l'origine de malformations mineures et d'un ralentissement de la croissance et du développement psychomoteur. Le plomb peut altérer la capacité de reproduction masculine.

---

<sup>65</sup> A titre informatif, sont mentionnés les éléments suivants en termes de toxicité aiguë : chez l'homme, l'intoxication aiguë au plomb se traduit par des troubles digestifs, des atteintes rénales (atteinte tubulaire) et hépatiques, des effets sur le système nerveux central ainsi qu'une perturbation de la synthèse de l'hème.

<sup>66</sup> Le tableau en fin d'Annexe 7 reprend pour information les effets observés chez l'adulte et l'enfant en fonction de la plombémie minimale (d'après INSERM, 2006).

#### 6.9.1.4 DEMARCHE GENERALE D'ANALYSE ET DE SELECTION DES VTR

Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) ont été recherchées et sélectionnées conformément aux instructions mentionnées dans la Note d'information de la Direction Générale de la Santé (DGS) et de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR)<sup>67</sup>.

Cette note recommande de consulter 8 bases de données renseignées par les organismes suivants :

- Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail - ANSES<sup>68</sup> ;
- Agence Américaine de Protection de l'Environnement - US-EPA<sup>69</sup> ;
- Agence Américaine des Substances Toxiques et du Registre des Maladies - ATSDR<sup>70</sup> ;
- Organisation Mondiale de la Santé - OMS<sup>71</sup> ;
- Ministère Fédéral Canadien pour la Santé - Santé Canada<sup>72</sup> ;
- Institut National de Santé Publique des Pays-Bas - RIVM<sup>73</sup> ;
- Bureau Américain pour l'Evaluation des Dangers en Santé Environnementale - OEHHA<sup>74</sup> ;
- Agence Européenne pour la Sécurité Alimentaire - EFSA<sup>75</sup>,

Dans le cadre de la présente étude, a également été consulté l'organisme suivant :

- FoBiG - Forschungs und Beratungsinstitut Gefahrstoffe (Institut de Recherche allemand sur les dangers des substances chimiques).

Dans ces bases, lorsque plusieurs VTR existent pour une même substance, la même voie d'exposition et le même type d'effet, un choix est réalisé conformément à la note ministérielle précitée :

- les valeurs construites par l'ANSES sont retenues en premier lieu ;
- à défaut, les choix issus d'une expertise nationale sont retenus, s'ils sont postérieurs à la date de parution de la VTR la plus récente ;

Sont ainsi reconnues les recommandations de l'ANSES, figurant sur son site Internet<sup>76</sup>, et de l'Ineris, figurant dans les Fiches de Données Toxicologiques et Environnementales (FDTE) disponibles sur le Portail Substances Chimiques de l'Ineris<sup>77</sup>.

---

<sup>67</sup> Note d'information DGS – DGPR n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

<sup>68</sup> <http://www.anses.fr/fr/documents/ANSES-Ft-ConstructionVTR.pdf>

<sup>69</sup> Base de données IRIS (*Integrated Risk Information System*) : <http://www.epa.gov/iris/>

<sup>70</sup> [www.atsdr.cdc.gov/mrls/index.html](http://www.atsdr.cdc.gov/mrls/index.html)

<sup>71</sup> [www.who.int/fr](http://www.who.int/fr)

<sup>72</sup> [www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/hbct-jact/index-fra.php](http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/hbct-jact/index-fra.php)

<sup>73</sup> [www.rivm.nl/](http://www.rivm.nl/)

<sup>74</sup> [www.oehha.ca.gov/air/allrels.html](http://www.oehha.ca.gov/air/allrels.html)

<sup>75</sup> [www.efsa.europa.eu/fr](http://www.efsa.europa.eu/fr)

<sup>76</sup> <http://www.anses.fr/fr/documents/ANSES-Ft-SelectionVTR.pdf> .

Dans la présente prestation, une dernière consultation a été effectuée en avril 2019 : <https://www.anses.fr/fr/content/valeurs-toxicologiques-de-r%C3%A9f%C3%A9rence-vtr> ; 10/08/2018 date de mise à jour.

<sup>77</sup> <http://www.ineris.fr/substances/fr/page/21>

La méthodologie générale appliquée par les experts toxicologues de l'Ineris est explicitée dans le rapport intitulé « Choix de valeurs toxicologiques de référence (VTR) » (Ineris, 2016).

- à défaut d'expertise nationale, la VTR retenue est la plus récente parmi les bases de l'US-EPA, de l'OMS et de l'ATSDR ; ou parmi les bases de Santé Canada, de l'OEHHA, du RIVM et de l'EFSA si aucune VTR n'est disponible dans les bases précédentes.

#### 6.9.1.5 VTR RETENUES POUR UNE EXPOSITION CHRONIQUE ET POUR LA VOIE ORALE

Le choix des VTR pour une exposition chronique et pour la voie orale, est synthétisé dans le Tableau 27 suivant. L'Annexe 7 reprend les éléments de détails, issus pour certains des fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques Ineris mises à disposition sur le site Internet de l'Ineris<sup>78</sup>.

Les effets critiques de ces substances et les bases de données dont sont issues les VTR y sont également présentés. Pour les effets à seuil, le facteur d'incertitude ou de sécurité<sup>79</sup> intégré dans la construction de la VTR est également mentionné.

Tableau 27 : Synthèse des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues pour une exposition chronique et pour la voie orale

Substance	VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE (VTR) CHRONIQUES POUR LA VOIE ORALE				
	EFFET A SEUIL			EFFET SANS SEUIL	
	VTR mg/kg/j	Facteur de sécurité intégré dans la construction de la VTR	Organisme élaborateur	VTR (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	Organisme élaborateur
<b>Antimoine</b>	0,006	1000	OMS (2006)	n.c.	
<b>Argent</b>	0,005	3	US EPA (1991)	n.c.	
<b>Arsenic</b>	0,00045	5	Fobig (2009)	1,5	US EPA (1998), OEHHA (2009)
<b>Cadmium</b>	0,00036	n.m.	EFSA (2015)	n.c.	
<b>Cobalt (*)</b>	0,0016	n.m.	EFSA (2010)	n.c.	
<b>Cuivre</b>	0,14	30	RIVM (2001)	n.c.	
<b>Nickel (*)</b>	0,0028	n.m.	EFSA (2015)	n.c.	
<b>Plomb</b>	0,00063 <sup>80</sup>	n.m.	ANSES (2013)	8,50E-03	OEHHA (2011)
<b>Zinc</b>	0,3	3	US EPA (2005)	n.c.	

**Légende :**  
n.c. : non concerné par des effets sans seuil  
n.m. : non mentionné  
(\*) : substance mentionnée dans ce tableau, mais uniquement traitée dans le cadre de l'étape d'évaluation des incertitudes en section 6.9.4.5

<sup>78</sup> <http://www.ineris.fr/rapports-d%C3%A9tude/toxicologie-et-environnement/fiches-de-donn%C3%A9es-toxicologiques-et-environnementales-d#stheme-1921>

<sup>79</sup> Facteur d'incertitude (UF) dénommé également « facteur de sécurité ». Ces derniers ont généralement des valeurs comprises entre 1 et 10 000, par exemple, pour la variation inter-espèces (la transposition à l'homme d'un seuil obtenu sur l'animal, sachant que les effets qualitatifs observés chez l'animal seront considérés identiques pour l'homme ; 3 à 10), pour la variation de sensibilité inter-individus au sein d'une même espèce (3 à 10), etc.

<sup>80</sup> 15 µg/L ce qui correspond à 0,63 µg/kg/j en prenant l'hypothèse d'une exposition exclusivement alimentaire.

## 6.9.2 EVALUATION DES EXPOSITIONS

### 6.9.2.1 RAPPELS METHODOLOGIQUES

L'évaluation de l'exposition consiste sur la base du schéma conceptuel correspondant à l'étude, à :

- identifier les personnes exposées (âge, sexe, caractéristiques physiologiques, budgets espace/temps, etc.) et les voies d'exposition,
- quantifier la fréquence, la durée et l'intensité de l'exposition à ces substances.

L'exposition à une substance chimique dépend :

- de sa concentration dans les milieux,
- de son comportement physico-chimique,
- des voies et des niveaux d'exposition des populations avec les milieux concernés.

Dans la présente étude en lien avec une exposition par voie orale (ingestion de sol et de végétaux), l'expression du calcul de l'évaluation de l'exposition est une Dose Journalière d'Exposition (DJE).

L'équation générale permettant de calculer cette DJE est rappelée ci-après, ainsi que les paramètres associés.

$$DJE_{ij} = \frac{C_i \times Q_{ij} \times F \times T \times B}{P \times T_m}$$

avec

SYMBOLE	PARAMETRES	DIMENSIONS
DJE <sub>ij</sub>	dose journalière d'exposition moyenne sur la période d'exposition liée à une exposition au milieu i par la voie d'exposition j	M M <sup>-1</sup> T <sup>-1</sup>
C <sub>i</sub>	concentration d'exposition relative au milieu i (sol, aliments, eau...)	M M <sup>-1</sup>
Q <sub>ij</sub>	quantité de milieu i, c'est-à-dire de sol, d'eau administrée par la voie j par unité de temps d'exposition	M T <sup>-1</sup>
F	fréquence d'exposition : fraction du nombre annuel d'unités de temps d'exposition (dans le cas présent, des jours) sur le nombre d'unités de temps de l'année	-
P	poids corporel de la personne	M
B	facteur de biodisponibilité	-
T	durée d'exposition	T
T <sub>m</sub>	période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée ; pour une substance à effet à seuil T = T <sub>m</sub> et pour une substance à effet sans seuil, T <sub>m</sub> est assimilé à la durée de la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans) <sup>81</sup>	T

<sup>81</sup> Cette distinction repose sur l'hypothèse d'un mécanisme d'action différent dans chacun des deux cas. Pour les effets à seuil, le risque est associé au dépassement d'une dose donnée pendant la période d'exposition. Pour les effets sans seuil, il est considéré que l'effet de chaque dose reçue isolément s'ajoute sans aucune perte et que la survenue de la réponse cancéreuse est fonction de la somme totale des doses reçues ; une forte dose sur une courte période produit le même effet qu'une plus faible dose reçue sur une période plus longue. Dans ce cas, le risque s'exprime sous la forme d'une probabilité d'occurrence qui augmente avec la dose reçue tout au long de la vie.

## Bioaccessibilité

Dans la présente étude, aucune mesure de bioaccessibilité n'a été réalisée en première approche à la demande GEODERIS.

Des recommandations de mesures de bioaccessibilité étant proposées en conclusion de la présente étude, cette section est toutefois présentée.

Il est à mentionner que classiquement, les calculs des expositions et des risques effectués dans les études considèrent, selon une approche majorante, que la biodisponibilité d'un élément dans ces matrices d'exposition est totale.

Le rapport InVS et Ineris (2012) indique la démarche à suivre pour tenir compte de la bioaccessibilité déterminée avec le test UBM, afin de proposer une meilleure estimation de l'exposition des populations liée à l'ingestion de terre.

L'Ineris a conduit des travaux sur l'As et le Cd qui permettent de proposer un calcul de Biodisponibilité relative ( $BD_{relative}$ ) (Caboche, 2009).

Il a ainsi été démontré, pour l'As et le Cd, l'égalité des absorptions de chacun de ces éléments, qu'il soit issu du sol contaminé ou d'eau de boisson, matrices de référence pour l'établissement des VTR pour ces deux éléments. Il en résulte que la fraction absorbée de la substance extraite de la matrice terre ( $f_{a_{TERRE}}$ ) est égale la fraction absorbée de la substance extraite de la matrice de référence ( $f_{a_{VTR}}$ ).

Dans ce cas, l'équation générale présentée dans le rapport précité peut alors être simplifiée de la manière suivante :

$$DJE_{ajustée} = DJE \times (BA_{Terre} / BA_{VTR})$$

avec :

DJE : dose journalière d'exposition

$BA_{Terre}$  : bioaccessibilité absolue de substance avec la matrice terre

$BA_{VTR}$  : bioaccessibilité absolue de la substance avec la matrice de référence

Enfin, toujours pour l'As et le Cd, il a été démontré que les Bioaccessibilités Absolues (BA) en phase gastrique de ces éléments dans l'eau de boisson sont proches de 100%, soit  $BA_i = 1$  (Caboche, 2009). Ce résultat permet la nouvelle simplification :

$$DJE_{ajustée} = DJE \times BA_{Terre}$$

Ainsi, dans le cas du Cd et de l'As, la mesure de la bioaccessibilité suffit à ajuster la DJE.

Le document précité de l'InVS et de Ineris (2012) présente également une formulation pour le plomb mais tenant compte de la VTR proposée par l'OMS à l'époque de la rédaction du rapport (2012). Or, dans le cadre de la présente étude, la VTR proposée depuis par l'ANSES<sup>82</sup> a été retenue. Cette VTR est celle de l'EFSA

---

<sup>82</sup> correspondant à une plombémie totale de 15 µg/l tant pour l'enfant que pour l'adulte, qui considère toutes les voies potentielles d'exposition.

qui prend en compte le modèle pharmacocinétique IEUBK<sup>83</sup> et la valeur par défaut de biodisponibilité alimentaire de 50%, ce qui permet également de retenir la formulation proposée dans le rapport InVS et Ineris (2012).

Ainsi pour le plomb, la formulation est :

$$DJE_{ajustée} = DJE \times 2 \times BA_{Terre}$$

Caboche (2009) indique que pour l'antimoine, les valeurs de biodisponibilité relative et de bioaccessibilité relative sont très faibles indépendamment des caractéristiques contrastées des sols (valeurs < 20%)<sup>84</sup>. De ce fait, ces conditions ne permettent pas de valider le test in vitro pour l'antimoine. Ainsi, le rapport InVS et Ineris (2012) ne présente pas de formulation pour l'ajustement de la dose d'exposition.

#### 6.9.2.2 PARAMETRES D'EXPOSITION RELATIFS AUX ENFANTS ET AUX ADULTES, BUDGET ESPACE/TEMPS

Les scénarios d'exposition sont basés sur les connaissances acquises lors de la phase informative et des investigations de terrain, notamment par le biais d'enquête auprès des riverains, des proches de ces derniers en leur absence, du voisinage, des élus locaux, etc.

Pour rappel, cette connaissance est également fonction notamment des opérations de communication conduites dans le cadre de l'étude.

Les choix des valeurs des paramètres d'exposition ont été réalisés de façon raisonnablement conservatoire en première approche au regard de certaines incertitudes concernant notamment la fréquentation des lieux, et les habitudes alimentaires en termes de végétaux autoproduits.

Les valeurs des paramètres d'exposition pourront être affinées si besoin au regard des résultats des calculs de risques réalisés pour chacune des substances et des voies d'exposition et des intervalles de gestion des risques de l'IEM, et plus particulièrement lorsque les résultats seront dans la gamme  $0,2 < QD < 5$  et  $10^{-6} < ERI < 10^{-4}$ , indiquant que les résultats des risques se situent dans la zone d'interprétation et nécessitent une réflexion plus approfondie.

Les choix réalisés sont également commentés pour certains dans la section relative à l'étape d'évaluation des incertitudes au regard d'autres valeurs disponibles.

### **Poids corporel**

La base de données CIBLEX (ADEME, IRSN, 2004), les documents Ineris (2005), US EPA (2011), InVS (2012 et 2015), Ineris (2017)<sup>85</sup> ont été consultés.

### **Enfant**

Les valeurs retenues sont celles également retenues dans le cadre de la démarche « Etablissements Sensibles » (MEDD, BRGM, ADEME, Ineris, InVS, 2011) pour les classes d'âge disponibles, sinon issues de INVS (2015) ou de Ineris (2017).

---

<sup>83</sup> Integrated Exposure Uptake Biokinetic Model for Lead in children (U.S. Environmental Protection Agency)

<sup>84</sup> Des valeurs faibles sont également observées dans le cadre de la présente étude.

<sup>85</sup> L'outil de modélisation et de simulation MODUL'ERS mis à disposition par l'INERIS pour estimer les concentrations, les expositions et les risques sanitaires permet à l'utilisateur de définir de 1 à 10 classes d'âge pour estimer les niveaux d'exposition et de risque, en fonction des besoins et des données disponibles.

En fonction des scénarios et des classes d'âge considérées, les valeurs de poids corporels retenues sont reprises dans le Tableau 28. Il est notamment tenu compte d'une moyenne des poids corporels fille et garçon, et d'une valeur moyenne (le choix du 95<sup>ème</sup> percentile dans ce cas ne s'avère pas conservatoire au regard du mode de calcul de la dose journalière) pour les données issues de INVS (2015).

### Adulte

Tant pour les classes d'âge de 7 à 70 ans (voie ingestion de végétaux autoproduits) que de 17 ans à 70 ans (activité de jardinage), au regard de la valeur moyenne pour les hommes et celle de la femme, respectivement de 67,3 kg et 57,8 kg, une valeur moyenne 62,5 kg a été retenue pour les scénarios relatifs aux deux sexes (base de données CIBLEX (ADEME, IRSN, 2004)). Cette valeur est également mentionnée dans le Tableau 28.

Tableau 28 : Poids corporel

PERIODE	POIDS CORPOREL (KG)
6 mois à 6 ans	13 (INVS,2015)
1 à 6 ans	15,6 (Ineris, 2017) <sup>86</sup>
2 à 6 ans	16,3 (INVS, 2015)
3 à 6 ans	17,8 (classe 3 dans Ineris, 2017)
4 à 6 ans	18,5 (INVS, 2015)
5 à 6 ans	20 (INVS (2015)
6 à 7 ans	22 (INVS, 2015)
6 à 11 ans	28,7 (classe 4 dans Ineris, 2017)
7 à 8 ans	25 (INVS, 2015)
6 à 18 ans	42,7 (Ineris, 2017)
10 à 11 ans	33 (INVS, 2015)
10 à 17 ans	47,4 (INVS, 2015)
12 à 17 ans	52,7 (Ineris, 2017)
Plus de 18 ans (jusqu'à 70 ans)	62,5 (INVS, 2015) <sup>87</sup>

<sup>86</sup> Dans INERIS (2017) chaque classe d'âge inclut la borne inférieure et exclut la borne supérieure. Le découpage retenu est en grande partie lié aux sources d'informations disponibles pour définir les quantités d'aliments ingérés (cf. INERIS 2017).

<sup>87</sup> Pour information : 70,4 kg (classe 7, les plus de 18 ans, dans INERIS, 2017)

## **Quantité ingérée de sol et de poussières issues du sol**

### **Enfant**

La quantité ingérée de sol et de poussières issues du sol par un enfant est un élément largement débattu en matière d'évaluation des risques liés aux sites et sols pollués. De nombreuses études de mesure d'ingestion de particules de sol ont été menées<sup>88</sup>, ainsi que quelques études de synthèse durant ces dernières années en Europe<sup>89</sup>. Plus particulièrement, pour la cible enfant, deux synthèses ont été élaborées en France (Dor et al. 2009, InVS et Ineris, 2012) et en Belgique (région flamande) (Van Holderbeke et al. 2008) sur la base des démarches citées précédemment.

La valeur du paramètre d'exposition quantité de sol ingérée retenue pour la période enfant considérée dans la présente étude (de 6 mois jusqu'à l'âge de 6 ans) est de 91 mg/j. Cette valeur est le 95<sup>ème</sup> percentile présenté dans le document InVS et Ineris (2012) pour l'enfant de moins de 6 ans, comme indiqué par ailleurs dans le guide méthodologique de gestion des sites et sols pollués (MTES, 2017). Pour information, la valeur retenue est conservatoire, notamment au regard de l'étude de l'OVAM (2007) qui indique une valeur moyenne comprise entre 40 et 80 mg/j. Quant à l'US EPA (2011), elle indique une valeur moyenne de 100 mg/j.

La valeur de 91 mg/j pour la quantité ingérée de sol est également prise en compte pour les scénarios de jeunes adolescents, jusqu'à 11 ans.

Le cas d'un enfant présentant un comportement particulier de type Pica n'est pas étudié, avec dans ce cas une quantité ingérée de sol plus importante (1 000 mg/j).

### **Adulte**

En rappel du schéma conceptuel, la voie ingestion de sol est principalement considérée pour un adulte effectuant des travaux de jardinage.

La quantité de sols et poussières ingérée par un adulte est également mal connue.

Chez les adultes, une seule étude a été menée, il s'agit de l'étude de Calabrese et al. (1990). Les mesures indiquaient une ingestion d'environ 50 mg/j. Mais cette étude, portant sur un effectif restreint, ne distingue pas les individus selon leur type d'activité et le temps passé à l'intérieur ou à l'extérieur d'un bâtiment.

A partir d'hypothèses sur la surface corporelle et les fréquences de contact avec le sol et les poussières, Hawley (1985) estime qu'un adulte ingère une quantité de sol et de poussières de :

- 0,5 mg/j dans sa pièce de séjour ;
- 110 mg/j, s'il fréquente une zone empoussiérée comme un grenier ou un sous-sol ;
- 480 mg/j lors de travaux de jardinage.

---

<sup>88</sup> Hawley, 1997 ; Binder et al. 1986 ; Clausen et al. 1987 ; Thompson et al. 1991, Calabrese et al. 1998, 1989, 1990, 1991, 1995, 1997, 1998 ; Stanek et al. 2000, 2001, 2006 ; etc.

<sup>89</sup> Gloennec 2005, 2006 ; Van Holderbeke et al. 2008 ; Dor et al. 2009 ; etc.

En ce qui concerne le scénario des adultes lors de leurs activités de loisirs, la valeur proposée par l'US EPA (2011) par défaut est de 50 mg/j de sol ingéré par un adulte dans un scénario résidentiel et dans un scénario industriel. L'US EPA recommande également pour des cultures potagères conduisant à du bêchage, de retenir une valeur de 200 mg/j à pondérer selon le nombre de jours d'activité. Ces deux valeurs sont par ailleurs indiquées dans le guide méthodologique de gestion des sites et sols pollués (MTES, 2017).

Au regard de ces données et en l'absence de données spécifiques aux scénarios étudiés dans la présente étude, la valeur de 50 mg/j est retenue. En effet, la « vie » d'un jardin potager comporte des périodes de bêchage, de plantation des légumes, d'entretien du jardin et de récolte des légumes et également de mise au « repos », la valeur de Hawley (1985) de 480 mg/j ou de 200 mg/j de l'US EPA (2011) pour les scénarios avec activités de jardinage n'apparaît pas pertinente pour l'ensemble des activités de jardinage.

### **Quantité ingérée de fruits et légumes, et œufs autoproduits**

Deux cas de figure ont été pris en compte au regard de la taille des jardins potagers, de la quantité de la production et des informations transmises par les jardiniers :

- le Cas 1 : un jardin de taille significative, avec une récolte permettant de subvenir à la consommation annuelle du propriétaire ou de sa famille et l'achat très restreint de végétaux dans le commerce, conduisant à la prise en compte d'un taux d'autarcie de 100% ;
- le Cas 2 : un jardin de taille plus restreinte, avec une récolte ne permettant pas de subvenir à la consommation annuelle du propriétaire ou de la famille, avec également l'achat de végétaux dans le commerce, conduisant à la prise en compte de taux d'autarcie issus de la littérature, inférieurs à 100 %.

La base de données CIBLEX (ADEME, IRSN, 2004), donnant des quantités d'aliments consommés et basée notamment sur les résultats de la première étude de la consommation alimentaire de la population générale, INCA1 de 1999 (AFSSA, 1999)<sup>90</sup> a été consultée tenant compte de l'âge, de la taille de l'agglomération pour la région Midi Pyrénées, reprise dans la Division administrative du territoire - ZEAT sud-ouest (source INCA) comportant les départements de l'Aveyron et du Lot. Le Tableau 29 reprend les quantités ingérées de végétaux disponibles selon les classes d'âges étudiées. Le Tableau 29 présente les quantités ingérées par jour calculées sur la base des données de CIBLEX exprimées pour les classes d'âge étudiées (0 – 6 ans) avec et sans taux d'autarcie<sup>91</sup>.

---

<sup>90</sup> Il est à signaler que des études plus récentes existent, notamment l'étude INCA2 de 2006-2007 (AFSSA, 2009). Cependant l'impact sur le calcul des risques sanitaires reste négligeable (cf. section 6.9.4 relative à l'étape d'évaluation des incertitudes).

<sup>91</sup> Les taux de consommation et les pourcentages d'autarcie renseignés dans CIBLEX proviennent des données issues de l'étude INSEE 1991.

Il est à souligner que les données de consommation présentées concernent les seuls consommateurs. Or, l'utilisation d'indicateurs basés sur les seuls consommateurs tend à surestimer de manière significative l'estimation des consommations dans la population totale quand les taux de consommation des aliments sont relativement faibles. L'utilisation de valeurs pour les seuls consommateurs pour les différents aliments peut aboutir à l'établissement d'un régime alimentaire majorant. Les incertitudes associées aux paramètres quantités ingérées de végétaux sont commentées également dans la section relative à l'étape d'évaluation des incertitudes.

Pour information parmi les légumes prélevés, il est à mentionner que les poireaux, les blettes, les salades, les choux, sont définis dans CIBLEX comme des « légumes feuilles » ; les carottes, les oignons, comme des « légumes racines » ; les courgettes, comme des « légumes fruits », les cerises comme des « fruits ».

Il est à souligner qu'aucune référence (que ce soit CIBLEX ; Dubeaux, INSEE, 1994 ; Ineris, 2017<sup>92</sup> associé à l'outil MODUL'ERS de l'Ineris) n'apporte de renseignements sur les parts d'autoconsommation spécifiques aux enfants. Ainsi, à défaut de données spécifiques, celles des adultes ont été utilisées.

Les données de CIBLEX étant disponibles pour les classes d'âge 0-1 an, 1-2 ans et 2-7ans (Tableau 29), elles ont été exprimées pour la classe d'âge 0-6 ans et la classe d'âge 7 à 70 ans dans le Tableau 29.

---

<sup>92</sup> Il est à souligner que des valeurs de part d'autoconsommation y sont mentionnées mais basées sur celles des adultes. Se rapportant aux données nationales pour les quantités ingérées de base, elles n'ont pas été retenues dans le cas de la présente étude. Cependant, elles seront abordées dans la section 6.9.4.6.6 relative à l'étape d'évaluation des incertitudes.

Tableau 29 : Quantités ingérées de végétaux et taux d'autarcie issues de CIBLEX pour la région Midi Pyrénées, reprise dans la Division administrative du territoire - ZEAT sud-ouest

DIVISION ADMINISTRATIVE DU TERRITOIRE ZEAT CODE 7 SUD-OUEST - TYPE DE COMMUNE : RURALE (< 2000 HABITANTS)																				
NOURRISSONS				ENFANTS								ADOLESCENTS				ADULTES (1)				autarcie (%) (2)
0 à 1 an		1 à 2 ans		2 à 7 ans		7 à 12 ans		12 à 17 ans		17 à 60 ans		61 ans et plus								
Quantité ingérée (g/j)	effectif et taux de consommation (%)	Quantité ingérée (g/j)	effectif et taux de consommation (%)	Quantité ingérée (g/j)	effectif et taux de consommation (%)	Quantité ingérée (g/j)	effectif et taux de consommation (%)	Quantité ingérée (g/j)	effectif et taux de consommation (%)	Quantité ingérée (g/j)	effectif et taux de consommation (%)	Quantité ingérée (g/j)	effectif et taux de consommation (%)	Quantité ingérée (g/j)	effectif et taux de consommation (%)					
<b>Légumes feuilles (g/j)</b>	93,8	-	-	53,25		11,86	57,5	33,14	78,79	30,35	81,48	33,57	90	69,26	92,68	<b>E.A :</b> 73,53 <b>AU :</b> 34,17				
<b>Légumes racines (g/j)</b>	-	-	-	34,54		17,2	60	20,3	57,58	28,4	57,41	28,29	50	34,12	65,85	<b>E.A :</b> 74,29 <b>AU :</b> 30,22				
<b>Légumes fruits (g/j)</b>	72,9	-	-	114,49		118,87	97,5	134,49	98,48	143,99	90,74	183,1	98,33	267,1	100	<b>E.A :</b> 35 <b>AU :</b> 16,03				
<b>Pommes de terre (g/j)</b>	36,3	-	-	69,68		48,23	97,5	70,08	96,97	65,01	94,44	59,07	95	49,14	85,37	<b>EA :</b> 78,19 <b>AU :</b> 28,63				
<b>Œufs</b>	2,4			8,44		15,19	67,5	23,89	50	30,09	57,41	24,78	65	27,25	78,05	<b>E.A :</b> 67,8 <b>AU :</b> 27,52				

**Légende :**  
(1) : hors population « exploitant/ouvrier agricole »  
(2) : les taux d'autarcie ne sont disponibles que pour les classes d'âge 17 à 60 ans et 61 ans et plus  
O.A. : catégorie socio-professionnelle : exploitant / ouvrier agricole  
AU. : catégorie socio-professionnelle : artisan commerçant, ouvrier, cadre professions libérales, professions intermédiaires, employés, étudiants, inactif (pour l'âge 61 ans et plus, la classe socio-professionnelle est sans objet

Tableau 30 : Quantités ingérées par jour calculées sur la base des données de CIBLEX, exprimées pour les classes d'âge étudiées (0 - 6 ans et 7 – 70 ans) avec et sans taux d'autarcie

TYPE DE VEGETAUX	PERIODE (0 A 6 ANS)		PERIODE (7 A 70 ANS)		POURCENTAGE D'AUTARCIE HORS POPULATION « EXPLOITANT/OUVRIER AGRICOLE »
	SANS AUTARCIE	AVEC AUTARCIE (TAUX RENSEIGNE POUR LES ADULTES EN L'ABSENCE DE DONNEES POUR TOUTES LES CLASSES D'AGE)	SANS AUTARCIE	AVEC AUTARCIE (TAUX RENSEIGNE POUR LES ADULTES EN L'ABSENCE DE DONNEES POUR TOUTES LES CLASSES D'AGE)	
Légumes feuilles (g frais/j)	29,48	10,07	32,52	11,11	34,17%
Légumes racine (g frais /j)	20,09	6,07	23,56	7,12	30,22%
Légumes fruits (g frais /j)	111,68	17,90	156,17	25,03	16,03%
Pommes de terre (g frais /j)	49,59	14,20	48,68	13,94	28,63%
Fruits (g frais /j) (1)	<b>65,3</b>	<b>13,1</b>	146,0	<b>29,2</b>	20%
Herbes aromatiques (g frais /j) (2)	<b>2</b>		5		
Œufs (g frais /j)	12,40	3,41	21,16	5,82	27,52
<b>Légende :</b>					
(1) : pour les fruits en l'absence de valeurs dans CIBLEX, les données sont issues de Ineris, 2017					
(2) : pour les herbes en l'absence de valeurs dans CIBLEX, les données sont issues de Ineris					

La base de données CIBLEX n'indiquant pas pour l'Aveyron et le Lot (et le type de commune rurale), de valeur d'autoconsommation spécifique à certains végétaux prélevés dans le cadre de la présente étude, une autre référence a été consultée, celle de Bertrand (1993) basée sur des données de 1991.

Ces données relatives à la consommation totale et à la consommation hors autoconsommation pour une population non agricole, en commune rurale peuvent être utilisées pour appréhender les taux d'autoconsommation pour les végétaux spécifiques, tels que les poireaux (feuilles et tiges)<sup>93</sup>, les blettes (feuilles et tiges), les salades, les carottes, les oignons, et également les pommes de terre<sup>94</sup> concernés dans la présente étude. Ces données peuvent également permettre d'appréhender la répartition de la quantité ingérée parmi les légumes de type feuille.

Le Tableau 31 présente les valeurs disponibles pour certains végétaux concernés par la présente étude.

Tableau 31 : Calcul de taux d'autoconsommation sur la base des données françaises de l'INSEE de 1991 (Bertrand, 1993)

TYPE DE VEGETAUX	CONSOMMATION ANNUELLE PAR PERSONNE, POUR LES POPULATIONS NON AGRICOLES ET EN COMMUNES RURALES (KG/AN) (BERTRAND, 1993)		TAUX D'AUTOCONSOMMATION
	CONSOMMATION TOTALE	CONSOMMATION HORS AUTOCONSOMMATION	
<b>Carottes</b>	9,41 (25,7 g/j)	5,84	37%
<b>Poireaux</b> (également pour les feuilles de blettes, en l'absence de données spécifiques)	4,13 (11,3 g/j)	1,24	69%
<b>Laitues</b>	3,76 (10,3 g/j)	1,69	55%
Endives	3,55 (9,7 g/j)	3,11	12%
Autres salades	4,60 (12,6 g/j)	1,97	57%
<b>Pommes de terre</b>	31,03 (85,01 g/j)	17,36	44%
<b>Légende :</b> En gras : légumes ou fruits concernés par la présente étude.			

Par ailleurs, l'étude INSEE de 1991 (Dubeaux, INSEE, 1994) qui a caractérisé la consommation de fruits et légumes de la population française (adultes) en distinguant les familles avec et sans potagers, a également été consultée pour les ménages ayant un potager, en termes d'évaluation de la répartition de la quantité ingérée parmi les légumes de type feuille (salades, choux, poireaux) (cf. Tableau 32).

<sup>93</sup> Il est à signaler dans cette référence l'absence de donnée d'autoconsommation

<sup>94</sup> Pour les pommes de terre, CIBLEX indique également des taux d'autarcie.

Ces dernières données, plus exhaustives au regard des jardins étudiés ont été utilisées pour le calcul des quantités ingérées mentionnées dans le Tableau 33 sur la base des valeurs du Tableau 32 pour les carottes, les salades, les poireaux et également pour les feuilles de blettes en l'absence de données. Pour les tiges de blettes et les blancs de poireaux, ils ont été assimilés aux feuilles de blettes et de poireaux et pour les oignons, ils ont été assimilés à des légumes « racines », tels que le radis, en l'absence de données.

Tableau 32 : Consommation, autoproduction et dons de légumes et fruits frais de ménages avec un potager (Dubeaux, INSEE, 1994) et calcul de la répartition du légume ou fruit dans la famille type de végétaux

TYPE DE VEGETAUX /ESPECE VEGETALE	CONSOMMATION ANNUELLE (KG/AN)	CONSOMMATION MOYENNE (G/J)	POURCENTAGE D'AUTOCONSOMMATION (%) <sup>95</sup>	QUANTITE QUOTIDIENNE AUTO-CONSOMMEE (G/J)	REPARTITION DU LEGUME OU FRUIT DANS LA FAMILLE TYPE DE VEGETAUX (%)
<b>Légumes-feuilles</b>					
salades	14,5	39,7	45,5	18,1	55%
choux	6,0	16,4	35,7	5,9	18%
poireaux <sup>96</sup>	5,1	14,0	66,1	9,2	28%
<b>Légumes-racines</b>					
carottes	10,5	28,8	40,1	11,5	81%
navets	1,1	3,0	35,0	1,1	7%
radis	1,1	3,0	56,1	1,7	12%
<b>Légumes-fruits</b>					
courgettes	2,6	7,1	45,2	3,2	13%
tomates	10,4	28,5	37,5	10,7	42%
haricots verts	4,7	12,9	83,5	10,8	42%
petits pois	0,6	1,6	65,9	1,1	4%
<b>Légumes tubercules</b>					
pommes de terre	39,0	106,8	40,0	42,7	100%
<b>Fruits</b>					
pommes	17	46,6	9,7	4,5	31%
poires	3,6	9,9	19,0	1,9	13%
abricots, pêches	6,1	16,7	6,7	1,1	8%
fraises, framboises	3,0	8,2	52,5	4,3	30%
cerises	1,2	3,3	40,4	1,3	9%
prunes	1,0	2,7	45,1	1,2	9%
<b>Légende :</b>					
En gras : légumes ou fruits concernés par la présente étude.					

Le Tableau 33 suivant reprend les quantités ingérées de ces végétaux avec et sans autarcie pour les classes d'âges étudiées dans les scénarios.

<sup>95</sup> Il est à souligner que cette référence mentionne également « dont part reçue en don (en %) variant entre 1,8% et 4,7% », non repris dans le présent tableau.

<sup>96</sup> Il est à souligner que dans la présente étude, les feuilles et les tiges (blancs) de poireaux ont été analysées spécifiquement, ainsi que les feuilles et les cottes (tiges) de blettes. Ces valeurs ont été prises en compte tant pour les feuilles que les tiges, dans le cadre d'une démarche conservatoire.

