

Etude de Zone du Sud Grenoblois (38) – Diagnostic de l'état des milieux

INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

RAPPORT D'ETUDE

ARTELIA Eau & Environnement

Activité Sites et Sols Pollués

6, rue de Lorraine

38130 ECHIROLLES

Tel. : +33 (0)4 76 33 41 54

Fax : +33 (0)4 76 33 43 50

Description de la mission

NOM de la mission	Etude de Zone du Sud Grenoblois (38) – Diagnostic de l'état des milieux – investigations complémentaires
N° de la mission	8513723
Client	APORA
Lieu	Sud Grenoblois (38)
Type de document	Rapport d'Etude – version préliminaire
Nom du document	8513723_R1V1

Etude réalisée par ARTELIA Eau et Environnement – Branche Environnement – Entité Sites et sols pollués

	NOM	DATE
Rédacteur	Christelle Tarchalski	Octobre 2018
Superviseur	Noëlle Doucet	Octobre 2018

Liste des révisions

N° DOCUMENT	N° VERSION	DATE	DESCRIPTION
8513723	R1V1	10 Octobre 2018	Rapport d'étude – Version préliminaire

Liste de distribution

N° DOCUMENT	N° VERSION	FORMAT/N°/NOMBRE EXEMPLAIRES	DESTINATAIRE
8513723	R1V1	Informatique – 1 exemplaire	Mme Charpin - APORA
			Mme CONTRERAS – DREAL

ARTELIA E&E – Branche Environnement – Entité Sites et Sols Pollués
6 rue de Lorraine – 38130 ECHIROLLES – France
Tel. : +33 (0)4 76 33 41 54

SOMMAIRE

1. OBJET DE LA MISSION	4
1.1. CONTEXTE ET OBJECTIF	4
1.2. CADRE NORMATIF ET REGLEMENTATION	5
1.3. SOURCES DE DONNEES	6
2. INVESTIGATIONS DE TERRAINS ET METHODOLOGIE	6
2.1. PROGRAMME ANALYTIQUE	6
2.2. METHODES ET TECHNIQUES EMPLOYEES	7
2.2.1. Milieu gaz du sol	7
2.2.1.1. INSTALLATION DES PIEZAIRS	7
2.2.1.2. PRELEVEMENTS	8
2.2.1.3. VALEURS DE COMPARAISON	8
2.2.2. Milieu sol	9
2.2.2.1. PRELEVEMENTS	9
2.2.2.2. VALEURS DE COMPARAISON	9
2.2.3. Milieu végétal	10
2.2.3.1. PRELEVEMENTS	10
2.2.3.2. VALEURS DE COMPARAISON	11
3. PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS	11
3.1. GAZ DU SOL	11
3.1.1.1. PONT-DE-CLAIX - PRZ1, PRZ2, PRZ3 ET PRZ4	11
3.1.1.2. ECHIROLLES – PRZ5 ET PRZ6	13
3.1.1.3. CHAMP-SUR-DRAC – PRZ7 ET PRZ8	14
3.1.1.4. CLAIX – PRZ9	16
3.1.1.5. CONCLUSIONS GAZ DU SOL	17
3.2. SOLS ECOLES ET AIRES DE JEU	17
3.2.1.1. ECHIROLLES NORD ROCADE – AIRE DE JEUX	17
3.2.1.2. ECHIROLLES SUD HOPITAL – AIRE DE JEUX	19
3.2.1.3. PONT-DE-CLAIX OUEST – AIRE DE JEUX	21
3.2.1.4. PONT-DE-CLAIX NORD	23
3.3. SOLS ET VEGETAUX	25
3.3.1. Enquêtes de terrain	25
3.3.2. Bilan des résultats par commune et zone investiguée	26
3.3.2.1. JARRIE/CHAMP-SUR-DRAC	26
3.3.2.2. VIZILLE	29
3.3.2.3. PONT-DE-CLAIX	31
3.3.2.4. CLAIX	34
3.3.2.5. ECHIROLLES	36
3.3.2.6. EYBENS	39
4. CONDITIONS DE VALIDITE ET EVALUATION DES INCERTITUDES	41
4.1. CONDITIONS DE VALIDITE DES RESULTATS	41
4.2. EVALUATION DES INCERTITUDES	41
5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	42
ANNEXE 1 Prélèvements des gaz du sol	

ANNEXE 2 Questionnaire de l'enquête de terrains**ANNEXE 3 Synthèse de l'enquête de terrains****ANNEXE 4 Prélèvements des sols et des végétaux****ANNEXE 5 Photos****ANNEXE 6 Résultats analytiques et bordereaux du laboratoire****FIGURES**

FIG. 1.	PONT-DE-CLAIX – PIEZAIRES PRZ1, PRZ2, PRZ3 ET PRZ4	12
FIG. 2.	ECHIROLLES – PIEZAIRES PRZ5 ET PRZ6	13
FIG. 3.	CHAMP-SUR-DRAC – PIEZAIRES PRZ7 ET PRZ8	15
FIG. 4.	PHOTOS – PRZ8 ENDOMMAGE	16
FIG. 5.	CLAIX – PIEZAIR PRZ9	17
FIG. 6.	ECHIROLLES NORD - AIRES DE JEUX SAJ3 ET SAJ4	18
FIG. 7.	ECHIROLLES SUD - AIRE DE JEUX SAJ5	20
FIG. 8.	PONT-DE-CLAIX OUEST - AIRE DE JEUX SAJ1	22
FIG. 9.	PONT-DE-CLAIX NORD - AIRE DE JEUX SAJ2 ET ECOLES SEC1 ET SEC2	24
FIG. 10.	JARRIE/CHAMP-SUR-DRAC - IMPLANTATION PRELEVEMENTS – SOLS ET VEGETAUX	27
FIG. 11.	VIZILLE - IMPLANTATION PRELEVEMENTS – SOLS ET VEGETAUX	29
FIG. 12.	PONT-DE-CLAIX NORD ET OUEST - IMPLANTATION PRELEVEMENTS – SOLS ET VEGETAUX	31
FIG. 13.	PONT-DE-CLAIX OUEST ET SUD - IMPLANTATION PRELEVEMENTS – SOLS ET VEGETAUX	32
FIG. 14.	CLAIX - IMPLANTATION PRELEVEMENTS – SOLS ET VEGETAUX	34
FIG. 15.	ECHIROLLES OUEST - IMPLANTATION PRELEVEMENTS – SOLS ET VEGETAUX	36
FIG. 16.	ECHIROLLES EST - IMPLANTATION PRELEVEMENTS – SOLS ET VEGETAUX	37
FIG. 17.	EYBENS - IMPLANTATION PRELEVEMENTS – SOLS ET VEGETAUX	39

TABLEAUX

TABL. 1 -	SOURCES DE DONNEES	6
TABL. 2 -	PROGRAMME ANALYTIQUE – SOLS DES JARDINS ET VEGETAUX	7
TABL. 3 -	PROGRAMME ANALYTIQUE – SOLS ECOLES ET AIRES DE JEU	7
TABL. 4 -	PROGRAMME ANALYTIQUE – GAZ DU SOL	7
TABL. 5 -	JARRIE/CHAMP-SUR-DRAC – SYNTHESE DES RESULTATS – SOLS ET VEGETAUX	28
TABL. 6 -	VIZILLE – SYNTHESE DES RESULTATS – SOLS ET VEGETAUX	30
TABL. 7 -	PONT-DE-CLAIX – SYNTHESE DES RESULTATS – SOLS ET VEGETAUX	33
TABL. 8 -	CLAIX – SYNTHESE DES RESULTATS – SOLS ET VEGETAUX	35
TABL. 9 -	ECHIROLLES – SYNTHESE DES RESULTATS – SOLS ET VEGETAUX	38
TABL. 10 -	EYBENS – SYNTHESE DES RESULTATS – SOLS ET VEGETAUX	40

1. OBJET DE LA MISSION

1.1. CONTEXTE ET OBJECTIF

Lancée en 2012 sous l'égide du Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des Risques dans la région Grenobloise (SPPPY), cette étude de zone vise à interpréter l'état des milieux (démarche IEM) au regard des usages avérés des milieux afin d'évaluer l'impact cumulé des émissions de l'ensemble des activités (industrielles, agricoles, urbaines) et de proposer des modalités de suivi et/ou de gestion adaptées.

La zone d'étude se situe à quelques kilomètres au sud de la commune de Grenoble dans le département de l'Isère. Il s'agit d'une zone à la fois urbaine et semi-rurale, au sein de laquelle sont implantées notamment deux importantes plateformes industrielles : celle du Pont-de-Claix et celle de Jarrie. Une partie de cette zone est concernée par un trafic routier relativement important. Compte-tenu de son caractère semi-rural, la zone subit également l'influence des émissions liées aux différents modes de chauffage (bois, fuel...), ainsi que de celles de quelques petites exploitations agricoles.

L'étude de la zone du Sud-Grenoblois porte sur un périmètre d'environ 200 kilomètres carrés (km²), comportant 18 communes.

Cette étude globale se déroule en trois étapes successives :

- Etape 1 : établissement d'un état des lieux à partir des données existantes et interprétation de ces données en vue d'établir le schéma conceptuel d'exposition – incluant un bilan des substances émises sur la zone, l'évaluation des données environnementales, une sélection des substances d'intérêt et une modélisation de la dispersion atmosphérique des substances d'intérêt dans l'air ;
- Etape 2 : réalisation du diagnostic de l'état des milieux par des campagnes de mesures complémentaires dans l'environnement, pour compléter la connaissance de l'état des milieux dressé lors de l'étape 1 ;
- Etape 3 : interprétation de l'état des milieux, au regard des usages avérés des milieux, et proposition de modalités de suivi et/ou de gestion adaptées.

L'étape 1, achevée en 2014 a permis de définir un programme de mesures complémentaires à mettre en œuvre dans les milieux d'exposition lequel a été établi par BG en Juillet 2017. Sur la base de la décision du Comité de pilotage de l'étude de zone (COPIL - réunion du 4 juillet 2017) les investigations complémentaires à mettre en œuvre dans le cadre de l'étape 2 portent sur l'air des sols, les sols et les végétaux impactés par les retombées atmosphériques sur les communes de Claix, Echirolles, Eybens, Jarrie, Champ-sur-Drac, Pont-de-Claix et Vizille.

Ce rapport est relatif à l'étape 2 et présente les investigations complémentaires réalisées en octobre-novembre 2017 et entre janvier et août 2018 pour la réalisation de prélèvements et d'analyses menés pour consolider les connaissances de l'état des milieux dans le cadre d'une étude globale de la zone du Sud-Grenoblois.

La réalisation d'investigations complémentaires a pour objectif de compléter la connaissance de l'état des milieux dressé lors de l'étape 1 en vue de réaliser l'étape 3 – IEM.

1.2. CADRE NORMATIF ET REGLEMENTATION

La mission d'ARTELIA Eau et Environnement se conformera aux circulaires élaborées par le Ministère en charge de l'Environnement parues le 8 février 2007. Sont notamment parues :

- **une note ministérielle** : « Sites et sols pollués - modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués », dont l'annexe 2 constitue le guide méthodologique pour la gestion des sites et sols pollués ;
- **deux circulaires** « circulaire relative aux Installations Classées, Prévention de la pollution des sols et Gestion des sols pollués » et « circulaire relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissement accueillant des populations sensibles » ;
- **La note ministérielle du 19 avril 2017** abrogeant les textes précédemment parus et comportant une introduction à la méthodologie nationale et la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués.

Les évolutions réglementaires apportées par la **loi ALUR** et progressivement traduites sous la forme de décrets d'application sont enfin un cadrage important des opérations de changement d'usage – cf. en particulier le nouvel article L 556-1 du code de l'environnement.

La méthodologie retenue sera définie en référence à la norme **NF X 31-620 - Prestations de services aux sites et sols pollués** (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution).

La prestation globale répondant de manière positive à la demande du maître d'ouvrage est la réalisation d'un diagnostic complémentaire pour compléter les connaissances de l'état des milieux, correspondant à l'étape CPIS réalisation des investigations de terrains dans le cadre de la démarche d'interprétation de l'état des milieux (IEM – Tableau ci-dessous). Les prestations relatives à cette mission globale sont présentées dans le tableau ci-après (en gras).

CODE	OFFRES GLOBALES DE PRESTATION	CONTENU MINIMUM SAUF SPECIFICATIONS PARTICULIERES
IEM	Interprétation de l'état des milieux	- visite de site (A100) - études historiques, documentaires, de vulnérabilité des milieux et mémorielles (A110 et A 120) - CPIS - Conception de programmes d'investigations ou de surveillance ; Réalisation du programme ; Interprétation des résultats ; Élaboration de schémas conceptuels, de modèles de fonctionnement et de bilans quadriennaux - évaluation des impacts (A300 et A320) - analyse et gestion des résultats des diagnostics selon les dispositions fixées pour la démarche - le cas échéant, propositions d'actions simples de gestion, recours aux outils de conservation de la mémoire et de restriction d'usage (A400)

Les prestations élémentaires relatives à cette mission globale, objet de cette offre, sont présentées dans le tableau ci-après.

CODE	PRESTATIONS ELEMENTAIRES PROPOSEES DU DOMAINE A : ÉTUDES, ASSISTANCE ET CONTROLE
Diagnostic de l'état des milieux	
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols
A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol
A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires

1.3. SOURCES DE DONNEES

Les sources d'informations consultées, fournies par APORA, pour la réalisation de cette étude sont détaillées ci-dessous.

Tabl. 1 - Sources de données

Document	Format
Etude de zone du sud Grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38) – Antea – Juillet 2014 – référence 69744/A (Antea, 2014)	PDF
EZSG cdesc étape2 analyses compl200717 et ses 3 annexes – BG environnement – 12 juillet 2017 – référence FF0779.03/RN001/vb/Gar (BG, 2017)	PDF
Présentation COPIL – Novembre 2017 – ARTELIA - Etude de Zone du Sud Grenoblois_COPIL_09112017_V2	PPT
Mémo Technique – Etude de zone du sud grenoblois – mémo technique intermédiaire – Campagne 1 - 8513723 – EZSG – Campagne 1_version2 – 06/04/2018	PDF
Présentation COPIL – Avril 2018 – ARTELIA - Etude de Zone du Sud Grenoblois_COPIL_24042018	PPT
Etude de zone Sud Grenoblois – Résultats des campagnes de mesures réalisées en 2015 et 2016 dans le cadre du suivi environnemental global (SEG) – 2016 – 2021 – ATMO – Juin 2018	PDF

2. INVESTIGATIONS DE TERRAINS ET METHODOLOGIE

2.1. PROGRAMME ANALYTIQUE

La stratégie d'investigations est définie sur la base du cahier des charges (BG, 2017) et se focalise sur les gaz du sol, les sols et les végétaux en lien avec l'évaluation des retombées atmosphériques.

Le programme final de prélèvement des végétaux a été établi sur la base des résultats des enquêtes de terrains (Cf. paragraphe 3.2.1).

Les analyses ont été réalisées par les laboratoires Agrolab, accrédité équivalent COFRAC pour les analyses sur le sol et les gaz du sol et par une filiale du groupe Agrolab – LUFA pour les analyses sur les végétaux.

