

Figure 123 : Localisation des zones prélèvements de NOx sur les communes de Claix et de Pont de Claix

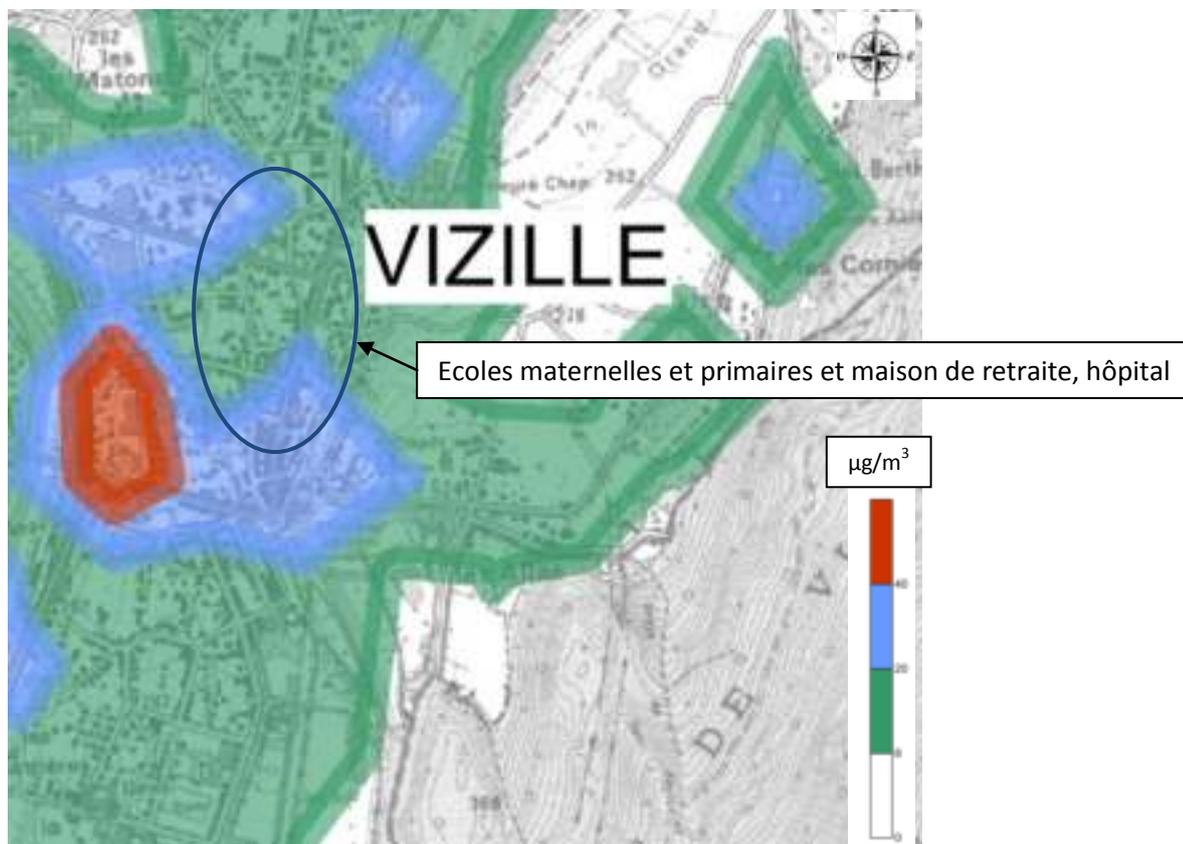


Figure 124 : Localisation des zones prélèvements de NOx sur la commune de Vizille

7.2.4 Les PM 2,5

La modélisation réalisée dans le cadre de cette étude indique que les concentrations les plus importantes sont observées au niveau du sud Grenoblois. De même, des dépassements de l'objectif de qualité de l'air sont observés sur cette même zone le long de la rocade.

Le dispositif de suivi mis en place par Air Rhône-Alpes couvre toute la partie nord de la zone (Echirolles, Pont de Claix, Sud Grenoble) ainsi que les communes de Champs sur Drac et de Vif.

Il semble de ce fait que les résultats de suivis soient suffisants pour une utilisation dans le cadre de la réalisation de l'IEM.

Néanmoins, les résultats de la modélisation ont mis en exergue des zones dont les concentrations sont comprises entre 5 et 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les communes de Claix, de Pont de Claix (sud) et de Vizille, l'objectif de qualité de l'air étant 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces zones présentant une urbanisation plus ou moins dense et la présence de populations sensibles ne disposent pas de résultats de suivis de qualité de l'air.