Tableau 33 : Quantités ingérées pour certaines denrées alimentaires en fonction de la classe d'âge considérée

CLASSE D'AGE	0 à 6 ans		2 à 7 ans		7 à 12 ans		12 à 17 ans		7 à 70 ans	
	Sans autarcie	Avec autarcie (1)								
<b>QUANTITE INGEREES (g frais/j)</b>										
<b>Légumes-feuilles</b>	29,48	10,07	11,86	4,05	33,14	11,32	30,35	10,37	32,52	11,11
<b>salades</b>	16,21	5,54	6,52	2,23	18,23	6,23	16,69	5,70	17,89	6,11
<b>poireaux</b>	4,13	1,41	1,66	0,57	4,64	1,59	4,25	1,45	4,55	1,56
<b>blettes</b>	4,13	1,41	1,66	0,57	4,64	1,59	4,25	1,45	4,55	1,56
<b>Légumes-racines</b>	20,09	6,07	17,20	5,20	20,30	6,13	28,4	8,58	23,56	7,12
<b>carottes</b>	16,27	4,92	13,93	4,21	16,44	4,97	23,00	6,95	19,08	5,77
<b>échalottes,oignons</b>	2,01	0,61	1,72	0,52	2,03	0,61	2,84	0,86	2,36	0,71
<b>Légumes-fruits</b>	111,68	17,90	118,87	19,05	134,49	21,56	143,99	23,08	156,17	25,03
<b>courgettes</b>	14,52	2,33	15,45	2,48	17,48	2,80	18,72	3,00	20,30	3,25
<b>tomates</b>	46,91	7,52	6,49	1,04	56,49	9,05	60,48	9,69	65,59	10,51
<b>haricots verts</b>	46,91	7,52	6,49	1,04	56,49	9,05	60,48	9,69	65,59	10,51
<b>Pommes de terre</b>	49,59	14,20	48,23	13,81	70,08	20,06	65,01	18,61	48,68	13,94
<b>Fruits</b>	65,30	13,10	90,00	18,00	90,00	18,00	90,00	18,00	146,00	29,20
<b>pommes</b>	20,24	4,06	27,90	5,58	27,90	5,58	27,90	5,58	45,26	9,05
<b>poires</b>	8,49	1,70	11,70	2,34	11,70	2,34	3,63	2,34	18,98	3,80
<b>abricots, pêches</b>	5,22	1,05	7,20	1,44	7,20	1,44	7,20	1,44	11,68	2,34
<b>fraises, framboises</b>	19,59	3,93	27,00	5,40	27,00	5,40	27,00	5,40	43,80	8,76
<b>Œufs</b>	12,40	3,41	15,19	4,18	23,89	6,57	30,09	8,28	21,16	5,82
<b>Légende:</b>										
(1) : <i>taux renseigné dans CIBLEX pour les adultes en l'absence de données pour toutes les classes d'âge</i>										

## **Quantité ingérée de miel autoproduit**

Le Tableau 34 suivant indique reprend des informations issues de l'INSEE.

Tableau 34 : Consommation de miel (INSEE)

DENREES	HORS LOCAL	CONSOMMATION	AUTO- CONSOMMATION	% D'AUTOCONSOMMATION
miel	0,2	0,27	0,07	25,93

## **Nombre de jours et d'années d'exposition**

Il s'agit du nombre de jours par an où l'enfant, l'adolescent et/ ou l'adulte sont présents sur la zone d'étude, nécessaire pour calculer la fréquence d'exposition.

Les paramètres liés à la fréquentation ont été basés principalement sur les enquêtes auprès de la population et observations réalisées lors des visites de terrain et des campagnes de 2016, 2017 et 2018.

En l'absence de connaissance précise de la fréquentation du site, ou de données de la littérature pour des situations similaires à celles étudiées, les choix ont été conduits avec une approche raisonnablement conservatoire. Ainsi par exemple, dans le cas d'activité de jardinage par un adulte dans un jardin potager de taille restreinte, la valeur retenue est de 30 jours par an ou estimation tenant compte de la taille du jardin : Entretien de mai à septembre, avec activité uniquement 1 jour sur 3 ; soit  $153 / 3 = 51$  jours par an.

Pour les différents scénarios d'exposition, il a été considéré des fréquentations reprises spécifiquement dans les tableaux des sections associés à chacun des scénarios étudiés dans la section générale 6.9.3.

En outre, dans un objectif « d'homogénéité et de transparence » des études pilotées par GEODERIS, ce dernier a souhaité mettre en place en 2015 la démarche suivante en cas d'absence d'acquisition d'informations sur certaines fréquences d'exposition, la présence d'enfants, leur âge, en se reportant de façon systématique à des grilles de référence (GEODERIS, 2015). Par ailleurs, à la demande des interlocuteurs locaux (Maire, Sous-Préfet), un « scénario générique » concernant l'enfant et l'ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur, a été étudié dans le cas de résidence permanente 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, cela également afin d'anticiper un éventuel changement d'usage.

Les durées d'exposition proposées dans le rapport de GEODERIS (2015) précité sont retenues :

- pour le scénario d'usage générique pour l'enfant (6 mois à 6 ans)<sup>97</sup> associé à l'ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur : 234 jours d'exposition annuelle (365 jours auxquels sont retranchés 15 jours de vacances, pondérés au 1/3 pour des raisons de mauvais temps) ;
- pour le scénario pour un adulte associé à l'ingestion de sol lors des activités de jardinage : 136 jours d'exposition annuelle.

---

<sup>97</sup> Pour information, au regard d'un scénario générique pris en compte dans certaines études d'évaluation des risques sanitaires avec une enfant de 1 an à 3 ans avec un poids corporel de 12,4 kg (INERIS, 2017), les risques seraient augmentés seulement d'un facteur 1,04, sans impact sur les conclusions de la présente étude avec un enfant de 6 mois à 6 ans et un poids corporel de 13 kg (INVS, 2015).

Les durées d'exposition annuelle sont indiquées spécifiquement pour chaque scénario dans la section 6.9.3.

Le nombre d'années d'exposition tient compte de l'âge de la population concernée, et particulièrement de l'âge des enfants communiqué par la famille<sup>98</sup> rencontrée lors des campagnes de terrain et de la période d'exposition au regard de l'usage étudié. Ainsi, dans les scénarios présentés en section 6.9.3, il est indiqué « âges et fréquentations mentionnés et pris en compte ».

#### 6.9.2.3 PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX ET BIOLOGIQUES

##### **Préambule général sur les substances et concentrations retenues dans les sols et les denrées alimentaires**

Comme précédemment mentionné, le nickel, le cobalt non analysés dans les sols en 2018 seront traités dans le chapitre Evaluation des incertitudes (cf. section 6.9.4) en tenant compte des concentrations maximales mesurées en 2017 dans les sols de surface pour le scénario ingestion de sol par un enfants lors d'activités de loisirs et dans les sols remaniés (0-30 cm) pour le scénario ingestion de sol par un adulte lors des activités de jardinage.

##### **Concentrations dans les sols**

Les concentrations dans les sols disponibles et celles retenues pour les différents sites ou parcelles sont reprises dans les tableaux de la section suivante 6.9.3. Elles correspondent aux concentrations maximales observées parmi les différents lieux de prélèvement au droit de la zone étudiée<sup>99</sup>. Ce choix de la concentration maximale est retenu en première approche dans le cadre d'une démarche conservatoire. Ces tableaux indiquent également les valeurs des concentrations dans les sols de l'environnement local témoin à l'exception des scénarios associés aux résidus ou sous impact minière, cas pour lesquels un ELT n'est pas pertinent, ou en l'absence d'ELT.

##### **Concentrations dans les végétaux potagers et les fruits des arbres fruitiers**

Les concentrations dans les végétaux retenues pour les différents jardins sont reprises dans les tableaux des sections suivantes, ainsi que celles issues des végétaux témoins.

Les concentrations indiquées dans les cellules de couleur saumon foncé et clair sont respectivement les concentrations supérieures aux valeurs de gestion et celles tenant compte des incertitudes analytiques dans le second cas. Dans certains cas comme mentionné précédemment, malgré le dépassement des valeurs de gestion, ces concentrations seront également prises en compte dans les calculs d'EQRS, en adaptant les quantités ingérées de végétaux autoproduits spécifiques aux scénarios étudiés.

---

<sup>98</sup> En présence de plusieurs enfants, le scénario étudié notamment pour l'ingestion de sol lors des activités de loisirs, tient compte de l'âge de l'enfant le plus jeune, le cas conservatoire en termes d'exposition et de risques.

<sup>99</sup> En rappel, la dénomination « lieu de prélèvement » avec son résultat analytique associé est issu de, une ou plusieurs prises d'échantillon de sol au droit de ce « lieu » ayant conduit à une analyse.

En l'absence de valeurs de gestion dans les denrées alimentaires, ce qui est le cas pour l'antimoine, l'arsenic, le cuivre et le zinc ; les concentrations dès lors qu'elles présentaient des valeurs supérieures à la limite de quantification établie de manière pertinente<sup>100</sup>, sont signalées par un code, et ont été prises en compte dans les calculs d'exposition et des risques.

Les concentrations dans les végétaux potagers et les fruits disponibles retenues dans le cadre des calculs d'exposition pour les différents jardins sont reprises dans les tableaux des sections suivantes relatives à chaque scénario d'exposition étudié.

### 6.9.3 CARACTERISATION DES RISQUES

#### 6.9.3.1 RAPPELS METHODOLOGIQUES

Pour chaque substance et voie d'exposition, le risque est quantifié respectivement pour les effets à seuil, sous la forme d'un Quotient de Danger (QD) et pour les effets sans seuil, sous la forme d'Excès de Risque Individuel (ERI). Les formules de calcul sont rappelées ci-après pour la voie ingestion, la seule retenue.

- Pour les effets à seuil :

$$QD = DJE / VTR \text{ (voie orale)}$$

- Pour les effets sans seuil :

$$ERI = DJE \times VTR \text{ (voie orale)}$$

avec :

QD	Quotient de Danger	-
ERI	Excès de Risque Individuel	-
DJE	Dose Journalière d'Exposition orale	$M^{-1} T^{-1}$
VTR pour les effets à seuil	Valeur Toxicologique de Référence (correspondant à une concentration dans le cas de la voie inhalation et à une dose dans le cas de la voie orale)	$M L^{-3}$ ou $M^{-1} T^{-1}$
VTR pour les effets sans seuil	Valeur Toxicologique de Référence (correspondant à l'inverse d'une concentration dans le cas de la voie inhalation et à l'inverse d'une dose dans le cas de la voie orale)	$(M L^{-3})^{-1}$ ou $(M^{-1} T^{-1})^{-1}$

Les intervalles de gestion retenus pour l'interprétation des QD et ERI sont explicités à la section 6.2.

Les concentrations mesurées plus particulièrement en arsenic et en plomb dans les sols de surface ou dans l'horizon cultivé de certaines zones sont supérieures aux concentrations mesurées pour caractériser l'environnement local témoin. Des concentrations significatives notamment en arsenic dans certains végétaux potagers ont été mises en évidence alors qu'il n'existe pas de valeur réglementaire de gestion pour cette substance. Pour le cas du Cd et du Pb, les seuils réglementaires sont dépassés. Dans ce contexte, la démarche de la grille de calcul de l'IEM a été suivie en prenant en compte des quantités consommées par les populations comme mentionné dans la méthodologie. Elle a également été suivie pour les scénarios au droit de zones de résidus ou sous influence minière.

Les concentrations retenues sont celles indiquées dans les tableaux associés à chaque scénario en section 6.9.3, les VTR choisies sont celles mentionnées dans le tableau de la section 6.9.1.5 et les paramètres d'exposition ceux présentés dans

<sup>100</sup> Sur la base de la réalisation préalable d'un calcul de risques inverse avec des concentrations conduisant à des risques inférieurs aux critères d'acceptabilité.

les tableaux de la section 6.9.2 rappelés pour certains dans les tableaux des scénarios des sections suivantes

Pour rappel :

- les QD sont calculés spécifiquement pour chacune des populations étudiées, dans la présente étude, l'enfant, l'adolescent et l'adulte ;
- les ERI sont calculés classiquement pour la vie entière, soit la période enfant et la période adulte. Dans le cas présent, en fonction des scénarios, sont calculés des ERI pour l'enfant pour la voie ingestion de sol lors d'activités de loisirs et l'ingestion de denrées alimentaires, et pour l'adulte jardinier dans le cadre de l'ingestion de sol lors des activités de jardinage et l'ingestion de denrées alimentaires.

Les sections suivantes traitent spécifiquement chacune des parcelles étudiées avec ses scénarios d'exposition associés.

### 6.9.3.2 RESULTATS PAR SCENARIO : PREAMBULE

La démarche de la grille de calcul IEM dans sa version 0 a été suivie lorsque :

- lorsque les concentrations mesurées dans les sols de surface ou dans l'horizon cultivé étaient supérieures aux concentrations mesurées pour caractériser l'environnement local témoin, et en l'absence de valeur réglementaire de gestion pour cette matrice ;
- au regard du dépassement des valeurs de gestion dans certains végétaux pour le Cd et le Pb, et pour les autres substances en l'absence de valeurs de gestion, en tenant compte des quantités ingérées de végétaux autoproduits spécifiques aux scénarios étudiés.

Par ailleurs, pour plusieurs sites en l'absence de données précises sur la fréquentation effective d'enfants âgés de moins de 6 ans, un scénario appelé « scénario générique » concernant l'enfant et l'ingestion de sol lors des activités de jeux en extérieur, a également été étudié en considérant une fréquentation de 234 jours par an (GEODERIS, 2015). Ce scénario permet également d'anticiper un éventuel changement d'usage constaté et la présence d'enfants dans des résidences permanentes qui ne sont pas fréquentées au moment de l'étude par des enfants de moins de 6 ans en concertation avec GEODERIS.

Pour chaque scénario étudié (cf. tableau de section 6.3.3), dans les sections suivantes est présenté après une description du site et des usages, un tableau sur la base des informations recueillies, reprenant les éléments généraux suivants :

- la situation générale (commune, parcelle(s) cadastrale(s)), des photographies (vues générales, de quelques zones spécifiques de prélèvement et de sol<sup>101</sup>) ;
- le scénario d'exposition, les voies d'exposition retenues, le nombre de jours d'exposition, la période d'exposition<sup>102</sup> et les particularités en termes d'autoconsommation ;

---

<sup>101</sup> Plus spécifiquement des photographies des sols présentant des concentrations significatives en plomb et arsenic.

<sup>102</sup> Pour rappel, en présence de plusieurs enfants, le scénario étudié notamment pour l'ingestion de sol lors des activités de loisirs, tient compte de l'âge de l'enfant le plus jeune, le cas conservatoire en termes d'exposition et de risques.

- les prélèvements<sup>103</sup> avec les concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et dans l'environnement local témoin lorsque ce dernier est pertinent<sup>104</sup>, ainsi que les valeurs retenues (valeurs en gras) pour les calculs des expositions et des risques avec les modalités précédemment indiquées ; dans le cas des sols, les concentrations en Pb supérieures au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014) sont également soulignées (valeur en rouge)<sup>105</sup> ;
- les résultats des risques pour les effets à seuil (QD) et les effets sans seuils (ERI) sont illustrés dans ces tableaux avec des codes de couleurs<sup>106</sup> au regard des intervalles de gestion de l'IEM et le cas échéant au regard des critères d'acceptabilité à l'issue d'une EQRS avec la prise en compte de toutes les substances et voies d'exposition, renseignant sur la compatibilité des milieux et usages.

Lorsqu'au sein d'une même propriété, plusieurs scénarios ont été étudiés, la description du site n'est mentionnée que dans la section traitant le premier scénario, pour les suivants, le lecteur s'y reportera.

En tant qu'aide pour l'élaboration des recommandations de GEODERIS, pour plusieurs scénarios d'exposition étudiés présentant 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, il est également indiqué la fréquentation annuelle maximale pour la voie ingestion de sol et une qualité des sols compatible au regard d'un QD<sub>total</sub> inférieur à la valeur repère de 1 et d'un ERI<sub>total</sub> inférieur à la valeur repère de 10<sup>-5</sup> :

- pour un enfant lors d'activités de loisirs,
- l'adulte lors des activités de jardinage.

**Les recommandations sont détaillées dans les tableaux du chapitre 7 « Conclusions et recommandations », indiquant également les recommandations au regard des valeurs du HCSP pour le plomb.**

Il est à souligner qu'en l'absence de prélèvement de végétaux dans les jardins potagers en 2018, des recommandations seront cependant mentionnées au regard de certaines concentrations observées dans les sols des jardins potagers ou dans les eaux d'arrosage.

L'étude des sources de pollutions que sont les dépôts de matériaux issus de l'extraction ou du traitement du minerai et les émergences minières est plus particulièrement traitée par GEODERIS (GEODERIS, 2019).

---

<sup>103</sup> Pour rappel, le numéro repris dans la référence des végétaux et autres denrées alimentaires correspond à celui du prélèvement de sol au droit de ces végétaux. Dans le cas des œufs, ce numéro correspond à la zone du poulailler fréquentée par les poules. Quant au cas du miel, le numéro correspond à un prélèvement de sol situé au droit des ruches.

<sup>104</sup> Pour rappel, la comparaison à un ELT n'est pas pertinente pour les scénarios associés aux résidus ou au droit et proximité d'une zone sous influence minière.

<sup>105</sup> Pour rappel de la section 6.2 : «sol à des concentrations > 300 mg/kg : suivi des recommandations, dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans, les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois, préconisé dans la zone à considérer, »

<sup>106</sup> codes couleur détaillés, tenant compte des incertitudes analytiques.

### 6.9.3.3 SCENARIO 1 - ACTIVITES DE LOISIRS ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS POUR L'ENFANT RESIDENT (PARCELLES 323-324-231) - PRI001

Tableau 35 : Présentation du site et scénario 1, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 1 - ACTIVITES DE LOISIRS ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS POUR L'ENFANT RESIDENT (PARCELLES 323-324-231) - PRI001	
SITUATION GENERALE	
Commune	ASPRIERES
Lieu-dit	La Vidale
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°231, n°232, n°234, n°322, n°323, n°324
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site se trouve au lieu-dit la Vidale. Il s'agit d'une résidence permanente disposant : d'un jardin potager de 14 m x 10 m (comportant pour partie un apport extérieur de terre sur 20 cm, en P354/ ASP-17-SAN-SOL-1006-0-30), d'un jardin ornemental comportant trois zones (arbres, arbustes, parterres de fleurs et pelouse), d'une basse-cour avec canards et poules<sup>107</sup> au droit d'une zone de parcage en L (51 m x 8 m et 14 m x 2,5 m), de 6 ruches (pour une production de miel destiné à l'autoconsommation<sup>108</sup>) et d'une zone de parking au Nord (comportant des matériaux rapportés en 2010 du dépôt de résidus liés au traitement ou à l'extraction situé à proximité).</p> <p>Le jardin potager est arrosé avec l'eau provenant d'un captage dans le ruisseau du Roucayrol bordant le jardin potager et par l'eau de pluie non stockée. Il comporte des pommes de terre (production de 10 kg en 2017), des poireaux, des courgettes, des potirons, des tomates, des tomates cerise, qui ont été échantillonnés ; et également des fraises, des choux, des oignons, des salades, des concombres, des betteraves (non encore arrivées à maturité), du maïs, des haricots. Les récoltes conduisent durant 3 mois d'été à n'acheter aucun légume du commerce.</p> <p>La famille est composée de deux adultes, d'un adolescent, et d'un enfant (âge et fréquentation mentionnés pris en compte).</p> <p>Ce scénario 1 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux et l'exposition par ingestion de végétaux autoproduits, d'œufs et de miel.</p> <p>Dans ce scénario, il est considéré la fréquentation de la pelouse la plus vaste en contrebas de l'habitation (deux zones, l'une de 7 m x 33 m longeant pour partie le jardin potager, l'autre entre cette première et le cours d'eau (deux polygones de l'ordre de 13 m x 3 m, et de l'ordre de 5 m x 2 m). En effet, le prélèvement P0359 réalisé au droit de la pelouse plus éparsée avec des zones de graviers, de taille plus restreinte (7 m x 20 m) située en bordure immédiate de l'habitation, n'a pas été intégré (absence d'usage actuel). Cette zone d'exposition avec les calculs de risques associés est cependant discutée ensuite.</p> <p>Il est à rappeler que cette parcelle avait fait l'objet d'une fiche d'information rédigée par GEODERIS début 2018.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	

<sup>107</sup> Il est à souligner que les poules ne pondent pas, et que ni les canards ou les poules ne sont consommés.

<sup>108</sup> L'autoproduction en 2017 a été de 17 kg de miel, avec pour le miel de printemps, 5 kg.

Vue générale, au premier plan, le jardin potager et ensuite la zone de loisirs en contrebas de l'habitation

P0359 : pelouse mitoyenne à l'habitation



P0345 : pelouse en contre-bas



Végétaux potagers



ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS

Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
<b>Environnement local témoin - Frontière CF et λ 3-4</b>								
P0495	ASP-17-SAN-SOL-1091-0-2 (pelouse)	< 1,0	<5,0	54,6	2,1	30,2	185	206
P0496	ASP-17-SAN-SOL-1092-0-2 (pelouse)	<1,1	<5,4	60,3	2,3	30,4	168	202
<b>Zones d'exposition (Frontière CF et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
P0345	ASP-17-SAN-SOL-1002-0-2 (pelouse en contre-bas)	4,8	< 5	58,9	< 0,4	76	1150	643
P0346	ASP-17-SAN-SOL-1003-0-2 (pelouse en contrebas longeant le ruisseau)	10,3	< 5	64,5	2,0	124	2130	1030
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>VEGETAUX</b>		<b>Concentrations (mg/kg MF)</b>						
<b>Environnement local témoin pour les végétaux :</b>								
<b>zone témoin sur la lithologie concernée (Frontière CF et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
P0500	ASP-17-SAN-VEG-1093-POIV (poivron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,076	1,1	< 0,05	2,5
P0501	ASP-17-SAN-VEG-1093-POTI (potiron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,039	0,8	< 0,05	7,1
P0502	ASP-17-SAN-VEG-1093-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,044	0,5	< 0,05	1,4
<b>choix de végétaux commercialisés (jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot) à titre informatif</b>								
P0583	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,045	0,6	0,06	4,6
P0584	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,1	0,6	< 0,05	5,4
P0575	ASP-17-SAN-VEG-1132-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,1
P0582	ASP-17-SAN-VEG-1133-PDT (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,024	1	< 0,05	3,8
<b>Végétaux d'exposition</b>								
P0351	ASP-17-SAN-VEG-1005-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,17	0,9	0,19	6,3
P0350	ASP-17-SAN-VEG-1005-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,11	0,6	0,16	3,8
P0352	ASP-17-SAN-VEG-1005-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,037	0,6	< 0,05	1,5
P0353	ASP-17-SAN-VEG-1005-TOM-CE (tomate cerise)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,13	0,8	< 0,05	2
P0357	ASP-17-SAN-VEG-1008-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	3,1
P0358	ASP-17-SAN-VEG-1008-POTI (potiron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,11	0,7	0,14	9,4
P0348	ASP-17-SAN-VEG-1004-PDT (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	0,13	0,13	1,5	3,5	5,2
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5

Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MF)						
<b>MIEL</b>								
Environnement local témoin pour le miel : absence de zone témoin sur la lithologie concernée, ni achat de miel local								
<b>Miel d'exposition</b>								
P0363	ASP-17-SAN-SOL-1011-MIEL (miel)	< 0,05	n.a.	< 0,1	< 0,01	0,4	< 0,05	0,6
LQ pour le miel (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,1	0,01	0,1	0,05	0,5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant d'une résidence permanente, présent une semaine sur 2 (âgé de 6 à 7 ans, 117 jours d'exposition annuelle) <sup>109</sup>								
QD enfant (sol)		0,002	n.c.	n.c.	n.c.	0,0012	4,48	0,0046
ERI enfant (sol)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	3,4E-07	n.c.
Ingestion de végétaux – enfant d'une résidence permanente, présent une semaine sur 2 (âgé de 6 à 7 ans, 46 jours d'exposition annuelle, Cas 1 sur 3 mois) <sup>110</sup>								
QD enfant (tige de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	0,013	n.c.	0,008	n.c.
ERI enfant (tige de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	6,1E-10	n.c.
QD enfant (tomate cerise)		n.c.	n.c.	n.c.	0,018	n.c.	n.c.	n.c.
ERI enfant (tomate cerise)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
QD enfant (potiron)		n.c.	n.c.	n.c.	0,015	n.c.	0,011	n.c.
ERI enfant (potiron)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	8,5E-10	n.c.
QD enfant (pomme de terre)		n.c.	n.c.	0,13	0,17	n.c.	2,25	n.c.
ERI enfant (pomme de terre)		n.c.	n.c.	1,1E-06	n.c.	n.c.	1,7E-07	n.c.
QD <sub>Total vég.</sub> enfant		n.c.	n.c.	0,14	0,18	n.c.	2,25	n.c.
ERI <sub>Total vég.</sub> enfant		n.c.	n.c.	1,1E-06	n.c.	n.c.	1,7E-07	n.c.
Ingestion de miel – enfant d'une résidence permanente, présent une semaine sur 2 (âgé de 6 à 7 ans, 46 jours d'exposition annuelle)								
Les concentrations étant inférieures aux limites de quantification ou dans la gamme des LQ, ou inférieure à la valeur de gestion dans le cas du plomb, absence de réalisation d'un calcul de risque spécifique : compatibilité avec cet usage.								
<b>La consommation de miel est compatible avec sa qualité.</b>								
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1 pour la voie ingestion de sol, et QD (Pb) > 1 pour la voie ingestion de végétaux, pour les pommes de terre.								
<b>L'état des milieux investigués (sols, pommes de terre) n'est pas compatible avec les usages constatés, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.a.	substance non analysée							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :								
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT							
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT							
	concentration significative (substance sans valeur dans le règlement CE précité)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 26 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,03 et ERI<sub>Total</sub> de 7,9.10<sup>-8</sup> pour 27 jours d'exposition annuelle).

Pour information, en considérant une période d'exposition à l'ingestion de végétaux autoproduits jusqu'à l'âge de 11 ans (les périodes associées à l'adolescent et à l'adulte étant traitées dans les scénarios 3 et 4) le QD (Pb) associé à l'ingestion de pommes de terre de 1,5 reste toujours supérieur à 1.

En ce qui concerne la fréquentation de la zone de pelouse plus éparsée mitoyenne de l'habitation (prélèvement P0359/ ASP-17-SAN-SOL-1009-0-1), comportant des matériaux résiduels, et dont la comparaison à un ELT n'est pas à mettre en œuvre (résidus), information, les concentrations dans les sols et les résultats des risques sanitaires associés sont repris dans le tableau suivant pour information.

<sup>109</sup> Résident permanent mais un week-end sur 2 et une semaine sur 2 = 1/2\*234j = 117 j/an

<sup>110</sup> Consommation durant juin, juillet, août mais mêmes règles de garde (1 semaine sur deux) = 1/2\*92j = 46 j/an

Tableau 36 : Risques associés au prélèvement P0359/ ASP-17-SAN-SOL-1009-0-1, dans le cadre du scénario 1

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : Pas pertinent (matériaux résiduels)								
Zones d'exposition (Frontière CF et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0359	ASP-17-SAN-SOL-1009-0-1	30,7	7,47	93,7	6,63	384	5800	2670
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant d'une résidence permanente avec garde alternée pour l'enfant (âgé de 6 à 7 ans, 117 jours d'exposition annuelle)								
QD enfant (sol)		0,007	0,002	0,28	0,024	0,0036	12,2	0,012
ERI enfant (sol)		n.c.	n.c.	2,7E-06	n.c.	n.c.	9,3E-07	n.c.
Pas mise en œuvre car QD (Pb) >> 1								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec cet usage potentiel, les recommandations pour ce scénario complémentaire sont les R-S-1 et R-S-2 définies dans la légende du Tableau 284								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.a.	substance non analysée							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 9 jours par an du lieu P0359/ASP-17-SAN-SOL-1009-0-1, celui de la pelouse située à côté de la maison (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,1 et ERI<sub>Total</sub> de 3,1.10<sup>-7</sup> pour 10 jours d'exposition annuelle).

### 6.9.3.4 SCENARIO SG-2 - SCENARIO GNERIQUE - ACTIVITES DE LOISIRS POUR L'ENFANT RESIDENT (PARCELLES 323-324-231) - PRI001

Tableau 37 : Présentation du site et scénario SG-2, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-2 - SCENARIO GNERIQUE - ACTIVITES DE LOISIRS POUR L'ENFANT RESIDENT (PARCELLES 323-324-231) - PRI001								
SITUATION GENERALE								
Commune	ASPRIERES							
Lieu-dit	La Vidale							
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°231, n°232, n°234, n°322, n°323, n°324							
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)								
Le site est identique à celui du scénario 1 situé au lieu-dit la Vidale. Le lecteur se reportera à la section précédente 6.9.3.3 pour sa présentation. Le scénario SG-2 est un scénario générique traitant le cas d'un changement d'usage avec la présence d'un jeune enfant (6 mois à 6 ans) résident et est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par cet enfant dans le cadre d'une habitation permanente. Dans ce cas, a contrario du scénario 1, la fréquentation potentielle de toutes les pelouses investiguées est considérée, dont le prélèvement P0359/ASP-17-SAN-SOL-1009-0-1 réalisé au droit de la petite zone de pelouse plus éparse, située en bordure immédiate de l'habitation.								
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES								
Voir scénario 1 en section 6.9.3.3								
ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon	Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
SOL		Concentrations (mg/kg MS)						
Environnement local témoin (Frontière CF et λ 3-4) : ELT pour les lieux P345 et P346, le lieu P359 comportant des résidus n'étant pas à comparer à un ELT								
P0495	ASP-17-SAN-SOL-1091-0-2 (pelouse)	< 1,0	<5,0	54,6	2,1	30,2	185	206
P0496	ASP-17-SAN-SOL-1092-0-2 (pelouse)	<1,1	<5,4	60,3	2,3	30,4	168	202
Zones d'exposition (Frontière CF et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0345	ASP-17-SAN-SOL-1002-0-2 (pelouse en contrebas)	4,8	< 5	58,9	< 0,4	76	1150	643
P0346	ASP-17-SAN-SOL-1003-0-2 (pelouse en contrebas longeant le ruisseau)	10,3	< 5	64,5	2,0	124	2130	1030
P0359	ASP-17-SAN-SOL-1009-0-1 (pelouse mitoyenne à l'habitation)	30,7	7,5	93,7	6,6	384	5800	2670
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
CALCULS DE RISQUES								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
QD enfant		0,02	0,007	n.c	0,08	0,01	41,3	0,04
ERI enfant		n.c	n.c	n.c	n.c	n.c	1,7E-05	n.c
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) >> 1 et ERI (Pb) > 10 <sup>-5</sup>								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'ingestion de sol, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations								
Légende :								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 5 jours par an du lieu P0359/ASP-17-SAN-SOL-1009-0-1, correspondant à la pelouse située à côté de la maison (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,06 et ERI<sub>Total</sub> de 4,5.10<sup>-7</sup> pour 6 jours d'exposition annuelle).