Tous les échantillons ont été envoyés par transporteur au laboratoire pour analyses. Ils ont été pris en charge par le laboratoire dans un délai inférieur à 48 heures.

Le détail des analyses réalisées pour chaque échantillon est mentionné dans le tableau suivant.

Tabl. 2 - Programme analytique – sols des jardins et végétaux

Commune	Secteur	Programme analytique pour échantillons de sol							Programme analytique pour végétaux								
		Dioxines	PCB	HAP	Pack 8 métaux	Cr VI	Sb	V	Dioxines	PCB	HAP	Cr	Sb	Cu	Hg	Pb	V
Pont de claix	Ouest		x		x		x	x		x			x				x
	Nord	x							x								
	Sud	x							x								
Echirolles	Ouest			x							x						
	Sud Hopital				x	x	x					x	x				
Jarrie/Champ	Est	x			x				x					x		x	
	Ouest				x									x		x	
	Sud				x												
Vizille	-				x		x	x					x				x
Claix	-				x		x	x					x				x
Eybens	-				x	x	x					x	x				

PCB - Polychlorobiphényles; HAP - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques; Cr - Chrome; Sb - Antimoine; V - Vanadium; Cu - Cuivre; Hg - Mercure; Pb - Plomb

PCB - Polychlorobiphényles; HAP - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques; Cr - Chrome; Sb - Antimoine; V - Vanadium; Cu - Cuivre; Hg - Mercure; Pb - Plomb

Tabl. 3 - Programme analytique – sols écoles et aires de jeu

Commune	Secteur	sols aire de jeux	sols écoles	Métaux dont Sb et V	Métaux dont Sb et Cr VI	HAP	PCDD/F	PCBi + PCB DL	PCBi
Pont de claix	Ouest	1		X					X
	Nord	1	2				X	X	
Echirolles	Nord Rodeade	2		X		X			
	Sud Hopital	1			X				

Sb - Antimoine; V - Vanadium; Cr - Chrome; HAP - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques; PCDD/F - Polychlorodibenzo-p-dioxines; PCBi - Polychlorobiphényles; PCB DL - Polychlorobiphényles Dioxines Like

Tabl. 4 - Programme analytique – gaz du sol

Commune	Piezairs	Hydrocarbures volatils	Benzène	Cumène	COHV dont 1,1-DCA 1,1,2-TCA, cis1,2-DCE, CCl4, Chloroforme	COHV dont cis1,2-DCE, CCl4, Chloroforme	COHV dont CV	Monochlorobenzène 1,2 et 1,3 dichlorobenzène
Pont de Claix	4			X	X			X
Echirolles	2	X				X		
Champ-sur-Drac	2	X		X	X			
Claix	1	X	X				X	
Blanc de transport		X	X	X	X			X

COHV - Composés Organiques Volatiles; DCA - Dichloroéthane; TCA - Trichloroéthane; DCE - Dichloroéthène; CCl4 - Carbone tétrachloride; CV - Chlorure de vinyle

2.2. METHODES ET TECHNIQUES EMPLOYEES

2.2.1. Milieu gaz du sol

2.2.1.1. INSTALLATION DES PIEZAIRS

Les piézairs ont été installés le 23 et 24 janvier 2018 par la société Hydro Solum sous la supervision d'un ingénieur d'ARTELIA. Ils ont été équipés de PEHD vissé, crépiné (diamètre ¾ /1 pouce), de massifs filtrants, de bouchon d'argile et de cimentation en tête de façon à assurer l'étanchéité du système en surface.

Les fiches d'installations des piézairs sont présentées en annexe.

Les plans d'implantation des piézairs sont présentés dans le paragraphe 3.1 par commune investiguée.

2.2.1.2. PRELEVEMENTS

Les prélèvements de gaz du sol ont été réalisés suivant la norme X-31-008-7 de janvier 2006 présentant les lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol. Ils ont été réalisés à l'aide d'un système de pompage des gaz et de capture spécifique des composés recherchés fourni par le laboratoire (Agrolab). Les cartouches de gaz ont été transportées et à l'abri de la chaleur et de la lumière jusqu'à leur arrivée au laboratoire.

Les prélèvements ont été réalisés à un débit fixe de (0,5 L/min) durant une période de 240 minutes, à l'aide d'un flexible en PE d'une longueur inférieure à un mètre. Les mesures de débit effectuées en début et en fin de prélèvement indiquent l'absence de variation de débit supérieure à 5 % entre le début et la fin du prélèvement. Préalablement à l'échantillonnage de l'ouvrage, une période de courte purge de celui-ci est appliquée.

L'étanchéité des ouvrages a été assurée par la mise en place d'un bouchon silicone étanche permettant l'introduction du flexible d'échantillonnage et limitant ainsi l'influence de l'air extérieur lors du prélèvement. Chaque prélèvement a été réalisé avec du flexible neuf à usage unique afin de limiter les risques de contamination croisée. Une mesure au PID a été réalisée sur chaque point de prélèvement au terme de la période de purge afin de juger de la pertinence du prélèvement et de confirmer ou infirmer les résultats du laboratoire en cas de doute.

Un blanc analytique a été effectué sur un support de prélèvement n'ayant pas servi et qui a été transporté avec les autres supports utilisés, afin de vérifier l'absence de contamination croisée, notamment lors du transport.

Les cartouches de gaz ont été transportées par glacières et à l'abri de la chaleur et de la lumière jusqu'à leur arrivée au laboratoire.

2.2.1.3. VALEURS DE COMPARAISON

Il n'existe pas de valeur de référence pour les gaz du sol. Par défaut, dans une démarche particulièrement sécuritaire, les résultats de gaz du sol sont comparés à des valeurs guides applicables pour l'air ambiant.

Les valeurs de comparaisons utilisées dans le cadre de cette étude, à titre indicatif, sont :

- Les valeurs de qualité de l'air intérieur (VGAI), publiées par l'ANSES,
- Les valeurs guides pour l'air intérieur des établissements recevant du public (ERP) (décret 2 déc. 2011),
- L'inventaire des données de 10/04/2009 - Résultats de la campagne nationale "Logements" de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI) (2003-2005),
- Les données de bruit de fond pour l'air ambiant de la région Rhône-Alpes issues de l' "Inventaire des données de bruit de fond dans l'air ambiant, l'air intérieur, les eaux de surface et les produits destinés à l'alimentation humaine en France. », MEEDDAT, avril 2009.
- Les valeurs réglementaires dans l'air ambiant extérieur (Synthèse des valeurs réglementaires au 1er nov. 2009 (INERIS)).
- Les bornes R1, R2 et R3 issues de la démarche de diagnostics des sols dans les lieux accueillants des enfants et adolescents (INERIS – DRC – 16-158807-02766A - Mars 2016). Cette démarche va au-delà de la méthodologie nationale recommandant l'application de ce guide pour le cas d'IEM (Interprétation de l'Etat des Milieux) seulement.

2.2.2. Milieu sol

2.2.2.1. PRELEVEMENTS

Les prélèvements de sol ont été réalisés suivant les normes AFNOR :

- X31-008-5 « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 5 : lignes directrices pour la procédure d'investigation des sols pollués en site urbains et industriels » (décembre 2005) ;
- X31-008-1 « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 1 : lignes directrices pour l'établissement des programmes d'échantillonnage » (mai 2003) ;
- X31-008-2 « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 2 : lignes directrices pour les techniques d'échantillonnage » (mars 2003) ;
- X31-100 « Qualité du sol – Echantillonnage – Méthode de prélèvement d'échantillons de sol » (décembre 1992).

Les sondages ont été réalisés à l'aide d'une truelle et/ou d'une tarière manuelle ; cette technique a permis de prélever les mêmes volumes de sol selon les profondeurs.

Des échantillons composites ont été réalisés pour chaque jardin, aire de jeu et école sur une base d'environ 10 à 15 prélèvements élémentaires répartis aléatoirement sur la zone investiguée (en fonction de l'espace disponible).

Les échantillons de sol ont été prélevés de façon manuelle et ont été conditionnés dans des flacons propres fournis par le laboratoire et adaptés à chaque type d'analyse. Ils ont été stockés et transportés au froid et à l'abri de la chaleur et de la lumière jusqu'à leur arrivée en chambre froide du laboratoire. Des gants à usage unique ont été utilisés pour chaque manipulation d'échantillon afin d'éviter les contaminations croisées.

Les aires de jeux et les écoles localisées dans les communes de Pont-de-Claix (zones Ouest et Nord : total de 2 aires de jeux et 2 écoles) et d'Echirolles (zones Nord rocade et Sud hôpital : total de 3 aires de jeux) ont été échantillonnées entre le 17 et le 19 octobre 2017.

L'implantation des points de prélèvements est présentée dans le paragraphe 3.2 par commune investiguée. Les fiches de prélèvements et les photos associées sont présentées en annexe.

Les sols des jardins ont été échantillonnés lors des prélèvements de végétaux en octobre/novembre 2017 et entre juin et août 2018 – les points de prélèvements sols correspondent aux points de prélèvements des végétaux (localisation présentée dans le paragraphe 3.3).

2.2.2.2. VALEURS DE COMPARAISON

Conformément aux recommandations émises par les circulaires ministérielles en date du février 2007 mises à jour en avril 2017, les concentrations mesurées ont été comparées à des concentrations caractéristiques de bruit de fond géochimique.

Pour les métaux, les valeurs de concentrations dans les échantillons de sol seront comparées, dans l'ordre présenté ci-dessous :

- Aux valeurs de bruits de fonds géochimiques de la chaîne de Belledonne, Isère (Quantile 95%),
- Aux valeurs proposées par le programme INRA - ASPITET. Ces valeurs sont issues du document : « Fond géochimique naturel – Etat des connaissances à l'échelle nationale, INRA, état au 24 août 2004 »,
- Aux valeurs toxicologiques de références pour le vanadium et l'antimoine.

Pour les autres composés, les valeurs de concentrations seront comparées, à titre indicatif :

- Aux critères d'acceptation de déchets en centre de stockage (AM de décembre 2014) et aux valeurs du guide « Gestion des terres excavées » (BRGM février 2012) ;
- Aux recommandations allemandes pour l'utilisation des sols selon les concentrations en dioxines/furannes.

2.2.3. Milieu végétal

2.2.3.1. PRELEVEMENTS

Les prélèvements de végétaux ont été réalisés suivant les recommandations du « Guide d'échantillonnage des plantes potagères dans le cadre des diagnostics environnementaux », second Edition de 2014. Ce guide a été mis à jour dans le cadre du projet PlantEval 2011-2013 co-initié par l'ADEME et l'INERIS.

Le programme de prélèvements des végétaux associés aux prélèvements des sols des jardins a été défini sur la base des réponses aux questionnaires adressés aux propriétaires et/ou usagers des jardins (Cf. Annexe) et en fonction des végétaux disponibles dans les jardins en quantité suffisante (un minimum de 1,2kg était demandé par le laboratoire Agrolab-LUFA).

Les végétaux ont été prélevés avec des gants jetables, pesés, mesurés et placés dans des sacs ziploc puis des glacières fournis par le laboratoire en prenant soin de ne pas « entasser » les prélèvements pour éviter leur écrasement qui favorise la fermentation et l'altération du végétal.

Les échantillons ont été envoyés au laboratoire Agrolab (LUFA) en Allemagne - le laboratoire agroalimentaire LUFA ITL d'AGROLAB est accrédité équivalent COFRAC. [LUFA ITL est un laboratoire reconnu par l'état allemand comme référence santé, fraude et vétérinaire. L'ensemble des analyses proposées sont accréditées DakKS reconnues équivalentes par le COFRAC.]

Le mode de préparation des échantillons a été défini sur la base des résultats de l'enquête de quartier ; le but étant d'être au plus près des habitudes de cultures et de consommation des jardiniers de chaque zone étudiée. Des consignes strictes (lavage, épluchage, etc.) sur la préparation de chaque échantillon ont donc été communiquées au laboratoire.

Les fiches de prélèvements sont présentées en annexe.

Les jardins où les végétaux ont été prélevés ont été échantillonnés – des échantillons composites de sols ont été réalisés pour chaque jardin sur une base d'environ 10 à 15 prélèvements élémentaires répartis aléatoirement sur le jardin investigué (en fonction de l'espace disponible) [Cf. paragraphe 2.1.2.1].

2.2.3.2. VALEURS DE COMPARAISON

Les valeurs de concentrations pour les résultats obtenus sur les végétaux des 2 campagnes ont été comparées :

- Aux résultats des échantillons de sols afin d'évaluer l'origine potentielle de la contamination,
- Aux teneurs maximales pour les contaminants chimiques en France dans les denrées alimentaires destinées à l'homme - règlement CE n°1881/2006 du 19 déc. 2006 modifié par le règlement UE n°488/2014 du 12 mai 2014,
- Aux limites issues du codex alimentarius pour les contaminants et les toxines dans les aliments (STAN 193-1995, Rév. 2-2006),
- Au bruit de fond pour les produits destinés à l'alimentation humaine (Inventaire du 10 avril 2009).

3. PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS

3.1. GAZ DU SOL

Les résultats des gaz du sol sont présentés en annexe. Ces résultats sont calculés à partir des masses de substances piégées dans les filtres à charbon et des temps et débits de pompage pour chacun des points de prélèvement.

3.1.1.1. PONT-DE-CLAIX - PRZ1, PRZ2, PRZ3 ET PRZ4

Les études antérieures, synthétisées dans le rapport de Phase 1 (ANTEA, 2014) indiquent que les eaux souterraines au droit de la plateforme de Pont-de-Claix sont impactées par des COHV (TCE, PCE, tétrachlorure de carbone et du cis-1,2-dichloroéthylène (cis-1,2-DCE), du chloroforme, des chlorobenzènes, du mono-chlorobenzène, du cumène, et du lindane et ses isomères (Le lindane et ses isomères n'ont pas fait l'objet d'investigations lors de cette étude).

Les piézaires Prz1, Prz2, Prz3 et Prz4 sont localisés en aval de la plateforme de Pont-de Claix.

La figure ci-dessous présente l'implantation des piézaires sur la commune de Pont-de-Claix (en aval de la plateforme chimique de Pont de Claix).