Ainsi, il est préconisé dans le cadre des investigations complémentaires de réaliser un prélèvement d'air sur les communes de Claix, Pont de Claix et de Vizille (cf. figures ci-dessous).

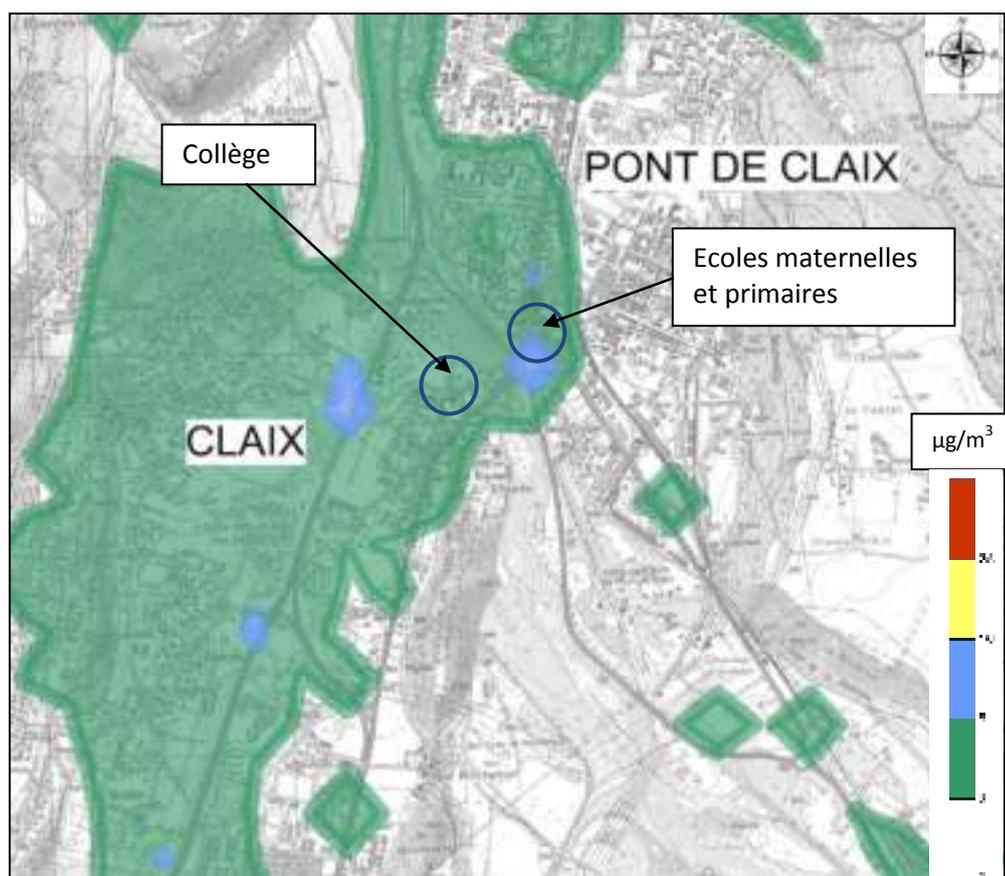


Figure 125 : Localisation des zones prélèvements de PM 2,5 sur les communes de Claix et de Pont de Claix
NB : Il s'agit des mêmes points que pour les NOx



Figure 126 : Localisation des zones prélèvements de PM 2,5 sur la commune de Vizille

NB : Il s'agit des mêmes points que pour les NOx

7.2.5 Les PM 10

Les mesures de la qualité de l'air réalisées par Air-Rhône-Alpes ont mis en évidence que le sud grenoblois apparaît comme étant une des secteurs les plus touchés en dépassement de réglementation.

La modélisation réalisée dans le cadre de cette étude confirme que les concentrations les plus importantes sont observées au niveau du sud Grenoblois.

Le dispositif de suivi mis en place par Air Rhône-Alpes couvre toute la partie nord de la zone (Echirolles, Pont de Claix, Sud Grenoble) ainsi que la commune de Vif.

Il semble de ce fait que les résultats de suivis soient suffisants pour une utilisation dans le cadre de la réalisation de l'IEM.

A noter tout de même que le sud de Pont de Claix, le nord de Claix et Vizille présentent des concentrations en PM 10 allant de 3 à 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La présence de populations sensibles est à noter sur ces zones. Par conséquent, il est préconisé dans le cadre des investigations complémentaires de réaliser un prélèvement d'air sur les communes de Claix, Pont de Claix et de Vizille, aux mêmes points que ceux définis pour les PM 2.5.