### 6.9.3.5 SCENARIO 3 - CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS POUR L'ADOLESCENT RESIDENT (PARCELLE 324) - PRI001

Tableau 38 : Présentation du site et scénario 3, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 3 - CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS POUR L'ADOLESCENT RESIDENT (PARCELLE 324) - PRI001								
SITUATION GENERALE								
Commune	ASPRIERES							
Lieu-dit	La Vidale							
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°231, n°232, n°234, n°322, n°323, n°324							
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)								
Le site est identique à celui des scénarios 1 et 2, le lecteur se reportera à la section précédente 6.9.3.3 du scénario 1 pour sa présentation. Ce scénario 3 est associé à l'exposition par ingestion des végétaux potagers, d'œufs et de miel par l'adolescent de cette habitation permanente.								
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES								
Voir scénario 1 en section 6.9.3.3								
ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn	
Substances	Concentrations (mg/kg MF)							
VEGETAUX								
Environnement local témoin pour les végétaux :								
zone témoin sur la lithologie concernée (Frontière CF et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0500	ASP-17-SAN-VEG-1093-POIV (poivron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,076	1,1	< 0,05	2,5
P0501	ASP-17-SAN-VEG-1093-POTI (potiron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,039	0,8	< 0,05	7,1
P0502	ASP-17-SAN-VEG-1093-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,044	0,5	< 0,05	1,4
choix de végétaux commercialisés (jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot) à titre informatif								
P0583	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,045	0,6	0,06	4,6
P0584	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,1	0,6	< 0,05	5,4
P0575	ASP-17-SAN-VEG-1132-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,1
P0582	ASP-17-SAN-VEG-1133-PDT (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,024	1	< 0,05	3,8
Végétaux d'exposition (Frontière CF et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0351	ASP-17-SAN-VEG-1005-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,17	0,9	0,19	6,3
P0350	ASP-17-SAN-VEG-1005-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,11	0,6	0,16	3,8
P0352	ASP-17-SAN-VEG-1005-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,037	0,6	< 0,05	1,5
P0353	ASP-17-SAN-VEG-1005-TOM-CE (tomate cerise)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,13	0,8	< 0,05	2
P0357	ASP-17-SAN-VEG-1008-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	3,1
P0358	ASP-17-SAN-VEG-1008-POTI (potiron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,11	0,7	0,14	9,4
P0348	ASP-17-SAN-VEG-1004-PDT (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	0,13	0,13	1,5	3,5	5,2
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5
MIEL								
Concentrations (mg/kg MF)								
Environnement local témoin pour le miel : absence de zone témoin sur la lithologie concernée (Frontière CF et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
Miel d'exposition (Frontière CF et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0363	ASP-17-SAN-SOL-1011-MIEL (miel)	< 0,05	n.a.	< 0,1	< 0,01	0,4	< 0,05	0,6
LQ pour le miel (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,1	0,01	0,1	0,05	0,5

Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>Substances</b>							
<b>CALCULS DE RISQUES</b>							
<b>Ingestion de végétaux – adolescent d'une résidence permanente (âgé 12 ans et 17 ans, 92 jours d'exposition annuelle, Cas 1 sur 3 mois)<sup>111</sup></b>							
<b>QD adolescent</b> (tige de poireau)	n.c.	n.c.	n.c.	0,0096	n.c.	0,0061	n.c.
<b>ERI adolescent</b> (tige de poireau)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,3E-09	n.c.
<b>QD adolescent</b> (tomate cerise)	n.c.	n.c.	n.c.	0,016	n.c.	n.c.	n.c.
<b>ERI adolescent</b> (tomate cerise)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
<b>QD adolescent</b> (potiron)	n.c.	n.c.	n.c.	0,014	n.c.	0,0099	n.c.
<b>ERI adolescent</b> (potiron)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	3,8E-09	n.c.
<b>QD adolescent</b> (pomme de terre)	n.c.	n.c.	0,090	0,11	n.c.	1,73	n.c.
<b>ERI adolescent</b> (pomme de terre)	n.c.	n.c.	4,3E-06	n.c.	n.c.	6,6E-07	n.c.
<b>QD<sub>Total vég.</sub> adolescent</b>	n.c.	n.c.	0,11	0,14	n.c.	1,74	n.c.
<b>ERI<sub>Total vég.</sub> adolescent</b>	n.c.	n.c.	4,3E-06	n.c.	n.c.	6,7E-07	n.c.
<b>Ingestion de miel – adolescent d'une résidence permanente (âgé 12 ans et 17 ans, 92 jours d'exposition annuelle, Cas 1 sur 3 mois)</b>							
Les concentrations étant inférieures aux limites de quantification ou dans la gamme des LD, ou inférieure à la valeur de gestion dans le cas du plomb, absence réalisation d'un calcul de risque spécifique							
<b>La consommation de miel est compatible avec sa qualité.</b>							
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>							
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1 pour l'ingestion de pommes de terre							
<b>L'état des milieux investigués (pommes de terre) n'est pas compatible avec l'usage constaté, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations</b>							
<b>Légende :</b>							
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y						
n.a.	substance non analysée						
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil						
X	concentration dans les denrées alimentaire retenue dans les calculs des expositions						
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :							
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle de végétaux ELT						
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle de végétaux ELT						
	concentration significative (substance sans valeur dans le règlement CE précité)						
Intervalles de gestion de l'IEM							
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages					
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG					
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages					
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS							
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>						

<sup>111</sup> Consommation durant juin, juillet, août et aucun achat complémentaire

### 6.9.3.6 SCENARIO 4 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS POUR UN ADULTE RESIDENT (PARCELLE 324) - PRI001

Tableau 39 : Présentation du site et scénario 4, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 4 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS POUR UN ADULTE RESIDENT (PARCELLE 324) - PRI001		
SITUATION GENERALE		
Commune	ASPRIERES	
Lieu-dit	La Vidale	
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°231, n°232, n°234, n°322, n°323, n°324	
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)		
<p>Le site est identique à celui des scénarios 1, 2 et 3, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.3 du scénario 1 pour sa présentation.</p> <p>Ce scénario 4 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jardinage et l'exposition par ingestion de végétaux autoproduits, d'œufs et de miel, par un adulte de cette habitation permanente.</p> <p>Ce scénario étudie également l'eau issue du ruisseau utilisée pour l'arrosage du jardin potager et l'abreuvement des poules et canards.</p>		
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES		
Voir scénario 1 en section 6.9.3.3		
<p>Vue générale du jardin potager</p> 	<p>P349 et P354 : jardin potager</p> 	<p>P354 : jardin potager</p> 
<p>P344 : jardin potager, zone actuellement en friche</p> 	<p>P355 : jardin potager</p> 	<p>P620 : captage de l'eau du ruisseau</p> 
Végétaux potagers		
		
		
		
P360 et P361 : zone de la basse-cour		
		

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : Frontière CF et $\lambda$ 3-4								
P0497	ASP-17-SAN-SOL-1093-0-30 (jardin)	< 1	< 5	56,9	2,4	29,1	155	223
<b>Zones d'exposition (Frontière CF et <math>\lambda</math> 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
P0344	ASP-17-SAN-SOL-1001-0-30 (zone actuellement en friche)	5,9	< 5	70,1	1,3	71,8	740	376
P0347	ASP-17-SAN-SOL-1004-0-30 (zone des pommes de terre)	19,1	< 5	68,8	8,6	159	2840	1570
P0349	ASP-17-SAN-SOL-1005-0-15 (zones des poireaux et tomates)	5,5	< 5	61,1	0,8	46,4	345	244
P0354	ASP-17-SAN-SOL-1006-0-30 (zone des tomates, potirons, chou; zone cultivée avec terre rapportée, seule zone concernée)	3,2	< 5	72,1	0,8	72,7	720	451
P0355	ASP-17-SAN-SOL-1007-0-30 (zone des betteraves, non encore arrivées à maturité)	7,4	< 5	71,8	4,0	105	1690	829
P0356	ASP-17-SAN-SOL-1008-0-30 (zone des courgettes, fraises, potirons)	22,1	< 5	59,6	2,1	209	4250	1870
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>VEGETAUX</b>								
Concentrations (mg/kg MF)								
Environnement local témoin pour les végétaux :								
zone témoin sur la lithologie concernée (Frontière CF et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0500	ASP-17-SAN-VEG-1093-POIV (poivron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,076	1,1	< 0,05	2,5
P0501	ASP-17-SAN-VEG-1093-POTI (potiron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,039	0,8	< 0,05	7,1
P0502	ASP-17-SAN-VEG-1093-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,044	0,5	< 0,05	1,4
choix de végétaux commercialisés (jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot) à titre informatif								
P0583	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,045	0,6	0,06	4,6
P0584	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,1	0,6	< 0,05	5,4
P0575	ASP-17-SAN-VEG-1132-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,1
P0582	ASP-17-SAN-VEG-1133-PDT (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,024	1	< 0,05	3,8
<b>Végétaux d'exposition (Frontière CF et <math>\lambda</math> 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
P0351	ASP-17-SAN-VEG-1005-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,17	0,9	0,19	6,3
P0350	ASP-17-SAN-VEG-1005-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,11	0,6	0,16	3,8
P0352	ASP-17-SAN-VEG-1005-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,037	0,6	< 0,05	1,5
P0353	ASP-17-SAN-VEG-1005-TOM-CE (tomate cerise)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,13	0,8	< 0,05	2
P0357	ASP-17-SAN-VEG-1008-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	3,1
P0358	ASP-17-SAN-VEG-1008-POTI (potiron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,11	0,7	0,14	9,4
P0348	ASP-17-SAN-VEG-1004-PDT (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	0,13	0,13	1,5	3,5	5,2
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5
<b>MIEL</b>								
Concentrations (mg/kg MF)								
Environnement local témoin pour le miel : absence de zone témoin sur la lithologie concernée (Frontière CF et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
Miel d'exposition (Frontière CF et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0363	ASP-17-SAN-SOL-1011-MIEL (miel)	< 0,05	n.a.	< 0,1	< 0,01	0,4	< 0,05	0,6
LQ pour le miel (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,1	0,01	0,1	0,05	0,5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors des activités de jardinage – adulte d'une résidence permanente (136 jours d'exposition annuelle) <sup>112</sup>								
QD adulte		0,001	n.c.	n.c.	0,0071	0,0004	2,01	0,0019
ERI adulte		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	8,2E-06	n.c.
Ingestion de végétaux – adulte d'une résidence permanente (92 jours d'exposition annuelle, Cas 1 sur 3 mois) <sup>113</sup>								
QD adulte	(tige de poireau)	n.c.	n.c.	n.c.	0,017	n.c.	0,011	n.c.
ERI adulte	(tige de poireau)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	5,4E-08	n.c.
QD adulte	(tomate cerise)	n.c.	n.c.	n.c.	0,0099	n.c.	n.c.	n.c.
ERI adulte	(tomate cerise)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
QD adulte	(potiron)	n.c.	n.c.	n.c.	0,0083	n.c.	0,0061	n.c.
ERI adulte	(potiron)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,9E-08	n.c.
QD adulte	(pomme de terre)	n.c.	n.c.	0,057	0,071	n.c.	1,09	n.c.
ERI adulte	(pomme de terre)	n.c.	n.c.	3,5E-05	n.c.	n.c.	5,3E-06	n.c.
QD <sub>Total vég.</sub> adulte		n.c.	n.c.	0,066	0,10	n.c.	1,11	n.c.
ERI <sub>Total vég.</sub> adulte		n.c.	n.c.	3,5E-05	n.c.	n.c.	5,4E-06	n.c.

<sup>112</sup> Pas d'information particulière : cf. doc. méthodo GEODERIS (2015)

<sup>113</sup> Consommation durant juin, juillet, août et aucun achat complémentaire

<b>Ingestion de miel – adulte d'une résidence permanente (92 jours d'exposition annuelle)</b>	
Les concentrations étant inférieures aux limites de quantification ou la valeur de gestion dans le cas du plomb, absence réalisation d'un calcul de risque spécifique : compatibilité avec cet usage <b>La consommation du miel est compatible avec sa qualité.</b>	
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>	
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1 pour la voie ingestion de sol et QD (Pb) > 1 et ERI (As) > 10 <sup>-5</sup> pour l'ingestion de pommes de terre <b>L'état des milieux investigués (sols, pommes de terre) n'est pas compatible avec les usages constatés, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b> <b>Il est à souligner l'approche conservatoire de la concentration maximale dans les sols du jardin potager retenue, supérieure à un facteur de l'ordre de 2 à 5 à celles des autres zones du jardin.</b>	
<b>Légende :</b>	
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y
n.a.	substance non analysée
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques) ou à la valeur de gestion pour les denrées alimentaires, ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :	
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT
	concentration significative (substance sans valeur dans le règlement CE précité)
Intervalles de gestion de l'IEM	
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>   l'état des milieux est compatible avec les usages
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>   intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>   l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS	
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 67 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,01 et ERI<sub>Total</sub> de 4,12.10<sup>-6</sup> pour 67 jours d'exposition annuelle).

Selon une approche conservatoire, ce sont les concentrations maximales dans les sols qui sont retenues. Pour ce scénario, la concentration maximale dans les sols du jardin potager (P0356/ASP-17-SAN-SOL-1008-0-30, zones de courgettes, fraises, potirons) de 4250 mg/kg MS, est supérieure d'un facteur de l'ordre de 2 à 5 à celles des autres zones du jardin potager. Les résultats des calculs des risques associés aux autres zones conduisent à QD (Pb) < 1.

En ce qui concerne l'eau du ruisseau du Roucayrol, servant à d'arrosage du jardin potager, les résultats sont repris dans le tableau suivant et comparés uniquement à titre informatif aux valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Arrêté Ministériel du 11 janvier 2007), cette dernière ne servant pas à d'autres usages domestiques ni de boisson. Elle n'est par ailleurs pas filtrée<sup>114</sup>.

L'analyse du tableau indique que les concentrations sont inférieures aux valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, l'eau respectant les critères de potabilité pour les paramètres recherchés.

<sup>114</sup> Pour rappel, les valeurs de concentrations sont à prendre en compte sur des échantillons d'eau filtrée lors de comparaison aux limites de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine (extrait de l'Annexe I de l'arrêté du 11-01-2007). Dans le cadre d'une étude sanitaire et de l'usage de l'eau (par exemple l'arrosage des jardins potagers), les résultats sur des eaux non filtrées sont nécessaires. Ce rappel ne sera pas repris systématiquement par la suite.

Tableau 40 : Interprétation des concentrations dans l'eau du captage dans le ruisseau du Roucayrol, associée au scénario 4

Substances		Concentrations (en µg/l) dans les eaux						
		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>Référence de l'échantillon</b>								
<b>Captage dans le ruisseau du Roucayrol</b>								
<b>P0620</b>	ASP-17-SAN-EAU-1001(non filtrée)	<b>0,27</b>	< 0,5	<b>2,04</b>	<b>&lt; 0,2</b>	<b>0,61</b>	<b>1,38</b>	< 5
LQ pour les eaux (µg/l) en 2017		0,2	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	5
Limites des eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 (en µg/l)		5	-	10	5	2000	10	-
<b>Légende pour les eaux non filtrées :</b>								
< X : concentration inférieure à la limite de quantification égale à X								
concentration supérieure à la valeur réglementaire AEP								

En ce qui concerne l'eau du ruisseau du Roucayrol, servant à l'abreuvement des poules et des canards, les résultats sont repris dans le tableau suivant, et comparés aux valeurs guides SEQ-Eau abreuvement et aux CM<sub>eau</sub> (ANSES, 2010).

L'analyse du tableau indique que les concentrations sont inférieures aux critères mentionnés, et permettent pour les paramètres recherchés l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles, et donc des volailles.

Tableau 41 : Interprétation des concentrations dans l'eau du captage dans le ruisseau du Roucayrol pour l'abreuvement des poules et canards, associée au scénario 4

Substances		Concentrations (en µg/l) dans les eaux						
		Sb (*)	Ag (*)	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>Référence de l'échantillon</b>								
<b>Captage dans le ruisseau du Roucayrol</b>								
<b>P0620</b>	ASP-17-SAN-EAU-1001(non filtrée)	0,27	< 0,5	2,04	< 0,2	0,61	1,38	< 5
LQ pour les eaux (µg/l) en 2017		0,2	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	5
Concentration maximale (CM <sub>eau</sub> ) calculée dans l'eau d'abreuvement (µg/L) (ANSES, 2010)		-	-	60	10	6250	100	12500
<b>Légende pour les eaux non filtrées :</b>								
< X : concentration inférieure à la limite de quantification égale à X ;								
<b>Gras</b> : Dépassement d'au moins une des CM <sub>eau</sub> définies pour les substances considérées ;								
Code couleur = comparaison aux valeurs guides SEQ-Eau abreuvement (cf. en section 6.6)								
(*) : substance ne disposant pas de valeur de référence :								
	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.							

A titre informatif, sont rappelées les concentrations dans les sols au droit du poulailler dans le tableau suivant.

Pour rappel, les poules ne pondent pas, et ni les canards ou les poules ne sont consommés.

Les concentrations en plomb sont particulièrement significatives dans les sols.

Tableau 42 : Concentrations dans les sols au droit du poulailler, associés au scénario 4

SOLS		Concentrations (mg/kg MS)						
Substances		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon								
P0360	ASP-17-SAN-SOL-1010-0-3 (poulailler)	18,7	<5	33,7	7	170	3600	1530
P0361	ASP-17-SAN-SOL-1011-0-10 (poulailler)	10,6	<5	34,5	6,5	173	3290	1430
<b>Légende :</b>								
< X	concentration inférieure à la limite de quantification égale à X							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							

Par ailleurs, dans le cadre de cette étude sanitaire, aucune modélisation du transfert du sol vers la poule et vers les œufs n'est réalisée. Par ailleurs, comme mentionné précédemment, la problématique associée à l'élevage est traitée par GEODERIS, comme la discussion des concentrations mesurées dans les herbes (P0362 // ASP-17-SAN-SOL-1011-HERB) prélevées au droit des prélèvements P0360 // ASP-17-SAN-SOL-1010-0-3 et P0361 // ASP-17-SAN-SOL-1011-0-10.

Cependant pour information, au regard de la Directive 2002/32/CE du parlement européen et du conseil du 7 mai 2002 sur les substances indésirables dans les aliments pour animaux, Règlement européen de la commission n°744/2012 du 16 août 2012 modifiant les annexes I et II de la directive 2002/32/CE, l'examen du tableau ci-dessous indique uniquement un potentiel dépassement pour le Cd dans le cas de certains taux d'humidité.

Tableau 43 : Interprétation des concentrations dans les herbes de la zone de parcage des poules et des canards, associées au scénario 4

Substance	Directive 2002/32/CE modifiée	Concentration mesurée (mg/kg PF)	Concentration rapportée à 12% d'humidité (*) (mg/kg)
Arsenic (a)	2	0,06	0,13 – 038
Cadmium (c)	1	0,37	0,81 – 2,33
Plomb (b)	30	3,3	7,3 – 20,7
<b>Légende :</b>			
(*) : en l'absence de valeurs spécifique du taux d'humidité, une gamme de valeurs issues de la littérature, de 60% à 86%, a été prise en compte.			
(a) : catégorie « matières premières des aliments pour animaux »			
(c) : catégorie « matières premières des aliments pour animaux d'origine végétale »			
(b) : catégorie « fourrages" (foin, fourrage ensilé, herbe fraîche...) »			

### 6.9.3.7 SCENARIO 5 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR LES ENFANTS EN VISITE (PARCELLES 320-1077) - PRI002

Tableau 44 : Présentation du site et scénario 5, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 5 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR LES ENFANTS EN VISITE (PARCELLES 320-1077) - PRI002	
SITUATION GENERALE	
Commune	ASPRIERES
Lieu-dit	La Vidale
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°319, n°320, n°1077
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve au lieu-dit la Vidale. Il s'agit d'une résidence permanente disposant : d'un jardin potager, d'arbres fruitiers, d'un jardin ornemental (arbres, arbustes et pelouse), d'un poulailler avec 2 poules<sup>115</sup>. Il est à souligner la présence de terre rapportée en bordure de la maison en façade Nord dont l'origine n'a pas été mentionnée.</p> <p>Le jardin potager est arrosé avec l'eau provenant d'un captage dans le ruisseau du Roucayrol en contrebas de la parcelle, avec activation de l'arrosage automatisé tous les deux jours en période chaude. Il comporte des pommes de terre (2 espèces différentes), des poireaux, des blettes, des oignons, des échalotes, des aubergines, des courgettes, des poivrons, des tomates, des tomates cerises, des haricots verts, qui ont été échantillonnés ; et également des asperges, des navets, des carottes, des radis, des betteraves, des fraises, des salades, des choux<sup>116</sup>. Des pommes du pommier situé dans la grande pelouse mitoyenne du jardin potager ont également été prélevées. Les récoltes conduisent durant 4 mois d'été à n'acheter aucun légume frais du commerce ; des légumes étant également consommés toute l'année sous forme de produits congelés et de conserves.</p> <p>Ce captage est également utilisé pour l'abreuvement des poules.</p> <p>Il est à souligner que la zone de pelouse en contrebas du jardin actuel est potentiellement destinée à devenir un jardin potager.</p> <p>La famille est composée de deux adultes et de deux adolescents.</p> <p>Ce scénario 5 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par des jeunes enfants en visite (âges et fréquentations mentionnés et pris en compte).</p> <p>Il est à rappeler que cette parcelle avait fait l'objet d'une fiche d'information rédigée par GEODERIS début 2018.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	

<sup>115</sup> 2 à 3 œufs par jour, conduisant à une consommation de 1 œuf par semaine par personne. En 2016, le poulailler comportait une dizaine de poules.

<sup>116</sup> En nombre non suffisant pour ceux déjà à maturité.

P408 : pelouse 		P410 : zone de pelouse en partie haute de la propriété 						
P409 : pelouse dans le prolongement de la terrasse (terre rapportée au niveau de la terrasse) 								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
SOL		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>Environnement local témoin - Frontière CF et λ 3-4</b>								
P0495	ASP-17-SAN-SOL-1091-0-2 (pelouse)	< 1,0	<5,0	54,6	2,1	30,2	<u>185</u>	<u>206</u>
P0496	ASP-17-SAN-SOL-1092-0-2 (pelouse)	<1,1	<5,4	<u>60,3</u>	<u>2,3</u>	<u>30,4</u>	168	202
<b>Zones d'exposition (Frontière CF et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
P0408	ASP-17-SAN-SOL-1038-0-2 (zone centrale de la pelouse)	1,83	< 5	32,3	3,27	65	<b>558</b>	367
P0409	ASP-17-SAN-SOL-1039-0-2 (zone de pelouse dans le prolongement de la terrasse ; terre rapportée au niveau de la terrasse)	< 1	< 5	25,6	0,94	54,3	<b>383</b>	201
P0410	ASP-17-SAN-SOL-1040-0-2 (dans la partie haute de la zone de pelouse)	<b>3,61</b>	< 5	27,8	<b>4,19</b>	<b>57,8</b>	<b>637</b>	<b>500</b>
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant de la famille en visite (âgé de 6 mois - 6 ans, 21 jours d'exposition annuelle)<sup>117</sup></b>								
QD enfant		0,0002	n.c.	n.c.	0,0047	0,0002	<b>0,41</b>	0,0007
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,7E-07	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
QD <sub>Total</sub> de 0,41 < 1 et ERI <sub>Total</sub> de 1,7E-07 < 10 <sup>-5</sup>								
<b>L'état du milieu sol investigué est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.a.	Substance non analysée							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 50 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,003 et ERI<sub>Total</sub> de 4,2.10<sup>-7</sup> pour 51 jours d'exposition annuelle).

<sup>117</sup> Visites estimées à 3 semaines par an = 3\*7j

A titre informatif, le scénario générique suivant associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par un enfant, traite donc le cas d'un changement d'usage avec la présence d'un jeune enfant résident dans cette habitation.

Tableau 45 : Risques associés aux concentrations du scénario 5 pour le cas d'un scénario générique de l'enfant (âgé de 6 mois à 6 ans)

Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>CALCULS DE RISQUES</b>							
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résidant permanent (âgé de 6 mois - 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique							
QD enfant	0,003	n.c.	n.c.	0,052	0,0019	4,54	0,0075
ERI enfant	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,9E-06	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>							
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1							
<b>L'état des sols investigués n'est pas compatible avec cet usages potentiel, les recommandations pour ce scénario complémentaire sont les R-S-1 et R-S-2 définies dans la légende du Tableau 284</b>							
<b>Légende :</b>							
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y						
n.a.	Substance non analysée						
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil						
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions						
Intervalles de gestion de l'IEM							
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages					
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG					
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages					
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS							
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>						

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 50 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,003 et ERI<sub>Total</sub> de 4,2.10<sup>-7</sup> pour 51 jours d'exposition annuelle).

### 6.9.3.8 SCENARIO 6 - CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR LES ADOLESCENTS RESIDENTES (PARCELLES 320-1077) - PRI002

Tableau 46 : Présentation du site et scénario 6, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 6 - CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR LES ADOLESCENTS RESIDENTES (PARCELLES 320-1077) - PRI002								
SITUATION GENERALE								
Commune	ASPRIERES							
Lieu-dit	La Vidale							
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°319, n°320, n°1077							
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)								
Le site d'intérêt est identique à celui du scénario 5 situé au lieu-dit la Vidale, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.7 pour sa présentation.								
Ce scénario 6 est associé à l'exposition par ingestion les végétaux potagers, de fruits (pomme) et d'œufs par un adolescent de cette habitation permanente.								
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES								
Voir scénario 5 en section 6.9.3.7								
Végétaux du potager et fruits du verger								
								
ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon	Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
VEGETAUX		Concentrations (mg/kg MF)						
Environnement local témoin pour les végétaux :								
zone témoin sur la lithologie concernée (Frontière CF et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0498	ASP-17-SAN-VEG-1093-ECHA (échalote)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,039	0,7	< 0,05	3,5
P0499	ASP-17-SAN-VEG-1093-HARI-B (haricot beurre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,066	2,2	0,06	11
P0500	ASP-17-SAN-VEG-1093-POIV (poivron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,076	1,1	< 0,05	2,5
P0502	ASP-17-SAN-VEG-1093-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,044	0,5	< 0,05	1,4
choix de végétaux commercialisés (jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot) à titre informatif								
P0583	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,045	0,6	0,06	4,6
P0588	ASP-17-SAN-VEG-1135-BLE-F (feuille de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,11	0,9	< 0,05	3,9
P0584	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,1	0,6	< 0,05	5,4
P0589	ASP-17-SAN-VEG-1135-BLE-T (tige de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,023	0,3	< 0,05	1,6
P0575	ASP-17-SAN-VEG-1132-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,1
P0574	ASP-17-SAN-VEG-1132-AUB (aubergine)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,024	0,3	< 0,05	1,3
P0577	ASP-17-SAN-VEG-1132-POIV-R (poivron rouge)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,031	0,6	< 0,05	1,8
P0578	ASP-17-SAN-VEG-1132-POIV-V (poivron vert)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,021	0,5	< 0,05	1,5
P0590	ASP-17-SAN-VEG-1135-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,4	< 0,05	1,2
P0581	ASP-17-SAN-VEG-1133-HARI-V (haricot vert)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,2
P0582	ASP-17-SAN-VEG-1133-PDT (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,024	1	< 0,05	3,8

Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances								
<b>Végétaux d'exposition (Frontière CF et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
P0389	ASP-17-SAN-VEG-1030-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,19	0,8	0,34	4,9
P0393	ASP-17-SAN-VEG-1032-BLET-T (tige de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,076	0,5	0,37	3
P0388	ASP-17-SAN-VEG-1030-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,14	0,6	1,1	3,6
P0392	ASP-17-SAN-VEG-1032-BLET-F (feuille de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,13	1,3	0,47	9,4
P0396	ASP-17-SAN-VEG-1033-HARIC (haricot)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,011	0,7	0,29	4,4
P0398	ASP-17-SAN-VEG-1034-AUB (aubergine)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,17	0,6	< 0,05	1,4
P0399	ASP-17-SAN-VEG-1034-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,4	0,19	2,3
P0401	ASP-17-SAN-VEG-1034-POIV (poivron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,12	0,8	< 0,05	1,9
P0402	ASP-17-SAN-VEG-1034-TOM (tomate)	0,11	n.a.	1,4	3,3	1,8	9,4	79
P0403	ASP-17-SAN-VEG-1034-TOM-CER (tomate cerise)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,035	1,3	0,13	5,2
P0386	ASP-17-SAN-VEG-1030-OIG (oignon)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,092	0,4	0,95	4
P0387	ASP-17-SAN-VEG-1030-PDT-1 (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,075	1,3	0,14	5,4
P0394	ASP-17-SAN-VEG-1032-ECHA (échalote)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,027	0,6	< 0,05	2,7
P0400	ASP-17-SAN-VEG-1034-PDT-2 (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,12	1,6	0,1	6,5
P0412	ASP-17-SAN-VEG-1041-POM (pomme)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,4	< 0,05	< 0,5
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5
<b>OEUFS</b>		<b>Concentrations (mg/kg MF)</b>						
<b>Environnement local témoin pour les œufs : absence de zone témoin, choix d'œufs du commerce</b>								
P0619	ASP-17-SAN-SOL-1150-OEUF	< 0,05	n.a.	< 0,1	< 0,01	0,5	< 0,05	14
LQ pour les œufs (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,1	0,01	0,1	0,05	0,5
<b>Œufs d'exposition (Frontière CF et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
P0407	ASP-17-SAN-1037-ŒUF (œuf)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,047	0,3	< 0,05	2,2
LQ pour les œufs (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de végétaux – adolescent d'une résidence permanente (âgé de 10 - 17 ans, 180 jours d'exposition annuelle, Cas 1 sur 6 mois)<sup>118</sup></b>								
QD adolescent (tige de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	0,021	n.c.	0,022	n.c.
ERI adolescent (tige de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,2E-08	n.c.
QD adolescent (tige de blette)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,023	n.c.
ERI adolescent (tige de blette)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,3E-08	n.c.
QD adolescent (feuille de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	0,016	n.c.	0,069	n.c.
ERI adolescent (feuille de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	3,7E-08	n.c.
QD adolescent (feuille de blette)		n.c.	n.c.	n.c.	0,014	n.c.	0,030	n.c.
ERI adolescent (feuille de blette)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,6E-08	0,0012
QD adolescent (haricot)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,027	n.c.
ERI adolescent (haricot)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,4E-08	n.c.
QD adolescent (aubergine)		n.c.	n.c.	n.c.	0,028	n.c.	n.c.	n.c.
ERI adolescent (aubergine)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
QD adolescent (courgette)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,018	n.c.
ERI adolescent (courgette)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	9,4E-09	n.c.
QD adolescent (poivron)		n.c.	n.c.	n.c.	0,020	n.c.	n.c.	n.c.
ERI adolescent (poivron)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
QD adolescent (tomate)		0,001	n.c.	0,18	0,54	n.c.	0,87	0,023
ERI adolescent (tomate)		n.c.	n.c.	1,2E-05	n.c.	n.c.	4,7E-07	n.c.
QD adolescent (tomate cerise)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,012	0,0015
ERI adolescent (tomate cerise)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	6,5E-09	n.c.
QD adolescent (oignon)		n.c.	n.c.	n.c.	0,0034	n.c.	0,02	n.c.
ERI adolescent (oignon)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,1E-08	n.c.
QD adolescent (pomme de terre-1)		n.c.	n.c.	n.c.	0,063	n.c.	0,068	n.c.
ERI adolescent (pomme de terre-1)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	3,6E-08	n.c.
QD adolescent (pomme de terre-2)		n.c.	n.c.	n.c.	0,10	n.c.	0,048	0,013
ERI adolescent (pomme de terre-2)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,6E-08	n.c.

<sup>118</sup> 6 mois sur 12 (4 mois de légumes frais et deux mois de conserves et de produits congelés) = 180 j/an

	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>QD<sub>Total vég.</sub> adolescent</b>	0,001	n.c.	0,19	0,81	0,012	1,20	n.c.
<b>ERI<sub>Total vég.</sub> adolescent</b>	n.c.	n.c.	1,2E-05	n.c.	6,5E-09	6,4E-07	n.c.
<b>Ingestion d'œufs – adolescent d'une résidence permanente (âgé de 10 - 17 ans, 1 œuf par semaine)</b>							
<b>QD adolescent – (œuf)</b>	n.c.	n.c.	n.c.	0,021	n.c.	n.c.	n.c.
<b>ERI adolescent – (œuf)</b>	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
<b>L'état du milieu investigué (œufs) est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>							
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>							
Pas mise en œuvre car ERI (As) pour l'ingestion de tomates > 10 <sup>-5</sup> et QD (Pb) pour l'ingestion de tomates de 0,87 > 1 en tenant compte des incertitudes analytiques							
<b>L'état des milieux investigués (tomates) n'est pas compatible avec l'usage constaté, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations</b>							
<b>Légende :</b>							
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y						
n.a.	substance non analysée						
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil						
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions						
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :							
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT						
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT						
	concentration supérieure à celle des végétaux ELT ou significative en l'absence d'ELT (substance sans valeur dans le règlement CE)						
Intervalles de gestion de l'IEM							
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages					
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG					
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages					
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS							
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>						

### 6.9.3.9 SCENARIO 7 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR UN ADULTE RESIDENT (PARCELLES 320-1077) - PRI002

Tableau 47 : Présentation du site et scénario 7, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 7 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR UN ADULTE RESIDENT (PARCELLES 320-1077) - / PRI002			
SITUATION GENERALE			
Commune	ASPRIERES		
Lieu-dit	La Vidale		
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°319, n°320, n°1077		
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)			
<p>Le site d'intérêt est identique à celui des scénarios 5 et 6 situé au lieu-dit la Vidale, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.7 du scénario 5 pour sa présentation.</p> <p>Ce scénario 7 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jardinage et par ingestion les végétaux potagers, de fruits (pommes) et d'œufs par un adulte de cette habitation permanente.</p> <p>Ce scénario étudie également l'eau issue du ruisseau utilisée pour l'arrosage du jardin potager et l'abreuvement des poules.</p>			
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES			
<b>Voir scénario 5 en section 6.9.3.7</b>			
P0397 : jardin, zones nord-est et sud-est (légumes-fruit) et P0621 : système d'arrosage (via pompage dans le cours d'eau en contre bas)			
			
P0390 : jardin potager (fruits)	P0385 : jardin potager (légumes-tiges et feuilles)	P0395 : jardin (légumes-graines)	
			
P0391 : jardin potager (légumes-feuilles)	Végétaux du potager et fruits du verger		
			
			
			
P0406 : zone du poulailler	P0411 : zone au droit du pommier		
			

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin (Frontière CF et $\lambda$ 3-4)								
P0497	ASP-17-SAN-SOL-1093-0-30 (jardin)	< 1	< 5	56,9	2,4	29,1	155	223
<b>Zones d'exposition (Frontière CF et <math>\lambda</math> 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
P0385	ASP-17-SAN-SOL-1030-0-30 (zone de poireaux)	3,19	< 5	33,2	3,28	95	1130	510
P0390	ASP-17-SAN-SOL-1031-0-30 (zone de fraisiers)	2,33	< 5	32,6	2,1	83	772	396
P0391	ASP-17-SAN-SOL-1032-0-30 (zone de blettes et salades)	2,38	< 5	32,4	2,04	84	855	438
P0395	ASP-17-SAN-SOL-1033-0-30 (zone de haricots)	4,3	< 5	30,9	2,04	89	1100	495
P0397	ASP-17-SAN-SOL-1034-0-30 (zone de légumes-fruits)	2,56	< 5	32	3,23	94,5	858	423
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>VEGETAUX</b>								
Concentrations (mg/kg MF)								
Environnement local témoin pour les végétaux :								
zone témoin sur la lithologie concernée (Frontière CF et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0498	ASP-17-SAN-VEG-1093-ECHA (échalote)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,039	0,7	< 0,05	3,5
P0499	ASP-17-SAN-VEG-1093-HARI-B (haricot beurre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,066	2,2	0,06	11
P0500	ASP-17-SAN-VEG-1093-POIV (poivron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,076	1,1	< 0,05	2,5
P0502	ASP-17-SAN-VEG-1093-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,044	0,5	< 0,05	1,4
choix de végétaux commercialisés (jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot) à titre informatif								
P0583	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,045	0,6	0,06	4,6
P0588	ASP-17-SAN-VEG-1135-BLE-F (feuille de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,11	0,9	< 0,05	3,9
P0584	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,1	0,6	< 0,05	5,4
P0589	ASP-17-SAN-VEG-1135-BLE-T (tige de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,023	0,3	< 0,05	1,6
P0575	ASP-17-SAN-VEG-1132-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,1
P0574	ASP-17-SAN-VEG-1132-AUB (aubergine)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,024	0,3	< 0,05	1,3
P0577	ASP-17-SAN-VEG-1132-POIV-R (poivron rouge)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,031	0,6	< 0,05	1,8
P0578	ASP-17-SAN-VEG-1132-POIV-V (poivron vert)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,021	0,5	< 0,05	1,5
P0590	ASP-17-SAN-VEG-1135-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,4	< 0,05	1,2
P0581	ASP-17-SAN-VEG-1133-HARI-V (haricot vert)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,2
P0582	ASP-17-SAN-VEG-1133-PDT (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,024	1	< 0,05	3,8
<b>Végétaux d'exposition</b>								
P0389	ASP-17-SAN-VEG-1030-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,19	0,8	0,34	4,9
P0393	ASP-17-SAN-VEG-1032-BLET-T (tige de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,076	0,5	0,37	3
P0388	ASP-17-SAN-VEG-1030-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,14	0,6	1,1	3,6
P0392	ASP-17-SAN-VEG-1032-BLET-F (feuille de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,13	1,3	0,47	9,4
P0396	ASP-17-SAN-VEG-1033-HARIC (haricot)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,011	0,7	0,29	4,4
P0398	ASP-17-SAN-VEG-1034-AUB (aubergine)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,17	0,6	< 0,05	1,4
P0399	ASP-17-SAN-VEG-1034-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,4	0,19	2,3
P0401	ASP-17-SAN-VEG-1034-POIV (poivron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,12	0,8	< 0,05	1,9
P0402	ASP-17-SAN-VEG-1034-TOM (tomate)	0,11	n.a.	1,4	3,3	1,8	9,4	79
P0403	ASP-17-SAN-VEG-1034-TOM-CER (tomate cerise)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,035	1,3	0,13	5,2
P0386	ASP-17-SAN-VEG-1030-OIG (oignon)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,092	0,4	0,95	4
P0387	ASP-17-SAN-VEG-1030-PDT-1 (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,075	1,3	0,14	5,4
P0394	ASP-17-SAN-VEG-1032-ECHA (échalote)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,027	0,6	< 0,05	2,7
P0400	ASP-17-SAN-VEG-1034-PDT-2 (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,12	1,6	0,1	6,5
P0412	ASP-17-SAN-VEG-1041-POM (pomme)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,4	< 0,05	< 0,5
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5

Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MF)						
<b>OEUF</b>								
<b>Environnement local témoin pour les œufs : absence de zone témoin, choix d'œufs du commerce</b>								
<b>P0619</b>	ASP-17-SAN-SOL-1150-OEUF	< 0,05	n.a.	< 0,1	< 0,01	0,5	< 0,05	14
LQ pour les œufs (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,1	0,01	0,1	0,05	0,5
<b>Œufs d'exposition</b>								
<b>P0407</b>	ASP-17-SAN-1037-ŒUF (œuf)	< 0,05	n.a.	< 0,05	<b>0,047</b>	0,3	< 0,05	2,2
LQ pour les œufs (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors des activités de jardinage – adulte d'une résidence permanente (136 jours d'exposition annuelle)<sup>119</sup></b>								
<b>QD adulte</b>		0,0002	n.c.	n.c.	n.c.	0,0002	0,53	0,0005
<b>ERI adulte</b>		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,2E-06	n.c.
<b>QD<sub>Total sol.</sub> adulte</b>		0,53						
<b>ERI<sub>Total sol.</sub> adulte</b>		2,2E-06						
<b>Ingestion de végétaux – adulte d'une résidence permanente (180 jours d'exposition annuelle, Cas 1 sur 6 mois)<sup>120</sup></b>								
<b>QD adulte</b> (tige de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	0,019	n.c.	0,020	n.c.
<b>ERI adulte</b> (tige de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	9,5E-08	n.c.
<b>QD adulte</b> (tige de blette)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,021	n.c.
<b>ERI adulte</b> (tige de blette)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,0E-07	n.c.
<b>QD adulte</b> (feuille de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	0,014	n.c.	0,063	n.c.
<b>ERI adulte</b> (feuille de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	3,1E-07	n.c.
<b>QD adulte</b> (feuille de blette)		n.c.	n.c.	n.c.	0,013	n.c.	0,027	0,0011
<b>ERI adulte</b> (feuille de blette)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,3E-07	n.c.
<b>QD adulte</b> (haricot)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,025	n.c.
<b>ERI adulte</b> (haricot)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,2E-07	n.c.
<b>QD adulte</b> (aubergine)		n.c.	n.c.	n.c.	0,025	n.c.	n.c.	n.c.
<b>ERI adulte</b> (aubergine)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
<b>QD adulte</b> (courgette)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,016	n.c.
<b>ERI adulte</b> (courgette)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	7,9E-08	n.c.
<b>QD adulte</b> (poivron)		n.c.	n.c.	n.c.	0,018	n.c.	n.c.	n.c.
<b>ERI adulte</b> (poivron)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
<b>QD adulte</b> (tomate)		0,001	n.c.	0,17	0,49	n.c.	0,80	0,014
<b>ERI adulte</b> (tomate)		n.c.	n.c.	1,0E-04	n.c.	n.c.	3,9E-06	n.c.
<b>QD adulte</b> (tomate cerise)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,011	0,0009
<b>ERI adulte</b> (tomate cerise)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	5,4E-08	n.c.
<b>QD adulte</b> (oignon)		n.c.	n.c.	n.c.	0,0024	n.c.	0,014	n.c.
<b>ERI adulte</b> (oignon)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	6,7E-08	n.c.
<b>QD adulte</b> (pomme de terre-1)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,043	n.c.
<b>ERI adulte</b> (pomme de terre-1)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,1E-07	n.c.
<b>QD adulte</b> (pomme de terre-2)		n.c.	n.c.	n.c.	0,064	n.c.	0,031	0,008
<b>ERI adulte</b> (pomme de terre-2)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,5E-07	n.c.
<b>QD<sub>Total vég.</sub> adulte</b>		0,001	n.c.	0,17	0,70	0,011	1,05	n.c.
<b>ERI<sub>Total vég.</sub> adulte</b>		n.c.	n.c.	1,0E-04	n.c.	5,4E-08	5,2E-06	n.c.
<b>Ingestion d'œufs – adulte d'une résidence permanente (1 œuf par semaine)</b>								
<b>QD adulte</b> (œuf)		n.c.	n.c.	n.c.	0,016	n.c.	n.c.	n.c.
<b>ERI adulte</b> (œuf)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
<b>L'état du milieu investigué (œufs) est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								

<sup>119</sup> Pas d'information particulière, cf. document GEODERIS (2015)

<sup>120</sup> 6 mois sur 12 (4 mois de légumes frais et deux mois de conserves et de produits congelés) = 180 j/an

Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)	
Pas mise en œuvre car ERI (As) pour l'ingestion de tomates $> 10^{-5}$ et QD (Pb) pour l'ingestion de tomates de 0,8 et donc $> 1$ en tenant compte des incertitudes analytiques	
<b>L'état des milieux investigués (tomates) n'est pas compatible avec l'usage constaté, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations</b>	
<b>Légende :</b>	
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y
n.a.	substance non analysée
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques) ou à la valeur de gestion dans le cas des denrées alimentaires, ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :	
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT
	concentration supérieure à celle des végétaux ELT ou significative en l'absence d'ELT (substance sans valeur dans le règlement CE)
Intervalles de gestion de l'EM	
	QD $< 0,2$ ; ERI $< 10^{-6}$ l'état des milieux est compatible avec les usages
	$0,2 < QD < 5$ ; $10^{-6} < ERI < 10^{-4}$ intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG
	QD $> 5$ ; ERI $> 1.10^{-4}$ l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS	
	QD $> 1$ ; ERI $> 1.10^{-5}$

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 253 jours par an (cf.  $QD_{Total}$  de 1,0003 et  $ERI_{Total}$  de  $4,05.10^{-6}$  pour 254 jours d'exposition annuelle).