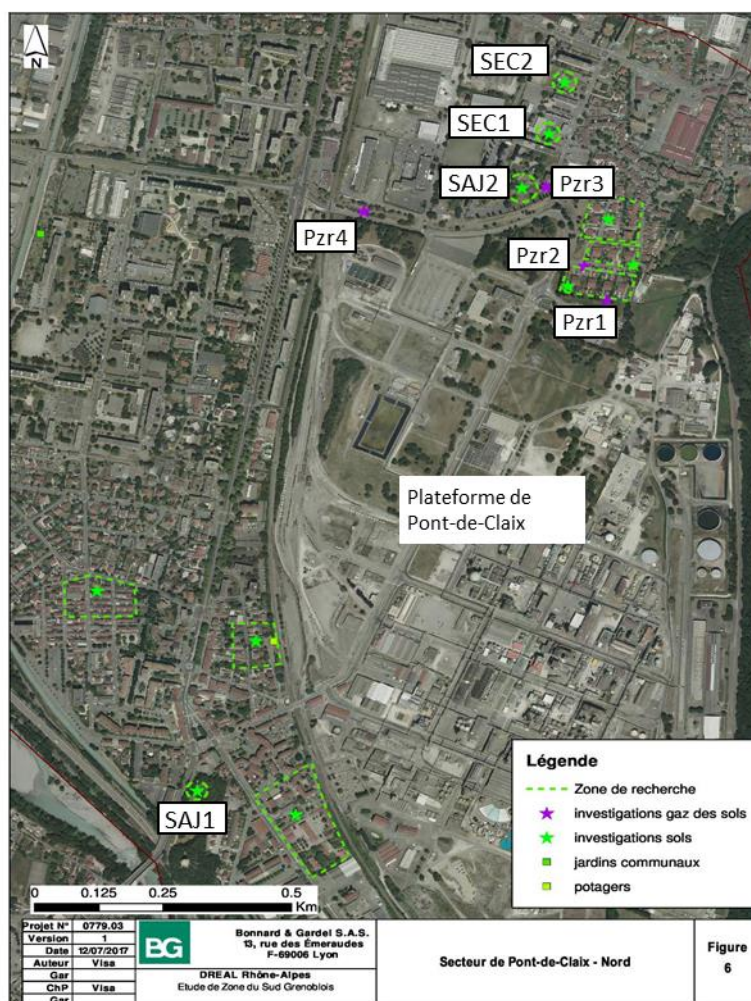


Fig. 1. Pont-de-Claix – piézaires Prz1, Prz2, Prz3 et Prz4

Les résultats analytiques des deux campagnes de mesures des gaz du sol ont permis de mettre en évidence :

- La présence de BTEX, de composés aromatiques comme le naphtalène, cumène, mésitylène, styrène, propylbenzène et le triméthylbenzène et de COHV (principalement du trichloroéthylène et du tétrachloroéthylène et dans une moindre mesure du chloroforme), à des concentrations supérieures aux valeurs de comparaisons lorsque disponibles ;
- Les concentrations détectées dans les gaz du sol sont plus importantes en période hivernale - une hypothèse pouvant expliquer ces observations est les niveaux très bas des eaux souterraines dans le bassin grenoblois en août 2018 liés à l'absence de précipitations ;
- l'absence de détection à des concentrations supérieures aux limites de quantifications du laboratoire pour les chlorobenzènes dans l'ensemble des échantillons analysés pour ce paramètre, à l'exception du 1,3-dichlorobenzène qui a été détecté lors de la campagne estivale dans les piézaires Prz1 et Prz2.

3.1.1.2. ECHIROLLES – PRZ5 ET PRZ6

Les études antérieures, synthétisées dans le rapport de Phase 1 (ANTEA, 2014) indiquent que les eaux souterraines au droit du site de Caterpillar, implanté sur la commune d'Echirolles, sont impactées en amont et en aval par des COHV (TCE, PCE et tétrachlorure de carbone) et du benzo(a)pyrène avec des concentrations variables mais du même ordre de grandeur (en amont et en aval). Des traces de naphthalène ont également été mises en évidence de façon sporadique.

Le piézair Prz5 est placé en aval et le Prz6 en amont du site de Caterpillar.

La figure ci-dessous présente l'implantation des piézairs sur la commune d'Echirolles.

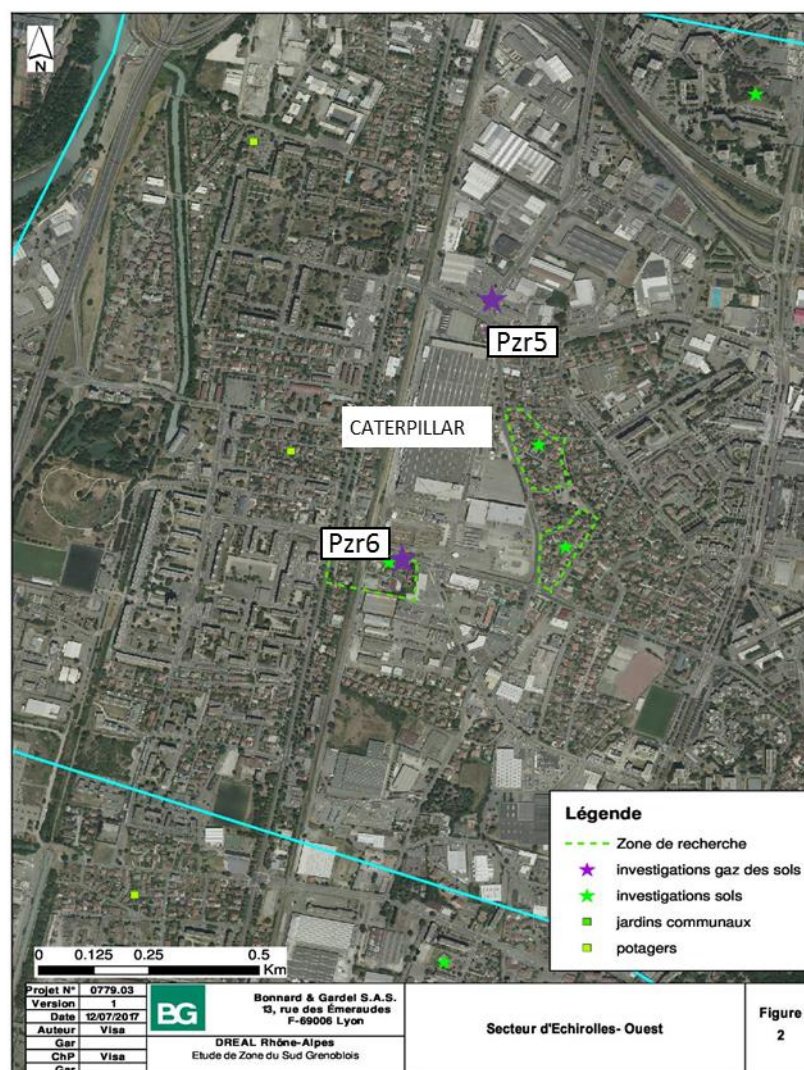


Fig. 2. Echirolles – piézairs Prz5 et Prz6

Les résultats analytiques des deux campagnes de mesures des gaz du sol ont permis de mettre en évidence :

- la présence de BTEX, de composés aromatiques comme le naphthalène et le triméthylbenzène et de composés organo-halogénés volatils (COHV), principalement du trichloroéthylène, du tétrachloroéthylène et du tétrachlorométhane, à des concentrations supérieures aux valeurs de comparaisons lorsque disponibles ;
- la présence d'hydrocarbures volatiles dans l'ensemble des échantillons ;
- Les concentrations mesurées en amont et en aval du site sont du même ordre de grandeur ;
- Les concentrations mesurées en période estivale sont moins élevées que celles mesurées en période hivernale à l'exception des COHV – une hypothèse pouvant expliquer ces observations est les niveaux très bas des eaux souterraines dans le bassin grenoblois en août 2018 liés à l'absence de précipitations.

3.1.1.3. CHAMP-SUR-DRAC – PRZ7 ET PRZ8

Les études antérieures, synthétisées dans le rapport de Phase 1 (ANTEA, 2014) indiquent que les eaux souterraines au droit et en aval du parc de la Madeleine d'ARKEMA, implanté sur la commune de Champ-sur-Drac, sont impactées par du benzène, des COHV (1,2-dichloroéthane [1,2-DCA], TCE, PCE, 1,1,2-trichloroéthane, 1,1-dichloroéthane et tétrachlorure de carbone), du naphthalène et du benzo(a)pyrène.

Des mesures dans les gaz du sol réalisées sur le site en 2006 (mesure à 30cm de profondeur) indiquaient la présence de COHV (trichlorométhane, tétrachlorométhane, TCE et PCE) à des teneurs variables (maximum somme COHV de 3,42 mg/m³), de chlorobenzènes (teneurs variables - somme atteignant 85,4 mg/m³) et de traces de biphényle, terphényle et 1,5-dichloronaphthalène. Les composés aromatiques volatiles (CAV), les chlorobenzènes, le chlorobenzène et le dichlorobenzène n'ont pas été détectés au-dessus des limites de quantification du laboratoire.

Ces piézairs sont localisés entre les piézomètres CP3B et CP4B, en position aval du parc de la Madeleine à Champ-sur-Drac, Prz7 étant le plus proche du site.

La figure ci-dessous présente l'implantation des piézairs sur la commune de Champ-sur-Drac.

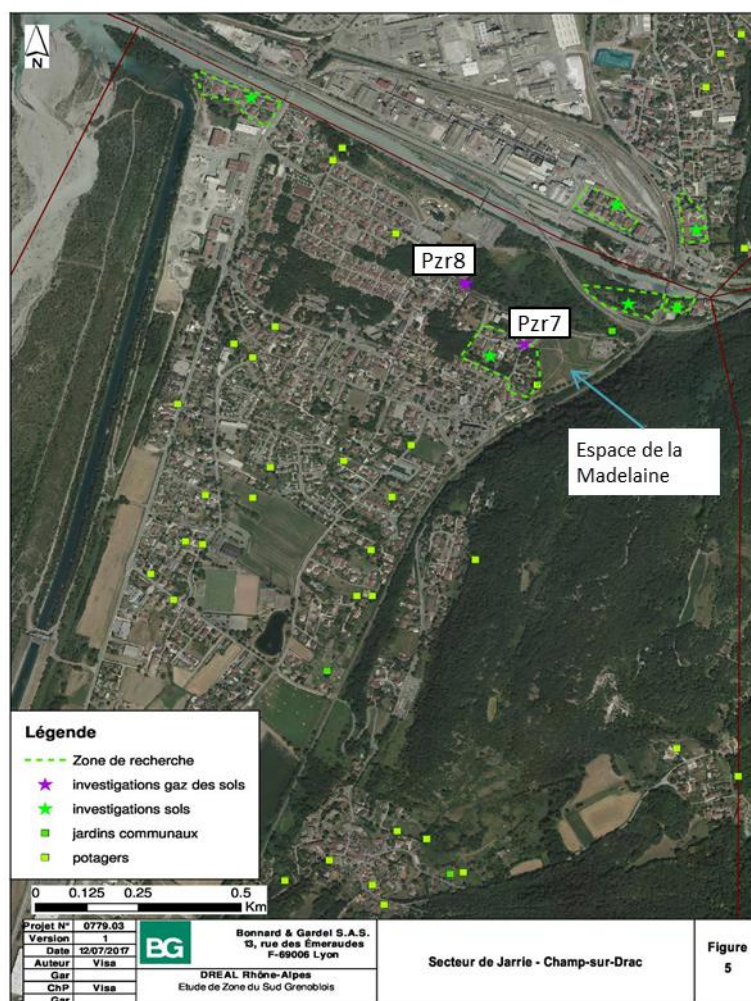


Fig. 3. Champ-sur-Drac – piézairs Prz7 et Prz8

Les gaz du sol dans le piézair Prz8 ont été prélevés en janvier 2018 uniquement : le piézair Prz8 a été endommagé entre les deux campagnes (absence de tête de piézair et recouvrement en surface par de la terre).



Fig. 4. Photos – Prz8 endommagé

Les résultats analytiques des deux campagnes de mesures des gaz du sol ont permis de mettre en évidence :

- la présence de BTEX, de composés aromatiques comme le naphthalène et le triméthylbenzène et de composés organo-halogénés volatils (COHV), principalement du trichloroéthylène et du tétrachloroéthylène, à des concentrations supérieures aux valeurs de comparaisons lorsque disponibles ;
- la présence à l'état de traces de composés aromatiques comme le cumène et le propylbenzène ;
- la présence d'hydrocarbures volatiles dans l'ensemble des échantillons analysés pour ce paramètre à des concentrations du même ordre de grandeur dans Prz7 et Prz8 pour une même campagne (hivernale).

3.1.1.4. CLAIX – PRZ9

Le piézair a été localisé en aval du site PREZARIO SAS sur la commune de Claix. Le piézair Prz9 était en eau lors des deux campagnes de mesures de la qualité des gaz du sol – A noter que lors de son installation, la crépine du piézair avait bien été placée à 1m du niveau d'arrivée d'eau observé lors des investigations (le piézair Prz9 a été foré deux fois car lors du premier forage une arrivée d'eau à 2,8m a été notée) et était donc sec après installation.

La figure ci-dessous présente l'implantation du piézair Prz9 sur la commune de Claix.

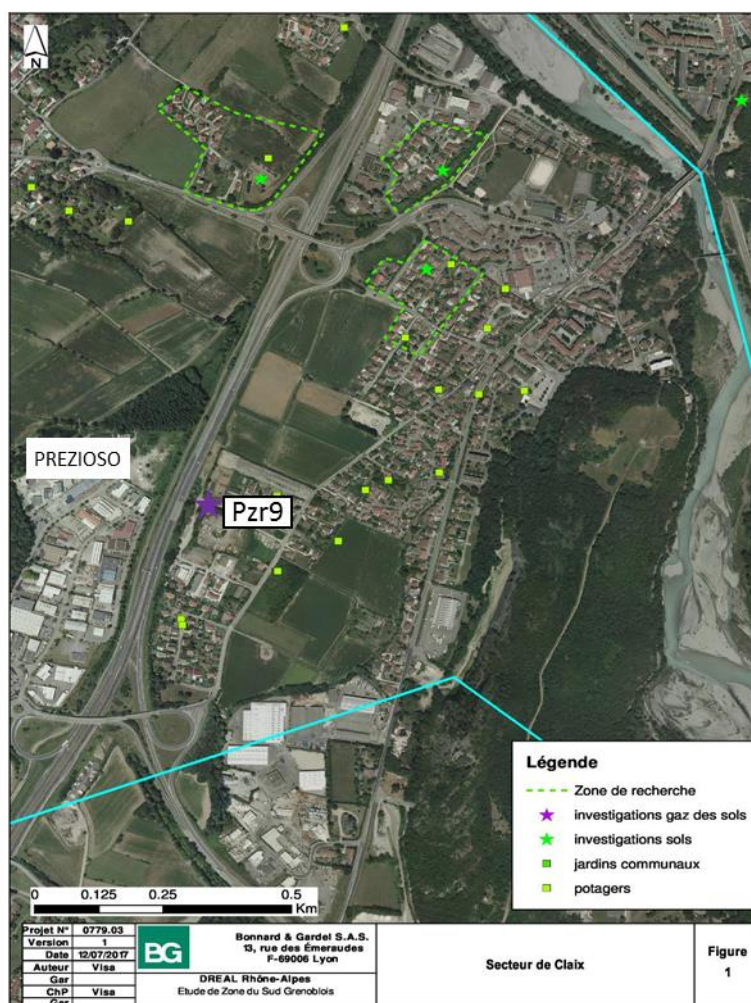


Fig. 5. Claix – piézair Prz9

3.1.1.5. CONCLUSIONS GAZ DU SOL

Ces résultats confirment que les composés volatils présents dans les eaux souterraines au droit des différents sites investigués se retrouvent dans les gaz du sol et donc que le phénomène de dégazage de la nappe est actif.

3.2. SOLS ECOLES ET AIRES DE JEU

Les résultats sols des aires de jeux et des écoles sont présentés en annexe.

3.2.1.1. ECHIROLLES NORD ROCADE – AIRE DE JEUX

Les études antérieures, synthétisées dans le rapport de Phase 1 (ANTEA, 2014) indiquent que les zones localisées au nord de la rocade sur la commune d'Echirolles peuvent présenter des concentrations dans les sols, résultantes des valeurs de dépôts atmosphériques modélisées, potentiellement significatives qu'il convient de quantifier pour les HAP et les métaux dont l'antimoine et le vanadium.