7.2.6 Le cuivre

La modélisation réalisée dans cette étude a mis en évidence des dépassements de la concentration ubiquitaire le long des différents axes routiers du sud de l'agglomération grenobloise, le long des axes reliant les communes d'Echirolles et de Vif (A480) et ceux entre Echirolles et Vizille (N85 se prolongeant par la D112). Les pics de concentrations (supérieur à 5 fois la valeur ubiquitaire) sont le long de la Rocade sud (RN 87).

Ces zones présentant une urbanisation plus ou moins dense et la présence de populations sensibles ne disposent pas de résultats de suivis de qualité de l'air.

Ainsi, il est préconisé dans le cadre des investigations complémentaires de réaliser un prélèvement d'air le long de la rocade sud, au niveau d'une zone d'habitations et à proximité d'une école (cf. figure ci-dessous).

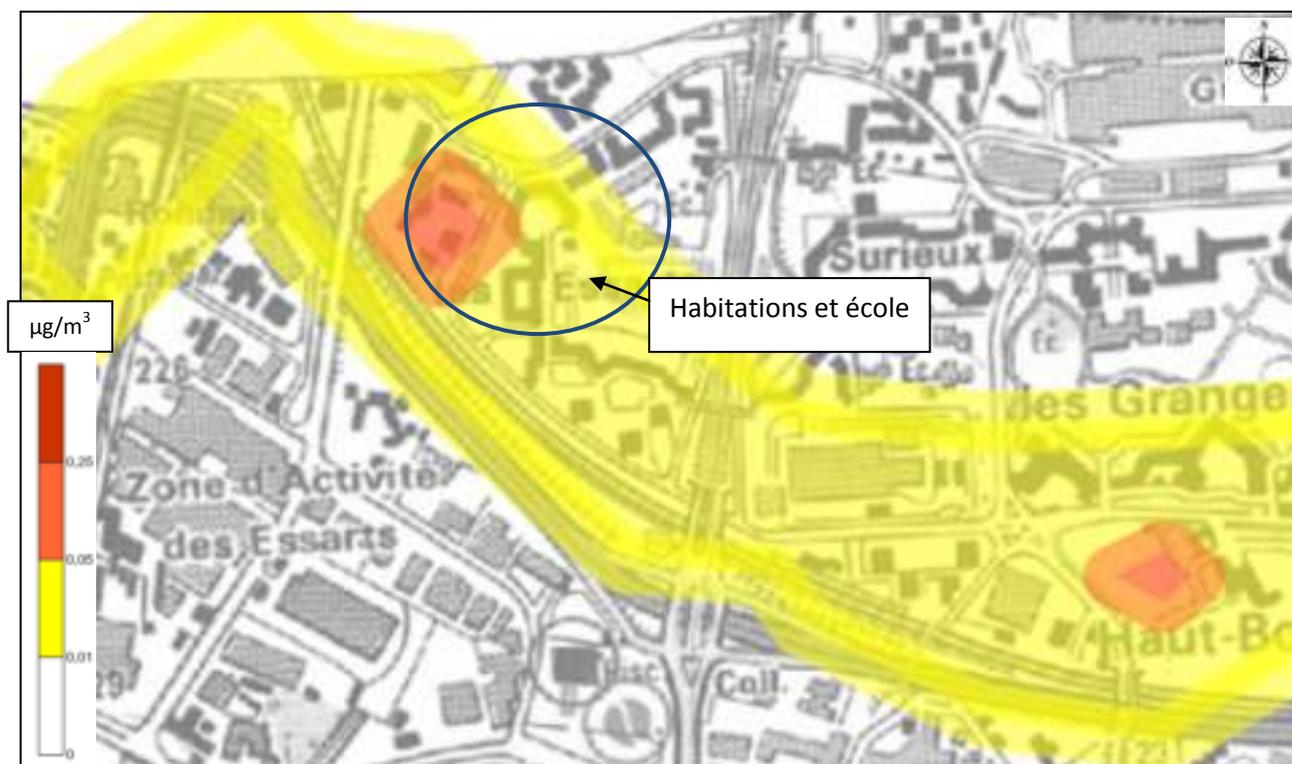


Figure 127 : Localisation des zones prélèvements du cuivre dans l'air sur la commune d'Echirolles

7.2.7 Le Cobalt

La modélisation réalisée dans cette étude a mis en évidence des dépassements de la concentration ubiquitaire sur la commune d'Echirolles.