En ce qui concerne l'eau du ruisseau du Roucayrol, servant à d'arrosage du jardin potager, les résultats sont repris dans le tableau suivant et comparés uniquement à titre informatif aux valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Arrêté Ministériel du 11 janvier 2007), cette dernière ne servant pas à d'autres usages domestiques ni de boisson. Elle n'est par ailleurs pas filtrée.

L'analyse du tableau indique que les concentrations sont inférieures aux valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, l'eau respectant les critères de potabilité pour les paramètres recherchés.

Tableau 48 : Interprétation des concentrations dans l'eau du captage dans le ruisseau du Roucayrol, associée au scénario 7

Substances	Concentrations (en $\mu\text{g/l}$ ) dans les eaux						
	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>Référence de l'échantillon</b>							
<b>Captage dans le ruisseau du Roucayrol</b>							
<b>P0621</b>   ASP-17-SAN-EAU-1003 (non filtrée)	0,24	< 0,5	3,35	< 0,2	0,75	0,91	< 0,5
LQ pour les eaux ( $\mu\text{g/l}$ ) en 2017	0,2	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	5
Limites des eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 (en $\mu\text{g/l}$ )	5	-	10	5	2000	10	-
<b>Légende pour les eaux non filtrées :</b>							
< X : résultat inférieur à la limite de quantification égale à X							
concentration supérieure à la valeur réglementaire AEP							

En ce qui concerne l'eau du ruisseau du Roucayrol, servant à l'abreuvement des poules et des canards, les résultats sont repris dans le tableau suivant, et comparés aux valeurs guides SEQ-Eau abreuvement et aux CM<sub>Eau</sub> (ANSES, 2010)

L'analyse du tableau indique que les concentrations sont inférieures aux valeurs mentionnées, respectant pour les paramètres recherchés les critères pour l'abreuvement des volailles.

Tableau 49 : Interprétation des concentrations dans l'eau du captage dans le ruisseau du Roucayrol pour l'abreuvement des poules et canards, associée au scénario 7

Référence de l'échantillon		Substances	Concentrations (en µg/l) dans les eaux						
			Sb (*)	Ag (*)	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>Captage dans le ruisseau du Roucayrol</b>									
<b>P0621</b>	ASP-17-SAN-EAU-1003 (non filtrée)		0,24	< 0,5	3,35	< 0,2	0,75	0,91	< 0,5
LQ pour les eaux (µg/l) en 2017			0,2	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	5
Concentration maximale (CM <sub>Eau</sub> ) calculée dans l'eau d'abreuvement (µg/L) (ANSES, 2010)			-	-	60	10	6250	100	12500
<b>Légende pour les eaux non filtrées :</b>									
< X : concentration inférieure à la limite de quantification égale à X ;									
<b>Gras</b> : Dépassement d'au moins une des CM <sub>Eau</sub> définies pour les substances considérées ;									
Code couleur = comparaison aux valeurs guides SEQ-Eau abreuvement (cf. tableau en section 6.6)									
(*) : substance ne disposant pas de valeur de référence :									
			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.						

A titre informatif<sup>121</sup>, sont rappelées les concentrations dans les sols au droit du poulailler dans le tableau suivant.

Tableau 50 : Concentrations dans les sols au droit du poulailler, associés au scénario 7

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES										
Référence de l'échantillon		Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn	
<b>SOL</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>								
<b>Environnement local témoin (Frontière CF et λ 3-4)</b>										
<b>P0495</b>	ASP-17-SAN-SOL-1091-0-2 (pelouse)		< 1,0	<5,0	54,6	2,1	30,2	<u>185</u>	<u>206</u>	
<b>P0496</b>	ASP-17-SAN-SOL-1092-0-2 (pelouse)		<1,1	<5,4	<u>60,3</u>	<u>2,3</u>	<u>30,4</u>	168	202	
<b>Zone de parage des poules (Frontière CF et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>										
<b>P0406</b>	ASP-17-SAN-SOL-1037-0-3 (poulailler)		<b>4,44</b>	< 5	31,9	3,18	<b>84,6</b>	<b>1140</b>	<b>504</b>	
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017			1	5	1	0,4	5	5	5	
<b>Légende :</b>										
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y									
X	concentration dans les sols supérieure à l'ELT, tenant compte des incertitudes analytiques									
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)									

Les concentrations sont dans la gamme des ELT tenant compte des incertitudes analytiques, ou légèrement supérieures, à l'exception principalement de la concentration en plomb significative, supérieure à minima d'un facteur de l'ordre de 4.

<sup>121</sup> En effet, pour rappel, dans le cadre de cette étude sanitaire, aucune modélisation du transfert du sol vers la poule et vers les œufs n'est réalisée.

Cependant, il est à souligner que les concentrations mesurées dans l'œuf (P407) étaient inférieures aux LQ notamment pour le plomb, ou faibles pour les autres substances.

A titre informatif, dans le tableau suivant sont rappelées les concentrations dans les sols au droit du pommier<sup>122</sup> situé au centre de la vaste zone de pelouse dans le scénario 5 avec une concentration retenue en plomb dans les sols de 637 mg/kg.

Les concentrations sont inférieures ou dans la gamme de l'ELT tenant compte des incertitudes analytiques, à l'exception principalement de la concentration en plomb, supérieure à minima d'un facteur de l'ordre de 3.

Cependant, il est à souligner que les concentrations mesurées dans les pommes (P0412) étaient inférieures aux LQ à l'exception du cuivre, mais avec une faible valeur de 0,4 mg/kg MF.

Il est à souligner que cette concentration est également supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014) pour les populations.

Tableau 51 : Concentrations dans les sols au droit du pommier, associés au scénario 7

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES								
1Référence de l'échantillon	Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
SOL		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>Environnement local témoin (Frontière CF et λ 3-4)</b>								
P0497	ASP-17-SAN-SOL-1093-0-30 (jardin)	< 1	< 5	56,9	2,4	29,1	155	223
<b>Zone du pommier (Frontière CF et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
P0411	ASP-17-SAN-SOL-1041-0-30	< 1	< 5	22,6	2,66	<b>63,7</b>	<b>686</b>	<b>449</b>
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
X	concentration dans les sols supérieure à l'ELT, tenant compte des incertitudes analytiques							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							

<sup>122</sup> En soulignant que la profondeur investiguée concerne l'horizon 0 à 30 cm, et que les racines des arbres fruitiers sont plus profondes.

6.9.3.10 SCENARIO SG-8 - SCENARIO GENERIQUE - DEVELOPPEMENT DES ACTIVITES DE JARDINAGE, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLE 1077) - PRI002

Tableau 52 : Présentation du site et scénario SG-8, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-8 – SCENARIO GENERIQUE - DEVELOPPEMENT DES ACTIVITES DE JARDINAGE, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLE 1077) - PRI002								
SITUATION GENERALE								
Commune	ASPRIERES							
Lieu-dit	La Vidale							
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°319, n°320, n°1077							
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)								
Le site d'intérêt est identique à celui des scénarios 5, 6 et 7 situé au lieu-dit la Vidale, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.7 pour sa présentation.								
Ce scénario 8 constitue un scénario générique associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jardinage en cas de développement d'un jardin dans la zone P0405/ ASP-17-SAN-SOL-1036-0-30 comme envisagé par le propriétaire.								
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES								
Voir scénario 5 en section 6.9.3.7								
P405 : potentiel futur jardin potager (0-30 cm)								
								
ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon	Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
SOLS		Concentrations (mg/kg MS)						
Environnement local témoin (Frontière CF et λ 3-4)								
P0497	ASP-17-SAN-SOL-1093-0-30 (jardin)	< 1	< 5	56,9	2,4	29,1	155	223
Zones d'exposition (Frontière CF et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0405	ASP-17-SAN-SOL-1036-0-30 (potentiel futur jardin potager)	3,88	< 5	28,7	3,28	95,3	768	405
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
CALCULS DE RISQUES								
Ingestion de sol lors d'activités de jardinage – adulte (136 jours d'exposition annuelle) - scénario générique								
QD adulte		0,0002	n.c.	n.c.	0,0027	0,0002	0,36	0,0004
ERI adulte		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,5E-06	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
QD <sub>Total</sub> de 0,37 < 1 et ERI <sub>Total</sub> de 1,5E-06 < 10 <sup>-5</sup>								
L'état du milieu sol investigué est compatible avec l'ingestion de sol, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
Légende :								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol reste compatible pour une fréquentation de 365 jours par an durant 53 ans (cf. QD<sub>Total</sub> de 0,99 et ERI<sub>Total</sub> de 3,9.10<sup>-6</sup>).

### 6.9.3.11 SCENARIO SG-9 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT, SCENARIO GNERIQUE (PARCELLES 1428-287) - PRI003

Tableau 53 : Présentation du site et scénario SG-9, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-9 – ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT, SCENARIO GNERIQUE (PARCELLES 1428-287) - PRI003	
SITUATION GENERALE	
Commune	ASPRIERES
Lieu-dit	La Vidale
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°1425, n°1426, n°1427, n°1428, n°1162, n°287
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve au lieu-dit la Vidale. Il s'agit d'une résidence permanente ne disposant pas d'un jardin potager<sup>123</sup>, mais avec des jardins ornementaux, des parterres de fleurs et quelques espaces de pelouse, parfois épars. Il est à noter une zone défrichée au Sud, désormais une prairie entretenue, séparée par une haie d'arbustes de la zone aménagée en terrasse.</p> <p>La maison est occupée par une personne recevant un enfant de la famille (âge et fréquentation mentionnés). Il a été souligné que ce dernier fréquente très peu les espaces extérieurs de la propriété, par ailleurs de faibles superficies actuellement aménagées (scénario spécifique pour l'ingestion de sol lors d'activités de loisirs par cet enfant, non pertinent).</p> <p>Il a été souligné d'importants travaux d'aménagement et de terrassement lors de la construction de la maison en 1979.</p> <p>Ce scénario 9 constitue un scénario générique associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par un enfant d'une habitation permanente, (cas d'un changement d'usage avec la présence d'un jeune enfant résident). Il permet également d'apporter des informations en cas de présence plus fréquente de jeunes enfants.</p> <p>Il est à rappeler que cette parcelle avait fait l'objet d'une fiche d'information rédigée par GEODERIS début 2018.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
<p>P0380 : en bordure des façades ouest, sud</p>	

<sup>123</sup> Seul du persil est cultivé dans un petit bac hors sol avec de la terre rapportée.

P381 : talus en bordure de l'habitation		P382 : prairie au sud, de l'autre côté de la haie						
								
ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
SOLS		Concentrations (mg/kg MS)						
Environnement local témoin : ELT λ 3-4 et également par défaut Frontière Fz et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique								
P1019	ASP-18-SAN-SOL-2102-0-2 (sol de prairie)	2,5	< 5	30	2,3	21,9	101	188
P0616	ASP-17-SAN-SOL-1143-0-3 (sol de prairie)	4,75	< 5	120	3,25	30,6	108	236
Zones d'exposition (λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0380	ASP-17-SAN-SOL-1025-0-2 (en bordure de la terrasse)	6	< 5	31	4	122	1790	1190
P0381	ASP-17-SAN-SOL-1026-0-2 (talus en bordure de l'habitation)	7	< 5	25	2	73	487	433
P0382	ASP-17-SAN-SOL-1027-0-2 (prairie au sud, de l'autre côté de la haie)	7	< 5	26	4	131	569	389
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
CALCULS DE RISQUES								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
QD enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,0039	12,76	0,018
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	5,4E-06	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > > 1								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'ingestion de sol, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
Légende :								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 18 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,04 et ERI<sub>Total</sub> de 4,4.10<sup>-7</sup> pour 19 jours d'exposition).

Par ailleurs, il est à rappeler l'approche conservatoire, de choix de concentrations maximales dans les sols d'exposition. La concentration maximale retenue dans le sol est celle de la pelouse en bordure de la terrasse (P0380) de 1 790 mg/kg MS en plomb notamment, alors que les deux autres zones sont au maximum de l'ordre de 569 mg/kg MS.

A titre informatif, un scénario spécifique pour l'enfant actuellement en visite au maximum durant 3 semaines au maximum (information entre 2 à 3 semaines), conduit à un QD de 0,5 et un ERI de 4,6.10<sup>-8</sup>, inférieurs aux critères respectivement de 1 et 10<sup>-5</sup>.

### 6.9.3.12 SCENARIO SG-10 - ACTIVITES DE JARDINAGE PAR UN ADULTE RESIDENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLES 338-341) - PRI004

Tableau 54 : Présentation du site et scénario SG-10, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-10 – ACTIVITES DE JARDINAGE PAR UN ADULTE RESIDENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLES 338-341) - PRI004	
SITUATION GENERALE	
Commune	ASPRIERES
Lieu-dit	La Vidale
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°338, n°341
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve au lieu-dit la Vidale. Il s'agit d'une résidence permanente avec un jardin ornemental (arbres, arbustes et pelouse), un grand jardin potager cultivant de nombreuses espèces et entretenu toute l'année.</p> <p>Il comporte pour les espèces visibles sur les photographies<sup>124</sup>, des choux, des courgettes, des poireaux, des haricots, des carottes.</p> <p>En termes de pratiques culturales et de taux d'autoconsommation, aucune information n'a été transmise.</p> <p>La famille est composée de deux adultes âgés.</p> <p>Ce scénario SG-10 constitue un scénario associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jardinage<sup>125</sup>.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
<p>P0209 : jardin potager</p>	
<p>P0208 : jardin potager</p>	

<sup>124</sup> La fiche de terrain de GEODERIS concernant ces prélèvements ne comporte pas d'éléments informatifs concernant les espèces cultivées.

<sup>125</sup> Ce scénario a la dénomination « générique », en l'absence d'information sur la fréquence des activités de jardinage du propriétaire, avec le choix de la valeur de 136 j/an (GEODERIS, 2015)

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
<b>Environnement local témoin (Frontière CF et λ 3-4)</b>								
P0497	ASP-17-SAN-SOL-1093-0-30 (jardin)	< 1	< 5	56,9	2,4	29,1	155	223
<b>Zones d'exposition (Frontière CF et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
P0208	ASP-17-SOL-131-0-20	2	< 5	35	1	58	734	244
P0209	ASP-17-SOL-132-0-20	2	< 5	41	2	98	674	318
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors d'activités de jardinage – adulte (136 jours d'exposition annuelle) - scénario générique</b>								
QD adulte		0,0001	n.c.	n.c.	n.c.	0,0002	0,35	0,0003
ERI adulte		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,4E-06	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
QD <sub>Total</sub> de 0,35 < 1 et ERI <sub>Total</sub> de 1,4E-06 < 10 <sup>-5</sup>								
<b>L'état du milieu sol investigué est compatible avec l'usage potentiel, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
<b>Intervalle de gestion de l'IEM</b>								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
<b>Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS</b>								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol reste compatible pour une fréquentation de 365 jours par an durant 53 ans (cf. QD<sub>Total</sub> de 0,9 et ERI<sub>Total</sub> de 3,9.10<sup>-6</sup>).

### 6.9.3.13 SCENARIO 11 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS POUR L'ADULTE RESIDENT (PARCELLE 273A) - PRI005

Tableau 55 : Présentation du site et scénario 11, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs

SCENARIO 11 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS POUR L'ADULTE RESIDENT (PARCELLE 273A) - PRI005	
SITUATION GENERALE	
Commune	ASPRIERES
Lieu-dit	Les Terriers
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°1075, n°273a
DESCRIPTION ET SCENARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve au lieu-dit les Terriers. Il s'agit d'une résidence permanente disposant : d'un jardin ornemental (petite pelouse à végétation éparse devant habitation, et une autre pelouse plus haut dans le talus, mais moins fréquentable par un enfant), d'un jardin potager, d'une basse-cour avec 10 poules (4 à 5 œufs par jour) en parcs à l'exception des jeunes qui fréquentent tous les espaces, ainsi que d'un clapier avec des lapins qui se nourrissent d'herbes et de grains.</p> <p>Le jardin potager arrosé avec l'eau du réseau collectif comporte des pommes de terre, des céleris, des poireaux, des blettes, des carottes, des courgettes, des tomates, des haricots verts, qui ont été échantillonnés ; et également de choux, des épinards, des potirons, des radis, des oignons, des fraises, et des arbres fruitiers (pêchers, pommiers avec d'importantes productions) et une vigne. Les récoltes conduisent à une autoconsommation quasi toute l'année (très peu d'achat en extérieur).</p> <p>La maison est occupée par une personne âgée, recevant des adultes, et un enfant (âges et fréquentations spécifiques mentionnés pris en compte).</p> <p>Ce scénario 11 est un scénario associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jardinage et par ingestion les végétaux potagers, de fruits par un adulte de cette habitation permanente.</p> <p>Il est à rappeler que cette parcelle avait fait l'objet d'une fiche d'information rédigée par GEODERIS début 2018.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
<p>P0602 : vues du jardin potager</p>	

## Végétaux potagers



## ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS

Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : par défaut ELT λ 3-4								
P1020	ASP-18-SAN-SOL-2103-0-30 (sol de prairie)	1,9	< 5	26	1,9	18	101	164
<b>Zones d'exposition (λ 3-4 (proches filons diorites))</b>								
P0602	ASP-17-SAN-SOL-1141-0-30 (jardin potager)	10	< 5	55,2	4	81	1310	662
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>VEGETAUX</b>								
Concentrations (mg/kg MF)								
Environnement local témoin pour les végétaux : (λ 3-4 (proches filons diorites)) : absence d'ELT végétaux sur la lithologie concernée : choix de végétaux commercialisés (jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot) à titre informatif								
P0583	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-F (feuilles de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,045	0,6	0,06	4,6
P0588	ASP-17-SAN-VEG-1135-BLE-F (feuilles de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,11	0,9	< 0,05	3,9
P0584	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-T (tiges de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,1	0,6	< 0,05	5,4
P0589	ASP-17-SAN-VEG-1135-BLE-T (tiges de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,023	0,3	< 0,05	1,6
P0575	ASP-17-SAN-VEG-1132-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,1
P0590	ASP-17-SAN-VEG-1135-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,4	< 0,05	1,2
P0581	ASP-17-SAN-VEG-1133-HARI-V (haricot vert)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,2
P0580	ASP-17-SAN-VEG-1133-CAR (carotte)	< 0,05	n.a.	0,07	0,12	0,5	0,15	3,3
P0582	ASP-17-SAN-VEG-1133-PDT (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,024	1	< 0,05	3,8
<b>Végétaux d'exposition (λ 3-4 (proches filons diorites))</b>								
P0603	ASP-17-SAN-VEG-1141-BLET-F (feuille de blette)	< 0,05	n.a.	0,1	0,11	1,7	1,2	12
P0604	ASP-17-SAN-VEG-1141-BLET-T (tige de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,05	0,6	0,59	4,2
P0605	ASP-17-SAN-VEG-1141-CAR (carotte)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,077	0,6	0,57	3,7
P0606	ASP-17-SAN-VEG-1141-CELE-F (feuille de céleri)	< 0,05	n.a.	0,24	0,18	0,9	3,9	8,8
P0607	ASP-17-SAN-VEG-1141-CELE-T (tiges de céleri)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,06	0,2	0,36	1,8
P0608	ASP-17-SAN-VEG-1141-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,4	< 0,05	2,5
P0614	ASP-17-SAN-VEG-1141-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,026	0,8	< 0,05	2,1
P0609	ASP-17-SAN-VEG-1141-HARI-V (haricot vert)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,8	0,29	5,1
P0610	ASP-17-SAN-VEG-1141-PDT (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,041	1	0,36	3,6
P0611	ASP-17-SAN-VEG-1141-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,012	0,7	0,72	3,2
P0612	ASP-17-SAN-VEG-1141-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,031	0,8	0,12	4,6
P0613	ASP-17-SAN-VEG-1141-POM (pomme)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,2	< 0,05	< 0,5
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5

CALCULS DE RISQUES							
Ingestion de sol lors des activités de jardinage – adulte d'une résidence permanente (136 jours d'exposition annuelle) <sup>126</sup>							
QD adulte	0,0005	n.c.	0,037	n.c.	0,0002	0,62	0,0007
ERI adulte	n.c.	n.c.	1,9E-05	n.c.	n.c.	2,5E-06	n.c.
Ingestion de végétaux – adulte d'une résidence permanente (365 jours d'exposition annuelle, Cas 1 sur 12 mois)							
QD adulte (feuille de blette)	n.c.	n.c.	0,011	n.c.	n.c.	0,092	0,0029
ERI adulte (feuille de blette)	n.c.	n.c.	6,7E-06	n.c.	n.c.	4,5E-07	n.c.
QD adulte (feuille de poireau)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,055	n.c.
ERI adulte (feuille de poireau)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,7E-07	n.c.
QD adulte (feuille de céleri)	n.c.	n.c.	0,026	0,024	n.c.	0,30	0,002
ERI adulte (feuille de céleri)	n.c.	n.c.	1,6E-05	n.c.	n.c.	1,5E-06	n.c.
QD adulte (tige de blette)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,045	0,001
ERI adulte (tige de blette)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,2E-07	n.c.
QD adulte (tige de poireau)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,0092	n.c.
ERI adulte (tige de poireau)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	4,5E-08	n.c.
QD adulte (tiges de céleri)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,028	n.c.
ERI adulte (tiges de céleri)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,4E-07	n.c.
QD adulte (carotte)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,28	n.c.
ERI adulte (carotte)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,4E-06	n.c.
QD adulte (pomme de terre)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,22	n.c.
ERI adulte (pomme de terre)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,1E-06	n.c.
QD adulte (haricot vert)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,050	0,0018
ERI adulte (haricot vert)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,4E-07	n.c.
QD <sub>Total vég. adulte</sub>	n.c.	n.c.	0,037	0,10	n.c.	1,08	0,008
ERI <sub>Total vég. adulte</sub>	n.c.	n.c.	2,3E-05	n.c.	n.c.	5,3E-06	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)							
Pas mise en œuvre car ERI (As) pour l'ingestion de sol > 10 <sup>-5</sup> , ERI (As) pour l'ingestion de végétaux (uniquement feuilles de céleri) > 10 <sup>-5</sup> , QD (Pb) pour l'ensemble des végétaux > 1							
Il est à souligner le choix conservatoire de la durée d'exposition de 54 ans au regard de l'âge de la propriétaire.							
<b>L'état des milieux investigués (sol et feuilles de céleri) n'est pas compatible avec l'usage constaté, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations</b>							
Légende :							
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y						
n.a.	substance non analysée						
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil						
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions						
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)						
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :							
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT						
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT						
	concentration supérieure à celle des végétaux ELT ou significative en l'absence d'ELT (substance sans valeur dans le règlement CE)						
Intervalles de gestion de l'EM							
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages					
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG					
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages					
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS							
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>						

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 64 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 0,3 et ERI<sub>Total</sub> de 1,01.10<sup>-5</sup> pour 65 jours d'exposition annuelle).

En ce qui concerne l'exposition de l'adulte non résident venant déjeuner quotidiennement sur place, uniquement par ingestion de végétaux autoproduits, la qualité des milieux investigués (végétaux potagers) est compatible à l'exception des feuilles de céleri. Pour information, l'ERI<sub>Total</sub> devient acceptable pour une durée d'exposition moindre, de l'ordre de 27 ans. Pour rappel, une autoconsommation durant toute l'année a été retenue au regard des informations mentionnées.

<sup>126</sup> Pas d'information particulière, cf. document GEODERIS (2015), approche conservatoire

### 6.9.3.14 SCENARIO 12 - CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR L'ENFANT DE LA FAMILLE EN VISITE (PARCELLES 1075) - PRI005

Tableau 56 : Présentation du site et scénario 12, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs

SCENARIO 12 - CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR L'ENFANT DE LA FAMILLE EN VISITE (PARCELLES 1075) - PRI005								
SITUATION GENERALE								
Commune	ASPRIERES							
Lieu-dit	La Vidale							
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°1075, n°273a							
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)								
Le site d'intérêt est identique à celui du scénario 11 situé au lieu-dit les Terriers (La Vidale), le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.13 pour sa présentation.								
Ce scénario 12 est un scénario associé à l'exposition par ingestion des végétaux potagers, des fruits par un enfant de la famille en visite dans cette habitation permanente.								
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES								
Voir scénario 11 en section 6.9.3.13								
ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon	Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
VEGETAUX		Concentrations (mg/kg MF)						
Environnement local témoin pour les végétaux : ( $\lambda$ 3-4 (proches filons diorites)) : absence d'ELT végétaux sur la lithologie concernée : choix de végétaux commercialisés (jardins maraichers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot) à titre informatif								
P0583	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,045	0,6	0,06	4,6
P0588	ASP-17-SAN-VEG-1135-BLE-F (feuille de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,11	0,9	< 0,05	3,9
P0584	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,1	0,6	< 0,05	5,4
P0589	ASP-17-SAN-VEG-1135-BLE-T (tige de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,023	0,3	< 0,05	1,6
P0575	ASP-17-SAN-VEG-1132-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,1
P0590	ASP-17-SAN-VEG-1135-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,4	< 0,05	1,2
P0581	ASP-17-SAN-VEG-1133-HARI-V (haricot vert)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,2
P0580	ASP-17-SAN-VEG-1133-CAR (carotte)	< 0,05	n.a.	0,07	0,12	0,5	0,15	3,3
P0582	ASP-17-SAN-VEG-1133-PDT (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,024	1	< 0,05	3,8
Végétaux d'exposition ( $\lambda$ 3-4 (proches filons diorites))								
P0603	ASP-17-SAN-VEG-1141-BLET-F (feuille de blette)	< 0,05	n.a.	0,1	0,11	1,7	1,2	12
P0604	ASP-17-SAN-VEG-1141-BLET-T (tige de blette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,05	0,6	0,59	4,2
P0605	ASP-17-SAN-VEG-1141-CAR (carotte)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,077	0,6	0,57	3,7
P0606	ASP-17-SAN-VEG-1141-CELE-F (feuille de céleri)	< 0,05	n.a.	0,24	0,18	0,9	3,9	8,8
P0607	ASP-17-SAN-VEG-1141-CELE-T (tige de céleri)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,06	0,2	0,36	1,8
P0608	ASP-17-SAN-VEG-1141-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,4	< 0,05	2,5
P0614	ASP-17-SAN-VEG-1141-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,026	0,8	< 0,05	2,1
P0609	ASP-17-SAN-VEG-1141-HARI-V (haricot vert)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,8	0,29	5,1
P0610	ASP-17-SAN-VEG-1141-PDT (pomme de terre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,041	1	0,36	3,6
P0611	ASP-17-SAN-VEG-1141-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,012	0,7	0,72	3,2
P0612	ASP-17-SAN-VEG-1141-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,031	0,8	0,12	4,6
P0613	ASP-17-SAN-VEG-1141-POM (pomme)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,2	< 0,05	< 0,5
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5

Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>CALCULS DE RISQUES</b>							
<b>Ingestion de végétaux – enfant en visite dans la famille (âgé de 7 à 8 ans, Cas 1 durant 26 j/an)<sup>127</sup></b>							
QD enfant (feuille de blette)	n.c.	n.c.	0,0020	n.c.	n.c.	0,017	0,0005
ERI enfant (feuille de blette)	n.c.	n.c.	1,9E-08	n.c.	n.c.	1,3E-09	n.c.
QD enfant (feuille de poireau)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,010	n.c.
ERI enfant (feuille de poireau)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	7,7E-10	n.c.
QD enfant (feuille de céleri)	n.c.	n.c.	0,0047	0,0044	n.c.	0,055	0,0004
ERI enfant (feuille de céleri)	n.c.	n.c.	4,5E-08	n.c.	n.c.	4,2E-09	n.c.
QD enfant (tige de blette)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,0082	0,0002
ERI enfant (tige de blette)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	6,3E-10	n.c.
QD enfant (tige de poireau)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,0017	n.c.
ERI enfant (tige de poireau)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,3E-10	n.c.
QD enfant (tiges de céleri)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,0050	n.c.
ERI enfant (tiges de céleri)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	3,9E-10	n.c.
QD enfant (carotte)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,042	n.c.
ERI enfant (carotte)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	3,2E-09	n.c.
QD enfant (pomme de terre)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,11	n.c.
ERI enfant (pomme de terre)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	8,7E-09	n.c.
QD enfant (haricot vert)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,0076	0,0005
ERI enfant (haricot vert)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	5,8E-10	n.c.
QD <sub>Total vég. enfant</sub>	n.c.	n.c.	0,0067	0,017	n.c.	0,26	0,002
ERI <sub>Total vég. enfant</sub>	n.c.	n.c.	6,4E-08	n.c.	n.c.	2,0E-08	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>							
Pas nécessaire, tous les QD < 0,2 et tous les ERI < 10 <sup>-6</sup> QD <sub>Total</sub> de 0,28 < 1 et ERI <sub>Total</sub> de 8,3 10 <sup>-8</sup> < 10 <sup>-5</sup>							
<b>L'état des milieux investigués (végétaux) est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>							
<b>Légende :</b>							
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y						
n.a.	substance non analysée						
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil						
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions						
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :							
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT						
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT						
	concentration supérieure à celle des végétaux ELT ou significative en l'absence d'ELT (substance sans valeur dans le règlement CE)						
Intervalles de gestion de l'IEM							
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages					
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG					
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages					
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS							
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>						

<sup>127</sup> 1 jour toutes les deux semaines = 1/2\*52 = 26 j/an

A titre informatif, sont mentionnées les concentrations dans les sols au droit des zones de pelouses dans le tableau suivant et les risques calculés pour l'enfant de la famille en visite associé à l'ingestion de sols lors d'activités de loisirs.

Tableau 57 : Concentrations mesurées dans les sols au droit des zones de pelouses et synthèse des calculs de risques pour le scénario 12

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOL</b>								
<b>Environnement local témoin - Frontière CF et λ 3-4</b>								
<b>P0495</b>	ASP-17-SAN-SOL-1091-0-2 (pelouse)	< 1,0	<5,0	54,6	2,1	30,2	185	206
<b>P0496</b>	ASP-17-SAN-SOL-1092-0-2 (pelouse)	<1,1	<5,4	60,3	2,3	30,4	168	202
<b>Zones d'exposition (Frontière CF et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
<b>P0615</b>	ASP-17-SAN-SOL-1142-0-2 (pelouse devant l'habitation)	5,91	<5,0	33,8	2,97	48,2	877	836
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant de la famille en visite (âgé de 7 à 8 ans, 26 jours d'exposition annuelle)</b>								
<b>QD enfant</b>		0,0003	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,36	0,0007
<b>ERI enfant</b>		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,8E-08	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
QD <sub>Total</sub> de 0,36 et donc < 1 et ERI <sub>Total</sub> de 2,8.10 <sup>-8</sup> et donc < 10 <sup>-5</sup>								
<b>L'état du milieu sol investigué est compatible avec cet usage constaté, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
<b>Intervalle de gestion de l'IEM</b>								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
<b>Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS</b>								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 71 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,002 et ERI<sub>Total</sub> de 7,6.10<sup>-8</sup> pour 72 jours d'exposition annuelle).

6.9.3.15 SCENARIO SG-13 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLE 1075) - PRI005

Tableau 58 : Présentation du site et scénario SG-13, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-13 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLE 1075) - PRI005								
SITUATION GENERALE								
Commune	ASPRIERES							
Lieu-dit	La Vidale							
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°1075, n°273a							
DESCRIPTION ET SCENARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)								
Le site d'intérêt est identique à celui des scénarios 11 et 12 situé au lieu-dit les Terriers (La Vidale), le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.13 du scénario 11 pour sa présentation.								
Ce scénario SG-13 constitue un scénario générique associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par un enfant d'une habitation permanente, en cas d'un changement d'usage avec la présence d'un jeune enfant résident.								
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES								
Voir scénario 11 en section 6.9.3.13								
ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon	Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>SOLS</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
<b>Environnement local témoin : ELT λ 3-4 et également par défaut Frontière Fz et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique</b>								
P1019	ASP-18-SAN-SOL-2102-0-2 (sol de prairie)	2,5	< 5	30	2,3	21,9	101	188
P0616	ASP-17-SAN-SOL-1143-0-3 (sol de prairie)	4,75	< 5	120	3,25	30,6	108	236
<b>Zones d'exposition (λ 3-4 (proches filons diorites))</b>								
P0615	ASP-17-SAN-SOL-1142-0-2 (pelouse devant l'habitation)	6	< 5	34	3	49	877	836
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
CALCULS DE RISQUES								
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant d'une résidence permanente (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique</b>								
QD enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	6,25	0,012
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,6E-06	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) >1								
<b>L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'ingestion de sol, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.a.	Substance non analysée							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 37 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,02 et ERI<sub>Total</sub> de 4,3.10<sup>-7</sup> pour 38 jours d'exposition annuelle).