L'étude d'ATMO de juin 2018 montre que :

- les niveaux de métaux lourds relevés dans l'air ambiant dans le sud de Grenoble (Sud grenoblois) sont de l'ordre de grandeur, voire inférieurs à ce qui peut être rencontré en milieu urbain ;
- le naphtalène n'a pas été détecté à des concentrations dans l'air ambiant supérieures à la limite de quantification du laboratoire.

La localisation des prélèvements des aires de jeux au nord de la commune d'Echirolles est présentée dans la figure ci-dessous.



Fig. 6. Echirolles nord - aires de jeux SAJ3 et SAJ4

Les échantillons composites de sol (SAJ3 et SAJ4) ont été analysés pour les HAP et les métaux incluant l'antimoine et le vanadium.

Les résultats analytiques indiquent :

- L'absence d'HAP et d'antimoine à des concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire ;
- La présence de métaux à des concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire, à l'exception de l'antimoine. Ces teneurs sont inférieures aux valeurs de bruits de fonds de la chaîne de Belledonne (Isère) et restent dans les intervalles de valeurs des bruits de fonds géochimiques (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' lorsque disponibles, à l'exception :
 - Cuivre avec 32 et 38 mg/kg => teneurs comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (20 à 62 mg/kg) ;
 - Mercure avec 0,2 mg/kg => teneurs comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (0,15 à 2,3 mg/kg).
- La présence de vanadium à des concentrations supérieure à la Valeur Toxicologique de Référence (VTR) 9.10^{-3} mg/kg] donnée à titre indicatif, à ce stade, en cas d'exposition.

3.2.1.2. ECHIROLLES SUD HOPITAL – AIRE DE JEUX

Les études antérieures, synthétisées dans le rapport de Phase 1 (ANTEA, 2014) indiquent que les zones localisées au sud de l'hôpital d'Echirolles peuvent présenter des concentrations dans les sols, résultantes des valeurs de dépôts atmosphériques modélisées, potentiellement significatives qu'il convient de quantifier pour l'antimoine et le chrome VI. L'étude d'ATMO de juin 2018 montre que les teneurs en métaux lourds relevés dans l'air ambiant dans le Sud grenoblois sont de l'ordre de grandeur, voire inférieurs à ce qui peut être rencontré en milieu urbain.

La localisation des prélèvements de l'aire de jeux au sud de la commune d'Echirolles est présentée dans la figure ci-dessous.



Fig. 7. Echirolles sud - aire de jeux SAJ5

L'échantillon composite de sol (SAJ5) a été analysé pour les métaux incluant l'antimoine et le chrome VI.

Les résultats analytiques indiquent :

- la présence de métaux à des concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire.. Ces teneurs sont inférieures aux valeurs de bruits de fonds de la chaîne de Belledonne (Isère) et restent dans les intervalles de valeurs des bruits de fonds géochimiques (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' lorsque disponibles, à l'exception :
 - Cuivre avec 36 mg/kg => teneur comprise dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (20 à 62 mg/kg).
 - Zinc avec 120 mg/kg => teneur comprise dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (100 à 250 mg/kg).
- L'absence de chrome VI à des concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire.

- La présence d'antimoine à une concentration supérieure à la Valeur Toxicologique de Référence (VTR) [4.10^{-4} mg/kg] donnée à titre indicatif en cas d'exposition chronique à ce stade.

3.2.1.3. PONT-DE-CLAIX OUEST – AIRE DE JEUX

Les études antérieures, synthétisées dans le rapport de Phase 1 (ANTEA, 2014) indiquent que :

- les zones localisées à l'ouest de la plateforme de Pont-de-Claix présentaient des valeurs de dépôts atmosphériques modélisées très élevées en antimoine et vanadium et des concentrations en dioxines-furanes inférieures la valeur de 100 ng/kg MS ITEQ OMS (Recommandation allemande pour l'utilisation des sols : Espaces pour enfants) avec un maximum détecté à 24,2 ng/kg MS ITEQ OMS ;
- les teneurs mesurées en PCB étaient élevées ;
- Les métaux n'avaient pas fait l'objet d'analyses dans les sols lors des études antérieures – A noter que ces composés peuvent être associés aux émissions de dioxines.

L'étude d'ATMO de juin 2018 montre que les niveaux de métaux lourds relevés dans l'air ambiant dans le Sud grenoblois sont de l'ordre de grandeur, voire inférieurs à ce qui peut être rencontré en milieu urbain.

La localisation des prélèvements de l'aire de jeux à l'ouest de la commune de Pont-de-Claix est présentée dans la figure ci-dessous.

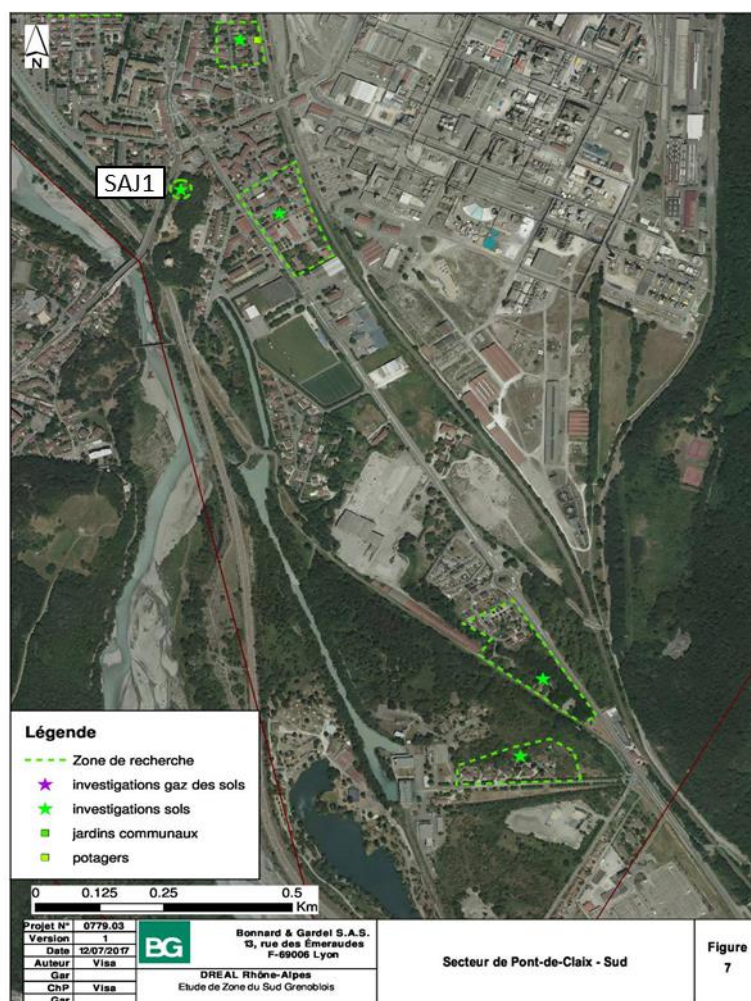


Fig. 8. Pont-de-Claix ouest - aire de jeux SAJ1

L'échantillon composite de sol (SAJ1) a été analysé pour les métaux incluant le vanadium et l'antimoine et les PCB.

Les résultats analytiques indiquent :

- La présence à l'état de traces de PCB mais dont la somme des teneurs est inférieure à la valeur seuil d'acceptation des déchets en centre de stockage de déchets inertes (1 mg/kg) et à la valeur du bruit de fond avec apports d'origine naturelle ou atmosphérique définie par l'INERIS (2012) [0,08 mg/kg] ;
- la présence de métaux à des concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire. Ces teneurs sont inférieures aux valeurs de bruits de fonds de la chaîne de Belledonne (Isère) et restent dans les intervalles de valeurs des bruits de fonds géochimiques (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' à l'exception :
 - Cuivre avec 37 mg/kg => teneurs comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (20 à 62 mg/kg).

- La présence de vanadium à des concentrations supérieures de la Valeur Toxicologique de Référence (VTR) [9.10^{-3} mg/kg] donnée à titre indicatif en cas d'exposition chronique à ce stade.
- La présence d'antimoine à une concentration au-dessus de la Valeur Toxicologique de Référence (VTR) [4.10^{-4} mg/kg] donnée à titre indicatif en cas d'exposition chronique à ce stade.

3.2.1.4. PONT-DE-CLAIX NORD

Les études antérieures, synthétisées dans le rapport de Phase 1 (ANTEA, 2014) indiquent que :

- les sols prélevés au nord de la plateforme de Pont-de-Claix présentaient des concentrations en dioxines-furanes inférieures la valeur de 100 ng/kg MS ITEQ OMS (Recommandation allemande pour l'utilisation des sols : Espaces pour enfants) sauf pour un point lors de deux campagnes sur six (maximum de 225 ng/kg MS ITEQ OMS lors de l'étude menée en 2009 et de 196 ng/kg MS ITEQ OMS lors de l'étude menée entre 2006 et 2012). De plus, les zones localisées au nord de la plateforme de Pont-de-Claix présentaient des valeurs de dépôts atmosphériques modélisées très élevées en dioxines.
- les teneurs mesurées en PCB étaient élevées) - A noter que ces composés peuvent être associés aux émissions de dioxines.

L'étude d'ATMO de juin 2018 indique plusieurs dépassements des valeurs repère dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques pour les dioxines au nord de la plateforme de Pont-de-Claix.

La localisation des prélèvements de l'aire de jeux au nord de la commune de Pont-de-Claix est présentée dans la figure ci-dessous.

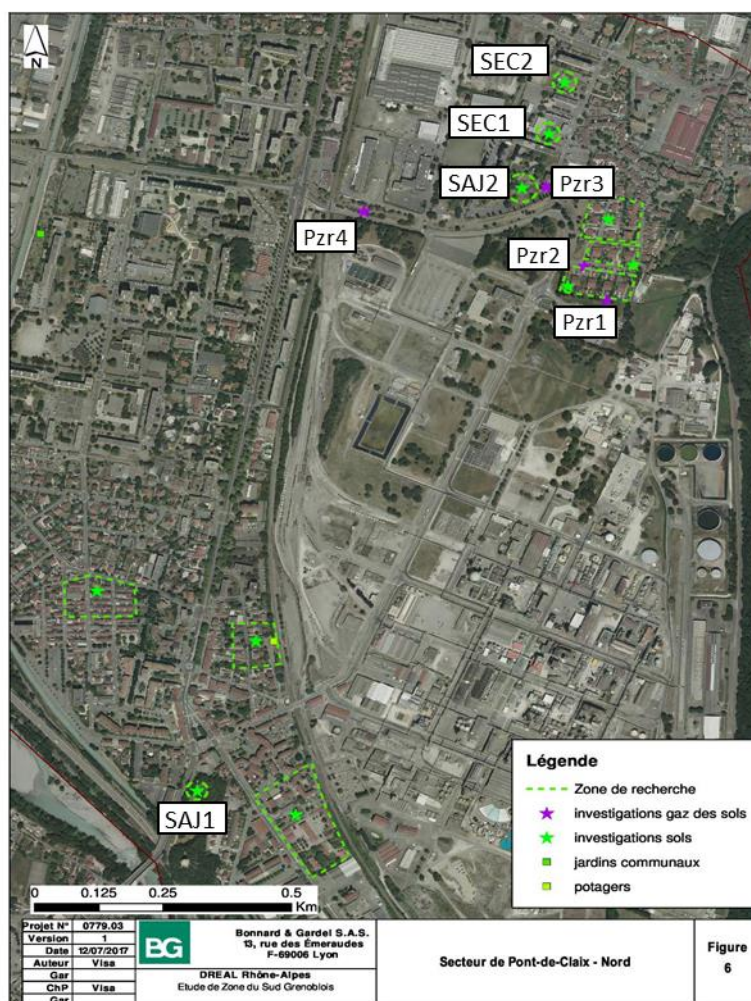


Fig. 9. Pont-de-Claix nord - aire de jeux SAJ2 et écoles SEC1 et SEC2

a. Aire de jeux :

L'échantillon composite de sol (SAJ2) a été analysé pour les PCB et les dioxines.

Les résultats analytiques indiquent :

- La présence à l'état de traces de PCB mais dont la somme des teneurs est inférieure à la valeur du bruit de fond avec apports d'origine naturelle ou atmosphérique définie par l'INERIS (2012) [0,08 mg/kg] et à la valeur seuil d'acceptation des déchets en centre de stockage de déchets inertes (1mg/kg) ;
- la présence de dioxines (PCDD/F) à une concentration largement supérieure à la valeur du bruit de fond géochimiques (valeur couramment observée sur les sols 'ordinaires' => <2ngTEQ OMS98 / kg) mais inférieure à la valeur recommandée en Allemagne pour des sols utilisés pour des espaces pour enfants ;
- La présence de PCB LD (like dioxine) à une valeur maximale de 17ng iTE-PCB-WHO-2005 / kg. Il n'existe pas de valeurs de comparaisons pour ces composés.

b. Ecole :

Les échantillons composites de sol (SEC1 et SEC2) ont été analysés pour les PCB et les dioxines.

Les résultats analytiques indiquent :

- La présence à l'état de traces de PCB mais dont la somme des teneurs est inférieure à la valeur du bruit de fond avec apports d'origine naturelle ou atmosphérique définie par l'INERIS (2012) [0,08 mg/kg] et à la valeur seuil d'acceptation des déchets en centre de stockage de déchets inertes (1 mg/kg) ;
- la présence de dioxines (PCDD/F) à une concentration largement supérieure à la valeur du bruit de fond géochimiques (valeur couramment observée sur les sols 'ordinaires' => <2ngTEQ OMS98 / kg) mais inférieure à la valeur recommandée en Allemagne pour des sols utilisés pour des espaces pour enfants (<100 ng ITEQ OMS98 / kg) ;
- La présence de PCB LD (like dioxine) à une valeur maximale de 15,3 ng ITE-PCB-WHO-2005 / kg. Il n'existe pas de valeurs de comparaisons pour ces composés.

3.3. SOLS ET VEGETAUX

3.3.1. Enquêtes de terrain

Une enquête de terrain a été réalisée par les ingénieurs d'ARTELIA dans 29 zones définies par BG en septembre 2017.

Les objectifs étaient de :

- Réaliser une enquête de quartier par zone à investiguer (Renseigner un questionnaire) - il s'agissait d'identifier les propriétaires de jardins (potagers et fruitiers), de les consulter sur leurs pratiques culturales et de consommation puis de valider la stratégie et le programme final de prélèvements (fin été et/ou début du printemps pour chaque espèce) ;
- Vérifier et valider la localisation des zones à investiguer et l'implantation des points de prélèvement (ex. les potagers, sur la base des résultats des questionnaires) afin de confirmer les modalités d'accès de l'ensemble des zones et de coordonner l'accès aux zones privées (ex. jardins) ;
- D'identifier, le cas échéant, les contraintes pouvant avoir un impact sur la réalisation du projet, les points de blocages potentiels, etc. afin d'évaluer les impacts potentiels sur la mise en œuvre, le planning et le budget ;
- D'optimiser la mise en œuvre et le planning des investigations complémentaires.