### 6.9.3.16 SCENARIO 14 - ACTIVITES DE LOISIRS ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR LES ENFANTS RESIDENTS (PARCELLE 252) - PRI006

Tableau 59 : Présentation du site et scénario 14, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 14 - ACTIVITES DE LOISIRS ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR LES ENFANTS RESIDENTS (PARCELLE 252) - PRI006	
SITUATION GENERALE	
Commune	ASPRIERES
Lieu-dit	La Vidale
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°250, n°252
DESCRIPTION ET SCENARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve au lieu-dit les Terriers. Il s'agit d'une résidence permanente en cours de rénovation, les personnes habitant dans une annexe (maison en bois) disposant : d'une zone avec pelouse à végétation éparse, herbe naturelle avec des arbustes et arbres, d'un petit jardin potager, d'une basse-cour avec quelques poules<sup>128</sup> (sans mention des œufs produits par jour<sup>129</sup>) en parage dans un poulailler depuis deux semaines, sinon fréquentant tous les espaces.</p> <p>Le jardin potager n'est arrosé que ponctuellement avec l'eau du ruisseau, et comporte seulement des tomates (production de 1,5 kg) et des courgettes (3-4 plants), conduisant à une très faible autoconsommation. Le puits n'est pas utilisé.</p> <p>Il est à souligner la présence de remblais et de matériaux remaniés à l'Est de l'habitation.</p> <p>La maison est occupée actuellement par deux adultes avec 2 enfants dont l'un très jeune (âges et fréquentations spécifiques mentionnés pris en compte)).</p> <p>Ce scénario 14 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par un enfant de cette habitation permanente et par ingestion d'œufs.</p>	
CARTES DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
	<p>P0599 : zones herbacées (vue du sud, ouest, nord)</p>

<sup>128</sup> Elles sont nourries avec des grains de blés achetés et ce qu'elles trouvent dans la zone de parage.

<sup>129</sup> 2 œufs datant d'une semaine ayant été fournis pour les analyses.

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
<b>Environnement local témoin - Frontière CF et λ 3-4</b>								
P0495	ASP-17-SAN-SOL-1091-0-2 (pelouse)	< 1,0	<5,0	54,6	2,1	30,2	185	206
P0496	ASP-17-SAN-SOL-1092-0-2 (pelouse)	<1,1	<5,4	60,3	2,3	30,4	168	202
<b>Zones d'exposition (Frontière CF et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
P0599	ASP-17-SAN-SOL-1139-0-2 (zones herbacées autour du chalet en bois)	< 1	< 5	60	4,3	54,6	272	463
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>OEUF</b>								
<b>Concentrations (mg/kg MF)</b>								
<b>Environnement local témoin pour les œufs : absence de zone témoin, choix d'œufs du commerce</b>								
P0619	ASP-17-SAN-SOL-1150-OEUF	< 0,05	n.a.	< 0,1	< 0,01	0,5	< 0,05	14
<b>Œufs d'exposition</b>								
P0601	ASP-17-SAN-SOL-1140-OEUF <sup>130</sup>	< 0,05	n.a.	< 0,1	< 0,01	0,6	0,15	11
LQ pour les œufs (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,1	0,01	0,1	0,05	0,5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle)<sup>131</sup></b>								
QD enfant		n.c.	n.c.	n.c.	0,05	0,002	1,94	0,007
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	8,2E-07	n.c.
<b>Ingestion d'œuf – enfant (âgé de 6 mois à 6 ans, 1 œuf par semaine)<sup>132</sup></b>								
QD enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,0025	0,14	n.c.
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	5,8E-08	n.c.
L'état du milieu investigué (œufs) est compatible avec l'usage constaté, mais pas le milieu sol, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) >1								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'ingestion de sol, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.a.	Substance non analysée							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014) (tenant compte des incertitudes analytiques)							
<b>Intervalles de gestion de l'IEM</b>								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
<b>Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS</b>								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 117 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,008 et ERI<sub>Total</sub> de 4,1.10<sup>-7</sup> pour 118 jours d'exposition annuelle).

<sup>130</sup> Dans cette dénomination, il est repris « ASP-17-SAN-SOL-1140-ŒUF », pour information le bordereau analytique indique « ASP-17-SAN-VEG-1140-OEUF »

<sup>131</sup> Résident permanent, enfant souvent en extérieur, cf. document GEODERIS (2015)

<sup>132</sup> En moyenne, un œuf par semaine, soit 52 œufs par an (évaluation, pas de témoignage)

### 6.9.3.17 SCENARIO 15 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR UN ADULTE RESIDENT (PARCELLE 250) - PRI006

Tableau 60 : Présentation du site et scénario 15, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 15 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR UN ADULTE RESIDENT (PARCELLE 250) - PRI006								
SITUATION GENERALE								
Commune	ASPRIERES							
Lieu-dit	La Vidale							
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°250, n°252							
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)								
<p>Le site d'intérêt est identique à celui du scénario 14 se trouve au lieu-dit les Terriers, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.16 pour sa présentation.</p> <p>Ce scénario 15 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors des activités de jardinage par un adulte de cette habitation permanente et par ingestion d'œufs.</p> <p>Ce scénario étudie également l'eau issue du puits.</p>								
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES								
Voir scénario 14 en section 6.9.3.16								
P0600 : jardin potager (0-30cm) et également P599 : zone fréquentée par les poules (0-2 cm)								
								
ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
SOLS								
Environnement local témoin (Frontière CF et λ 3-4)								
P0497	ASP-17-SAN-SOL-1093-0-30 (jardin)	< 1	< 5	56,9	2,4	29,1	155	223
Zones d'exposition (Frontière CF et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0600	ASP-17-SAN-SOL-1140-0-30	2	< 5	52	3,6	35,5	321	370
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
OEUF								
Concentrations (mg/kg MF)								
Environnement local témoin pour les œufs : absence de zone témoin, choix d'œufs du commerce								
P0619	ASP-17-SAN-SOL-1150-OEUF	< 0,05	n.a.	< 0,1	< 0,01	0,5	< 0,05	14
Œufs d'exposition								
P0601	ASP-17-SAN-SOL-1140-OEUF <sup>133</sup> (sol sur bord)	< 0,05	n.a.	< 0,1	< 0,01	0,6	0,15	11
LQ pour les œufs (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,1	0,01	0,1	0,05	0,5

<sup>133</sup> Dans cette dénomination, il est repris « ASP-17-SAN-SOL-1140-ŒUF », pour information le bordereau analytique indique « ASP-17-SAN-VEG-1140-OEUF ».

	Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors des activités de jardinage – adulte (30 jours d'exposition annuelle)<sup>134</sup></b>								
QD adulte		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,034	0,00008
ERI adulte		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,4E-07	n.c.
<b>Ingestion d'œuf – – adulte (1 œuf par semaine)<sup>135</sup></b>								
QD adulte		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,0005	0,03	n.c.
ERI adulte		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,4E-07	n.c.
<b>L'état du milieu investigué (œufs) est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas nécessaire, les QD < 0,2 et ERI < 10 <sup>-6</sup>								
<b>L'état des milieux investigués (sol et œufs) est compatible avec les usages constatés, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.a.	Substance non analysée							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol reste compatible pour une fréquentation de 365 jours par an durant 53 ans (cf. QD<sub>Total</sub> de 0,4 et ERI<sub>Total</sub> de 1,6.10<sup>-6</sup>).

En ce qui concerne l'eau du puits<sup>136</sup> (eau souterraine) sans usage en date des investigations, les résultats sont repris dans le tableau suivant et comparés uniquement à titre informatif aux valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Arrêté Ministériel du 11 janvier 2007), cette dernière ne servant pas à des usages domestiques ni de boisson et par ailleurs elle n'est pas filtrée par le propriétaire.

L'analyse du tableau indique que les concentrations sont inférieures aux valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, l'eau respectant les critères de potabilité pour les paramètres recherchés, à une exception près, le plomb, en tenant compte de l'incertitude analytique.

<sup>134</sup> Approche conservatoire, estimation d'après la taille du jardin

<sup>135</sup> En moyenne, un œuf par semaine, soit 52 par an (évaluation, pas de témoignage)

<sup>136</sup> Les propriétaires ont mentionné à GEODERIS lors des prélèvements d'avril 2018, que depuis 2017, il y avait collecte des eaux pluviales vers le puits en août-septembre, cet ajout important surtout les derniers mois peut avoir modifié la chimie des eaux.

Tableau 61 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée au scénario 15

Substances		Concentrations (en µg/l) dans les eaux						
		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>Référence de l'échantillon</b>								
<b>Puits</b>								
<b>P0640</b>	ASP-17-SAN-EAU-1020 (non filtrée)	0,25	<0,5	2,05	<0,2	4,34	9,09	56,2
<b>P0675</b>	ASP-18-EAU-215 (non filtrée)	<0,2	<0,5	1,06	<0,2	0,64	6,84	60
<b>P0676</b>	ASP-18-EAU-F215 (filtrée)	<0,2	<0,5	0,99	<0,2	<0,5	0,95	60
LQ pour les eaux (µg/l) en 2017		0,2	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	5
LQ pour les eaux (µg/l) en 2018		0,2	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	20
Limites des eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 (en µg/l)		5	-	10	5	2000	10	-
<b>Légende pour les eaux non filtrées :</b>								
< X : concentration inférieure à la limite de quantification égale à X								
		concentration supérieure à la valeur réglementaire AEP						
		concentration supérieure à la valeur réglementaire AEP tenant compte de l'incertitude analytique						

En ce qui concerne l'eau du puits (eau souterraine), ne servant pas à l'abreuvement actuellement des poules, les résultats sont repris dans le tableau suivant, et comparés à titre informatif aux valeurs guides SEQ-Eau abreuvement et aux CM<sub>eau</sub> (ANSES, 2010).

L'analyse du tableau indique que les concentrations sont inférieures aux valeurs mentionnées, respectant pour les paramètres recherchés les critères permettant l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles, dont aussi les volailles.

Tableau 62 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée au scénario 15

Substances		Concentrations (en µg/l) dans les eaux						
		Sb (*)	Ag (*)	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>Référence de l'échantillon</b>								
<b>Puits</b>								
<b>P0640</b>	ASP-17-SAN-EAU-1020 (non filtrée)	0,25	<0,5	2,05	<0,2	4,34	9,09	56,2
<b>P0675</b>	ASP-18-EAU-215 (non filtrée)	<0,2	<0,5	1,06	<0,2	0,64	6,84	60
<b>P0676</b>	ASP-18-EAU-F215 (filtrée)	<0,2	<0,5	0,99	<0,2	<0,5	0,95	60
LQ pour les eaux (µg/l) en 2017		0,2	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	5
LQ pour les eaux (µg/l) en 2018		0,2	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	20
Concentration maximale (CM <sub>eau</sub> ) calculée dans l'eau d'abreuvement (µg/L) (ANSES, 2010)		-	-	60	10	6250	100	12500
<b>Légende pour les eaux non filtrées :</b>								
(*) : substance ne disposant pas de valeur de référence ;								
< X : concentration inférieure à la limite de quantification égale à X ;								
<b>Gras</b> : Dépassement d'au moins une des CM <sub>eau</sub> définies pour les substances considérées ;								
Code couleur = comparaison aux valeurs guides SEQ-Eau abreuvement (cf. tableau en section 6.6)								
(*) : substance ne disposant pas de valeur de référence :								
	Eau permettant l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles (animaux « adolescents », en estation 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.							

A titre informatif<sup>137</sup>, sont rappelées les concentrations dans les sols au droit des zones fréquentées par les poules avant leur parage dans le poulailler dans le tableau suivant.

Les concentrations sont dans la gamme des ELT tenant compte des incertitudes analytiques ou légèrement supérieures plus particulièrement pour l'ESB et le Zn.

Tableau 63 : Concentrations dans les sols au droit des zones fréquentées par les poules avant leur parage, associés au scénario 15

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances								
SOLS		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>Environnement local témoin (Frontière CF et <math>\lambda</math> 3-4)</b>								
<b>P0497</b>	ASP-17-SAN-SOL-1093-0-30 (jardin)	< 1	< 5	56,9	2,4	29,1	155	<u>223</u>
<b>P0495</b>	ASP-17-SAN-SOL-1091-0-2 (pelouse)	< 1,0	<5,0	54,6	2,1	30,2	<u>185</u>	206
<b>P0496</b>	ASP-17-SAN-SOL-1092-0-2 (pelouse)	<1,1	<5,4	<u>60,3</u>	<u>2,3</u>	<u>30,4</u>	168	202
<b>Zones d'exposition (Frontière CF et <math>\lambda</math> 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
<b>P0600</b>	ASP-17-SAN-SOL-1140-0-30	2	< 5	52	4	36	<b>321</b>	<b>370</b>
<b>P0599</b>	ASP-17-SAN-SOL-1139-0-2 (zones herbacées autour du chalet en bois)	< 1	< 5	60	5	55	<b>272</b>	<b>463</b>
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
X	concentration dans les sols supérieure à l'ELT, tenant compte des incertitudes analytiques							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014) (tenant compte de l'incertitude analytique)							

<sup>137</sup> En effet, pour rappel, dans le cadre de cette étude sanitaire, aucune modélisation du transfert du sol vers la poule et vers les œufs n'est réalisée.

### 6.9.3.18 SCENARIO 16 - ACTIVITES DE LOISIRS ET CONSOMMATION DES AUTO-PRODUCTIONS PAR UN ENFANT DE LA FAMILLE EN VISITE (PARCELLES 200A-1309) - PRI007

Tableau 64 : Présentation du site et scénario 16, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 16 - ACTIVITES DE LOISIRS ET CONSOMMATION DES AUTO-PRODUCTIONS PAR UN ENFANT DE LA FAMILLE EN VISITE (PARCELLES 200A-1309) - PRI007	
SITUATION GENERALE	
Commune	ASPRIERES
Lieu-dit	Rivière
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°200a, n°1309, n°1311, n°1314
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve au lieu-dit Rivière. Il s'agit d'une résidence permanente disposant : d'un jardin potager, d'un jardin ornemental (pelouse et parterres de fleurs) et d'une source captée dont l'eau provient d'une émergence minière qui s'écoule dans le travers-banc dit « de Gazeau » et d'une piscine.</p> <p>Le jardin potager est arrosé avec l'eau de cette émergence minière stockée dans un bassin intermédiaire. Le jardin potager comporte des carottes, des tomates, des tomates cerises, des potirons, des courges butternut qui ont été échantillonnés ; et également des oignons, des betteraves, des choux, des pommes de terre, des radis, des courgettes, des courges, des haricots verts, des blettes, des poireaux, des épinards, des citrons. Les récoltes conduisent durant 6 mois d'été à n'acheter aucun légume du commerce. Des conserves de tomates et haricots sont également réalisées<sup>138</sup>.</p> <p>L'eau de cette émergence minière est également utilisée pour le remplissage de la piscine et occasionnellement pour les usages domestiques y compris la boisson jusqu'en 2017<sup>139</sup>.</p> <p>La famille actuelle est composée de deux adultes. Un enfant de la famille est présent occasionnellement (âge et fréquentation mentionnés pris en compte).</p> <p>Ce scénario 16 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par un enfant de la famille en séjour dans cette habitation permanente, ainsi que l'ingestion de denrées autoproduites.</p> <p>Il est à rappeler que cette parcelle avait fait l'objet d'une fiche d'information rédigée par GEODERIS début 2018.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	

<sup>138</sup> Ainsi pour l'ingestion de végétaux autoproduit, il est considéré le Cas 1 et 210 j/an (Tenant compte d'une consommation de végétaux sur 6 mois et de la réalisation de conserves associé à une consommation sur 1 mois supplémentaire = 7\*30j)

<sup>139</sup> bien que l'habitation soit raccordée au réseau collectif de la commune.

P0598 : Zones de pelouses devant la maison (vue panoramique vers le sud, l'ouest, le nord)



P0598 : zone de pelouse sur le côté de la maison donnant sur le Lot



Végétaux potagers



Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
<b>Environnement local témoin : Fz - Alluvions du Lot</b>								
P0617	ASP-17-SAN-SOL-1144-0-3 (zone enherbée)	<u>2,75</u>	< 5	39,8	2,02	18	69,8	189
P0974	ASP-18-SAN-SOL-2064-0-2 (zone enherbée)	1,45	< 5	<u>45</u>	<u>2,6</u>	<u>23,6</u>	<u>76</u>	<u>252</u>
<b>Zones d'exposition (Fz - Alluvions du Lot)</b>								
P0591	ASP-17-SAN-SOL-1136-0-2 (devant l'habitation, proche garages)	<b>10,5</b>	< 5	<b>166</b>	<b>12,7</b>	<b>82,1</b>	<b>1840</b>	<b>1460</b>
P0598	ASP-17-SAN-SOL-1138-0-2 (pelouse)	5,4	< 5	77,4	7,06	63,3	<b>827</b>	770
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>VEGETAUX</b>		<b>Concentrations (mg/kg MF)</b>						
		<b>Concentrations (mg/kg MF) dans les végétaux</b>						
<b>Environnement local témoin pour les végétaux : zone témoin sur la lithologie concernée (Fz - Alluvions du Lot) : Maraîchages de Bésis</b>								
P0575	ASP-17-SAN-VEG-1132-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,1
P0576	ASP-17-SAN-VEG-1132-COURGE-B (courge butternut)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,7	< 0,05	3,1
P0586	ASP-17-SAN-VEG-1134-POTI (potiron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,3	< 0,05	1,6
P0590	ASP-17-SAN-VEG-1135-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,4	< 0,05	1,2
P0580	ASP-17-SAN-VEG-1133-CAR (carotte)	< 0,05	n.a.	0,07	<b>0,12</b>	0,5	<b>0,15</b>	3,3
<b>Végétaux d'exposition (Fz - Alluvions du Lot)</b>								
P0593	ASP-17-SAN-VEG-1137-CAR (carotte)	< 0,05	n.a.	0,15	<b>1,1</b>	0,6	<b>1,9</b>	<b>7,3</b>
P0594	ASP-17-SAN-VEG-1137-COURGE-B (courge butternut)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	<b>0,07</b>	1
P0595	ASP-17-SAN-VEG-1137-POTI (potiron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,012	0,2	< 0,05	1,9
P0596	ASP-17-SAN-VEG-1137-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	<b>0,12</b>	1,2	< 0,05	1,4
P0597	ASP-17-SAN-VEG-1137-TOM-CER (tomate cerise)	< 0,05	n.a.	< 0,05	<b>0,049</b>	1,3	< 0,05	1,5
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5

Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>Substances</b>							
<b>CALCULS DE RISQUES</b>							
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant en visite (âgé de 5 à 6 ans, 30 jours d'exposition annuelle)<sup>140</sup></b>							
<b>QD enfant</b>	0,0007	n.c.	0,14	0,013	0,00022	1,09	0,0018
<b>ERI enfant</b>	n.c.	n.c.	1,3E-06	n.c.	n.c.	8,4E-08	n.c.
<b>Ingestion de végétaux – enfant en visite (âgé de 5 - 6 ans, 30 jours d'exposition annuelle)</b>							
<b>QD enfant (carotte)</b>	n.c.	n.c.	0,023	0,21	0,0003	0,20	0,0016
<b>ERI enfant (carotte)</b>	n.c.	n.c.	2,2E-07	n.c.	n.c.	1,6E-08	n.c.
<b>QD enfant (courge butternut)</b>	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,0040	n.c.
<b>ERI enfant (courge butternut)</b>	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	3,1E-10	n.c.
<b>QD enfant (tomate)</b>	n.c.	n.c.	n.c.	0,0120	n.c.	n.c.	n.c.
<b>ERI enfant (tomate)</b>	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
<b>QD enfant (tomate cerise)</b>	n.c.	n.c.	n.c.	0,0049	n.c.	n.c.	n.c.
<b>ERI enfant (tomate cerise)</b>	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
<b>QD<sub>Total vég.</sub> enfant</b>	n.c.	n.c.	0,027	0,22	0,0003	0,21	0,0016
<b>ERI<sub>Total vég.</sub> enfant</b>	n.c.	n.c.	2,2E-07	n.c.	n.c.	1,6E-08	n.c.
<b>L'état du milieu investigué (végétaux) est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation n'est émise</b>							
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>							
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1							
<b>L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage constaté, des recommandations concernant l'usage de loisirs sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>							
<b>Légende :</b>							
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y						
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil						
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions						
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)						
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :							
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT						
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT						
	concentration supérieure à celle des végétaux ELT ou significative en l'absence d'ELT (substance sans valeur dans le règlement CE)						
Intervalles de gestion de l'IEM							
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages					
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG					
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages					
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS							
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>						

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 24 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,04 et ERI<sub>Total</sub> de 1,2.10<sup>-6</sup> pour 25 jours d'exposition annuelle).

Il est à rappeler l'approche conservatoire, de choix de concentrations maximales dans les sols d'exposition. En effet, dans ce cas, la concentration maximale retenue, est celle présente au droit des pelouses situées devant la maison. Les résultats des calculs des risques associés aux autres zones conduisent à un QD<sub>Total</sub> de 0,6 est inférieur à 1 et un ERI<sub>Total</sub> de 6,6.10<sup>-7</sup> inférieur à 10<sup>-5</sup>.

<sup>140</sup> En visite 1 mois par an

### 6.9.3.19 SCENARIO SG-17 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLES 200A-1309) -PRI007

Tableau 65 : Présentation du site et scénario SG-17, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-17 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLES 200A-1309) - PRI007								
SITUATION GENERALE								
Commune	ASPRIERES							
Lieu-dit	Rivière							
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°200a, n°1309, n°1311, n°1314							
SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)								
Le site d'intérêt est identique à celui du scénario 16 situé au lieu-dit Rivière, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.18 pour sa présentation. Ce scénario SG-17 constitue un scénario générique en cas d'un changement d'usage avec la présence d'un jeune enfant résident, associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux.								
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES								
Voir scénario 16 en section 6.9.3.18								
ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon	Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
SOLS		Concentrations (mg/kg MS)						
Environnement local témoin : Fz - Alluvions du Lot								
P0617	ASP-17-SAN-SOL-1144-0-3 (zone enherbée)	2,75	< 5	39,8	2,02	18	69,8	189
P0974	ASP-18-SAN-SOL-2064-0-2 (zone enherbée)	1,45	< 5	45	2,6	23,6	76	252
Zones d'exposition (Fz - Alluvions du Lot)								
P0591	ASP-17-SAN-SOL-1136-0-2 (devant l'habitation, proche garages)	10,5	< 5	166	12,7	82,1	1840	1460
P0598	ASP-17-SAN-SOL-1138-0-2 (pelouse)	5,4	< 5	77,4	7,06	63,3	827	770
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
CALCULS DE RISQUES								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
QD enfant		0,008	n.c.	1,66	0,16	0,0026	13,11	0,02
ERI enfant		n.c.	n.c.	8,8E-05	n.c.	n.c.	5,5E-06	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > >1, QD (As) >1 et ERI (As) > 10 <sup>-5</sup>								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
Légende :								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 15 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,02 et ERI<sub>Total</sub> de 6,4.10<sup>-6</sup> pour 16 jours d'exposition annuelle).

### 6.9.3.20 SCENARIO 18 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR UN ADULTE RESIDENT (PARCELLES 200A-1314) - PRI007

Tableau 66 : Présentation du site et scénario 18, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 18 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR UN ADULTE RESIDENT (PARCELLES 200A-1314) - PRI007	
SITUATION GENERALE	
Commune	ASPRIERES
Lieu-dit	Rivière
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°200a, n°1309, n°1311, n°1314
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt est identique à celui des scénarios 16 et 17 situé au lieu-dit Rivière, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.18 pour sa présentation.</p> <p>Ce scénario 18 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jardinage et par ingestion les végétaux potagers, de fruits (pomme) et d'œufs par un adulte de cette habitation permanente.</p> <p>Ce scénario étudie également l'eau issue de l'émergence minière.</p> <p>Il est à rappeler que cette parcelle avait fait l'objet d'une fiche d'information rédigée par GEODERIS début 2018.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	

P0592 : jardin potager



Végétaux potagers



P0060, P0061, P0332, P0639 : émergence minière captée



## ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS

Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
<b>Environnement local témoin (Fz - Alluvions du Lot)</b>								
P0573	ASP-17-SAN-SOL-1132-0-30 (jardins maraîchers)	< 1,0	< 5,0	38,8	1,93	33	65,7	184
P0579	ASP-17-SAN-SOL-1133-0-30 (jardins maraîchers)	3,16	< 5,0	43,8	2,48	27,6	91,7	231
P0585	ASP-17-SAN-SOL-1134-0-30 (jardins maraîchers)	< 1,0	< 5,0	52,8	2,17	24,4	63,1	194
P0587	ASP-17-SAN-SOL-1135-0-30 (jardins maraîchers)	3,64	< 5,0	50,5	3,59	28,9	92,7	323
<b>Zones d'exposition (Fz - Alluvions du Lot)</b>								
P0592	ASP-17-SAN-SOL-1137-0-30 (jardin potager)	7,3	< 5	102	11,4	119	1300	1490
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>VEGETAUX</b>		<b>Concentrations (mg/kg MF)</b>						
<b>Environnement local témoin pour les végétaux : zone témoin sur la lithologie concernée (Fz - Alluvions du Lot) : jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot</b>								
P0575	ASP-17-SAN-VEG-1132-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,1
P0576	ASP-17-SAN-VEG-1132-COURGE-B (courge butternut)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,7	< 0,05	3,1
P0586	ASP-17-SAN-VEG-1134-POTI (potiron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,3	< 0,05	1,6
P0590	ASP-17-SAN-VEG-1135-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,4	< 0,05	1,2
<b>Végétaux d'exposition (Fz - Alluvions du Lot)</b>								
P0593	ASP-17-SAN-VEG-1137-CAR (carotte)	< 0,05	n.a.	0,15	1,1	0,6	1,9	7,3
P0594	ASP-17-SAN-VEG-1137-COURGE-B (courge butternut)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	0,07	1
P0595	ASP-17-SAN-VEG-1137-POTI (potiron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,012	0,2	< 0,05	1,9
P0596	ASP-17-SAN-VEG-1137-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,12	1,2	< 0,05	1,4
P0597	ASP-17-SAN-VEG-1137-TOM-CER (tomate cerise)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,049	1,3	< 0,05	1,5
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5

	Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors des activités de jardinage – adulte d'une résidence permanente (136 jours d'exposition annuelle)<sup>141</sup></b>								
QD adulte		n.c.	0,068	0,0094	0,0003	0,62	0,0015	
ERI adulte	n.c.	n.c.	3,5E-05	n.c.	n.c.	2,5E-06	n.c.	
<b>Ingestion de végétaux – adulte d'une résidence permanente (210 jours d'exposition annuelle, Cas 1)<sup>142</sup></b>								
QD adulte (carotte)	n.c.	n.c.	0,038	0,35	0,00049	0,34	0,0028	
ERI adulte (carotte)	n.c.	n.c.	2,3E-05	n.c.	n.c.	1,7E-06	n.c.	
QD adulte (courge butternut)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,0067	n.c.	
ERI adulte (courge butternut)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	3,3E-08	n.c.	
QD adulte (tomate)	n.c.	n.c.	n.c.	0,020	n.c.	n.c.	n.c.	
ERI adulte (tomate)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	
QD adulte (tomate cerise)	n.c.	n.c.	n.c.	0,0082	n.c.	n.c.	n.c.	
ERI adulte (tomate cerise)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	
QD <sub>Total -vég.</sub> adulte	n.c.	n.c.	0,038	0,38	0,0005	0,35	0,0028	
ERI <sub>Total -vég.</sub> adulte	n.c.	n.c.	2,3E-05	n.c.	n.c.	1,7E-06	n.c.	
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas mise en œuvre car ERI (As) pour l'ingestion de sol > 10 <sup>-5</sup> et ERI (As) pour l'ingestion de carottes > 10 <sup>-5</sup>								
<b>L'état des milieux investigués (sol et carottes) n'est pas compatible avec les usages constatés, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.a.	Substance non analysée							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :								
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT							
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT							
	concentration supérieure à celle des végétaux ELT ou significative en l'absence d'ELT (substance sans valeur dans le règlement CE)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 36 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 0,18 et ERI<sub>Total</sub> de 1,007.10<sup>-5</sup> pour 37 jours d'exposition annuelle).

En ce qui concerne l'eau de l'émergence minière (eau souterraine) servant à des usages domestiques et boisson pour les adultes, et l'arrosage du jardin potager, les résultats<sup>143</sup> sont repris dans le tableau suivant et comparés uniquement à titre informatif aux valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la

<sup>141</sup> Pas d'information particulière, cf. document GEODERIS (2015)

<sup>142</sup> Tenant compte d'une consommation de végétaux sur 6 mois et de la réalisation de conserves associé à une consommation sur 1 mois supplémentaire = 7\*30 j/an

<sup>143</sup> Pour rappel, Deux prélèvements ont été réalisés au niveau de l'émergence captée : un échantillon d'eau « brute » P0060, directement en sortie de tuyau rigide, et un échantillon d'eau « filtrée » P0061, ayant été filtré sur site à 0,45 µm ; un échantillon d'eau « brute » P0639, directement issu d'un bassin raccordé à la source, et en complément, 2 prélèvements ont été réalisés au niveau de l'émergence captée : un échantillon d'eau « brute » P0332, et un échantillon d'eau « filtrée » P0333.

consommation humaine (Arrêté Ministériel du 11 janvier 2007), par ailleurs non filtrée par le propriétaire<sup>144</sup>.

L'analyse du tableau indique que les concentrations sont inférieures aux valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour les paramètres recherchés, à l'exception du cadmium et du plomb avec des dépassements de ces valeurs, avec un facteur maximal de l'ordre de 5.

Il est recommandé de limiter l'usage de ces eaux.

Tableau 67 : Interprétation des concentrations dans l'eau de l'émergence minière, associée au scénario 18

Substances		Concentrations (en µg/l) dans les eaux						
		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>Référence de l'échantillon</b>								
<b>Eaux de l'émergence minière : eaux domestiques</b>								
<b>P0060</b>	BAD-16-ESO-02 (non filtrée)	1,7	< 0,5	3,0	27,6	10,8	56	578
<b>P0061</b>	BAD-16-ESO-F02 (filtrée)	1,8	< 0,5	2,8	26,6	1,2	36,2	538
<b>P0332</b>	ASP-17-ESU-125 (non filtrée) (*) <sup>145</sup>	1,4	< 0,5	2,7	21,4	5,3	61,4	483
<b>P0333</b>	ASP-17-ESU-F125 (filtrée) (*)	1,3	< 0,5	2,5	19,6	1,6	42,9	481
<b>Eaux de l'émergence minière : eaux d'arrosage du jardin potager</b>								
<b>P0639</b>	ASP-17-SAN-EAU-1019	1,5	< 0,5	3,2	20,8	2,1	53	460
LQ pour les eaux (µg/l) en 2016 et 2017		0,2	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	5
Limites des eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 (en µg/l)		5	-	10	5	2000	10	-
<b>Légende pour les eaux non filtrées :</b>								
< X : concentration inférieure à la limite de quantification égale à X								
		concentration supérieure à la valeur réglementaire AEP						

Il est à souligner que GEODERIS avait déjà rédigé une note en 2014 (GEODERIS, 2014) indiquant pour un prélèvement d'eau de cette source, réalisé par l'Ineris dans le cadre d'une étude antérieure, des résultats mettant en évidence des concentrations en plomb et en cadmium excédants les limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, respectivement de 2 et 4 fois supérieures aux limites de qualité.

<sup>144</sup> Pour rappel, les valeurs de concentrations sont à prendre en compte sur des échantillons d'eau filtrée lors de comparaison aux limites de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine (extrait de l'Annexe I de l'arrêté du 11-01-2007). Dans le cadre d'une étude sanitaire et de l'usage de l'eau (par exemple l'arrosage des jardins potagers), les résultats sur des eaux non filtrées sont nécessaires.

<sup>145</sup> Pour rappel du Tableau 5, cette eau (P0332, P0333) est une eau souterraine malgré l'usage du sigle ESU dans la référence.

### 6.9.3.21 SCENARIO 19 - ACTIVITES DE LOISIRS PAR LES ENFANTS EN VISITE (PARCELLES 1184-1310) - PRI008

Tableau 68 : Présentation du site et scénario 19, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 19 - ACTIVITES DE LOISIRS PAR LES ENFANTS EN VISITE (PARCELLES 1184-1310) - PRI008	
SITUATION GENERALE	
Commune	ASPRIERES
Lieu-dit	Rivière
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°1184, n°1310
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve au lieu-dit Rivière. Il s'agit d'une résidence permanente disposant : d'un jardin potager de petite taille (3 carrés de 2 m x 2 m), d'un jardin ornamental (arbres, arbustes et pelouses), et d'une piscine hors sol au centre de la parcelle.</p> <p>Le jardin potager, situé 5m en-dessous du niveau de l'habitation, en bordure du Lot, est arrosé avec l'eau de l'émergence minière stockée dans une citerne, provenant de la parcelle voisine via un raccordement depuis un bassin intermédiaire de stockage (cf. scénario 18). Le jardin potager comporte des tomates (2 rangs) qui ont été échantillonnées, et également des aubergines (2 rangs), et des haricots verts (7 plants). Les récoltes ne permettent pas une autoconsommation totale.</p> <p>La famille actuelle est composée de deux adultes installés en 2017, avec la visite régulière de jeunes enfants de la famille.</p> <p>Ce scénario 19 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par ces enfants en visite.</p> <p>En raison de la présence de sols avec une part majeure de matériaux résiduels et uniquement de matériaux résiduels (P0421) au droit des zones de pelouses au sud-est, deux cas sont déroulés, l'un, dénommé « CAS A - pelouses nord » tenant compte des concentrations dans les sols mesurées au droit des pelouses des zones nord-est (P0413), sud immédiat de l'habitation (P0414) et angle sud-ouest (P0417), et l'autre dénommée « CAS B - pelouses sud-est et zone de loisirs<sup>146</sup> » concernant les zones de pelouses le long du chemin d'accès du hameau au sud (P0415 et P0421), et pelouse centrale (P0420).</p> <p>Il est à rappeler que cette parcelle avait fait l'objet d'une fiche d'information rédigée par GEODERIS début 2018.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	

<sup>146</sup> Zone autour de la piscine hors sol.

P0413 : pelouse angle nord-est



P0414 : pelouse au sud immédiat de l'habitation



P0417 : pelouse angle sud-ouest



P420 : pelouse autour de la piscine



P0415 : pelouse le long du chemin d'accès du hameau, au sud



P0421 : résidus liés à l'extraction ou au traitement affleurant, même zone que P0415



ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS – CAS A - pelouses nord</b>								
Environnement local témoin : Fz - Alluvions du Lot								
P0617	ASP-17-SAN-SOL-1144-0-3 (zone enherbée)	<u>2,75</u>	< 5	39,8	2,02	18	69,8	189
P0974	ASP-18-SAN-SOL-2064-0-2 (zone enherbée)	1,45	< 5	<u>45</u>	<u>2,6</u>	<u>23,6</u>	<u>76</u>	<u>252</u>
Zones d'exposition – pelouses nord (Fz - Alluvions du Lot)								
P0413	ASP-17-SAN-SOL-1042-0-2 (pelouse angle nord-est)	3,7	< 5	48,5	<b>5,3</b>	48,9	<b>1380</b>	<b>1180</b>
P0414	ASP-17-SAN-SOL-1043-0-2 (pelouse au sud immédiat de l'habitation)	< 1	< 5	34,3	1,0	24,7	<b>322</b>	209
P0417	ASP-17-SAN-SOL-1045-0-2 (pelouse angle sud-ouest)	<b>6,8</b>	< 5	<b>111</b>	4,0	<b>68,2</b>	<b>982</b>	834
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant en visite (âgé de 6 mois à 6 ans, 52 jours d'exposition annuelle)								
QD enfant		0,001	n.c.	<b>0,25</b>	0,015	0,0005	<b>2,18</b>	0,0039
ERI enfant		n.c.	n.c.	<b>1,3E-05</b>	n.c.	n.c.	9,2E-07	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1 et ERI (As) > 10 <sup>-5</sup>								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage constaté, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>SOLS – CAS B - pelouses sud-est et zone de loisirs</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
Pas de comparaison à l'ELT pour les « sols » des pelouses sud-est : matériaux résiduels								
Zones d'exposition - pelouse sud-est et zone de loisirs								
P0415	ASP-17-SAN-SOL-1044-0-2 (pelouse le long du chemin d'accès du hameau, au sud)	39,8	37,8	<b>518</b>	<b>18,3</b>	<b>239</b>	<b>18800</b>	4450
P0420	ASP-17-SAN-SOL-1047-0-2 (pelouse autour de la piscine)	54	51,5	396	12,7	221	<b>32600</b>	<b>4750</b>
P0421	ASP-17-SAN-SOL-1048-0-10 (résidus affleurant, même zone que P415)	<b>56,6</b>	<b>58,2</b>	< 1	6,9	225	<b>32500</b>	3930
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant en visite (âgé de 6 mois à 6 ans, 52 jours d'exposition annuelle)								
QD enfant		0,009	0,012	<b>1,15</b>	0,051	0,0017	<b>51,6</b>	0,016
ERI enfant		n.c.	n.c.	<b>6,1E-05</b>	n.c.	n.c.	<b>2,2E-05</b>	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) >> 1, ERI (Pb) > 1.10 <sup>-5</sup> et QD(As) > 1 et ERI (As) > 10 <sup>-5</sup>								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage constaté, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

Dans le CAS A – pelouses nord, la qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 21 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,03 et ERI<sub>Total</sub> de 5,9.10<sup>-6</sup> pour 22 jours d'exposition annuelle).

Dans le CAS B – pelouses sud-est et zone de loisirs, la qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 1 jour par an (cf.  $QD_{Total}$  de 1,02 et  $ERI_{Total}$  de  $1,6 \cdot 10^{-6}$  pour 1 jour d'exposition annuelle).

Pour information, au regard de la concentration élevée en arsenic, la dose d'exposition ne dépasse pas la VTR aiguë de l'arsenic mais s'en approche (cf. section 6.9.4.5). Quant au plomb, aucune VTR aiguë n'est disponible.

Au regard des concentration en plomb, il est à rappeler que cette parcelle avait fait l'objet d'une fiche d'information rédigée par GEODERIS début 2018.

6.9.3.22 SCENARIO SG-20 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLES 1184-1310) - PRI008

Tableau 69 : Présentation du site et scénario SG-20, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-20 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLES 1184-1310) - PRI008								
SITUATION GENERALE								
Commune	ASPRIERES							
Lieu-dit	Rivière							
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°1184, n°1310							
SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)								
Le site d'intérêt est identique à celui du scénario 19 situé au lieu-dit Rivière, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.21 pour sa présentation.								
Ce scénario SG-20 constitue un scénario générique en cas de présence d'un jeune enfant résident, associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux, traitant également le cas d'un changement d'usage avec la présence d'un jeune enfant résident.								
En raison de la présence de sols avec une part majeure de matériaux résiduels et uniquement de matériaux résiduels (P0421) au droit des zones de pelouses au sud-est, deux cas sont déroulés, l'un, dénommé « CAS A - pelouses nord » tenant compte des concentrations dans les sols mesurées au droit des pelouses des zones nord-est (P0413), sud immédiat de l'habitation (P0414) et angle sud-ouest (P0417), et l'autre dénommé « CAS B - pelouse sud-est et zone de loisirs <sup>148</sup> » concernant les zones de pelouses le long du chemin d'accès du hameau au sud (P0415 et P0421), et pelouse centrale (P0420).								
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES								
Voir scénario 19 en section 6.9.3.21								
ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn	
Substances s								
SOLS – CAS A - pelouses nord		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>Environnement local témoin : Fz - Alluvions du Lot</b>								
P0617	ASP-17-SAN-SOL-1144-0-3 (zone enherbée)	2,75	< 5	39,8	2,02	18	69,8	189
P0974	ASP-18-SAN-SOL-2064-0-2 (zone enherbée)	1,45	< 5	45	2,6	23,6	76	252
<b>Zones d'exposition – pelouses nord (Fz - Alluvions du Lot)</b>								
P0413	ASP-17-SAN-SOL-1042-0-2 (pelouse angle nord-est)	3,7	< 5	48,5	5,3	48,9	1380	1180
P0414	ASP-17-SAN-SOL-1043-0-2 (pelouse au sud immédiat de l'habitation)	< 1	< 5	34,3	1,0	24,7	322	209
P0417	ASP-17-SAN-SOL-1045-0-2 (pelouse angle sud-ouest)	6,8	< 5	111	4,0	68,2	982	834
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
CALCULS DE RISQUES								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
QD enfant		0,005	n.c.	1,11	0,066	0,0022	9,83	0,018
ERI enfant		n.c.	n.c.	5,9E-05	n.c.	n.c.	4,1E-06	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (As) >1, QD (Pb) > 1 et ERI (As) > 10 <sup>-5</sup>								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								

<sup>148</sup> Zone autour de la piscine hors sol.

Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances s		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS – CAS B - pelouses sud-est et zone de loisirs</b>								
Pas de comparaison à l'ELT pour les "sols" des pelouses sud-est : matériaux résiduels								
Zones d'exposition - pelouse sud-est, zone de loisirs								
P0415	ASP-17-SAN-SOL-1044-0-2 (pelouse le long du chemin d'accès du hameau, au sud)	39,8	37,8	518	18,3	239	18800	4450
P0420	ASP-17-SAN-SOL-1047-0-2 (pelouse autour de la piscine)	54	51,5	396	12,7	221	32600	4750
P0421	ASP-17-SAN-SOL-1048-0-10 (résidus affleurant, même zone que P415)	56,6	58,2	< 1	6,9	225	32500	3930
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
QD enfant		0,04	0,052	5,17	0,23	0,0077	232,22	0,071
ERI enfant		n.c.	n.c.	2,7E-04	n.c.	n.c.	9,8E-05	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (As) > 1, QD (Pb) > > 1, ERI (As) > 10 <sup>-5</sup> et ERI (Pb) > 10 <sup>-5</sup>								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

Dans le CAS A – pelouses nord, la qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 21 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,04 et ERI<sub>Total</sub> de 5,9.10<sup>-6</sup> pour 22 jours d'exposition annuelle).

Dans le CAS B – pelouses sud-est et zone de loisirs, la qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 1 jour par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,02 et ERI<sub>Total</sub> de 1,6.10<sup>-6</sup> pour 1 jour d'exposition annuelle).

Pour information, au regard de la concentration élevée en arsenic, la dose d'exposition ne dépasse pas la VTR aiguë de l'arsenic mais s'en approche (cf. section 6.9.4.5). Quant au plomb, aucune VTR aiguë n'est disponible.

Au regard des concentration en plomb, il est à rappeler que cette parcelle avait fait l'objet d'une fiche d'information rédigée par GEODERIS début 2018.

### 6.9.3.23 SCENARIO 21 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR UN ADULTE RESIDENT (PARCELLE 1184) - PRI008

Tableau 70 : Présentation du site et scénario 21, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 21 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR UN ADULTE RESIDENT (PARCELLE 1184) - PRI008		
SITUATION GENERALE		
Commune	ASPRIERES	
Lieu-dit	Rivière	
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 B 01 / n°1184, n°1310	
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)		
<p>Le site d'intérêt est identique à celui des scénarios 19 et SG-20, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.21 pour sa présentation.</p> <p>Ce scénario 21 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors des activités de jardinage par un adulte de cette habitation permanente et par ingestion de végétaux autoproduits.</p> <p>Ce scénario étudie également l'eau d'arrosage du jardin potager.</p>		
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES		
Citerne d'irrigation et dispositif d'arrosage dans le jardin potager	P590 : jardin potager et tomates	Zone du jardin potager (extrémité est)

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
<b>Environnement local témoin (Fz - Alluvions du Lot)</b>								
P0573	ASP-17-SAN-SOL-1132-0-30 (jardins maraîchers)	< 1,0	< 5,0	38,8	1,93	33	65,7	184
P0579	ASP-17-SAN-SOL-1133-0-30 (jardins maraîchers)	3,16	< 5,0	43,8	2,48	27,6	91,7	231
P0585	ASP-17-SAN-SOL-1134-0-30 (jardins maraîchers)	< 1,0	< 5,0	52,8	2,17	24,4	63,1	194
P0587	ASP-17-SAN-SOL-1135-0-30 (jardins maraîchers)	3,64	< 5,0	50,5	3,59	28,9	92,7	323
<b>Zones d'exposition (Fz - Alluvions du Lot)</b>								
P0418	ASP-17-SAN-SOL-1046-0-30 (jardin potager)	9	< 5	140	8,3	62,3	1780	1450
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>VEGETAUX</b>								
Concentrations (mg/kg MF)								
<b>Environnement local témoin pour les végétaux : zone témoin sur la lithologie concernée (Fz - Alluvions du Lot) : jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot</b>								
P0590	ASP-17-SAN-VEG-1135-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,4	< 0,05	1,2
<b>Végétaux d'exposition</b>								
P0419	ASP-17-SAN-VEG-1046-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,023	0,4	< 0,05	2
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors des activités de jardinage – adulte d'une résidence permanente (30 jours d'exposition annuelle)<sup>149</sup></b>								
QD adulte		0,0001	n.c.	0,021	0,0015	n.c.	0,19	0,0003
ERI adulte		n.c.	n.c.	1,1E-05	n.c.	n.c.	7,5E-07	n.c.
<b>Ingestion de végétaux – adulte d'une résidence permanente (30 jours d'exposition annuelle, Cas 2)</b>								
Les concentrations étant inférieures à la limite de quantification, ou aux seuils des valeurs de gestions, absence réalisation d'un calcul de risque spécifique								
<b>L'état des milieux investigués (végétaux) est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas mise en œuvre car ERI (As) > 10 <sup>-5</sup> (Pour information QD <sub>Total</sub> de 0,21 et donc < 1, et ERI <sub>Total</sub> de 1,1.10 <sup>-5</sup> et donc légèrement supérieur à 10 <sup>-5</sup> ) Il est à souligner que tenant compte de l'incertitude analytique de l'arsenic, l'ERI (As) est au minimum de l'ordre de 0,7.10 <sup>-6</sup> et au maximum de 1,4. 10 <sup>-5</sup>								
<b>L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage constaté, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.a.	Substance non analysée							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :								
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou celle des végétaux ELT							
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou celle des végétaux ELT							
	concentration significative (substance sans valeur dans le règlement CE précité)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 26 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 0,19 et ERI<sub>Total</sub> de 1,01.10<sup>-5</sup> pour 27 jours d'exposition annuelle).

<sup>149</sup> Tenant compte de la petite taille du jardin, environ 1 mois par an

En ce qui concerne l'eau de l'émergence minière (eau souterraine) servant à l'arrosage du jardin potager, les résultats sont repris dans le tableau suivant et comparés uniquement à titre informatif aux valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Arrêté Ministériel du 11 janvier 2007), par ailleurs non filtrée par le propriétaire.

L'analyse du tableau indique que les concentrations sont inférieures aux valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour les paramètres recherchés, à l'exception de l'arsenic et du plomb avec des dépassements d'un facteur de l'ordre de 2<sup>150</sup>.

Il est recommandé de limiter l'usage de ces eaux.

Tableau 71 : Concentrations dans l'eau de l'émergence minière stockée dans une citerne, associée au scénario 21

Substances		Concentrations (en µg/l) dans les eaux						
		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>Référence de l'échantillon</b>								
<b>Emergence minière, eau stockée dans une citerne</b>								
<b>P0622</b>	ASP-17-SAN-EAU-1004 (non filtrée)	2,1	< 0,5	24	3,2	3,7	23,6	81,3
LQ pour les eaux (µg/l) en 2017		0,2	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	5
Limites des eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 (en µg/l)		5	-	10	5	2000	10	-
<b>Légende pour les eaux non filtrées :</b>								
< X : concentration inférieure à la limite de quantification égale à X								
concentration supérieure à la valeur réglementaire AEP								

<sup>150</sup> Pour rappel du scénario 18, pour ce dernier la concentration en plomb de l'ordre de 2 fois plus élevée. Dans le scénario 21, l'eau a la même origine mais étant stockées dans une citerne, une certaine dilution est possible au regard de la variabilité temporelle des concentrations.

### 6.9.3.24 SCENARIO 22 - ACTIVITES DE LOISIRS PAR UN ENFANT RESIDENT (PARCELLE 278) - PRI009

Tableau 72 : Présentation du site et scénario 22, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 22 ACTIVITES DE LOISIRS PAR UN ENFANT RESIDENT (PARCELLE 278) - PRI009	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Cessat
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AK 01 / n°278, n°279
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve au lieu-dit Cessat. Il s'agit d'une résidence permanente disposant : d'une petite zone potagère (1 x 3 m) de bacs hors sol (mais avec de la terre prise sur place), d'un jardin ornemental (parterres de fleurs, pelouses avec une aire de jeux pour les enfants avec balançoire, toboggan, etc.) et d'une piscine.</p> <p>Le jardin potager irrigué avec de l'eau de pluie (réserve) comporte un plant de potiron et un plant de tomates cerises non échantillonnés en raison du nombre restreint de végétaux.</p> <p>La famille actuelle est composée de 2 adultes et 2 enfants (âges et fréquentations spécifiques mentionnés pris en compte).</p> <p>Ce scénario 22 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par un enfant de cette habitation permanente.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
<p><b>Légende</b></p> <p><b>Prélèvements</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>matériaux résiduels</li> <li>sol</li> <li>plantes potagères</li> <li>eaux</li> <li>miel</li> <li>œufs</li> <li>herbes de prairie</li> </ul> <p><b>Situation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Site PRI X</li> <li>Limites de dépôts miniers (diffus)</li> </ul> <p>Échelle : 1:465,9</p>	
<p>P0530 : talus en bordure de la terrasse de la piscine</p>	
<p>P0529 : pelouse autour de la maison</p>	

								
								
P0531 : jardin potager								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
SOLS								
Environnement local témoin : par défaut ELT Frontière Fz et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique								
P0616	ASP-17-SAN-SOL-1143-0-3 (sol de prairie)	4,75	< 5	120	3,25	30,6	108	236
P0972	ASP-18-SAN-SOL-2062-0-2 (sol de prairie)	1,52	< 5	53,2	4,22	29,9	134	325
Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0529	ASP-17-SAN-SOL-1109-0-2 (pelouse, située au sud-est de l'habitation)	3	< 5	68	4	47	318	412
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
CALCULS DE RISQUES								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 4 à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) <sup>151</sup>								
QD enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,59	n.c.
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,4E-07	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) >1								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage constaté, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
Légende :								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages							
0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG							
QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages							
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>								

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 146 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,006 et ERI<sub>Total</sub> de 1,5.10<sup>-7</sup> pour 147 jours d'exposition annuelle).

<sup>151</sup> Résident permanent, enfant souvent en extérieur du fait de la présence des jeux, cf. document GEODERIS (2015)

A titre informatif, le scénario générique suivant associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par un enfant (âgé de 6 mois à 6 ans), traite donc le cas d'un changement d'usage avec la présence d'un jeune enfant résident dans cette habitation.

Tableau 73 : Risques associés aux concentrations du scénario 22 pour le cas d'un scénario générique de l'enfant (âgé de 6 mois à 6 ans)

Substances	Sb	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois-6 ans, 234 jours d'exposition annuelle)</b>								
QD enfant	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,27	n.c.
ERI enfant	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	9,5E-07	
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) >1								
<b>L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage constaté, les recommandations pour ce scénario complémentaire sont les R-S-1 et R-S-2 définies dans la légende du Tableau 284</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 103 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,007 et ERI<sub>Total</sub> de 4,2.10<sup>-7</sup> pour 104 jours d'exposition annuelle).

A titre informatif, sont rappelées dans le tableau suivant les concentrations dans les sols du talus en bordure de la terrasse de la piscine.

Les concentrations sont inférieures ou du même ordre que les ELT tenant compte des incertitudes analytiques ou légèrement supérieure pour le plomb (178 mg/kg versus 154 mg/kg). Ainsi, aucun calcul de risques n'est mis en œuvre.

Tableau 74 : Concentrations dans les sols du talus en bordure de la terrasse de la piscine, associés au scénario 22

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon	Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>SOLS</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
<b>Environnement local témoin : par défaut ELT Frontière Fz et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique</b>								
P0616	ASP-17-SAN-SOL-1143-0-3 (sol de prairie)	4,75	< 5	120	3,25	30,6	108	236
P0972	ASP-18-SAN-SOL-2062-0-2 (sol de prairie)	1,52	< 5	53,2	4,22	29,9	134	325
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
P0530	ASP-17-SAN-SOL-1110-0-2	4,95	< 5,0	56,5	1,32	26,7	210	177
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
X	concentration dans les sols supérieure à l'ELT, tenant compte des incertitudes analytiques							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							

En ce qui concerne les concentrations dans les sols des bacs de cultures potagères, elles sont dans les gammes de celles des ELT tenant compte des incertitudes analytiques.

Tableau 75 : Concentrations dans les sols des bacs de cultures potagères, associés au scénario 22

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
<b>Environnement local témoin : par défaut ELT Frontière Fz et <math>\lambda</math> 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique</b>								
<b>P0616</b>	ASP-17-SAN-SOL-1143-0-3 (sol de prairie)	<u>4,75</u>	< 5	<u>120</u>	3,25	<u>30,6</u>	108	236
<b>P0972</b>	ASP-18-SAN-SOL-2062-0-2 (sol de prairie)	1,52	< 5	53,2	<u>4,22</u>	29,9	<u>134</u>	<u>325</u>
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et <math>\lambda</math> 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
<b>P531</b>	ASP-17-SAN-SOL-1111-0-15	< 1,0	< 5,0	51,8	1,96	43,5	118	208
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
X	concentration dans les sols supérieure à l'ELT, tenant compte des incertitudes analytiques							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							

### 6.9.3.25 SCENARIO SG-23 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLE 280) - PRI010

Tableau 76 : Présentation du site et scénario SG-23, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-23 ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLE 280) - PRI010	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Cessat
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AK 01 / n°280
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve au lieu-dit Cessat. Il s'agit d'une résidence permanente disposant : d'une terrasse pavée à l'arrière de la maison et d'aménagement en cours aux abords de la maison sans jardin ornemental, ni jardin potager.</p> <p>Lors de la construction de la maison, des sols ont été décaissés au droit de cette dernière et répartis sur la parcelle.</p> <p>La propriétaire a informé de la mise en location de la maison dans la semaine qui suivait la campagne de terrain de 2017<sup>152</sup>.</p> <p>Sans information concernant l'occupation actuelle (maison apparaissant inoccupée en avril 2018), ce scénario SG-23 est un scénario générique associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par des enfants de cette habitation permanente mise en location ou en vente, traitant le cas d'un changement d'usage avec la présence d'un jeune enfant résident.</p>	
CARTES DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
	
<p>P0384 : zone plane d'herbes éparées, talus en cours d'aménagement</p> 	
<p>P0383 : talus situé derrière la terrasse, non accessible directement aux enfants</p> 	

<sup>152</sup> Famille composée de deux adultes et 4 enfants en 2017.

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : par défaut ELT Frontière Fz et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique								
P0616	ASP-17-SAN-SOL-1143-0-3 (sol de prairie)	4,75	< 5	120	3,25	30,6	108	236
P0972	ASP-18-SAN-SOL-2062-0-2 (sol de prairie)	1,52	< 5	53,2	4,22	29,9	134	325
Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P384	ASP-17-SAN-SOL-1029-0-2 (zone plane d'herbes éparées, talus en cours d'aménagement qui pourrait avoir été réaménagé depuis 2017)	14	< 5	157	2	39	1280	324
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) <sup>153</sup> – scénario générique								
QD enfant		0,011	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	9,12	n.c.
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	3,8E-06	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 25 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,01 et ERI<sub>Total</sub> de 4,3.10<sup>-7</sup> pour 26 jours d'exposition annuelle).

Pour information, le tableau suivant reprend les concentrations dans les sols au droit du talus situé derrière la terrasse, non accessible directement par les enfants. Seule la concentration en plomb est supérieure à celle de l'ELT de l'ordre a minima d'un facteur 6.

Tableau 77 : Concentrations dans les sols au droit du talus associés au scénario SG-23

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : par défaut ELT Frontière Fz et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique								
P0616	ASP-17-SAN-SOL-1143-0-3 (sol de prairie)	4,75	< 5	120	3,25	30,6	108	236
P0972	ASP-18-SAN-SOL-2062-0-2 (sol de prairie)	1,52	< 5	53,2	4,22	29,9	134	325
Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0383	ASP-17-SAN-SOL-1028-0-5 (talus)	7,97	< 5	90,4	0,41	23,1	625	184
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
X	concentration dans les sols supérieure à l'ELT, tenant compte des incertitudes analytiques							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							

<sup>153</sup> Scénario générique tenant compte que la maison a été mise en vente, cf. document GEODERIS (2015)

6.9.3.26 SCENARIO SG-24 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLES 257-258-259-260) - PRI011

Tableau 78 : Présentation du site et scénario SG-24, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-24 ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLES 257-258-259-260) - PRI011		
SITUATION GENERALE		
Commune	BOUILLAC	
Lieu-dit	Cessat	
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AK 01 / n°257, n°258, n°259, n°260	
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)		
<p>Le site d'intérêt se trouve au lieu-dit Cessat. Il s'agit d'une propriété avec deux habitations, dont l'une est actuellement occupée par un adulte, disposant : d'un jardin ornemental avec parterres de fleurs et des pelouses, dont certaines avec des arbres fruitiers (pêchers, figuiers, vignes). Il n'y a pas de jardin potager mais la reprise de cultures potagères est envisagée au droit de l'ancien potager (parcelle 260 nord-est).</p> <p>La propriété est uniquement occupée par un adulte.</p> <p>Ce scénario SG-24 est donc un scénario générique en cas de changement d'usage associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par des enfants d'une habitation permanente, il renseigne également dans le cas de visites ultérieurement par de jeunes enfants.</p>		
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES		
P0477 : pelouse nord-ouest		

P0478 zone sous les vignes										
P0474 : zone de pelouse sud-est										
P0476 : zone de pelouse au sud-ouest										
<b>Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon</b>			<b>Substances</b>	<b>Sb</b>	<b>Ag</b>	<b>As</b>	<b>Cd</b>	<b>Cu</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>
<b>SOLS</b>				<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
<b>Environnement local témoin : par défaut ELT Frontière Fz et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique</b>										
<b>P0616</b>	ASP-17-SAN-SOL-1143-0-3 (sol de prairie)	4,75	< 5	120	3,25	30,6	108	236		
<b>P0972</b>	ASP-18-SAN-SOL-2062-0-2 (sol de prairie)	1,52	< 5	53,2	4,22	29,9	134	325		
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>										
<b>P0474</b>	ASP-17-SAN-SOL-1075-0-2 (pelouse sud-est)	9	< 5	97	3	66	701	291		
<b>P0476</b>	ASP-17-SAN-SOL-1077-0-2	4	< 5	82	4	45	380	304		
<b>P0102</b>	ASP-17-SOL-22-0-5	10	< 5	126	3	54	779	295		
<b>P0477</b>	ASP-17-SAN-SOL-1078-0-2 (pelouse nord-ouest)	21	< 5	266	5	125	2050	562		
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5		
<b>CALCULS DE RISQUES</b>										
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique</b>										
<b>QD enfant</b>		0,01	n.c.	2,65	n.c.	0,0040	14,6	n.c.		
<b>ERI enfant</b>		n.c.	n.c.	1,4E-04	n.c.	n.c.	6,1E-06	n.c.		
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>										
Pas mise en œuvre car ERI (AS) > 10 <sup>-5</sup> et QD (Pb) >> 1										
<b>L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>										
<b>Légende :</b>										
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y									
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil									
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions									
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)									
<b>Intervalle de gestion de l'IEM</b>										
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages								
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG								
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages								
<b>Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS</b>										
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>									

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 13 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,03 et ERI<sub>Total</sub> de 8,8.10<sup>-6</sup> pour 14 jours d'exposition annuelle).

Il est à rappeler l'approche conservatoire, de choix de concentrations maximales dans les sols d'exposition. Cependant, même le choix des concentrations minimales notamment en Pb, celle du lieu P0476 conduit également à un résultat de calcul de risques supérieur aux critères d'acceptabilité, celui de 1 pour les effets sans seuil, avec un QD (Pb) de 2,7, dans le cas du scénario générique avec 234 jours d'exposition par an.

A titre informatif, sont rappelées les concentrations dans les sols sous les vignes en bordure du talus, au nord immédiat de l'habitation dans le tableau suivant.

Les concentrations sont globalement supérieures à celles des ELT, et plus particulièrement significativement pour le Pb, atteignant à minima un facteur 35 tenant compte des incertitudes analytiques.

Tableau 79 : Concentrations dans les sols sous les vignes en bordure du talus, au nord immédiat de l'habitation et risques associés, dans le cadre du scénario SG-24

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : par défaut ELT Frontière Fz et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique								
P0616	ASP-17-SAN-SOL-1143-0-3 (sol de prairie)	4,75	< 5	120	3,25	30,6	108	236
P0972	ASP-18-SAN-SOL-2062-0-2 (sol de prairie)	1,52	< 5	53,2	4,22	29,9	134	325
Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0478	ASP-17-SAN-SOL-1079-0-10	50,5	< 5,15	882	6,01	163	6480	876
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
QD enfant		0,03	n.c.	8,80	n.c.	0,0052	46,16	0,013
ERI enfant		n.c.	n.c.	4,7E-04	n.c.	n.c.	1,9E-05	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (As) > 1, QD (Pb) > >1, et ERI (As) > 10 <sup>-5</sup> , ERI (Pb) > 10 <sup>-5</sup>								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'ingestion de sol, es recommandations pour ce scénario complémentaire sont les R-S-1 et R-S-2 définies dans la légende du Tableau 284								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 4 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,2 et ERI<sub>Total</sub> de 1,04.10<sup>-5</sup> pour 5 jours d'exposition annuelle).

Par ailleurs, pour information, au regard de la concentration élevée en arsenic, la dose d'exposition dépasse légèrement la VTR aiguë de l'arsenic (d'un facteur 1,2) (cf. section 6.9.4.5). Quant au plomb, aucune VTR aiguë n'est disponible.

### 6.9.3.27 SCENARIO SG-25 - DEVELOPPEMENT DES ACTIVITES DE JARDINAGE, SCENARIO GNERIQUE (PARCELLE 260) - PRI011

Tableau 80 : Présentation du site et scénario SG-25, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-25 DEVELOPPEMENT DES ACTIVITES DE JARDINAGE, SCENARIO GNERIQUE (PARCELLE 260) - PRI011	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Cessat
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AK 01 / n°257, n°258, n°259, n°260
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt est identique à celui du scénario SG-24, le lecteur se reportera à la section antérieure 0pour sa présentation.            Ce scénario SG-25 est donc un scénario générique en cas de reprise des cultures potagères au nord-est de la parcelle 260 (P0475/ASP-17-SAN-SOL-1076-0-30) associé à l'exposition par ingestion de terre lors des activités de jardinage par un adulte d'une habitation permanente.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
<p>P0475 : zone de jardin potager en cas de reprise de culture</p>	

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : par défaut ELT $\lambda$ 3-4 et également Frontière Fz et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique								
P0973	ASP-18-SAN-SOL-2063-0-30 (sol de prairie)	2	<5	60	4,5	33,3	137	360
Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et $\lambda$ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0475	ASP-17-SAN-SOL-1076-0-30	9	< 5	112	3	72	762	308
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors des activités de jardinage – adulte d'une résidence permanente (136 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
QD adulte		0,0004	n.c.	0,07	n.c.	0,00015	0,36	n.c.
ERI adulte		n.c.	n.c.	3,8E-05	n.c.	n.c.	1,5E-06	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)								
Pas mise en œuvre car ERI (As) > $10^{-5}$								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'ingestion de sol pour un futur développement d'activité de jardinage, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < $10^{-6}$	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; $10^{-6}$ < ERI < $10^{-4}$	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > $1.10^{-4}$	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > $1.10^{-5}$							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 34 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 0,11 et ERI<sub>Total</sub> de  $1,01.10^{-5}$  pour 35 jours d'exposition annuelle).

### 6.9.3.28 SCENARIO SG-26 ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLES 225-435) - PRI012

Tableau 81 : Présentation du site et scénario SG-26, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-26 ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLES 225-435) - PRI012	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Cessat
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AK 01 / n°225, n°430, n°431, n°435
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve au lieu-dit Cessat. Il s'agit d'une propriété disposant : d'un jardin ornemental avec parterres de fleurs et des pelouses, dont certaines avec des arbres fruitiers (abricotiers). Il n'y a pas de jardin potager car les végétaux avaient des problèmes de croissance (faible). Une seconde habitation « de vacances » est présente au nord-ouest de la parcelle mais seulement occupée occasionnellement par la famille en visite.</p> <p>Il est à souligner lors de la construction de l'habitation principale, l'apport de sols allochtones dont l'origine n'est pas connue.</p> <p>La famille actuelle est composée de deux adultes âgés, avec la visite d'adultes, et d'enfants de la famille occasionnellement (âges et fréquentation mentionnés ; scénario spécifique pour l'ingestion de sol lors d'activités de loisirs par ces enfants, non pertinent).</p> <p>Ce scénario SG-26 est donc un scénario générique en cas de changement d'usage associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par des enfants d'une habitation permanente, il renseigne également dans le cas de visites ultérieurement par de jeunes enfants.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
<p>P0532 : zone de pelouse</p>	

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
<b>Environnement local témoin : par défaut ELT Frontière Fz et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique</b>								
P0616	ASP-17-SAN-SOL-1143-0-3 (sol de prairie)	4,75	< 5	120	3,25	30,6	108	236
P0972	ASP-18-SAN-SOL-2062-0-2 (sol de prairie)	1,52	< 5	53,2	4,22	29,9	134	325
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
P0532	ASP-17-SAN-SOL-1112-0-3	6	< 5	110	2	35	738	231
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique</b>								
QD enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	5,26	n.c.
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,2E-06	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1								
<b>L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
<b>Intervalles de gestion de l'IEM</b>								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
<b>Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS</b>								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 44 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,01 et ERI<sub>Total</sub> de 4,3.10<sup>-7</sup> pour 45 jours d'exposition annuelle).

A titre informatif, sont également rappelées les concentrations dans les sols de la zone plane devant la maison de vacances, à l'angle sud-est, ainsi que les calculs de risques associés pour un scénario générique d'un enfant résident permanent.

Tableau 82 : Concentrations dans les sols les sols de la zone plane devant la maison de vacances, à l'angle sud-est et risques associés, dans le cadre du scénario SG-26

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances								
SOLS		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>Environnement local témoin : par défaut ELT Frontière Fz et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique</b>								
<b>P0616</b>	ASP-17-SAN-SOL-1143-0-3 (sol de prairie)	4,75	< 5	120	3,25	30,6	108	236
<b>P0972</b>	ASP-18-SAN-SOL-2062-0-2 (sol de prairie)	1,52	< 5	53,2	4,22	29,9	134	325
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
<b>P0099</b>	ASP-17-SOL-19-0-5	20,9	< 5	236	4,4	55,4	1960	456
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique</b>								
<b>QD enfant</b>		0,016	n.c.	2,35	n.c.	n.c.	13,96	n.c.
<b>ERI enfant</b>		n.c.	n.c.	1,2E-04	n.c.	n.c.	5,9E-06	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) >> 1,								
<b>L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, les recommandations pour ce scénario complémentaire sont les R-S-1 et R-S-2 définies dans la légende du Tableau 284</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 14 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,051 et ERI<sub>Total</sub> de 8,4.10<sup>-6</sup> pour 15 jours d'exposition annuelle).

A titre informatif, au regard de la présence d'une pelouse devant la maison entre la parcelle et la rue, sont également rappelées les concentrations dans les sols de cette zone de pelouse, ainsi que les calculs de risques associés pour un scénario générique d'un enfant d'une résidente permanente.

Tableau 83 : Concentrations dans les sols de la zone plane devant la maison de vacance, à l'angle sud-est et risques associés, dans le cadre du scénario SG-26

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances								
<b>SOLS</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
<b>Environnement local témoin : par défaut ELT Frontière Fz et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique</b>								
<b>P0616</b>	ASP-17-SAN-SOL-1143-0-3 (sol de prairie)	4,75	< 5	120	3,25	30,6	108	236
<b>P0972</b>	ASP-18-SAN-SOL-2062-0-2 (sol de prairie)	1,52	< 5	53,2	4,22	29,9	134	325
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)</b>								
<b>P0098</b>	ASP-17-SOL-18-0-5 (pelouse)	8,45	< 5	87,9	2,18	41,2	490	277
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique</b>								
<b>QD enfant</b>		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	3,5	n.c.
<b>ERI enfant</b>		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,5E-06	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1								
<b>L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, les recommandations pour ce scénario complémentaire sont les R-S-1 et R-S-2 définies dans la légende du Tableau 284</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
<b>Intervalles de gestion de l'IEM</b>								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
<b>Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS</b>								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 67 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,01 et ERI<sub>Total</sub> de 4,3.10<sup>-7</sup> pour 68 jours d'exposition annuelle).

### 6.9.3.29 SCENARIO 27 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES PRODUCTIONS POUR L'ADULTE RESIDENT PERMANENT (PARCELLES 521-524-525) - PRI013

Tableau 84 : Présentation du site et scénario 27, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 27 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES PRODUCTIONS POUR L'ADULTE RESIDENT PERMANENT (PARCELLES 521-524-525) - PRI013	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Laverie de Bouillac
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AL 01 / n°504, n°521, n°523, n°524, n°525, n°895, n°897, n°930
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve dans le village de Bouillac à proximité immédiate de l'ancienne Laverie de Bouillac. Il s'agit d'une résidence permanente disposant : d'un jardin potager de petite taille (4 zones de 1 m x 7 m) devant l'habitation, de jardins ornementaux en terrasse (arbres, arbustes et pelouses), et de zones de cultures en terrasse au-dessus de l'habitation, aujourd'hui à l'abandon et en friche, mais avec le projet de développement d'un futur jardin au nord de l'habitation (P0377), en bordure immédiate ou au droit de la terrasse supérieure comportant également les figuiers (P0376).</p> <p>Le jardin potager est arrosé avec l'eau de pluie, avec en partie nord-ouest un entretien par paillage (issu de l'herbe de la pelouse), ainsi que de la terre rapportée sur 10-15 cm (apport datant de 3 ans) surtout dans la partie est du jardin. Une autre zone située à proximité comporte un « bac » avec de la terre en place et du terreau pour la culture des plantes aromatiques parmi lesquelles seul le thym est consommé. Il comporte des tomates (8 plants), des tomates cerises (3 plants), des poivrons (2 plants), des courgettes (1 plant avec une dizaine de légumes), du thym, qui ont été échantillonnés, et également des aubergines (1 plant), des fraises. Des figuiers et des vignes sont également présents sur la parcelle. Les récoltes ne permettent une autoconsommation de 100% que durant une période de 2 mois pour certains légumes comme les tomates ou 1 mois pour les tomates cerises.</p> <p>La résidence est occupée par un adulte âgé.</p> <p>Ce scénario 27 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors des activités de jardinage par un adulte de cette habitation permanente et par ingestion de végétaux autoproduits.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	

Vues générales du jardin potager



P0371 : jardin potager (fraises)



P0364 : jardin potager (tomates et courgettes)



P368 : jardin potager (poivrons et tomates cerises)



P0372 : jardin potager (herbes aromatiques)



Végétaux potagers et figes du verger



ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : Pas pertinent : sous influence minière								
Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)								
P0364	ASP-17-SAN-SOL-1013-0-30 (zone entre tomates et courgettes)	< 1	< 5	39	3	65	558	903
P0367	ASP-17-SAN-SOL-1014-0-20 (zone de courgettes)	4	< 5	62	3	71	852	687
P0368	ASP-17-SAN-SOL-1015-0-30 (zone de poivrons et de tomates cerises)	9	< 5	66	36	114	1320	1580
P0371	ASP-17-SAN-SOL-1016-0-30 (zone des fraises)	4	< 5	58	16	97	1050	1450
P0372	ASP-17-SAN-SOL-1017-0-30 (zone des plantes aromatiques)	5	< 5	104	9	88	1320	1130
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>VEGETAUX</b>								
Concentrations (mg/kg MF)								
Environnement local témoin pour les végétaux : ( $\lambda$ 3-4 (proches filons diorites)) : absence de zone témoin sur la lithologie concernée : choix de végétaux commercialisés (jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot) à titre informatif								
P0575	ASP-17-SAN-VEG-1132-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,1
P0590	ASP-17-SAN-VEG-1135-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,4	< 0,05	1,2
P0577	ASP-17-SAN-VEG-1132-POIV-R (poivron rouge)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,031	0,6	< 0,05	1,8
P0578	ASP-17-SAN-VEG-1132-POIV-V (poivron vert)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,021	0,5	< 0,05	1,5
Végétaux d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)								
P0365	ASP-17-SAN-VEG-1013-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	3,3
P0366	ASP-17-SAN-VEG-1013-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,032	0,5	< 0,05	1,5
P0369	ASP-17-SAN-VEG-1015-POIV (poivron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,047	0,5	< 0,05	3,5
P0370	ASP-17-SAN-VEG-1015-TOM-CER (tomate cerise)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,06	0,7	< 0,05	2,6
P0373	ASP-17-SAN-VEG-1017-THY (thym)	< 0,05	n.a.	0,87	0,073	5,1	2,7	30
P0374	ASP-17-SAN-VEG-1018-FIG (figue)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,043	1	< 0,05	3
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors des activités de jardinage – adulte d'une résidence permanente (51 jours d'exposition annuelle) <sup>154</sup>								
QD adulte		0,0002	n.c.	0,026	0,011	0,00009	0,23	0,0006
ERI adulte		n.c.	n.c.	1,3E-05	n.c.	n.c.	9,5E-07	n.c.
Ingestion de végétaux – adulte d'une résidence permanente (62 jours d'exposition annuelle, Cas 1) <sup>155</sup>								
QD adulte (tomate cerise)		n.c.	n.c.	n.c.	0,0046	n.c.	n.c.	0,0002
ERI adulte (tomate cerise)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
QD adulte (poivron)		n.c.	n.c.	n.c.	0,0036	n.c.	n.c.	0,0002
ERI adulte (poivron)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
QD adulte (thym)		n.c.	n.c.	0,027	n.c.	n.c.	0,058	0,0014
ERI adulte (thym)		n.c.	n.c.	1,6E-05	n.c.	n.c.	2,9E-07	n.c.
QD adulte (figue)		n.c.	n.c.	n.c.	0,0039	n.c.	n.c.	n.c.
ERI adulte (figue)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
QD <sub>Total vég.</sub> adulte		n.c.	n.c.	0,027	0,012	n.c.	0,058	0,003
ERI <sub>Total vég.</sub> adulte		n.c.	n.c.	1,6E-05	n.c.	n.c.	2,9E-07	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car ERI (As) pour l'ingestion de sol > 10 <sup>-5</sup> et ERI (As) pour l'ingestion de végétaux (thym) > 10 <sup>-5</sup>								
L'état des milieux investigués (sol et thym) n'est pas compatible avec les usages constatés, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								

<sup>154</sup> Estimation en l'absence d'information précise : Entretien d'un jardin d'été de mai à septembre, avec activité uniquement 1 jour sur 3 ; soit 153 / 3 = 51 j/ an

<sup>155</sup> Tenant compte qu'il s'agit d'un jardin d'été, consommation durant les 2 mois d'été, en juillet et en août ; soit 62 j/an.