Les enquêtes de terrain ont été menées du 25 septembre 2017 au 9 octobre 2017 en fin de journée (entre 16 h et 20h) afin d'obtenir un maximum de réponses, parcelle par parcelle dans les zones définies (plus de 400 parcelles enquêtées) et en s'appuyant sur un questionnaire (présenté en annexe) validé avec l'APORA et la DREAL lors de la réunion de lancement du 22 septembre 2017.

La synthèse de l'enquête de terrain de l'ensemble des zones est présentée en annexe.

L'évaluation des questionnaires a permis d'identifier les éléments suivants :

- très peu ou pas de propriétaires/locataires présents avant 16h
- des jardins identifiés et des propriétaires d'accord pour participer => tous les types de végétaux ne sont pas présents dans les jardins identifiés
- en général, très peu (quantité insuffisante <1,2kg) ou plus de légumes/fruits présents dans les jardins mais quelques jardins identifiés permettant un prélèvement de certains légumes et fruits en octobre/novembre (fin de saison de récolte pour la majorité des végétaux)

- en général, récolte/cueillette entre juin et mi-septembre => jardins/arbres fruitiers identifiés dans 27/29 zones enquêtées
- accord de jardiniers non-obtenu dans 5 zones enquêtées situées à Pont-de-Claix ouest, nord et sud, Vizille et Champ-sur-Drac est
- absence de jardins/arbres fruitiers dans 2 zones enquêtées localisées sur les communes de Jarrie et Eybens
- présence seulement d'arbres fruitiers dans 2 zones enquêtées localisées à Pont-de-Claix sud et Claix

Les éléments obtenus lors de l'enquête de terrain ont servi de bases aux prélèvements réalisés en 2017 (Campagne 1 – entre octobre et novembre 2017) et en 2018 (Campagne 2 – entre juin et août 2018). A noter que pour la réalisation de la campagne 2, il a été décidé lors du COPIL tenu en avril 2018 de ne pas élargir les zones et d'optimiser les prélèvements dans les jardins identifiés à l'issue de l'enquête de terrain de 2007.

Les enquêtes de terrains ont également permis d'obtenir des informations concernant l'arrosage et les amendements apportés dans les différents jardins – ces informations seront utiles lors de l'évaluation des impacts liés à l'arrosage et à l'apport de matériaux extérieurs (ex. compost, etc.) [hors cadre de la présente étude].

3.3.2. Bilan des résultats par commune et zone investiguée

Les résultats sols et végétaux sont présentés en annexe.

Les résultats sont synthétisés sous forme de tableau par commune – les cellules grisées indiquent les zones où aucun prélèvement n'a été réalisé (absence d'accord de jardiniers ou absence de jardins).

3.3.2.1. JARRIE/CHAMP-SUR-DRAC

Les études antérieures, synthétisées dans le rapport de Phase 1 (ANTEA, 2014) indiquent que :

- les teneurs des prélèvements de végétaux réalisés dans les jardins sur la commune de Jarrie entre 2009 et 2011 sont inférieures aux valeurs de référence lorsqu'existantes ;
- les sols prélevés sur la commune de Jarrie présentaient des concentrations :
 - en dioxines-furanes inférieures la valeur de 100 ng/kg MS ITEQ OMS (Recommandation allemande pour l'utilisation des sols : Espaces pour enfants) sauf pour un point lors de quatre campagnes sur six (maximum de 638 ng/kg MS ITEQ OMS 2007) ;
 - en métaux et notamment en plomb et en cuivre dont l'étendue ou le caractère ponctuel convient d'être étudié.

L'étude d'ATMO de juin 2018 n'indique pas de dépassements des valeurs repère dans l'air ambiant ou les retombées atmosphériques pour les métaux et les dioxines par rapport aux points de mesure localisés sur la commune de Jarrie

La figure ci-dessous présente les zones investiguées sur les communes de Jarrie et Champ-sur-Drac.

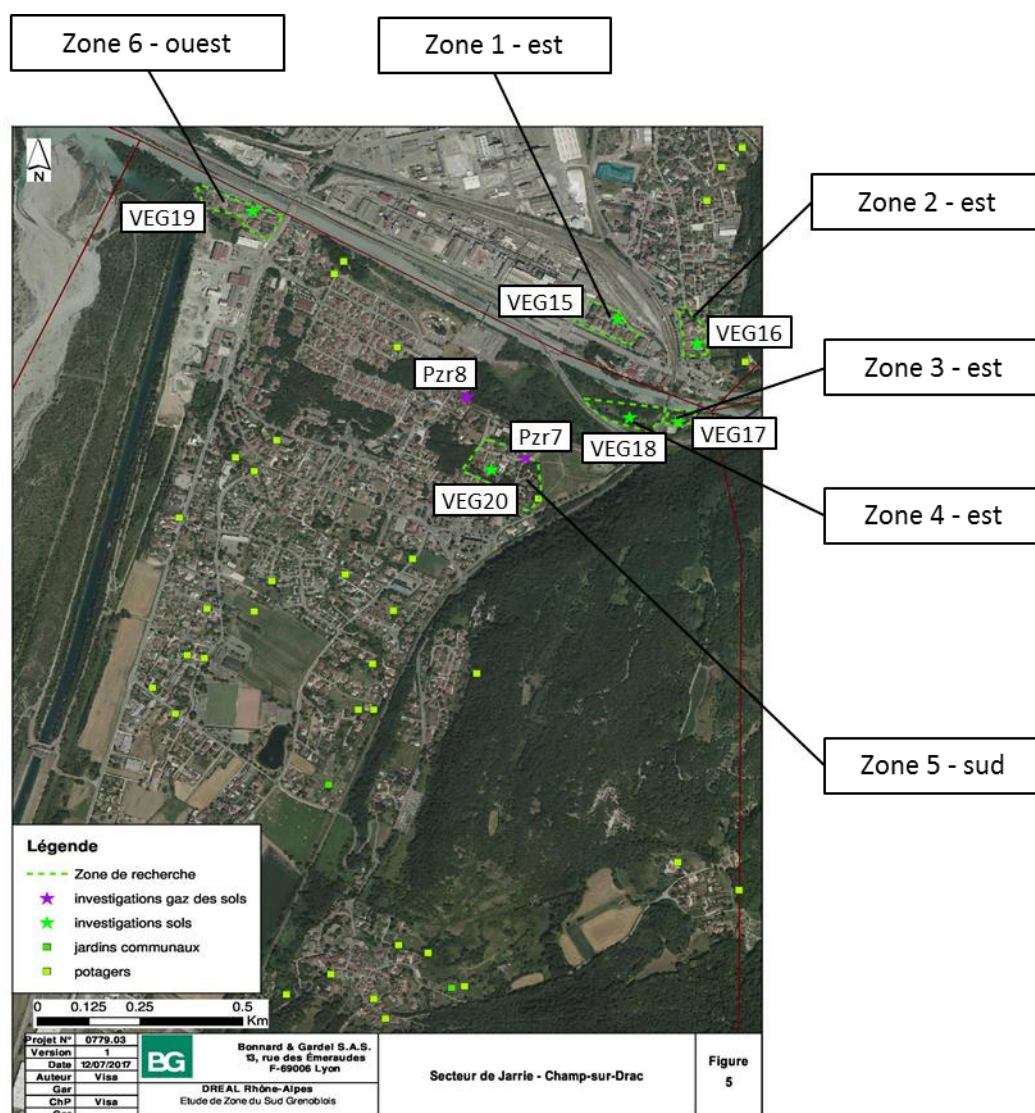


Fig. 10. Jarrie/Champ-sur-Drac - Implantation prélèvements – sols et végétaux

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des zones investiguées et des résultats.

Tabl. 5 - Jarrie/Champ-sur-Drac – Synthèse des résultats – sols et végétaux

commune	secteur	zone	type de matrice	paramètres analysés	Synthèse résultats	
Jarrie/Champ	Est	Zone 1				
		Zone 2	• Légume Fruit (x1)	veg: Dioxines+PCB+Cu+Pb sols: Dioxines+PCB+Métaux	Absence de plomb au-dessus de la LQ Présence de cuivre à une concentration au-dessus de la LQ mais largement inférieure à la valeur de comparaison Présence de dioxines à des concentrations supérieures à la valeur de comparaison (0,02ng/kg TEQ OMS) mais inférieures au seuil d'intervention (0,3 ng/kg TEQ OMS)	
			• Sol (x1)		Teneur en dioxines à une concentration inférieure à la valeur de 1000 ng/kg MS ITEQ OMS (Recommandation allemande pour l'utilisation des sols : Résidentiel) et de 40 ng/kg MS ITEQ OMS (Recommandation allemande pour l'utilisation des sols : Restriction des cultures) Présence de PCB DL (dioxine like) à une valeur maximale de 39,6ng iTE-PCB-WHO-2005 / kg Présence de métaux dans les sols à des concentrations restant dans les intervalles de valeurs des bruits de fond géochimique (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées pour le cadmium et le mercure ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas de fortes anomalies naturelles pour le cuivre, le plomb et le zinc mais restant largement inférieures aux valeurs de bruits de fond de la chaîne de Belledonne (Isère) si disponibles, à l'exception du zinc	
		Zone 3	• Légume tubercule (x1)		Absence de plomb au-dessus de la LQ dans 2/3 échantillons - Traces de plomb dans la pomme de terre (0,003mg/kg) mais inférieures aux valeurs de comparaisons Présence de cuivre au-dessus de la LQ dans 3/3 échantillons mais largement inférieures à la valeur de comparaison	
			• Légume Fruit (x1)		Présence de dioxines à des concentrations supérieures à la valeur de comparaison (max. 0,05ng/kg TEQ OMS dans les courgettes) mais inférieures au seuil d'intervention (0,3 ng/kg TEQ OMS)	
			• Fruit (x1)		Présence de PCB DL à des concentrations égales ou supérieures à la valeur de comparaison pour les fruits ou les légumes mais inférieures à la valeur de comparaison pour les légumes et fruits (max. 0,04ng/kg TEQ OMS dans les pommes) Présence de traces de PCB (max. 2,7 ug/kg dans les courgettes)	
			• Sol (x1)		Teneur en dioxines à une concentration inférieure à la valeur de 1000 ng/kg MS ITEQ OMS (Recommandation allemande pour l'utilisation des sols : Résidentiel) mais supérieure à la valeur de 40 et 100 ng/kg MS ITEQ OMS (Recommandation allemande pour l'utilisation des sols : Restriction des cultures et Espaces pour enfants respectivement) avec 145 ng/kg MS ITEQ OMS Présence de PCB DL (dioxine like) à une valeur maximale de 136ng iTE-PCB-WHO-2005 / kg Présence de PCB (somme=0,17 mg/kg) valeur supérieure au seuil pour la réutilisation de terre sous bâtiment Présence de métaux dans les sols à des concentrations restant dans les intervalles de valeurs des bruits de fond géochimique (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées pour le mercure, le nickel, le plomb et le zinc ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas de fortes anomalies naturelles pour le cuivre mais restant largement inférieures aux valeurs de bruits de fond de la chaîne de Belledonne (Isère) si disponibles	
		Zone 4				
		Sud	Zone 5	• Légume Fruit (x2)	veg : Mercure	Absence de mercure au-dessus de la LQ à l'exception d'un échantillon (0,004 mg/kg - salade) mais à une concentration inférieure à la valeur de comparaison Présence de métaux dans les sols à des concentrations restant dans les intervalles de valeurs des bruits de fond géochimique (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées pour le cuivre, le mercure et le zinc mais restant largement inférieures aux valeurs de bruits de fond de la chaîne de Belledonne (Isère) si disponibles
				• Légume feuille (x1)	sols: Métaux	
	• Sol (x1)					
	Ouest	Zone 6				

Les données obtenues lors de ces investigations ont permis de quantifier les concentrations résultantes dans les sols et les végétaux en dioxines, métaux et PCB par rapport aux valeurs de dépôts modélisées (ANTEA, 2014) au droit des zones investiguées des communes de Jarrie et Champ-sur-Drac à l'exception de la partie ouest, pour laquelle il n'a pas été possible d'effectuer de prélèvement sur les zones de recherche.

La zone, de recherche, ouest ainsi que les zones, de recherche, est 1 et 4 pourraient être élargies afin d'essayer d'effectuer des prélèvements et d'obtenir des informations à minima sur la qualité des sols et dans la mesure du possible des sols des potagers et des végétaux notamment pour étayer les données sur les dioxines.

3.3.2.2. VIZILLE

Les études antérieures, synthétisées dans le rapport de Phase 1 (ANTEA, 2014) indiquent que les zones localisées sur la commune de Vizille peuvent présenter des concentrations dans les sols résultantes des valeurs de dépôts atmosphériques modélisées potentiellement significatives pour le vanadium et l'antimoine qu'il convient de quantifier.

L'étude d'ATMO de juin 2018 montre que les teneurs en métaux lourds relevées dans l'air ambiant dans le Sud grenoblois sont de l'ordre de grandeur, voire inférieures à ce qui peut être rencontré en milieu urbain.

La figure ci-dessous présente les zones investiguées sur les communes de Vizille.

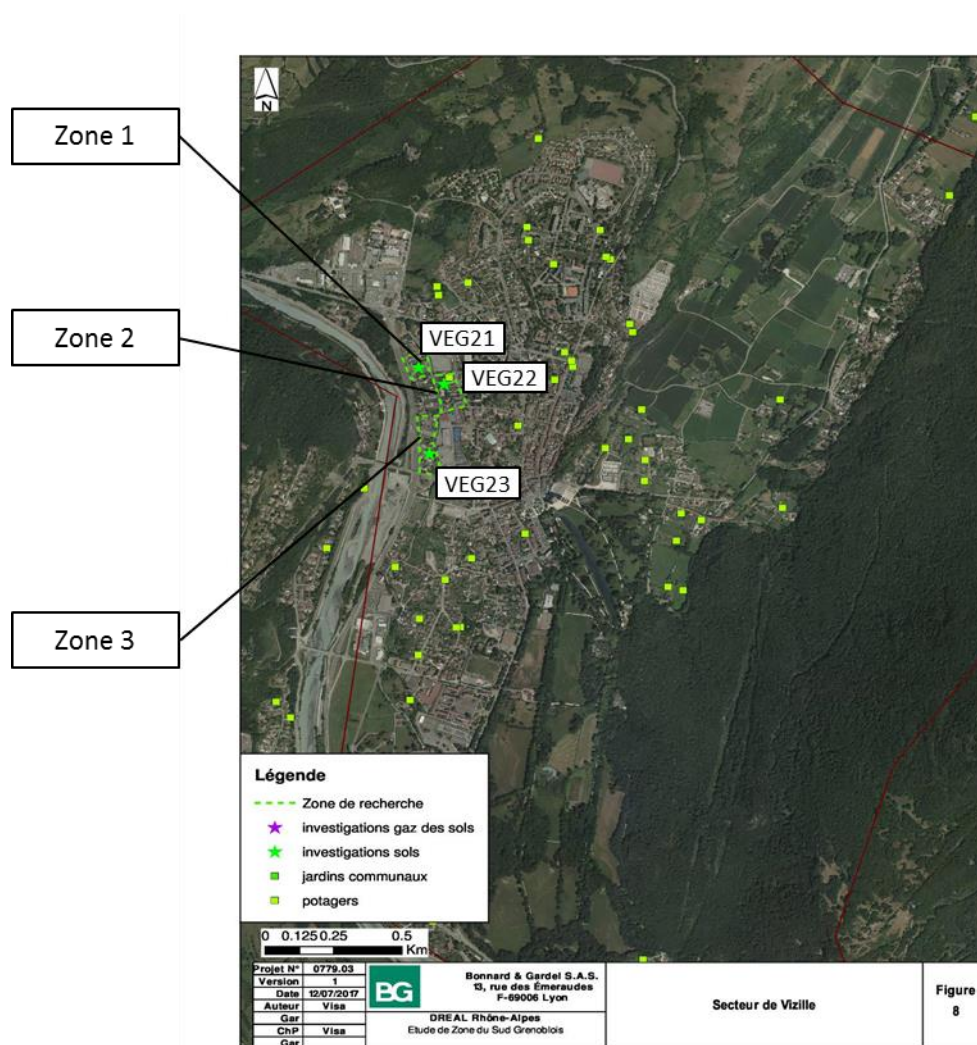


Fig. 11. Vizille - Implantation prélèvements – sols et végétaux

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des zones investiguées et des résultats.