<b>Légende :</b>	
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques) ou à la valeur de gestion pour les denrées alimentaires, ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :	
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT
	concentration supérieure à celle des végétaux ELT ou significative en l'absence d'ELT (substance sans valeur dans le règlement CE)
Intervalles de gestion de l'IEM	
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>   l'état des milieux est compatible avec les usages
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>   intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>   l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS	
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>

Il est à souligner l'approche conservatoire du choix de la durée d'exposition de 64 ans, en présence d'une personne âgée.

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 36 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 0,19 et ERI<sub>Total</sub> de 1,03.10<sup>-5</sup> pour 37 jours d'exposition annuelle).

6.9.3.30 SCENARIO SG-28 - DEVELOPPEMENT DES ACTIVITES DE JARDINAGE, SCENARIO GNERIQUE (PARCELLES 521-523) - PRI013

Tableau 85 : Présentation du site et scénario SG-28, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-28 - DEVELOPPEMENT DES ACTIVITES DE JARDINAGE, SCENARIO GNERIQUE (PARCELLES 521-523) - PRI013	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Laverie de Bouillac
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AL 01 / n°504, n°521, n°523, n°524, n°525, n°895, n°897, n°930
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt est identique à celui du scénario 27 situé dans le village de Bouillac à proximité immédiate de l'ancienne Laverie de Bouillac, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.33 pour sa présentation.</p> <p>Ce scénario SG-28 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors des activités de jardinage par un adulte de cette habitation permanente en cas de développement des cultures potagères comme envisagé soit au nord de l'habitation (P0377), en bordure immédiate ou au droit de la terrasse supérieure comportant également les figuiers (P0376).</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
	<p>P0376 : terrasse supérieure, sous le figuier, futur développement d'un jardin potager</p>
<p>P0377 : zone au nord de l'habitation, en bordure immédiate, futur développement d'un jardin potager</p>	

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOL – CAS A</b> : terrasse supérieure, sous le figuier		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
Environnement local témoin : Pas pertinent : sous influence minière ; en particulier dans ce cas de gammes de concentrations faibles, aucune substance n'est retenue								
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)</b>								
<b>P037 6</b>	ASP-17-SAN-SOL-1020-0-20 (terrasse supérieure, sous le figuier)	< 1	< 5	46	2	59	156	273
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors des activités de jardinage – adulte d'une résidence permanente (136 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
<b>QD adulte</b>		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
<b>ERI adulte</b>		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Aucune substance retenue, les concentrations étant dans la gamme des ELT. L'état du milieu sol investigué est compatible avec l'usage potentiel, aucune recommandation n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>SOL – CAS B</b> : zone au nord de l'habitation, en bordure immédiate		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
Environnement local témoin : Pas pertinent : sous influence minière ; en particulier dans ce cas de gammes de concentrations, Ag, As, Cu avec des faibles concentrations, sont des substances non retenues								
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)</b>								
<b>P037 7</b>	ASP-17-SAN-SOL-1021-0-20 (au nord de l'habitation, bordure immédiate)	3	< 5	48	6	126	800	913
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors des activités de jardinage – adulte d'une résidence permanente (136 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
<b>QD adulte</b>		0,0001	n.c.	n.c.	0,0050	0,0003	0,38	0,0009
<b>ERI adulte</b>		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,5E-06	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
QD <sub>Total</sub> de 0,39 < 1 et ERI <sub>Total</sub> de 1,5E-06 < 10 <sup>-5</sup> . L'état du milieu sol investigué est compatible avec l'usage potentiel, aucune recommandation n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

Il est à souligner l'approche conservatoire du choix de la durée d'exposition de 64 ans, en présence d'une personne âgée.

Dans le cas B, la qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 353 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,0001 et ERI<sub>Total</sub> de 3,9.10<sup>-6</sup> pour 354 jours d'exposition annuelle).

6.9.3.31 SCENARIO SG-29 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLE 895) - PRI013

Tableau 86 : Présentation du site et scénario SG-29, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-29 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLE 895) - PRI013	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Laverie de Bouillac
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AL 01 / n°504, n°521, n°523, n°524, n°525, n°895, n°897, n°930
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt est identique à celui des scénarios 27 et SG-28 situé dans le village de Bouillac à proximité immédiate de l'ancienne Laverie de Bouillac, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.33 pour sa présentation.</p> <p>Ainsi, ce scénario SG-29 constitue un scénario générique en l'absence de fréquentation actuelle par des enfants en bas-âge, traitant le cas d'un changement d'usage avec la présence d'un jeune enfant résident et est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux au droit de l'ensemble des zones de pelouse à l'est de l'habitation par un enfant d'une habitation permanente.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
	<p>P0375 : zone de pelouse à l'Est</p>

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : Pas pertinent : sous influence minière ; en particulier dans ce cas de gammes de concentrations faibles, aucune substance n'est retenue								
Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)								
P0375	ASP-17-SAN-SOL-1019-0-2 (zones de pelouse à l'est de l'habitation)	< 1	< 5	46	4	49	148	370
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
QD enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Aucune substance retenue, les concentrations étant dans la gamme des ELT. L'état du milieu sol investigué est compatible avec l'usage potentiel, aucune recommandation n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

A titre informatif, en termes de fréquentation d'autres zones par un enfant, dans le tableau suivant sont rappelées les concentrations dans les sols au droit d'une petite zone de pelouse peu dense devant l'habitation sous les arbres, à côté du potager non considérée dans le scénario précédent.

Tableau 87 : Concentrations dans les sols au droit d'une petite zone de pelouse peu dense avec parterres ornementaux située à l'est de l'habitation et risques associés, dans le cadre du scénario SG-29

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : Pas pertinent : sous influence minière ; dans ce cas de gamme de concentrations, toutes les substances sont retenues								
Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)								
P0089	ASP-17-SOL-09-0-5 (zone de pelouse peu dense)	8,14	< 5,0	58,5	5,83	78,2	1000	910
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
QD enfant		0,006	n.c.	0,58	0,073	0,0025	7,12	0,014
ERI enfant		n.c.	n.c.	3,1E-05	n.c.	n.c.	3,0E-06	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) >1 et ERI (As) > 10 <sup>-5</sup>								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, les recommandations pour ce scénario complémentaire sont les R-S-1 et R-S-2 définies dans la légende du Tableau 284								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 29 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,1 et ERI<sub>Total</sub> de 4,4.10<sup>-6</sup> pour 30 jours d'exposition annuelle).

Quant à une fréquentation d'une petite zone de pelouse avec parterres ornementaux située à l'est de l'habitation, les concentrations sont reprises dans le tableau suivant, ainsi que les risques associés.

Tableau 88 : Concentrations dans les sols au droit d'une petite zone de pelouse avec parterres ornementaux située à l'est de l'habitation et risques associés, dans le cadre du scénario SG-29

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : Pas pertinent : sous influence minière ; en particulier dans ce cas de gammes de concentration, aucune substance n'est retenue								
Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)								
P0090	ASP-17-SOL-11-0-5 (zone de pelouse avec parterres ornementaux)	3	< 5,0	40,2	3,21	52,6	118	325
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
QD enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Aucune substance retenue, les concentrations étant dans la gamme des ELT. L'état du milieu sol investigué est compatible avec l'usage potentiel, aucune recommandation n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

### 6.9.3.32 SCENARIO SG-30 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLE 930) - PRI014

Tableau 89 : Présentation du site et scénario SG-30, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-30 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLE 930) - PRI014	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Rue du Port-Haut
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AL 01 / n°929, n°930, n°931
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve au lieu-dit Rue du Port-Haut dans le village de Bouillac à proximité immédiate de l'ancienne laverie de Bouillac et comporte une zone en friche non entretenue avec les vestiges de la laverie sur la terrasse supérieure (dans zone boisée).</p> <p>La propriété est occupée de façon occasionnelle, aménagée uniquement par une caravane utilisée par les propriétaires lors de leurs visites occasionnelles (propriétaires non rencontrés, pas d'informations concernant la fréquentation de cette propriété). La parcelle étant par ailleurs en vente lors des investigations de 2017.</p> <p>Des matériaux résiduaire<sup>156</sup> et des sols sous influence minière<sup>157</sup> se trouvent au niveau de la propriété.</p> <p>Ainsi, ce scénario SG-30 constitue un scénario générique traitant le cas d'un usage avec la présence d'un jeune enfant résident et est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux au droit de l'ensemble des zones de pelouse à l'est de l'habitation par un enfant d'une habitation permanente.</p> <p>Il est à rappeler que cette parcelle avait fait l'objet d'une fiche d'information rédigée par GEODERIS début 2018.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	

<sup>156</sup> Matériaux constitutifs des dépôts miniers.

<sup>157</sup> Sols dont la qualité a été dégradée par la mise en contact avec des matériaux résiduaire ou qui ont été pollués indirectement par eux (envols de poussières, ruissellement des eaux de pluie, etc.).

P0378 : zone enherbée



## ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS

Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances								
<b>SOLS</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
Environnement local témoin : ELT pas pertinent : sous influence minière ; toutes les substances sont retenues								
Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Sérictoschistes)								
P0378	ASP-17-SAN-SOL-1022-0-2	51,9	6,7	102	8,9	170	3730	2760
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
QD enfant		0,04	0,0060	1,02	0,11	0,0054	26,57	0,041
ERI enfant		n.c.	n.c.	5,4E-05	n.c.	n.c.	1,1E-05	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (As) > 1, QD (Pb) > 1, ERI (As) > 10 <sup>-5</sup> et ERI (Pb) > 10 <sup>-5</sup>								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 8 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,07 et ERI<sub>Total</sub> de 2,5.10<sup>-6</sup> pour 9 jours d'exposition annuelle).

Il est à souligner qu'au même emplacement que le lieu P378, un autre prélèvement, P379 a été réalisé sur l'horizon 0-20 cm, avec des concentrations plus faibles notamment en plomb comme repris dans le tableau suivant.

Tableau 90 : Concentrations dans les sols au droit du lieu P379, dans le cadre du scénario SG-30

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances								
<b>SOLS</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)</b>								
<b>P0379</b>	ASP-17-SAN-SOL-1023-0-20	11,4	< 5,0	27,7	2,14	46,8	802	673
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							

Par ailleurs, une autre zone investiguée, sur le chemin d'accès à la Laverie, en bordure ouest de cette dernière, indique les concentrations significatives reprises dans le tableau suivant ainsi qu'à titre informatif les risques associés. Ces gammes de concentrations sont à considérer comme des sources de pollution et à gérer.

Tableau 91 : Concentrations dans les sols au droit du chemin d'accès à la Laverie et risques associés, dans le cadre du scénario SG-30

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances								
<b>SOLS</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
<b>Environnement local témoin : ELT pas pertinent : sous influence minière ; toutes les substances sont retenues</b>								
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)</b>								
<b>P0091</b>	ASP-17-SOL-12-0-5	778	64,8	463	86	1950	43 800	23500
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique</b>								
<b>QD enfant</b>		0,58	0,058	4,62	1,07	0,063	312,0	0,35
<b>ERI enfant</b>		n.c	n.c	2,5E-04	n.c	n.c	1,3E-04	n.c
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas mise en œuvre car QD (Sb), (As), (Cd) > 1, (Pb) >>> 1, et ERI (As), (Pb) > 10 <sup>-5</sup>								
<b>L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, les recommandations pour ce scénario complémentaire sont les R-S-1 et R-S-2 définies dans la légende du Tableau 284</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
<b>Intervalles de gestion de l'IEM</b>								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
<b>Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS</b>								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation d'une journée par an avec un QD (Pb) de 1,4.

Cela conduit en termes de recommandations, à limiter le contact avec ces matériaux contaminés, surtout présents à l'Ouest du site et en bordure des bâtiments en ruine de la Laverie.

Au regard des concentrations, principalement en plomb, il est à rappeler que cette parcelle avait fait l'objet d'une fiche d'information rédigée par GEODERIS début 2018.

### 6.9.3.33 SCENARIO 31 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT (PARCELLES 115A-558) - PRI015

Tableau 92 : Présentation du site et scénario 31, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 31 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT (PARCELLES 115A-558) - PRI015	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Laverie de Bouillac
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AI 01 / n°115a, n°556, n°558, n°560
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve dans le village de Bouillac. Il s'agit d'une résidence permanente disposant d'un jardin ornemental avec parterres de fleurs et des pelouses à l'avant et l'arrière de la propriété (présence d'un trampoline, d'une piscine hors sol, zone la plus fréquentée par les enfants), d'une basse-cour avec 3 poules (2 à 3 œufs par jour) en parcage dans un poulailler situé au fond de la pelouse nord, sous la zone boisée, mais sans jardin potager (ni prévu dans le futur par le propriétaire).</p> <p>La famille actuelle est composée d'un adulte et de 2 enfants (âges et fréquentations mentionnés et pris en compte).</p> <p>Ce scénario 31 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par des enfants de cette habitation au droit de la pelouse la plus fréquentée, celle à l'arrière de la maison avec présence des jeux.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
<p>P0479 : zone de pelouse à l'arrière de la maison</p>	

P0481 : zone de pelouse devant la maison à l'exception de la bande de P482



P0482 : zone de pelouse devant la maison



P0480 : zone du poulailler



Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>Substances</b>								
<b>SOLS</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
<b>Environnement local témoin : pas d'ELT Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes ni qX1 ; par défaut les valeurs du fond pédogéochimique : famille métamorphique : ξ (micaschistes - séricitoschistes)</b>								
	FPG : ξ (micaschistes - séricitoschistes (Max))			151		51	164	310
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)</b>								
<b>P0479</b>	ASP-17-SAN-SOL-1080-0-2 (pelouse derrière l'habitation, au nord)	3	< 5	59	6	50	214	574
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant d'une résidence permanente (âgé de 4 à 6 ans, 117 jours d'exposition annuelle)<sup>158</sup></b>								
<b>QD enfant</b>		0,0008	n.c.	n.c.	0,026	n.c.	n.c.	0,003
<b>ERI enfant</b>		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas nécessaire QD < 0,2								
<b>L'état du milieu sol investigué est compatible avec l'usage constaté aucune recommandation n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

A titre informatif, sont rappelées les concentrations dans les sols au droit des zones de pelouses situées devant la maison (deux échantillons composites ayant été réalisés et analysés au regard d'indices visuels différents) et beaucoup moins fréquentées par les enfants, ainsi que les risques associés.

<sup>158</sup> Résident permanent mais un week-end sur 2 et une semaine sur 2 = 1/2\*234 jours/an

Tableau 93 : Concentrations dans les sols au droit des zones de pelouses situées devant la maison et risques associés, dans le cadre du scénario 31

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : pas d'ELT Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes ; par défaut les valeurs du fond pédogéochimique : famille métamorphique : $\xi$ (micaschistes - séricitoschistes)								
FPG : $\xi$ (micaschistes - séricitoschistes (Max))				151		51	164	310
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)</b>								
P0481	ASP-17-SAN-SOL-1082-0-3 (pelouse devant l'habitation, au sud, zone ouest)	6,56	< 5,24	114	10	83	523	1050
P0482	ASP-17-SAN-SOL-1083-0-3 (pelouse devant l'habitation, au sud, zone est)	7,22	< 5,00	131	9,87	82,2	541	1000
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant d'une résidence permanente (âgé de 4 à 6 ans, 117 jours d'exposition annuelle)								
QD Enfant		0,002	n.c.	n.c.	0,044	n.c.	1,35	0,0055
ERI Enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,1E-07	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, les recommandations pour ce scénario complémentaire sont les R-S-1 et R-S-2 définies dans la légende du Tableau 284								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'EM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 83 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,01 et ERI<sub>Total</sub> de 1,5.10<sup>-7</sup> pour 84 jours d'exposition annuelle).

A titre informatif<sup>159</sup>, sont rappelées les concentrations dans les sols au droit des zones fréquentées par les poules avant leur parage dans le poulailler dans le tableau suivant. Les concentrations sont inférieures à la gamme des ELT tenant compte des incertitudes analytiques ou légèrement supérieure dans le cas du plomb (à minima d'un facteur 1,1).

Tableau 94 : Concentrations dans les sols au droit des zones fréquentées par les poules avant leur parage, associée au scénario 31

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : pas d'ELT Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes ; par défaut les valeurs du fond pédogéochimique : famille métamorphique : $\xi$ (micaschistes - séricitoschistes)								
FPG : $\xi$ (micaschistes - séricitoschistes (Max))				151		51	164	310
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)</b>								
P0480	ASP-17-SAN-SOL-1081-0-3	< 1	< 5	47,7	2,91	41,5	246	297
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							

<sup>159</sup> En effet, pour rappel, dans le cadre de cette étude sanitaire, aucune modélisation du transfert du sol vers la poule et vers les œufs n'est réalisée.

6.9.3.34 SCENARIO SG-32 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLES 115A-558-560) - PRI015

Tableau 95 : Présentation du site et scénario SG-32, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-32 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLES 115A-558-560) - PRI015								
SITUATION GENERALE								
Commune	BOUILLAC							
Lieu-dit	Laverie de Bouillac							
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AI 01 / n°115a, n°556, n°558, n°560							
DESCRIPTION ET SCENARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)								
Le site d'intérêt est identique à celui du scénario 31 situé dans le village de Bouillac, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.33 pour sa présentation.								
Ce scénario SG-32 constitue un scénario générique associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par des enfants (de 6 mois à 6 ans) de cette habitation, mais a contrario du scénario 31, il est pris en compte dans le même scénario la fréquentation des trois zones de pelouses.								
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES								
Voir scénario 31 en section 6.9.3.33								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon	Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
SOLS		Concentrations (mg/kg MS)						
Environnement local témoin : pas d'ELT Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes ; par défaut les valeurs du fond pédogéochimique : famille métamorphique : $\xi$ (micaschistes - séricitoschistes)								
	FPG : $\xi$ (micaschistes - séricitoschistes (Max))			151		51	164	310
Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschiste)								
P0479	ASP-17-SAN-SOL-1080-0-2 (pelouse derrière l'habitation, au nord)	3	< 5	59	6	50	214	574
P0481	ASP-17-SAN-SOL-1082-0-3 (pelouse devant l'habitation, au sud, zone ouest)	7	< 5	114	10	83	523	1050
P0482	ASP-17-SAN-SOL-1083-0-3 3 (pelouse devant l'habitation, au sud, zone est)	8	< 5	131	10	83	541	1000
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
CALCULS DE RISQUES								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
QD enfant		0,006	n.c.	n.c.	0,12	0,0027	3,85	0,02
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,6E-06	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) >1								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
Légende :								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < $10^{-6}$	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; $10^{-6}$ < ERI < $10^{-4}$	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > $1.10^{-4}$	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > $1.10^{-5}$							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 58 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,01 et ERI<sub>Total</sub> de  $4.1.10^{-7}$  pour 59 jours d'exposition annuelle).

### 6.9.3.35 SCENARIO 33 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT (PARCELLES 113-114) - PRI016

Tableau 96 : Présentation du site et scénario 33, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 33 - ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT (PARCELLES 113-114) PRI016	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Laverie de Bouillac
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AI 01 / n°113, n°114
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve dans le village de Bouillac. Il s'agit d'une résidence permanente disposant : d'une terrasse en travaux lors de la campagne de 2017, d'un jardin ornamental avec une pelouse éparsée à l'avant de la maison avec la présence d'une maisonnette d'enfant avec tobogan, et l'arrière de la propriété une pelouse plus verte, et sans jardin potager.</p> <p>La famille actuelle est composée de deux adultes et de 3 enfants (âgés de 3, 9 et 11 ans en 2018).</p> <p>Ce scénario 33 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par le plus jeune des enfants de cette habitation, fréquentant aussi bien la pelouse devant la maison que celle à l'arrière.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
	<p>P0978 : pelouse à l'arrière de la maison</p>

P0979 : pelouse devant la maison



Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : pas d'ELT Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes ; par défaut les valeurs du fond pédogéochimique : famille métamorphique : $\xi$ (micaschistes - séricitoschistes)								
FPG : $\xi$ (micaschistes - séricitoschistes (Max))				151		51	164	310
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)</b>								
P0978	ASP-18-SAN-SOL-2068-0-2 (pelouse à l'arrière de l'habitation)	3	< 5	63	13	71	425	836
P0979	ASP-18-SAN-SOL-2069-0-2 (pelouse devant l'habitation)	7	< 5	78	15	104	528	1910
LQ pour les sols (en mg/kg) en 2018		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant d'une résidence permanente (âgé de 3 ans à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle)								
QD enfant		0,004	n.c.	n.c.	0,14	0,0024	2,7	0,021
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	6,3E-07	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) >1								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage constaté, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < $10^{-6}$	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; $10^{-6}$ < ERI < $10^{-4}$	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > $1.10^{-4}$	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > $1.10^{-5}$							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 80 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,001 et ERI<sub>Total</sub> de  $2,2.10^{-7}$  pour 81 jours d'exposition annuelle).

A titre informatif, est présenté dans le tableau suivant les risques associés au scénario générique d'une enfant de 6 mois à 6 ans avec 234 jours d'exposition annuelle.

**Tableau 97 : Présentation des risques associés aux concentrations du scénario 33 pour le cas d'un scénario générique de l'enfant (âgé de 6 mois à 6 ans)**

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon	Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>SOLS</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
Environnement local témoin : pas d'ELT Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes ; par défaut les valeurs du fond pédogéochimique : famille métamorphique : $\xi$ (micaschistes - séricitoschistes)								
FPG : $\xi$ (micaschistes - séricitoschistes (Max))				151		51	164	310
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)</b>								
<b>P0978</b>	ASP-18-SAN-SOL-2068-0-2 (pelouse à l'arrière de l'habitation)	3	< 5	63	13	71	425	836
<b>P0979</b>	ASP-18-SAN-SOL-2069-0-2 (pelouse devant l'habitation)	7	< 5	78	15	104	528	1910
LQ pour les sols (en mg/kg) en 2018		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant d'une résidence permanente (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
<b>QD Enfant</b>		0,005	n.c.	n.c.	0,19	0,0033	3,76	0,029
<b>ERI Enfant</b>		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,6E-06	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1								
<b>L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, les recommandations pour ce scénario complémentaire sont les R-S-1 et R-S-2 définies dans la légende du Tableau 284</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 58 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,005 et ERI<sub>Total</sub> de 3,9.10<sup>-7</sup> pour 59 jours d'exposition annuelle).

### 6.9.3.36 SCENARIO 34 - ACTIVITES DE LOISIRS ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR UN ENFANT EN VISITE (PARCELLES 109-111-112) - PRI017

Tableau 98 : Présentation du site et scénario 34, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques pour le scénario 34

SCENARIO 34 - ACTIVITES DE LOISIRS ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR UN ENFANT EN VISITE (PARCELLES 109-111-112) - PRI017	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Laverie de Bouillac
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AI 01 / n°109, n°111, n°112
DESCRIPTION ET SCENARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve dans le village de Bouillac. Il s'agit d'une résidence permanente disposant d'un jardin ornemental avec parterres de fleurs et des pelouses, et d'un jardin potager mais pour les activités de loisirs, ainsi que des arbres fruitiers (figuiers, cerisiers, pêchers, pruniers), des vignes et des framboisiers.</p> <p>Le jardin potager est arrosé avec l'eau de pluie et l'eau du réseau collectif. Il comporte des aubergines, des courgettes, des tomates, du persil qui ont été échantillonnés ; et également des oignons, des betteraves, des choux pommés, des pommes de terre, des radis, des blettes (feuilles non mangées), des poireaux (feuilles non mangées) et des fraises. Les productions du jardin potager nécessitent également la consommation de légumes du commerce.</p> <p>La famille est composée de deux adultes âgés avec la visite de 3 enfants dont un très jeune et d'un adulte (âges et fréquentations mentionnés et pris en compte).</p> <p>Ce scénario 34 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par les jeunes enfants et des végétaux autoproduits.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
	<p>P0525 : zone du verger à l'extrémité nord de la propriété</p>
	<p>P0526 : pelouse derrière la maison (façade nord)</p>

P0527 : pelouse façade est de l'habitation



P0528 : pelouse façade sud-ouest de l'habitation



**ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS**

Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>SOLS</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>							
<b>Environnement local témoin : pas d'ELT Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes ; par défaut les valeurs du fond pédogéochimique : famille métamorphique : ξ (micaschistes - séricitoschistes)</b>									
FPG : ξ (micaschistes - séricitoschistes (Max))				151		51	164	310	
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)</b>									
<b>P0525</b>	ASP-17-SAN-SOL-1105-0-2 (verger à l'extrémité nord de la propriété)	< 1	< 5	46	4	40	130	352	
<b>P0526</b>	ASP-17-SAN-SOL-1106-0-2 (pelouse façade nord de l'habitation)	< 1	< 5	61	3	43	134	300	
<b>P0527</b>	ASP-17-SAN-SOL-1107-0-2 (pelouse façade est de l'habitation)	< 1	< 5	53	4	45	153	361	
<b>P0528</b>	ASP-17-SAN-SOL-1108-0-2 (pelouse façade sud-ouest de l'habitation)	< 1	< 5	57	5	63	174	385	
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5	
<b>VEGETAUX</b>		<b>Concentrations (mg/kg MF)</b>							
<b>Environnement local témoin pour les végétaux : absence de zone témoin sur la lithologie concernée : choix de végétaux commercialisés (jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot) à titre informatif</b>									
<b>P0574</b>	ASP-17-SAN-VEG-1132-AUB (aubergine)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,024	0,3	< 0,05	1,3	
<b>P0575</b>	ASP-17-SAN-VEG-1132-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,1	
<b>P0590</b>	ASP-17-SAN-VEG-1135-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,4	< 0,05	1,2	
<b>Végétaux d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)</b>									
<b>P0521</b>	ASP-17-SAN-VEG-1104-AUB (aubergine)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	<0.1	< 0,05	< 0,5	
<b>P0522</b>	ASP-17-SAN-VEG-1104-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,6	< 0,05	<b>4</b>	
<b>P0524</b>	ASP-17-SAN-VEG-1104-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,039	0,6	< 0,05	1,9	
<b>P0523</b>	ASP-17-SAN-VEG-1104-PERS (persil)	< 0,05	n.a.	0,27	<b>0,31</b>	0,9	<b>0,89</b>	<b>26</b>	
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5	

		Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>CALCULS DE RISQUES</b>									
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant en visite dans la famille (âgé de 6 mois à 6 ans, 147 jours d'exposition annuelle)<sup>160</sup></b>									
QD enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
Aucune des substances n'est retenue, les concentrations étant inférieures aux ELT									
<b>L'état du milieu sol investigué est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>									
<b>Ingestion de végétaux – enfant en visite dans la famille (âgé de 6 mois à 6 ans, 86 jours d'exposition annuelle, CAS 2)<sup>161</sup></b>									
QD enfant (courgette)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,0003
ERI enfant (courgette)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
QD enfant (persil)		n.c.	n.c.	n.c.	0,045	n.c.	0,074	0,0005	
ERI enfant (persil)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	3,1E-08	n.c.	
QD <sub>Total vég.</sub> enfant		n.c.	n.c.	n.c.	0,045	n.c.	0,074	0,0008	
ERI <sub>Total vég.</sub> enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	3,1E-08	n.c.	
QD < 0,2 et ERI < 10 <sup>-6</sup>									
<b>L'état du milieu investigué (végétaux) est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>									
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>									
Pas nécessaire QD < 0,2 et ERI < 10 <sup>-6</sup>									
<b>L'état des milieux investigués (sol et végétaux) est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>									
<b>Légende :</b>									
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y								
n.a.	substance non analysée								
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil								
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions								
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :									
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT								
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT								
	concentration supérieure à celle des végétaux ELT ou significative en l'absence d'ELT (substance sans valeur dans le règlement CE)								
Intervalles de gestion de l'IEM									
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages							
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG							
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages							
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS									
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>								

<sup>160</sup> (Tous les mercredis = 52 j) + (tous les WE = 52 x 2 = 104 j) + (toutes les vacances scolaires (16 semaines sans compter les mercredis et WE) = 16 x 4 = 64 j) = 220 j ; durée rapportée aux 2/3 de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps ; soit 220\*2/3 = 147 j/an

<sup>161</sup> Compte-tenu de la taille du jardin : consommation durant les deux mois d'été = 62 j ainsi que les mercredis et week-ends des mois de juin et septembre = 3 x 4 x 2 = 24 j ; total de 86 j/an

6.9.3.37 SCENARIO 35 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES PRODUCTIONS PAR L'ADULTE RESIDENT (PARCELLE 109) - PRI017

Tableau 99 : Présentation du site et scénario 35, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 35 - ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES PRODUCTIONS PAR L'ADULTE RESIDENT (PARCELLE 109) - PRI017	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Laverie de Bouillac
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AI 01 / n°109, n°111, n°112
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
Le site d'intérêt est identique à celui du scénario 34 situé dans le village de Bouillac, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.36 pour sa présentation.	
Ce scénario 35 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors des activités de jardinage par un adulte et de végétaux autoproduits.	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
<p><b>Légende</b></p> <p><b>Prélèvements</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>matériaux résiduaire</li> <li>sol</li> <li>plantes potagères</li> <li>eaux</li> <li>miel</li> <li>œufs</li> <li>herbes de prairie</li> </ul> <p><b>Situation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Site PRI X</li> <li>Limites de dépôts miniers (diffus)</li> </ul>	<p>P0520 : jardin potager et végétaux potagers</p>

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances s		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : pas d'ELT Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes ; par défaut les valeurs du fond pédogéochimique : famille métamorphique : $\xi$ (micaschistes - séricitoschistes)								
FPG : $\xi$ (micaschistes - séricitoschistes (Max))				151		51	164	310
<b>Zones d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)</b>								
P0520	ASP-17-SAN-SOL-1104-0-30 (jardin potager et zone des pêcheurs)	4	< 5	47	5	81	240	432
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>VEGETAUX</b>								
Concentrations (mg/kg MF)								
Environnement local témoin pour les végétaux : absence de zone témoin sur la lithologie concernée : choix de végétaux commercialisés (jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot) à titre informatif								
P0574	ASP-17-SAN-VEG-1132-AUB (aubergine)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,024	0,3	< 0,05	1,3
P0575	ASP-17-SAN-VEG-1132-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,1
P0590	ASP-17-SAN-VEG-1135-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,4	< 0,05	1,2
<b>Végétaux d'exposition (Frontière Fz - Alluvions du Lot et qX1 - Séricitoschistes)</b>								
P0521	ASP-17-SAN-VEG-1104-AUB (aubergine)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	<0,1	< 0,05	< 0,5
P0522	ASP-17-SAN-VEG-1104-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,6	< 0,05	4
P0524	ASP-17-SAN-VEG-1104-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,039	0,6	< 0,05	1,9
P0523	ASP-17-SAN-VEG-1104-PERS (persil)	< 0,05	n.a.	0,27	0,31	0,9	0,89	26
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors des activités de jardinage – adulte d'une résidence permanente (136 jours d'exposition annuelle) <sup>162</sup>								
QD adulte		0,0002	n.c.	n.c.	0,0041	n.c.	n.c.	n.c.
ERI adulte		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
Ingestion de végétaux – adulte d'une résidence permanente (122 jours d'exposition annuelle, Cas 2) <sup>163</sup>								
QD adulte (courgette)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,0002
ERI adulte (courgette)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
QD adulte (persil)		n.c.	n.c.	n.c.	0,0078	n.c.	0,013	0,001
ERI adulte (persil)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	6,3E-08	n.c.
QD <sub>Total vég.</sub> adulte		n.c.	n.c.	n.c.	0,0078	n.c.	0,013	n.c.
ERI <sub>Total vég.</sub> adulte		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	6,3E-08	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas nécessaire QD < 0,2 et ERI < 10 <sup>-6</sup>								
L'état des milieux investigués est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.a.	substance non analysée							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions							
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :								
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT							
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT							
	concentration supérieure à celle des végétaux ELT ou significative en l'absence d'ELT (substance sans valeur dans le règlement CE)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

<sup>162</sup> Pas d'information particulière, cf. document GEODERIS (2015)

<sup>163</sup> Pas d'information particulière, estimation d'une consommation de juin à septembre tous les jours = 122 j/an

### 6.9.3.38 SCENARIO 36 - ACTIVITES DE LOISIRS PAR UN ENFANT RESIDENT (PARCELLES 129-439) - PRI018

Tableau 100 : Présentation du site et scénario 36, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 36 - ACTIVITES DE LOISIRS PAR UN ENFANT RESIDENT (PARCELLES 129-439) - PRI018	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Laverie de Bouillac
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AI 01 / n°129a, n°130a, n°438, n°439
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve dans le village de Bouillac. Il s'agit d'une résidence permanente disposant : d'un jardin ornemental avec parterres de fleurs, des arbres fruitiers (figuiers et poiriers) et des pelouses (celle située à l'arrière de la maison, avec balançoire et une piscine hors sol), d'un poulailler, mais pas de jardin potager actuellement mis en culture.</p> <p>Ce jardin n'est plus mis en culture depuis 2015 (lors des investigations de terrain, une zone en friche avec du trèfle), le propriétaire souhaite reprendre cette activité. Lorsque le jardin était exploité, le jardin était arrosé avec l'eau du puits situé à l'ouest de la propriété. Ce puits montre un débit régulier (lors des investigations, la mesure de fond est à 8,2 m et le niveau d'eau à 5,8 m de la surface).</p> <p>La famille est composée de deux adultes, et d'un enfant (âge mentionnés et pris en compte)</p> <p>Ce scénario 36 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par un enfant, jouant dans la grande pelouse située à l'arrière de la maison et comportant les jeux et la piscine hors sol. Le cas de la pelouse de taille plus restreinte située à l'avant de la maison le long de la route est traité ensuite pour information.</p> <p>Ce scénario étudie également l'eau du puits servant à remplir la piscine.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
	<p>P0484 : zone de pelouse à l'arrière de la maison</p>
	<p>P0483 : zone de pelouse devant la maison</p>

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
<b>Environnement local témoin : Fz - Alluvions du Lot</b>								
P0617	ASP-17-SAN-SOL-1144-0-3 (zone enherbée)	2,75	< 5	39,8	2,02	18	69,8	189
P0974	ASP-18-SAN-SOL-2064-0-2 (zone enherbée)	1,45	< 5	45	2,6	23,6	76	252
<b>Zones d'exposition (Fz - Alluvions du Lot)</b>								
P0484	ASP-17-SAN-SOL-1085-0-3 (pelouse sud, arrière de l'habitation avec jeux pour enfants)	4	< 5	43	3	30	177	283
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant d'une résidence permanente (âgé de 4 à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle)<sup>164</sup></b>								
QD enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,89	n.c.
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,4E-07	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
QD de 0,89 < 1 et ERI de 1,4E-07 < 10 <sup>-5</sup>								
Tenant compte des incertitudes analytiques, QD (Pb) de 1,02 proche de 1								
<b>L'état du milieu sol investigué est compatible sans tenir compte de l'incertitude analytique avec l'usage potentiel d'activités de loisirs, mais incompatible en tenant compte de l'incertitude analytique, ainsi des recommandations spécifiques sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup> (si couleur plus claire : en tenant compte des incertitudes analytiques)							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 262 jours par an (cf. QD de 1,002 et ERI de 1,5.10<sup>-7</sup> pour 263 jours d'exposition annuelle).