Tabl. 6 - Vizille – Synthèse des résultats – sols et végétaux

commune	secteur	zone	type de matrice	paramètres analysés	Synthèse résultats
Vizille		Zone 1	• Légume Fruit (x2)	veg: Sb+V sols: Métaux	Absence d'antimoine et de vanadium au-dessus des LQ
			• Sol (x1)		Présence d'antimoine et de vanadium au-dessus des LQ et des VTR
		Zone 2	• Légume Fruit (x6)		Pésence de métaux dans les sols à des concentrations restant dans les intervalles de valeurs des bruits de fond géochimique (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées pour le cadmium, le mercure et le plomb ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas de fortes anomalies naturelles pour le cuivre et le zinc mais restant largement inférieures aux valeurs de bruits de fond de la chaîne de Belledonne (Isère) si disponibles, à l'exception du zinc
			• Légume tubercule (x2)		Absence d'antimoine au-dessus de la LQ
			• Légume feuille (x1)		Absence de vanadium au-dessus de la LQ à l'exception d'un échantillon (0,008 mg/kg - blette)
		Zone 2	• Sol (x1)		Présence de vanadium au-dessus de la LQ et de la VTR et absence d'antimoine au-dessus de la LQ
					Pésence de métaux dans les sols à des concentrations restant dans les intervalles de valeurs des bruits de fond géochimique (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées pour le cuivre, le mercure, le nickel, le zinc et le plomb mais restant largement inférieures aux valeurs de bruits de fond de la chaîne de Belledonne (Isère) si disponibles
		Zone 3			

Les analyses ont permis de mettre en évidence la présence de métaux dans les sols dont du vanadium ; seul un échantillon de végétaux présentait une teneur en vanadium pour un légume feuille (blette).

Les données obtenues lors de ces investigations indiquent que les concentrations résultantes en antimoine et vanadium dans les sols et les végétaux par rapport aux valeurs de dépôts atmosphériques modélisées sont faibles.

3.3.2.3. PONT-DE-CLAIX

Les études antérieures, synthétisées dans le rapport de Phase 1 (ANTEA, 2014) indiquent que :

- les zones localisées à l'ouest de la plateforme de Pont-de-Claix présentaient des valeurs de dépôts atmosphériques modélisées très élevées en antimoine et vanadium et des concentrations en dioxines-furanes inférieures la valeur de 100 ng/kg MS ITEQ OMS (Recommandation allemande pour l'utilisation des sols : Espaces pour enfants) avec un maximum détecté à 24,2 ng/kg MS ITEQ OMS ;
- les teneurs mesurées en PCB mesurées étaient élevées ;
- les métaux n'avaient pas fait l'objet d'analyses dans les sols lors des études antérieures.

A noter que les PCB et les métaux peuvent être associés aux émissions de dioxines.

L'étude d'ATMO de juin 2018 montre que les teneurs de métaux lourds relevés dans l'air ambiant dans le Sud grenoblois sont de l'ordre de grandeur, voire inférieures à ce qui peut être rencontré en milieu urbain et que plusieurs dépassements des valeurs repères dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques pour les dioxines au nord de la plateforme de Pont-de-Claix ont été notées.

La figure ci-dessous présente les zones investiguées sur les communes de Pont-de-Claix.

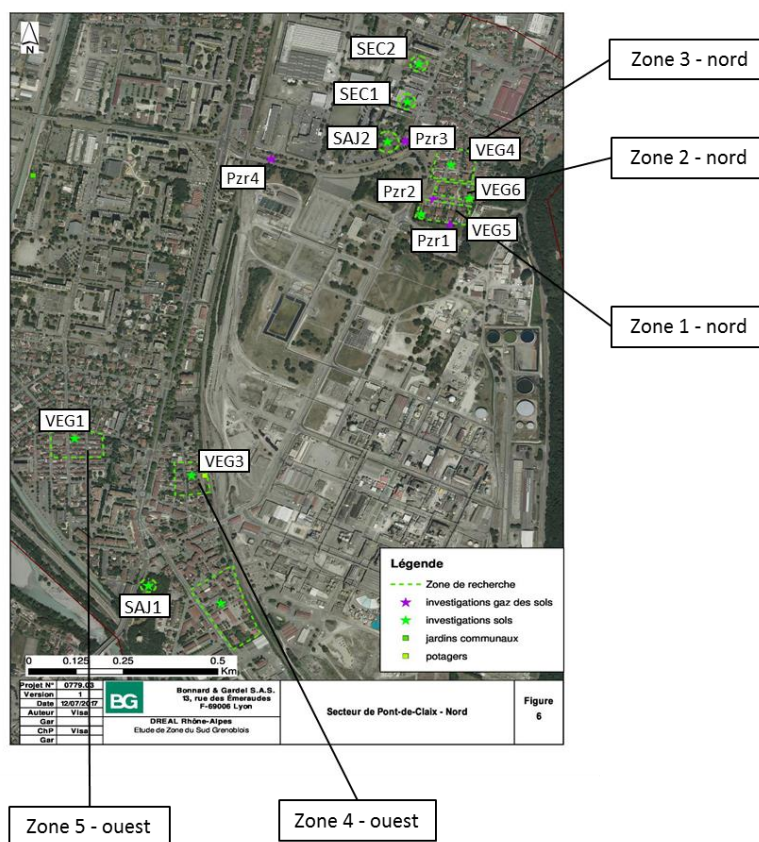


Fig. 12. Pont-de-Claix nord et ouest - Implantation prélèvements – sols et végétaux

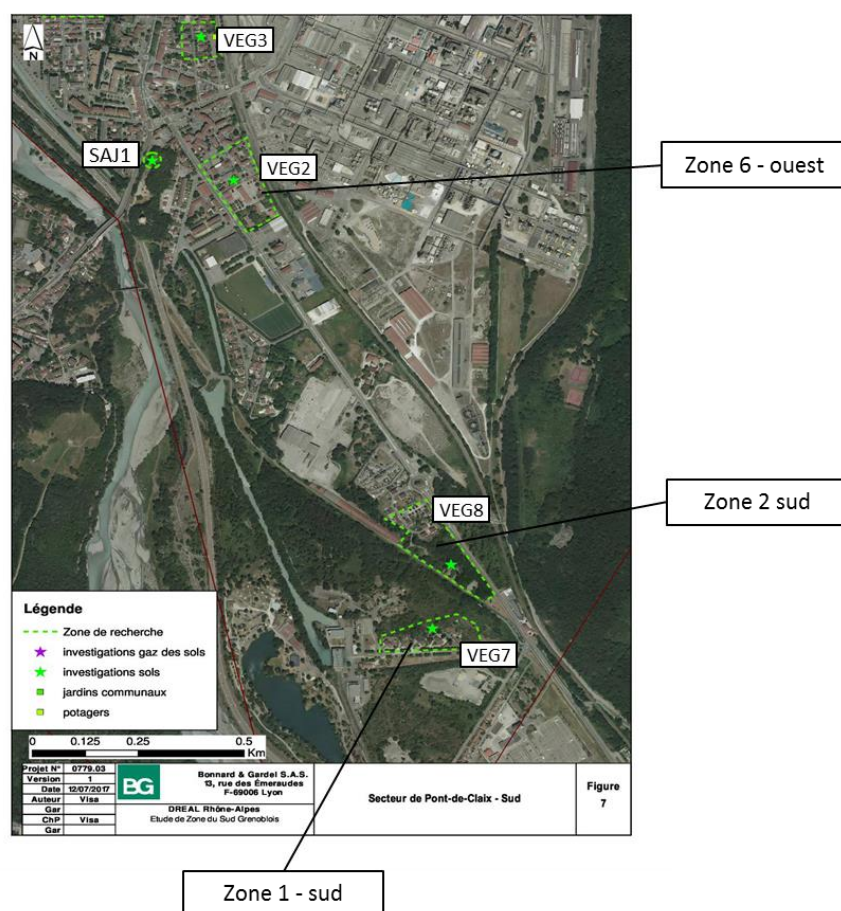


Fig. 13. Pont-de-Claix ouest et sud - Implantation prélèvements – sols et végétaux

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des zones investiguées et des résultats.

Tabl. 7 - Pont-de-Claix – Synthèse des résultats – sols et végétaux

commune	secteur	zone	type de matrice	paramètres analysés	Synthèse résultats
Pont de Claix	Sud	Zone 1			
		Zone 2			
	Nord	Zone 1			
		Zone 2			
		Zone 3	• Fruit (x1)	veg+sols: Dioxines+PCB	Présence de dioxines à des concentrations supérieures à la valeur de comparaison (max. 2,46ng/kg TEQ OMS dans le chou et 0,31 ng/kg TEQ OMS dans les haricots) et supérieures au seuil d'intervention (2006) pour 2/4 légumes (0,3 ng/kg TEQ OMS) Présence de PCB DL à des concentrations égales ou supérieures à la valeur de comparaison pour les fruits ou les légumes mais inférieures à la valeur de comparaison pour les légumes et fruits (max. 0,09ng/kg TEQ OMS dans le chou) Teneur importante dans les sols en dioxines à une concentration supérieure à la valeur de 1000 ng/kg MS ITEQ OMS (Recommandation allemande pour l'utilisation des sols : Résidentiel) et de 40 ng/kg MS ITEQ OMS (Recommandation allemande pour l'utilisation des sols : Restriction des cultures) Présence de PCB DL (dioxine like) à une valeur maximale de 42,9ng iTE-PCB-WHO-2005 / kg Présence de PCB (somme=0,14 mg/kg) valeur supérieure au seuil pour la réutilisation de terre sous bâtiment
			• Légume Fruit (x3)		
			• Légume feuille (x1)		
			• Sol (x1)		
	Ouest	Zone 4			
		Zone 5	• Fruit (x1)	veg: Sb+V+PCB sols: PCB+ Métaux	Absence de PCB au-dessus des LQ Absence d'antimoine au-dessus de la LQ Présence de vanadium à 0,008mg/kg Traces de PCB (somme = 0,015 mg/kg), valeur inférieure aux valeurs de comparaisons Présence de métaux dont l'antimoine et le vanadium dans les sols à des concentrations restant dans les intervalles de valeurs des bruits de fond géochimique (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées pour le cuivre, le nickel et le zinc mais restant largement inférieures aux valeurs de bruits de fonds de la chaîne de Belledonne (Isère) si disponibles
			• Sol (x1)		
		Zone 6	• Fruit (x1)	Traces de PCB Absence d'antimoine au-dessus de la LQ Présence de vanadium à 0,011mg/kg Traces de PCB (somme = 0,095 mg/kg), valeur inférieure aux valeurs de comparaison Absence d'antimoine au-dessus de la LQ Présence de vanadium au-dessus de la LQ et de la VTR Présence de métaux dans les sols à des concentrations restant dans les intervalles de valeurs des bruits de fond géochimique (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées pour le cuivre, le mercure, le nickel, le plomb et le zinc mais restant largement inférieures aux valeurs de bruits de fond de la chaîne de Belledonne (Isère) si disponibles	
			• Sol (x1)		

Les analyses ont permis de mettre en évidence la présence de teneurs en dioxines importantes dans les sols au nord de Pont-de-Claix ainsi que dans certains végétaux (ex. choux).

Les données obtenues lors de ces investigations indiquent que les concentrations résultantes en antimoine, vanadium et PCB dans les sols et les végétaux par rapport aux valeurs de dépôts atmosphériques modélisées sont faibles dans le secteur Pont-de-Claix ouest zones 5 et 6.

La zone, de recherche, sud ainsi que les zones, de recherche, nord 1 et 2 pourraient être élargies afin d'effectuer des prélèvements et d'essayer d'obtenir des informations à minima sur la qualité des sols et dans la mesure du possible des sols des potagers et des végétaux, notamment par rapport aux dioxines.

3.3.2.4. CLAIX

Les études antérieures, synthétisées dans le rapport de Phase 1 (ANTEA, 2014) indiquent que les zones localisées sur la commune de Claix peuvent présenter des concentrations dans les sols résultantes des valeurs de dépôts atmosphériques modélisées potentiellement significatives pour le vanadium et l'antimoine qu'il convient de quantifier.

L'étude d'ATMO dejuin 2018 montre que les teneurs en métaux lourds relevées dans l'air ambiant dans le Sud grenoblois sont de l'ordre de grandeur, voire inférieures à ce qui peut être rencontré en milieu urbain.

La figure ci-dessous présente les zones investiguées sur les communes de Claix.

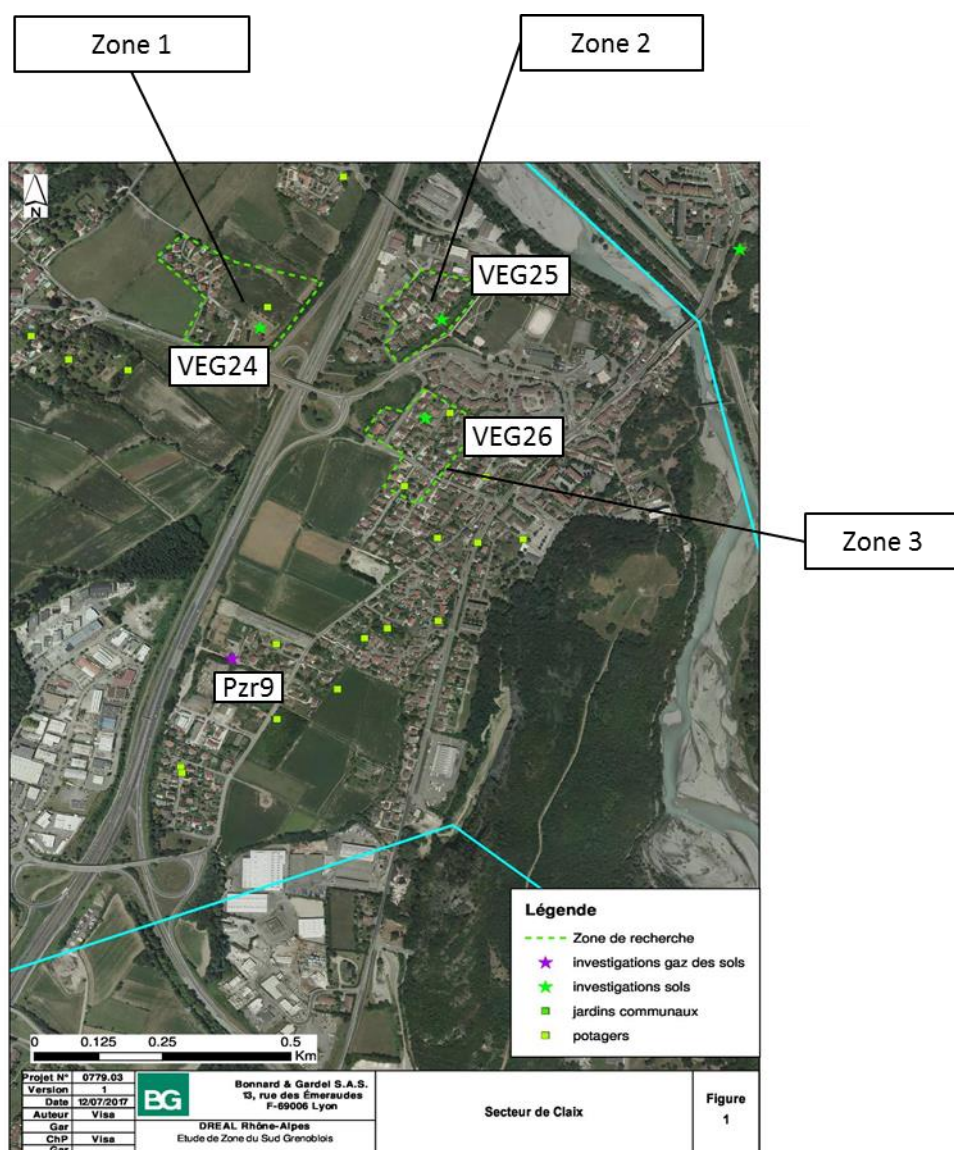


Fig. 14. Claix - Implantation prélèvements – sols et végétaux

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des zones investiguées et des résultats.

Tabl. 8 - Claix – Synthèse des résultats – sols et végétaux

commune	secteur	zone	type de matrice	paramètres analysés	valeurs remarquables
Claix		Zone 1	• Légume Fruit (x1)	veg: Sb+V	Absence d'antimoine et de vanadium au-dessus des LQ
			• Sol (x1)	sols: Métaux	Présence de vanadium au-dessus de la LQ et absence d'antimoine au-dessus de la LQ Présence de métaux dans les sols à des concentrations restant dans les intervalles de valeurs des bruits de fond géochimique (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées pour le cuivre
		Zone 2	• Fruit (x2)	veg: Sb+V	Absence d'antimoine et de vanadium au-dessus des LQ
			• Sol (x1)	sols: Métaux	Présence d'antimoine et de vanadium au-dessus des LQ Présence de métaux dans les sols à des concentrations restant dans les intervalles de valeurs des bruits de fond géochimique (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées pour le cuivre
		Zone 3	• Légume Fruit (x1)	veg: Sb+V	Absence d'antimoine et de vanadium au-dessus des LQ
			• Sol (x1)	sols: Métaux	Présence de vanadium au-dessus de la LQ et absence d'antimoine au-dessus de la LQ Présence de métaux dans les sols à des concentrations restant dans les intervalles de valeurs des bruits de fond géochimique (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalie naturelles modérés pour le cadmium, le cuivre et le mercure ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas de fortes anomalies naturelles pour le plomb et le zinc mais restant largement inférieures aux valeurs de bruits de fond de la chaîne de Belledonne (Isère) si disponibles

Les analyses ont permis de mettre en évidence la présence de métaux dans les sols dont du vanadium et de l'antimoine ; aucun des échantillons de végétaux ne présentait une teneur en vanadium ou en antimoine supérieure aux limites de quantification du laboratoire.

Les données obtenues lors de ces investigations indiquent que les concentrations résultantes en antimoine et vanadium dans les sols et les végétaux par rapport aux valeurs de dépôts atmosphériques modélisées sont faibles.

3.3.2.5. ECHIROLLES

Les études antérieures, synthétisées dans le rapport de Phase 1 (ANTEA, 2014) indiquent que les zones d'études (nord rocade et sud hôpital) localisées sur la commune d'Echirolles peuvent présenter des concentrations dans les sols résultantes des valeurs de dépôts atmosphériques modélisées potentiellement significatives qu'il convient de quantifier pour les HAP et les métaux dont l'antimoine, vanadium et le chrome VI.

L'étude d'ATMO de juin 2018 montre que :

- les teneurs en métaux lourds relevées dans l'air ambiant dans le Sud grenoblois sont de l'ordre de grandeur, voire inférieures à ce qui peut être rencontré en milieu urbain ;
- le naphthalène n'a pas été détecté à des concentrations dans l'air ambiant supérieures à la limite de quantification du laboratoire.

La figure ci-dessous présente les zones investiguées sur les communes d'Echirolles.

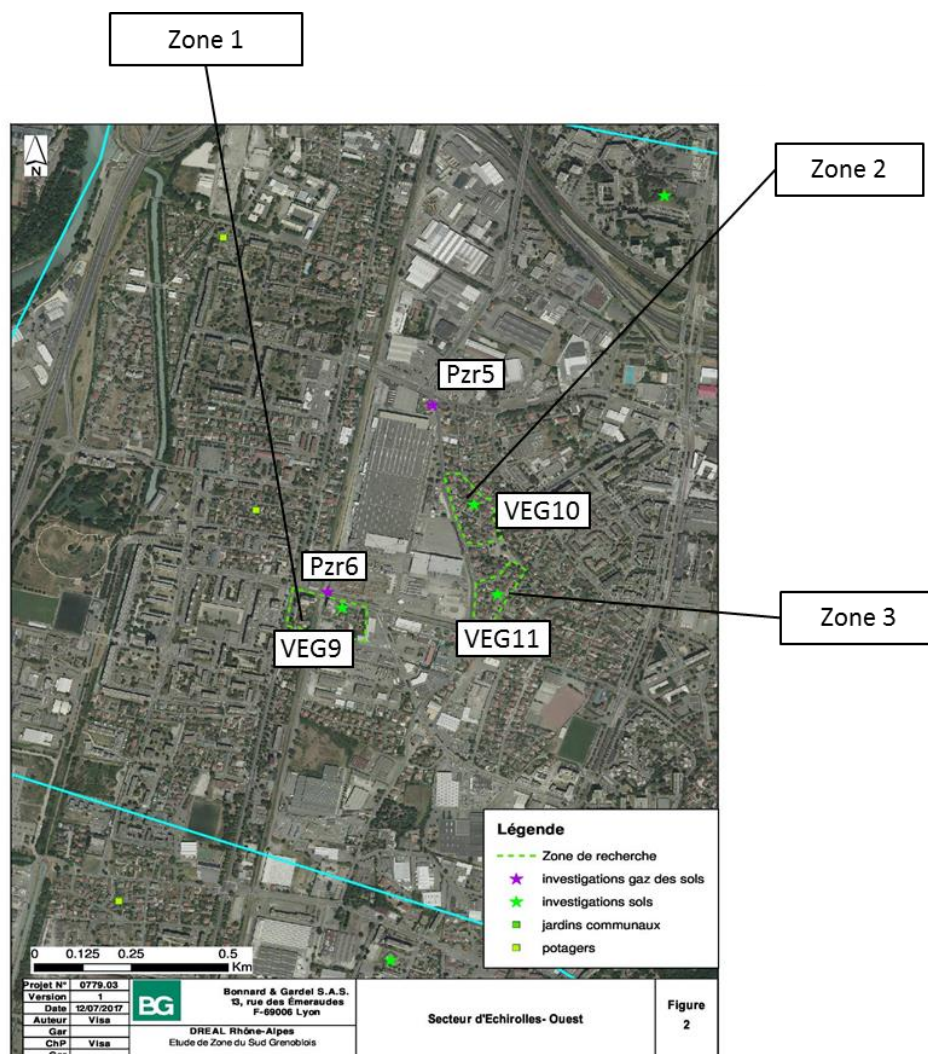


Fig. 15. Echirolles ouest - Implantation prélèvements – sols et végétaux

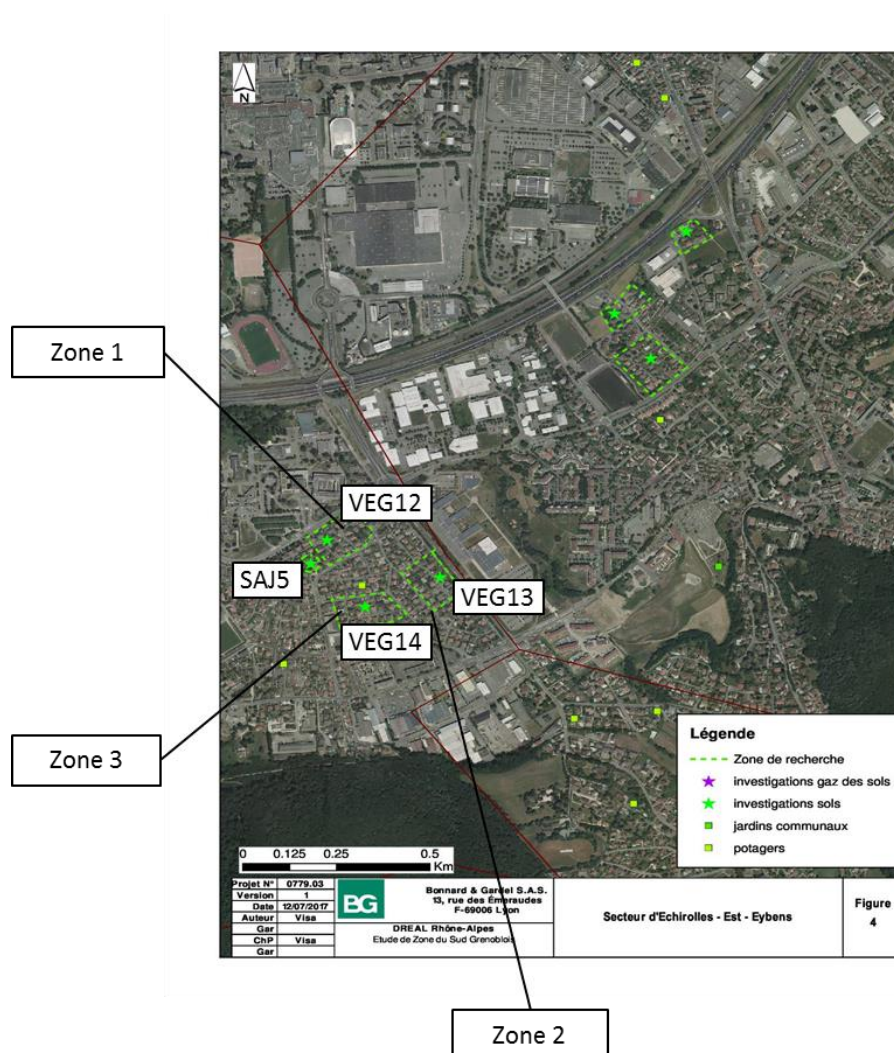


Fig. 16. Echirolles est - Implantation prélèvements – sols et végétaux

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des zones investiguées et des résultats.

Tabl. 9 - Echirolles – Synthèse des résultats – sols et végétaux

commune	secteur	zone	type de matrice	paramètres analysés	Synthèse résultats
Echirolles	Ouest	Zone 1	• Légume feuille (x1)	veg+sols: HAP	Absence d'HAP au-dessus de la LQ
			• Sol (x1)		Traces de HAP (somme = 0,92 mg/kg)
		Zone 2	• Légume feuille (x1)		Absence d'HAP au-dessus de la LQ
			• Légume racine (x1)		Traces de HAP (somme = 0,59 mg/kg)
		Zone 3	• Sol (x1)		
	Sud Hopital	Zone 1	• Légume Fruit (x2)	Veg: Sb+ Cr sols: Métaux	Absence d'antimoine au-dessus de la LQ
			• Légume feuille (x1)		Présence de chrome dans 1/4 échantillon à une concentrations au-dessus de la LQ (blette - 0,039 mg/kg) mais largement inférieure à la valeur de comparaison
			• Légume tubercule (x1)		Absence d'antimoine et de chrome VI au-dessus des LQ
			• Sol (x1)		Présence de métaux dans les sols à des concentrations restant dans les intervalles de valeurs des bruits de fond géochimique (ASPITET) couramment observées dans les sols ‘ordinaires’ ou comprises dans l’intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d’anomalies naturelles modérées pour le cadmium, le mercure, le nickel et le plomb ou comprises dans l’intervalle de valeurs couramment observées dans le cas de fortes anomalies naturelles pour le cuivre et le zinc mais restant largement inférieures aux valeurs de bruits de fond de la chaîne de Belledonne (Isère) si disponibles
		Zone 2	• Légume Fruit (x2)		Absence d'antimoine au-dessus de la LQ
			• Légume feuille (x1)		Présence de chrome dans 1/3 échantillon à une concentrations au-dessus de la LQ (salade - 0,056 mg/kg) mais largement inférieure à la valeur de comparaison
			• Sol (x1)		Absence d'antimoine et de chrome VI au-dessus des LQ
		Zone 3	• Légume Fruit (x1)		Présence de métaux dans les sols à des concentrations restant dans les intervalles de valeurs des bruits de fond géochimique (ASPITET) couramment observées dans les sols ‘ordinaires’ ou comprises dans l’intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d’anomalies naturelles modérées pour le cuivre, le mercure, le nickel et le zinc mais restant largement inférieures aux valeurs de bruits de fond de la chaîne de Belledonne (Isère) si disponibles
			• Légume tubercule (x1)		Absence d'antimoine et de chrome au-dessus de la LQ
			• Sol (x1)		Présence d'antimoine au-dessus de la LQ et de la VTR mais absence de chrome VI au-dessus de la LQ

Les analyses ont permis de mettre en évidence la présence de métaux dans les sols dont du vanadium, du chrome et de traces d’HAP ; aucun des végétaux analysés ne présentait une teneur en vanadium, antimoine ou HAP supérieure aux limites de quantification du laboratoire ; seules quelques traces de chrome ont été identifiées dans un échantillon de salade dans le secteur hôpital sud zone 2.

Les données obtenues lors de ces investigations indiquent que les concentrations résultantes en antimoine et vanadium dans les sols et les végétaux par rapport aux valeurs de dépôts atmosphériques modélisées sont faibles.

3.3.2.6. EYBENS

Les études antérieures, synthétisées dans le rapport de Phase 1 (ANTEA, 2014) indiquent que les zones localisées sur la commune d'Eybens peuvent présenter des concentrations dans les sols résultantes des valeurs de dépôts atmosphériques modélisées potentiellement significatives pour le vanadium, l'antimoine et le chrome VI qu'il convient de quantifier.

L'étude d'ATMO de juin 2018 montre que les teneurs en métaux lourds relevées dans l'air ambiant dans le Sud grenoblois sont de l'ordre de grandeur, voire inférieures à ce qui peut être rencontré en milieu urbain.

La figure ci-dessous présente les zones investiguées sur les communes d'Eybens.