Pour information, dans le cas d'une fréquentation de la pelouse de taille plus restreinte située à l'avant de la maison le long de la route, le tableau suivant présente les risques associés.

<sup>164</sup> Résident permanent, enfant souvent en extérieur, cf. document GEODERIS (2015)

Tableau 101 : Concentrations mesurées au droit de la pelouse peu fréquentée et synthèse des calculs de risques dans le cadre du scénario 36

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : Fz - Alluvions du Lot								
P0617	ASP-17-SAN-SOL-1144-0-3 (zone enherbée)	<u>2,75</u>	< 5	39,8	2,02	18	69,8	189
P0974	ASP-18-SAN-SOL-2064-0-2 (zone enherbée)	1,45	< 5	<u>45</u>	<u>2,6</u>	<u>23,6</u>	<u>76</u>	<u>252</u>
Zones d'exposition (Fz - Alluvions du Lot)								
P0096	ASP-17-SOL-16-0-5	5,41	<5,00	54,6	<b>8,74</b>	<b>62</b>	<b>295</b>	709
P0483	ASP-17-SAN-SOL-1084-0-2 (composite des deux parties de la pelouse)	5,56	<5,00	70	5,08	46,2	<b>892</b>	<b>734</b>
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017 et 2018		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant d'une résidence permanente (âgé de 4 à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle)								
QD enfant		n.c.	n.c.	n.c.	0,077	0,0014	<b>4,47</b>	0,0077
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	6,8E-07	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage constaté, les recommandations pour ce scénario complémentaire sont les R-S-1 et R-S-2 définies dans la légende du Tableau 284								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014) (tenant compte des incertitudes analytiques)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 47 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,02 et ERI<sub>Total</sub> de 1,7.10<sup>-6</sup> pour 48 jours d'exposition).

En ce qui concerne l'eau du puits (eau souterraine) utilisées pour remplir la piscine hors sol de l'enfant (avec ajout de chlore), les résultats sont repris dans le tableau suivant et comparés uniquement à titre informatif aux valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Arrêté Ministériel du 11 janvier 2007), cette dernière ne servant pas à d'autres usages domestiques ni de boisson. Elle est par ailleurs non filtrée.

L'analyse du tableau indique que les concentrations sont inférieures aux valeurs réglementaires de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, l'eau respectant les critères de potabilité pour les paramètres recherchés à l'exception du Cd (dépassement d'un facteur 1,2).

Il est recommandé de limiter l'usage de l'eau de cette source.

Tableau 102 : Interprétation des concentrations dans l'eau du puits, associée aux scénario 36

Substances		Concentrations (en µg/l) dans les eaux						
		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>Référence de l'échantillon</b>								
<b>Puits : eau servant au remplissage de la piscine et anciennement à l'irrigation du jardin</b>								
P0631	ASP-17-SAN-EAU-1013 (non filtrée)	0,47	< 0,50	0,78	6,13	24,8	3,63	546
P0632	ASP-17-SAN-EAU-1014-F (filtrée)	0,61	< 0,50	0,77	6,02	21,1	3,64	590
P0704	ASP-18-EAU-222 (non filtrée)	0,49	< 0,50	0,94	6,11	2,37	1,26	370
P0705	ASP-18-EAU-F222 (filtrée)	0,48	< 0,50	0,79	5,86	2,3	< 0,50	360
LQ pour les eaux (µg/l) en 2017		0,2	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	5
LQ pour les eaux (µg/l) en 2018		0,2	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	0,02
Limites des eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 (en µg/l)		5	-	10	5	2000	10	-
<b>Légende pour les eaux non filtrées :</b>								
< X : concentration inférieure à la limite de quantification égale à X								
concentration supérieure à la valeur réglementaire AEP								

A titre informatif, est présenté dans le tableau suivant les risques associés au scénario générique d'une enfant de 6 mois à 6 ans avec 234 jours d'exposition annuelle fréquentant également la pelouse située à l'arrière de la maison.

Tableau 103 : Présentation des risques associés aux concentrations du scénario 36 pour le cas d'un scénario générique de l'enfant (6 mois à 6 ans)

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>SOLS</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
<b>Environnement local témoin : Fz - Alluvions du Lot</b>								
P0617	ASP-17-SAN-SOL-1144-0-3 (zone enherbée)	2,75	< 5	39,8	2,02	18	69,8	189
P0974	ASP-18-SAN-SOL-2064-0-2 (zone enherbée)	1,45	< 5	45	2,6	23,6	76	252
<b>Zones d'exposition (Fz - Alluvions du Lot)</b>								
P0484	ASP-17-SAN-SOL-1085-0-3 (pelouse sud, arrière de l'habitation avec jeux pour enfants)	4	< 5	43	3	30	177	283
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant d'une résidence permanente (âgé de 6 mois à 6 ans, 324 jours d'exposition annuelle) – scénario générique</b>								
QD enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	1,26	n.c.
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	5,3E-07	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1								
<b>L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage constaté, les recommandations pour ce scénario complémentaire sont les R-S-1 et R-S-2 définies dans la légende du Tableau 284</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 100 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 0,77 et ERI<sub>Total</sub> de 1,001.10<sup>-5</sup> pour 101 jours d'exposition).

6.9.3.39 SCENARIO SG-37 - DEVELOPPEMENT DES ACTIVITES DE JARDINAGE, SCENARIO GNERIQUE (PARCELLE 439) - PRI018

Tableau 104 : Présentation du site et scénario SG-37, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-37 - DEVELOPPEMENT DES ACTIVITES DE JARDINAGE, SCENARIO GNERIQUE (PARCELLE 439) - PRI018		
SITUATION GENERALE		
Commune	BOUILLAC	
Lieu-dit	Laverie de Bouillac	
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AI 01 / n°129a, n°130a, n°438, n°439	
SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)		
<p>Le site d'intérêt est identique à celui du scénario 36 situé dans le village de Bouillac, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.38 pour sa présentation.</p> <p>Ce scénario SG-37 constitue un scénario générique associé à l'exposition par ingestion de sols lors des activités de jardinage pour l'adulte résident, en cas de reprise des activités de jardinage.</p> <p>Il commente également la qualité des sols au droit du poulailler, aucun œuf n'ayant par ailleurs été analysé (les propriétaires ne l'ayant pas souhaité suite à la proposition de l'Ineris).</p>		
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES		
	<p>P0485 : zone de l'ancien jardin potager</p>	

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
<b>Environnement local témoin (Fz - Alluvions du Lot) - jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot</b>								
P0573	ASP-17-SAN-SOL-1132-0-30 (jardins maraîchers)	< 1,0	< 5,0	38,8	1,93	33	65,7	184
P0579	ASP-17-SAN-SOL-1133-0-30 (jardins maraîchers)	3,16	< 5,0	43,8	2,48	27,6	91,7	231
P0585	ASP-17-SAN-SOL-1134-0-30 (jardins maraîchers)	< 1,0	< 5,0	52,8	2,17	24,4	63,1	194
P0587	ASP-17-SAN-SOL-1135-0-30 (jardins maraîchers)	3,64	< 5,0	50,5	3,59	28,9	92,7	323
<b>Zones d'exposition (Fz - Alluvions du Lot)</b>								
P0485	ASP-17-SAN-SOL-1086-0-30 (jardin potager)	2	< 5	42	3	40	206	313
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors des activités de jardinage – adulte d'une résidence permanente (136 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
QD adulte		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,098	n.c.
ERI adulte		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	4,0E-07	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas nécessaire car QD < 0,2 et ERI < 10 <sup>-6</sup>								
<b>L'état du milieu sol investigué est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						

La qualité du milieu sol reste compatible pour une fréquentation de 365 jours par an durant 53 ans (cf. QD<sub>Total</sub> de 0,26 et ERI<sub>Total</sub> de 1,06.10<sup>-6</sup>).

A titre informatif, dans le tableau suivant, sont rappelées les concentrations dans les sols au droit du poulailler.

Tableau 105 : Interprétation des concentrations dans les sols au droit du poulailler, associés au scénario SG-37

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition – Zone – Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
<b>Environnement local témoin : Fz - Alluvions du Lot</b>								
P0617	ASP-17-SAN-SOL-1144-0-3 (zone enherbée)	2,75	< 5	39,8	2,02	18	69,8	189
P0974	ASP-18-SAN-SOL-2064-0-2 (zone enherbée)	1,45	< 5	45	2,6	23,6	76	252
<b>Zones d'exposition (Fz - Alluvions du Lot)</b>								
P0486	ASP-17-SAN-SOL-1087-0-5 (poulailler)	5,29	<5,14	59,5	3,55	41,7	387	371
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
X	concentration dans les sols supérieure à l'ELT, tenant compte des incertitudes analytiques							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							

Les concentrations sont dans la gamme des ELT tenant compte des incertitudes analytiques, ou légèrement supérieures (Cu et Zn), à l'exception principalement de la concentration en plomb supérieure à minima d'un facteur de l'ordre de 4.

6.9.3.40 SCENARIO 38 - CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS ET FREQUENTATION DES EXTERIEURS PAR UN ADOLESCENT RESIDENT (PARCELLES 128-356-363A-364) - PRI019

Tableau 106: Présentation du site et scénario 38, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 38 CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS ET FREQUENTATION DES EXTERIEURS PAR UN ADOLESCENT RESIDENT (PARCELLES 128-356-363A-364) – PRI019	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Laverie de Bouillac
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AI 01 / n°128, n°356, n°363a, n°364
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve dans le village de Bouillac. Il s'agit d'une résidence permanente disposant : d'un grand jardin ornamental avec des parterres de fleurs, des arbres fruitiers (poiriers) et des pelouses (celle située à l'avant de la maison avec un trampoline, une balançoire, et une piscine hors sol, cette dernière étant située à l'arrière de la maison), d'un jardin potager de taille restreinte actuellement mis en culture.</p> <p>Le jardin potager constitué avec un peu de terre d'origine, et un apport de terre « compost » provenant de la déchetterie de Capdenac-Gare, comporte des poireaux, des potimarrons, des concombres, qui ont été échantillonnés ainsi que des poires ; et également des pommes de terre, des blettes, des haricots verts, des tomates, des tomates-cerises et du maïs.</p> <p>Les productions du jardin potager ne permettent que 15 jours d'autoconsommation par an et sinon nécessitent la consommation de légumes du commerce.</p> <p>Il est à souligner que lors de la construction de la dalle en façade nord de l'habitation, il y a eu des remaniements des sols en place et l'ajout d'un remblais (origine non mentionnée).</p> <p>La famille est composée de deux adultes et de deux enfants (âges et fréquentations mentionnés pris en compte, avec un scénario spécifique).</p> <p>Ce scénario 36 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de loisirs par un adolescent et de végétaux autoproduits.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
	<p>P0487 : zone de pelouse devant la maison</p>

P0488 : zone de pelouse dans la partie sud



Végétaux potagers et fruits du verger



## ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS

Milieu d'exposition - Zone - Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
<b>Environnement local témoin : Fz - Alluvions du Lot</b>								
P0617	ASP-17-SAN-SOL-1144-0-3 (zone enherbée)	2,75	< 5	39,8	2,02	18	69,8	189
P0974	ASP-18-SAN-SOL-2064-0-2 (zone enherbée)	1,45	< 5	45	2,6	23,6	76	252
<b>Zones d'exposition (Fz - Alluvions du Lot)</b>								
P0487	ASP-17-SAN-SOL-1088-0-3 (pelouse)	2	< 5	48	4	34	313	357
P0488	ASP-17-SAN-SOL-1089-0-3 (pelouse)	< 1	< 5	66	5	48	204	382
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>VEGETAUX</b>								
<b>Concentrations (mg/kg MF)</b>								
<b>Environnement local témoin pour les végétaux (Fz - Alluvions du Lot) : jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot</b>								
P0583	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,045	0,6	0,06	4,6
P0584	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,1	0,6	< 0,05	5,4
P0586	ASP-17-SAN-VEG-1134-POTI (potiron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,3	< 0,05	1,6
P0576	ASP-17-SAN-VEG-1132-COURGE-B (courge butternut)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,7	< 0,05	3,1
<b>Végétaux d'exposition (Fz - Alluvions du Lot)</b>								
P0491	ASP-17-SAN-VEG-1090-CONC (concombre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,2	< 0,05	1,6
P0492	ASP-17-SAN-VEG-1090-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	0,07	0,066	0,9	0,11	7,6
P0493	ASP-17-SAN-VEG-1090-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,089	1	< 0,05	8
P0494	ASP-17-SAN-VEG-1090-POTIMA (potimarron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,023	0,7	< 0,05	3,8
P0489	ASP-17-SAN-VEG-1089-POIRE (poire)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	1	< 0,05	1,3
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
<b>Ingestion de sol lors des activités de loisirs – jeune adolescent et adolescent (âgé de 12 et 17 ans, 234 jours d'exposition annuelle)<sup>165</sup></b>								
QD adolescent		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,003	0,55	0,001
ERI adolescent		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,1E-07	n.c.
<b>Ingestion de végétaux – jeune adolescent et adolescent d'une résidence permanente (âgé de 12 et 17 ans, 15 jours d'exposition annuelle, Cas 1)<sup>166</sup></b>								
QD adolescent (feuille de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,0001
ERI adolescent (feuille de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
QD adolescent (tige de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	0,0098	n.c.	n.c.	n.c.
ERI adolescent (tige de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
QD <sub>Total</sub> de 0,56 < 1, et ERI <sub>Total</sub> de 2,1.10 <sup>-7</sup> < 10 <sup>-5</sup>								
L'état des milieux investigués (sols et végétaux) est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								

<sup>165</sup> Résident permanent, adolescent très souvent en extérieur, cf. document GEODERIS (2015)

<sup>166</sup> Selon les informations de l'utilisateur

Légende :	
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y
n.a.	Substance non analysée
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :	
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT
	concentration supérieure à celle des végétaux ELT ou significative en l'absence d'ELT (substance sans valeur dans le règlement CE)
Intervalles de gestion de l'IEM	
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup> l'état des milieux est compatible avec les usages
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup> intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup> l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS	
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>

La qualité du milieu sol reste compatible pour une fréquentation de 365 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 0,85 et ERI<sub>Total</sub> de 3.3.10<sup>-7</sup>).

6.9.3.41 SCENARIO SG-39 – ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLES 128-356-363A-364) – PRI019

Tableau 107 : Présentation du site et scénario SG-39, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-39 – ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLES 128-356-363A-364) – PRI019								
SITUATION GENERALE								
Commune	BOUILLAC							
Lieu-dit	Laverie de Bouillac							
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AI 01 / n°128, n°356, n°363a, n°364							
SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)								
Le site d'intérêt est identique à celui du scénario 38 situé dans le village de Bouillac, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.40 pour sa présentation. Ce scénario SG-39 constitue un scénario générique traitant le cas d'un changement d'usage avec la présence d'un jeune enfant résident et est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par cet enfant dans le cadre d'une habitation permanente.								
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES								
Voir scénario 38 en section 6.9.3.40								
Milieu d'exposition – Zone – Référence de l'échantillon	Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
SOLS	Concentrations (mg/kg MS)							
<b>Environnement local témoin : Fz – Alluvions du Lot</b>								
P0617	ASP-17-SAN-SOL-1144-0-3 (zone enherbée)	2,75	< 5	39,8	2,02	18	69,8	189
P0974	ASP-18-SAN-SOL-2064-0-2 (zone enherbée)	1,45	< 5	45	2,6	23,6	76	252
<b>Zones d'exposition (Fz – Alluvions du Lot)</b>								
P0487	ASP-17-SAN-SOL-1088-0-3	2	< 5	48	4	34	313	357
P0488	ASP-17-SAN-SOL-1089-0-3	< 1	< 5	66	5	47,3	204	382
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
CALCULS DE RISQUES								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résident permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
QD enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,002	2,23	0,006
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	9,4E-07	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1 L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
Légende :								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 104 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,004 et ERI<sub>Total</sub> de 4,2.10<sup>-7</sup> pour 105 jours d'exposition).

### 6.9.3.42 SCENARIO 40 – ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR L'ADULTE RESIDENT (PARCELLE 128) – PRI019

Tableau 108 : Présentation du site et scénario 40, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 40 – ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR L'ADULTE RESIDENT (PARCELLE 128) – PRI019	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Laverie de Bouillac
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AI 01 / n°128, n°356, n°363a, n°364
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt est identique à celui des scénarios 38 et SG-39 situé dans le village de Bouillac, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.40 du scénario 38 pour sa présentation.</p> <p>Ce scénario 40 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors des activités de jardinage par l'adulte de la famille et l'ingestion des végétaux autoproduits.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
P0490 : jardin potager	
Végétaux potagers et fruits du verger	

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition – Zone – Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
<b>Environnement local témoin (Fz – Alluvions du Lot) - jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot</b>								
P0573	ASP-17-SAN-SOL-1132-0-30 (jardins maraîchers)	< 1,0	< 5,0	38,8	1,93	33	65,7	184
P0579	ASP-17-SAN-SOL-1133-0-30 (jardins maraîchers)	3,16	< 5,0	43,8	2,48	27,6	91,7	231
P0585	ASP-17-SAN-SOL-1134-0-30 (jardins maraîchers)	< 1,0	< 5,0	52,8	2,17	24,4	63,1	194
P0587	ASP-17-SAN-SOL-1135-0-30 (jardins maraîchers)	3,64	< 5,0	50,5	3,59	28,9	92,7	323
<b>Zones d'exposition (Fz – Alluvions du Lot)</b>								
P0490	ASP-17-SAN-SOL-1090-0-30 (jardin potager)	4	< 5	46	4	38	157	328
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>VEGETAUX</b>								
<b>Concentrations (mg/kg MF)</b>								
<b>Environnement local témoin pour les végétaux sur la lithologie concernée (Fz – Alluvions du Lot) : végétaux des jardins maraîchers de Bésis Est</b>								
P0583	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,045	0,6	0,06	4,6
P0584	ASP-17-SAN-VEG-1133-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,1	0,6	< 0,05	5,4
P00586	ASP-17-SAN-VEG-1134-POTI (potiron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,3	< 0,05	1,6
P575	ASP-17-SAN-VEG-1132-COUR (courgette)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,3	< 0,05	2,1
<b>Végétaux d'exposition (Fz – Alluvions du Lot)</b>								
P0491	ASP-17-SAN-VEG-1090-CONC (concombre)	< 0,05	n.a.	< 0,05	< 0,005	0,2	< 0,05	1,6
P0492	ASP-17-SAN-VEG-1090-POIR-F (feuille de poireau)	< 0,05	n.a.	0,07	0,066	0,9	0,11	7,6
P0493	ASP-17-SAN-VEG-1090-POIR-T (tige de poireau)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,089	1	< 0,05	8
P0494	ASP-17-SAN-VEG-1090-POTIMA (potimarron)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,023	0,7	< 0,05	3,8
P0489	ASP-17-SAN-VEG-1089-POIRE (poire)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	1	< 0,05	1,3
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5
<b>Ingestion de sol lors des activités de jardinage – adulte d'une résidence permanente (30 jours d'exposition annuelle)<sup>167</sup></b>								
QD adulte		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,016	n.c.
ERI adulte		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	6,6E-08	n.c.
<b>Ingestion de végétaux – adulte d'une résidence permanente (15 jours d'exposition annuelle, Cas 1)<sup>168</sup></b>								
QD adulte (feuille de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	0,0001
ERI adulte (feuille de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
QD adulte (tige de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	0,0015	n.c.	n.c.	n.c.
ERI adulte (tige de poireau)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas nécessaire car QD < 0,2 et ERI < 10 <sup>-6</sup>								
<b>L'état des milieux investigués (sols et végétaux) est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.a.	substance non analysée							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions							
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :								
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou celle des végétaux ELT							
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou celle des végétaux ELT							
	concentration supérieure à celle des végétaux ELT ou significative en l'absence d'ELT (substance sans valeur dans le règlement CE)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

<sup>167</sup> Approche conservatoire, estimation d'après la taille du jardin

<sup>168</sup> Selon informations de l'utilisateur

La qualité du milieu sol reste compatible pour une fréquentation de 365 jours par an durant 53 ans (cf.  $QD_{Total}$  de 0,20 et  $ERI_{Total}$  de  $8,08 \cdot 10^{-7}$ ).

### 6.9.3.43 SCENARIO SG-41 – ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLE 694A) – PRI020

Tableau 109 : Présentation du site et scénario SG-41, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO SG-41 – ACTIVITES DE LOISIRS POUR UN ENFANT RESIDENT PERMANENT, SCENARIO GENERIQUE (PARCELLE 694A) – PRI020	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Rue du Port-Haut
Feuille et parcelle(s) cadastrales(s)	000 AL 01 / n°694a
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve au lieu-dit Rue du Port-Haut dans le village de Bouillac. Il s'agit d'une propriété comportant une habitation occupée de façon très occasionnelle et destinée à être mise en location. Elle est entourée d'une prairie, où des ovins (8 brebis) sont mis en pâture et des poulaillers. Des arbres séparent l'habitation par un grillage</p> <p>Il est à souligner l'apport de graviers autour de l'habitation uniquement (origine non connue).</p> <p>Ce scénario SG-41 constitue un scénario générique traitant le cas d'un changement d'usage avec la présence d'un jeune enfant résident et est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par cet enfant dans le cadre d'une habitation permanente.</p> <p>Il est à rappeler que cette parcelle avait fait l'objet d'une fiche d'information rédigée par GEODERIS début 2018.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
<p>P0503 : zone au nord et devant la maison</p>	
<p>P0504 : zone derrière l'habitation, au sud</p>	

P0505 : zone derrière l'habitation, angle sud-ouest



ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition – Zone – Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances								
<b>SOLS</b>		<b>Concentrations (mg/kg MS)</b>						
Environnement local témoin : Pas pertinent : présence de matériaux résiduaire								
Zones d'exposition (Fz – Alluvions du Lot)								
<b>P0503</b>	ASP-17-SAN-SOL-1094-2-4 (au nord et devant la maison)	<b>228</b>	<b>49,6</b>	<b>1030</b>	<b>151</b>	<b>976</b>	<b>34600</b>	<b>45500</b>
<b>P0504</b>	ASP-17-SAN-SOL-1095-0-2 (derrière l'habitation, au sud)	153	25,8	774	138	621	24300	30100
<b>P0505</b>	ASP-17-SAN-SOL-1096-0-2 (derrière l'habitation, angle sud-ouest)	29,2	5,78	149	23	168	3020	4640
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant résidet permanent (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) – scénario générique								
<b>QD enfant</b>		0,17	0,045	10,27	1,88	0,031	246,47	0,68
<b>ERI enfant</b>		n.c.	n.c.	5,4E-04	n.c.	n.c.	1,0E-04	n.c.
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>								
Pas mise en œuvre car QD (Sb) > 1, QD (As) > >1, QD (Cd) >1, QD (Pb) > >1, ERI (Pb) > >10 <sup>-5</sup> et ERI (As) > >10 <sup>-5</sup>								
L'état du milieu sol investigué n'est pas compatible avec l'usage potentiel, des recommandations sont émises dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols retenue dans les calculs des expositions							
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 1 jour par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 1,1 et ERI<sub>Total</sub> de 2,7.10<sup>-6</sup> pour 1 jour d'exposition).

Pour information, au regard de la concentration élevée de 1030 mg/kg en arsenic en P0503, la dose d'exposition dépasse légèrement la VTR aiguë de l'arsenic (facteur 1,4) (cf. section 6.9.4.5). Quant au plomb, aucune VTR aiguë n'est disponible.

Ces gammes de concentrations sont à considérer comme des sources de pollution et à gérer.

Au regard des concentrations en plomb, il est à rappeler que cette parcelle avait fait l'objet d'une fiche d'information rédigée par GEODERIS début 2018.

Il est à souligner que d'autres points échantillonnés seront commentés par GEODERIS (2019) dans le cadre de l'étude des sources de pollution et l'élevage de moutons. Ainsi notamment le lieu P093 // ASP-17-SOL-14-0-20 situé à l'angle sud-est de l'habitation indique une concentration en plomb de 23 000 mg/kg dans l'horizon 0-20 cm.

### 6.9.3.44 SCENARIO 42 – ACTIVITES DE LOISIRS ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR UN ENFANT RESIDENT (PARCELLES 40-43-44) – PRI021

Tableau 110 : Présentation du site et scénario 42, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 42 – ACTIVITES DE LOISIRS ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR UN ENFANT RESIDENT (PARCELLES 40-43-44) – PRI021	
SITUATION GENERALE	
Commune	BOUILLAC
Lieu-dit	Lacoste
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AL 01 / n°40, n°43, n°44
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)	
<p>Le site d'intérêt se trouve au lieu-dit Lacoste. Il s'agit d'une résidence permanente disposant : d'une pelouse très éparse autour de l'habitation, avec la présence de jeux pour les enfants (balançoire, jeux en plastique) en façade nord-ouest, et d'un jardin potager.</p> <p>La zone potagère, d'une faible superficie (3,5 m x 2,5 m) a toujours été exploitée au même endroit et irriguée avec de l'eau de pluie stockée dans des bidons et de l'eau du réseau collectif. Elle comporte des carottes, des tomates (16 plans) qui ont été échantillonnés ; et également des potirons, des courgettes, des panais. La production potagère ne permet la consommation des produits frais que durant 15 jours par an, avec d'autres légumes achetés chez des maraîchers.</p> <p>La famille actuelle est composée de 2 adultes et de 3 enfants dont l'un très jeune (âges mentionnés pris en compte).</p> <p>Il est à souligner la réalisation de travaux de terrassement, avec des sols décaissés, et des apports de terre de Capdenac et de Cuzac. Ce scénario 42 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors d'activités de jeux par des enfants de cette habitation et l'ingestion des végétaux autoproduits.</p>	
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES	
<p>P0445 : zone de pelouse</p>	
<p>Végétaux potagers</p>	

ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition – Zone – Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
<b>SOLS</b>								
Environnement local témoin : ELT λ 3-4 et également par défaut Frontière Fz et λ 3-4 – Complexe leptyno-amphibolique								
P1019	ASP-18-SAN-SOL-2102-0-2 (sol de prairie)	2,5	< 5	30	2,3	21,9	101	188
P0616	ASP-17-SAN-SOL-1143-0-3 (sol de prairie)	4,75	< 5	120	3,25	30,6	108	236
Zones d'exposition (λ 3-4 - - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0445	ASP-17-SAN-SOL-1063-0-2	< 1	< 5	32	2	20	132	143
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>VEGETAUX</b>								
Concentrations (mg/kg MF)								
Environnement local témoin pour les végétaux (λ 3-4 – Complexe leptyno-amphibolique) : absence d'ELT végétaux sur la lithologie concernée ; choix de végétaux commercialisés (jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot) à titre informatif								
P0580	ASP-17-SAN-VEG-1133-CAR (carotte)	< 0,05	n.a.	0,07	0,12	0,5	0,15	3,3
P0590	ASP-17-SAN-VEG-1135-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,4	< 0,05	1,2
Végétaux d'exposition (λ 3-4 - Complexe leptyno-amphibolique)								
P0447	ASP-17-SAN-VEG-1064-CAR (carotte)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,26	1,3	2	5,8
P0448	ASP-17-SAN-VEG-1064-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,037	4	< 0,05	1,4
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5
<b>CALCULS DE RISQUES</b>								
Ingestion de sol lors d'activités de loisirs – enfant d'une résidence permanente (âgé de 6 mois à 6 ans, 234 jours d'exposition annuelle) <sup>169</sup>								
QD enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
ERI enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
Ingestion de végétaux – enfant d'une résidence permanente (âgé de 6 mois à 6 ans, 15 jours d'exposition annuelle, CAS 2) <sup>170</sup>								
QD enfant (carottes)		n.c.	n.c.	n.c.	0,011	n.c.	0,049	0,0002
ERI enfant (carottes)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,1E-08	n.c.
QD enfant (tomates)		n.c.	n.c.	n.c.	0,00076	n.c.	n.c.	n.c.
ERI enfant (tomates)		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
QD <sub>Total vég.</sub> Enfant		n.c.	n.c.	n.c.	0,012	n.c.	0,050	n.c.
ERI <sub>Total vég.</sub> Enfant		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	2,1E-08	n.c.
Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10 <sup>-5</sup> (ERI)								
Pas nécessaire, les QD étant < 0,2 et ERI < 10 <sup>-6</sup>								
L'état des milieux (sols et végétaux) investigués sont compatibles avec l'usage constaté d'activités de loisirs, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.								
<b>Légende :</b>								
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y							
n.a.	substance non analysée							
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil							
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions							
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :								
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT							
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT							
	concentration supérieure à celle des végétaux ELT ou significative en l'absence d'ELT (substance sans valeur dans le règlement CE)							
Intervalles de gestion de l'IEM								
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages						
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG						
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages						
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS								
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>							

<sup>169</sup> Résident permanent, enfant souvent en extérieur, cf. document GEODERIS (2015)

<sup>170</sup> Selon les informations de l'utilisateur

### 6.9.3.45 SCENARIO 43 – ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR L'ADULTE RESIDENT (PARCELLE 40) – PRI021

Tableau 111 : Présentation du site et scénario 43, concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et synthèse des calculs de risques

SCENARIO 43 – ACTIVITES DE JARDINAGE ET CONSOMMATION DES AUTOPRODUCTIONS PAR L'ADULTE RESIDENT (PARCELLE 40) – PRI021								
SITUATION GENERALE								
Commune	BOUILLAC							
Lieu-dit	Lacoste							
Feuille et parcelle(s) cadastrale(s)	000 AL 01 / n°40, n°43, n°44							
DESCRIPTION ET SCÉNARIO(S) D'EXPOSITION(S) RETENU(S)								
Le site d'intérêt est identique à celui du scénario 42 situé au lieu-dit Lacoste, le lecteur se reportera à la section antérieure 6.9.3.44 pour sa présentation. Ce scénario 43 est associé à l'exposition par ingestion de terre lors des activités de jardinage par l'adulte de la famille et l'ingestion des végétaux autoproduits.								
CARTE DE SITUATION ET PHOTOGRAPHIES								
Voir scénario 42 en section 6.9.3.44								
P0446 : jardin potager								
								
Végétaux potagers								
								
ECHANTILLONNAGE – RESULTATS ANALYTIQUES ET INTERPRETATIONS								
Milieu d'exposition – Zone – Référence de l'échantillon		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Substances		Concentrations (mg/kg MS)						
SOLS								
Environnement local témoin : λ 3-4								
P1020	ASP-18-SAN-SOL-2103-0-30 (sol de prairie)	1,9	< 5	26	1,9	18	101	164
Zones d'exposition (λ 3-4)								
P0446	ASP-17-SAN-SOL-1064-0-30	4	< 5	65	2	39	590	258
LQ pour les sols (en mg/kg MS) en 2017		1	5	1	0,4	5	5	5
VEGETAUX		Concentrations (mg/kg MF)						
Environnement local témoin pour les végétaux : absence d'ELT végétaux sur la lithologie concernée : choix de végétaux commercialisés (jardins maraîchers de Bésis Est - Fz - Alluvions du Lot) à titre informatif								
P0590	ASP-17-SAN-VEG-1135-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,007	0,4	< 0,05	1,2
P0580	ASP-17-SAN-VEG-1133-CAR (carotte)	< 0,05	n.a.	0,07	0,12	0,5	0,15	3,3
Végétaux d'exposition (λ 3-4)								
P0447	ASP-17-SAN-VEG-1064-CAR (carotte)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,26	1,3	2	5,8
P0448	ASP-17-SAN-VEG-1064-TOM (tomate)	< 0,05	n.a.	< 0,05	0,037	4	< 0,05	1,4
LQ pour les végétaux (en mg/kg MF) en 2017		0,05	n.a.	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5

Substances	Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
<b>CALCULS DE RISQUES</b>							
<b>Ingestion de sol lors des activités de jardinage – adulte d'une résidence permanente (30 jours d'exposition annuelle)<sup>171</sup></b>							
QD adulte	0,00004	n.c.	0,0095	n.c.	0,00002	0,062	n.c.
ERI adulte	n.c.	n.c.	4,9E-06	n.c.	n.c.	2,5E-07	n.c.
<b>Ingestion de végétaux – adulte d'une résidence permanente (15 jours d'exposition annuelle, Cas 2)<sup>172</sup></b>							
QD adulte (carottes)	n.c.	n.c.	n.c.	0,0027	n.c.	0,012	0,0001
ERI adulte (carottes)	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	5,9E-08	n.c.
QD <sub>Total vég.</sub> Adulte	n.c.	n.c.	n.c.	0,0027	n.c.	0,012	n.c.
ERI <sub>Total vég.</sub> Adulte	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	5,9E-08	n.c.
<b>L'état du milieu investigué (végétaux) est compatible avec l'usage constaté, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b>							
<b>Démarche d'approfondissement : EQRS avec l'ensemble des substances et voies d'exposition, et les critères de risques de 1 (QD) et 10<sup>-5</sup> (ERI)</b>							
<p style="text-align: center;">QD<sub>Total</sub> de 0,09 &lt; 1 et ERI<sub>Total</sub> de 5,2.10<sup>-6</sup> &lt; 10<sup>-5</sup></p> <p style="text-align: center;">Il est à souligner que l'ERI<sub>Total</sub> reste &lt; 10<sup>-5</sup> en tenant compte des incertitudes analytiques.</p> <p><b>L'état des milieux investigués (sols et végétaux) est compatible avec les usages constatés, aucune recommandation spécifique n'est émise dans les tableaux du chapitre Conclusions et recommandations.</b></p>							
<b>Légende :</b>							
< Y	résultat inférieur à la limite de quantification égale à Y						
n.a.	substance non analysée						
n.c.	substance non concernée car concentration inférieure à la LQ ou à celle de l'ELT (tenant compte des incertitudes analytiques), ou substance non concernée par un ERI : absence de VTR pour les effets sans seuil						
X	concentration dans les sols et/ ou denrées alimentaires retenue dans les calculs des expositions						
X	concentration dans les sols supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg MS établi par le HCSP (2014)						
Concentration retenue dans les végétaux et/ ou autres denrées alimentaires :							
	concentration supérieure à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT						
	concentration supérieure, tenant compte des incertitudes analytiques à celle du règlement CE précité ou à celle des végétaux ELT						
	concentration supérieure à celle des végétaux ELT ou significative en l'absence d'ELT (substance sans valeur dans le règlement CE)						
Intervalles de gestion de l'IEM							
	QD < 0,2 ; ERI < 10 <sup>-6</sup>	l'état des milieux est compatible avec les usages					
	0,2 < QD < 5 ; 10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	intervalle nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un PG					
	QD > 5 ; ERI > 1.10 <sup>-4</sup>	l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages					
Critères d'acceptabilité dans le cadre de la démarche d'approfondissement de l'EQRS							
	QD > 1 ; ERI > 1.10 <sup>-5</sup>						

La qualité du milieu sol est incompatible dès une fréquentation de plus de 58 jours par an (cf. QD<sub>Total</sub> de 0,1 et ERI<sub>Total</sub> de 1,004.10<sup>-5</sup> pour 59 jours d'exposition).

<sup>171</sup> Approche conservatoire, estimation d'après la taille du jardin

<sup>172</sup> Selon informations de l'utilisateur