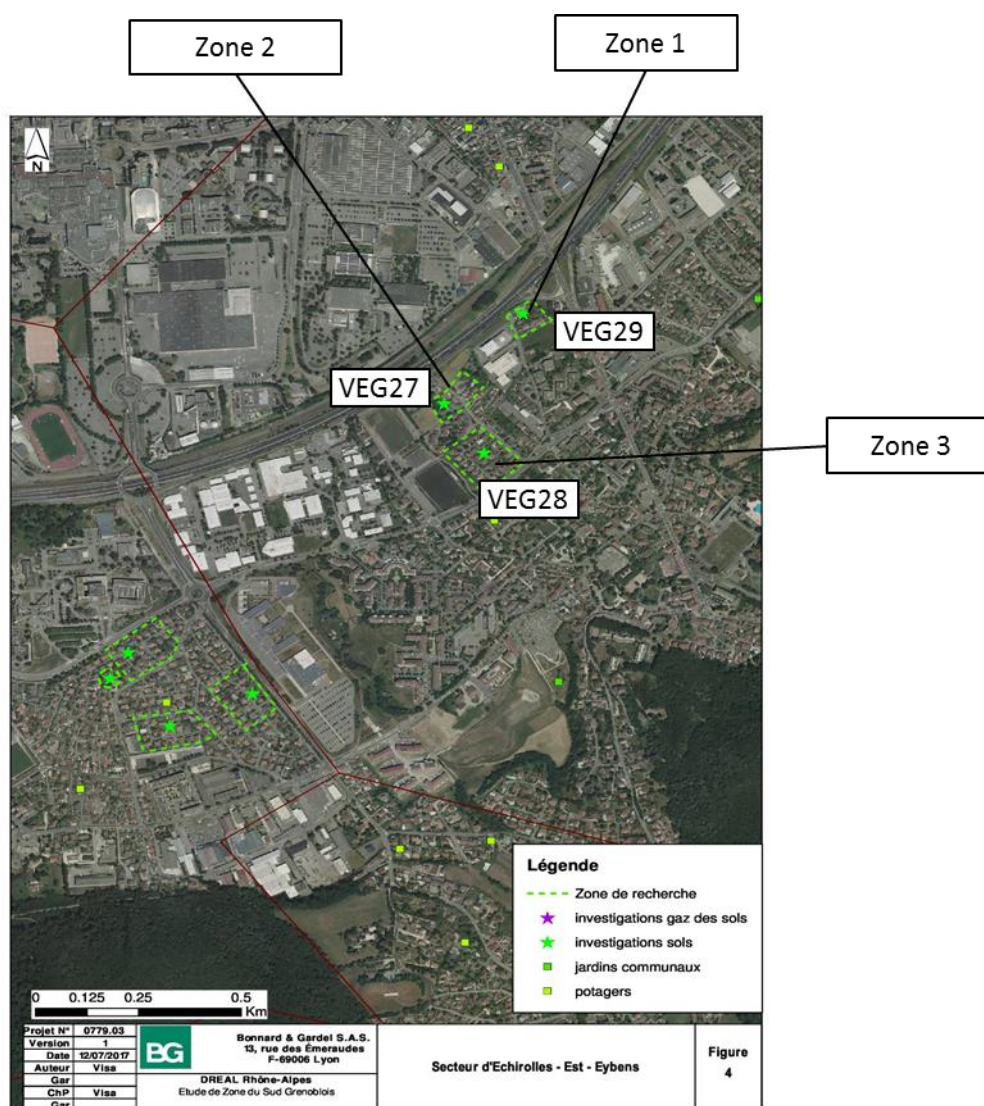


Fig. 17. Eybens - Implantation prélèvements – sols et végétaux

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des zones investiguées et des résultats.

Tabl. 10 - Eybens – Synthèse des résultats – sols et végétaux

commune	secteur	zone	type de matrice	paramètres analysés	Synthèse résultats
Eybens		Zone 1			
		Zone 2	• Légume Fruit (x5)	veg: Sb+Cr sols: Métaux	Absence d'antimoine au-dessus de la LQ Présence de chrome dans 3/7 échantillons (max. 0,057 mg/kg - haricot) mais à des concentrations inférieures à la valeur de comparaison
			• Légume tubercule (x2)		
			• Sol (x1)		Présence d'antimoine au-dessus de la LQ Absence de chrome VI au-dessus de la LQ Présence de métaux dans les sols à des concentrations restant dans les intervalles de valeurs des bruits de fond géochimique (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées pour le cuivre
		Zone 3	• Légume feuille (x1)		Absence d'antimoine et de chrome au-dessus des LQ
			• Sol (x1)		Absence d'antimoine au-dessus de la LQ Présence de chrome VI à 0,51 mg/kg, valeur inférieure à la valeur de bruits de fond de la chaîne de Belledonne (Isère) Présence de métaux dans les sols à des concentrations restant dans les intervalles de valeurs des bruits de fond géochimiques (ASPITET) couramment observées dans les sols 'ordinaires' ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées pour le cadmium et le mercure ou comprises dans l'intervalle de valeurs couramment observées dans le cas de fortes anomalies naturelles pour le cuivre et le zinc mais restant largement inférieures aux valeurs de bruits de fond de la chaîne de Belledonne (Isère) si disponibles

Les analyses ont permis de mettre en évidence la présence de métaux dans les sols dont du de l'antimoine et du chrome; seules des traces de chrome ont été identifiées dans les végétaux prélevés dans la zone 2 (3/7 échantillons).

Les données obtenues lors de ces investigations indiquent que les concentrations résultantes en antimoine et chrome dans les sols et les végétaux par rapport aux valeurs de dépôts atmosphériques modélisées sont faibles

4. CONDITIONS DE VALIDITE ET EVALUATION DES INCERTITUDES

4.1. CONDITIONS DE VALIDITE DES RESULTATS

Les conclusions et recommandations proposées dans le présent rapport sont fondées sur :

- les données écrites fournies au consultant par le client,
- les informations orales obtenues par le consultant lors des réunions (point d'avancement / COPILs) et des enquêtes de terrains. Ces informations sont considérées comme complètes et exactes,
- les observations faites sur la zone d'étude par le consultant,
- les bases de données publiques et institutionnelles accessibles.

L'approche utilisée est conforme à la pratique professionnelle en vigueur en France.

Les observations, mesures et analyses en laboratoire réalisées dans le cadre de cette étude sont situées en des points spécifiques. On ne peut pas exclure des conditions sensiblement différentes en d'autres points.

La liste des données écrites obtenues et des bases de données consultées, les enquêtes de terrains, les visites de zones et conversations orales ayant contribué à l'information sont synthétisées dans le présent document.

Ce rapport ne tient évidemment pas compte des données non-fournies ou fournies postérieurement à sa date d'émission.

4.2. EVALUATION DES INCERTITUDES

Sur la base des résultats de l'enquête de terrain certaines zones n'ont pu être investiguées. Certaines de ces zones de recherche pourraient être élargies afin de permettre la réalisation de prélèvement et d'essayer d'identifier des zones de prélèvements et compléter les données obtenues lors des investigations complémentaires menées en 2017 et 2018 (objet de ce rapport).

Le piézair Prz9 n'a pas pu être prélevé lors des 2 campagnes de mesures car il était en eau – A noter que lors de son installation il avait été placé 1 m au-dessus du niveau d'arrivée d'eau observé lors des investigations (le piézair Prz9 a été foré deux fois car lors du premier forage une arrivée d'eau à 2,8m a été notée) et était donc sec après installation.. Aucune donnée n'a donc pu être collectée sur cet ouvrage.

Le piézair Prz8 a été détruit entre les 2 campagnes de mesures – les données obtenues lors de la première campagne n'ont pu être confirmées ou infirmées sur ce point.

5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La zone d'étude se situe à quelques kilomètres au sud de la commune de Grenoble dans le département de l'Isère. L'étude de la zone du Sud-Grenoblois porte sur un périmètre d'environ 200 kilomètres carrés (km²), comportant 18 communes.

Cette étude globale se déroule en trois étapes successives. L'étape 1, achevée en 2014 a permis de définir un programme de mesures complémentaires à mettre en œuvre dans les milieux d'exposition. Sur la base de la décision du Comité de pilotage de l'étude de zone, les investigations complémentaires à mettre en œuvre portaient sur l'air des sols, les sols et les végétaux impactés par les retombées atmosphériques sur les communes de Claix, Echirolles, Eybens, Jarrie, Champ-sur-Drac, Pont-de-Claix et Vizille.

Les investigations complémentaires ont été réalisées en octobre-novembre 2017 et entre janvier et août 2018 dans le cadre de l'étape 2 pour la réalisation de prélèvements et d'analyses menées pour consolider les connaissances de l'état des milieux dans le cadre d'une étude globale de la zone du Sud-Grenoblois. La réalisation d'investigations complémentaires a pour objectif de compléter la connaissance de l'état des milieux dressé lors de l'étape 1 en vue de réaliser l'étape 3 – IEM.

Un total de 9 piézajais a été installé et prélevé en janvier et août 2018. Les résultats confirment que les composés volatils présents dans les eaux souterraines au droit des différents sites investigués se retrouvent dans les gaz du sol et donc que le phénomène de dégazage de la nappe est actif.

Des prélèvements de sols ont été réalisés dans 2 écoles et 5 aires de jeux. Les résultats indiquent la présence de polychlorobiphényles/dioxines et de métaux dans les sols à des concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire mais inférieures aux valeurs de comparaisons (pour les dioxines : valeur de 100 ng/kg MS ITEQ OMS - Recommandation allemande pour l'utilisation des sols : Espaces pour enfants). Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) n'ont pas été quantifiés par le laboratoire.

Sur la base des résultats d'enquêtes de terrains menées dans l'ensemble des communes et des sous-secteurs faisant l'objet de cette étude (plus de 400 parcelles investiguées), le programme d'investigations et de prélèvements a été défini puis adaptés en fonction des disponibilités en légumes / fruits - Les prélèvements dans les jardins réalisés entre octobre 2017 et août 2018 indiquent :

- Jarrie/Champ-sur-Drac : Les données obtenues lors de ces investigations ont permis de quantifier les concentrations résultantes dans les sols et les végétaux en dioxines, métaux et PCB par rapport aux valeurs de dépôts atmosphériques modélisées au droit des zones investiguées des communes de Jarrie et Champ-sur-Drac à l'exception de la partie ouest. La zone, de recherche, ouest ainsi que les zones, de recherche, est 1 et 4 pourraient être élargies afin d'essayer d'effectuer des prélèvements et d'obtenir des informations à minima sur la qualité des sols et dans la mesure du possible des sols des potagers et des végétaux notamment pour étayer les données sur les dioxines.
- Vizille : Les analyses ont permis de mettre en évidence la présence de métaux dans les sols dont du vanadium ; seul un échantillon de végétaux présentait une teneur en vanadium pour un légume feuille (blette). Les données obtenues lors de ces investigations indiquent que les concentrations résultantes en antimoine et vanadium dans les sols et les végétaux par rapport aux valeurs (dépôts) modélisées sont faibles.
- Pont-de-Claix : Les analyses ont permis de mettre en évidence la présence de teneurs en dioxines importantes dans les sols au nord de Pont-de-Claix ainsi que dans certains végétaux (ex. choux). Les données obtenues lors de ces investigations indiquent que les concentrations résultantes en antimoine, vanadium et PCB dans les sols et les végétaux par rapport aux valeurs de dépôts atmosphériques modélisées sont faibles dans le secteur

Pont-de-Claix ouest zones 5 et 6. La zone, de recherche, sud ainsi que les zones, de recherche, nord 1 et 2 pourraient être élargies afin d'effectuer des prélèvements et d'essayer d'obtenir des informations à minima sur la qualité des sols et dans la mesure du possible des sols des potagers et des végétaux, notamment par rapport aux dioxines.

- Claix : Les analyses ont permis de mettre en évidence la présence de métaux dans les sols dont du vanadium et de l'antimoine ; aucun des échantillons de végétaux ne présentait une teneur en vanadium ou en antimoine supérieure aux limites de quantification du laboratoire. Les données obtenues lors de ces investigations indiquent que les concentrations résultantes en antimoine et vanadium dans les sols et les végétaux par rapport aux valeurs de dépôts atmosphériques modélisées sont faibles.
- Echirolles : Les analyses ont permis de mettre en évidence la présence de métaux dans les sols dont du vanadium, du chrome et de traces d'HAP ; aucun des végétaux analysés ne présentait une teneur en vanadium, antimoine ou HAP supérieure aux limites de quantification du laboratoire ; seules quelques traces de chrome ont été identifiées dans un échantillon de salade dans le secteur hôpital sud zone 2. Les données obtenues lors de ces investigations indiquent que les concentrations résultantes en antimoine et vanadium dans les sols et les végétaux par rapport aux valeurs de dépôts atmosphériques modélisées sont faibles.
- Eybens : Les analyses ont permis de mettre en évidence la présence de métaux dans les sols dont de l'antimoine et du chrome ; seules des traces de chrome ont été identifiées dans les végétaux prélevés dans la zone 2 (3/7 échantillons). Les données obtenues lors de ces investigations indiquent que les concentrations résultantes en antimoine et chrome dans les sols et les végétaux par rapport aux valeurs de dépôts atmosphériques modélisées sont faibles.

Ces investigations complémentaires menées dans le cadre de l'évaluation des sols et végétaux impactés par les retombés atmosphériques ont permis de mettre en évidence la présence de métaux, dioxines, PCB et HAP dans les sols et dans les végétaux à des concentrations variables en fonction de la localisation des points de prélèvements et du type de végétaux prélevés (feuillus, racinaires, etc.).

A noter que les enquêtes de terrains ont également permis d'obtenir des informations concernant l'arrosage et les amendements apportés dans les différents jardins – ces informations seront utiles lors de l'évaluation des impacts liés à l'arrosage et à l'apport de matériaux extérieurs (ex. compost, etc.) [hors cadre de la présente étude].

Sur la base de ces observations et en vue de réaliser l'étape 3 – IEM incluant une évaluation des risques sanitaires, les actions suivantes sont recommandées :

- L'implantation et le prélèvement de nouveaux piézajets à proximité de Prz9 et Prz8.
- Elargissement de certaines zones de recherche dans les secteurs où des prélèvements n'ont pu être réalisés (pas de jardins ou pas d'accord de jardiniers obtenus), à minima : Jarrie/Champ-sur-Drac zone ouest et zone est 1 et 4 ; Pont-de-Claix sud et nord zone 1 et 2.
- Prélèvement de végétaux ou fruits supplémentaires dans les zones où seul un végétal ou fruit a pu être prélevé afin de consolider les résultats obtenus, à minima : Jarrie/Champ-sur-Drac zone 2 ; Pont-de-Claix ouest zones 5 et 6.
- Sur la base des données obtenues, les modèles numériques de dispersions atmosphériques pourraient être mis à jour afin de redéfinir les valeurs de dépôts atmosphériques modélisées et donc ré-évaluer les concentrations résultantes dans les sols.

ANNEXE 1

Prélèvements des gaz du sol

ANNEXE 2

Questionnaire de l'enquête de terrains



ANNEXE 3

Synthèse de l'enquête de terrains

ANNEXE 4

Prélèvements des sols et des végétaux



ANNEXE 5

Photos

ANNEXE 6

Résultats analytiques et bordereaux du laboratoire