Ces dépassements sont faibles (au maximum 2 fois la concentration ubiquitaire) et localisée sur une zone réduite.

Toutefois, cette zone présentant une urbanisation plus ou moins dense et la présence de populations sensibles ne dispose pas de résultats de suivis de qualité de l'air. Ainsi, il est préconisé dans le cadre des investigations complémentaires de réaliser un prélèvement d'air sur la commune d'Echirolles (cf. figure ci-dessous).

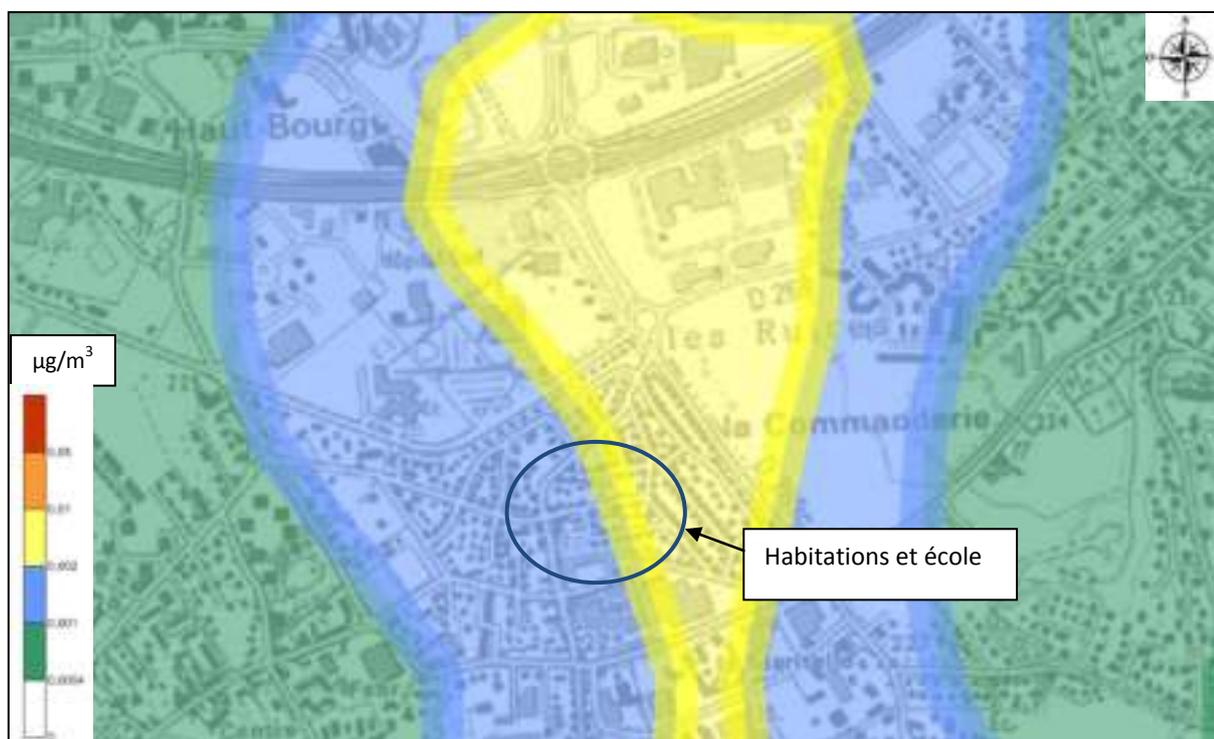


Figure 128 : Localisation des zones prélèvements du cobalt dans l'air sur la commune d'Echirolles

7.2.8 Antimoine

La modélisation réalisée dans cette étude a mis en évidence des dépassements de la concentration ubiquitaire le long des différents axes routiers du sud de l'agglomération grenobloise, le long des axes reliant les communes d'Echirolles et de Vif (A480) et ceux entre Echirolles et Vizille (N85 se prolongeant par la D112). Par ailleurs, il est observé des dépassements également sur la commune d'Eybens, le nord de la commune de Bresson et le nord de la commune de Jarrie.

Les pics de concentrations (supérieur à 5 fois la valeur ubiquitaire) sont le long de la Rocade sud (RN 87).

Il est à noter la présence de populations sensibles à proximité de ces zones.

Ainsi, il est préconisé dans le cadre des investigations complémentaires de réaliser un prélèvement d'air le long de la rocade sud, au niveau d'une zone d'habitations et à proximité d'une école (cf. figure ci-dessous).

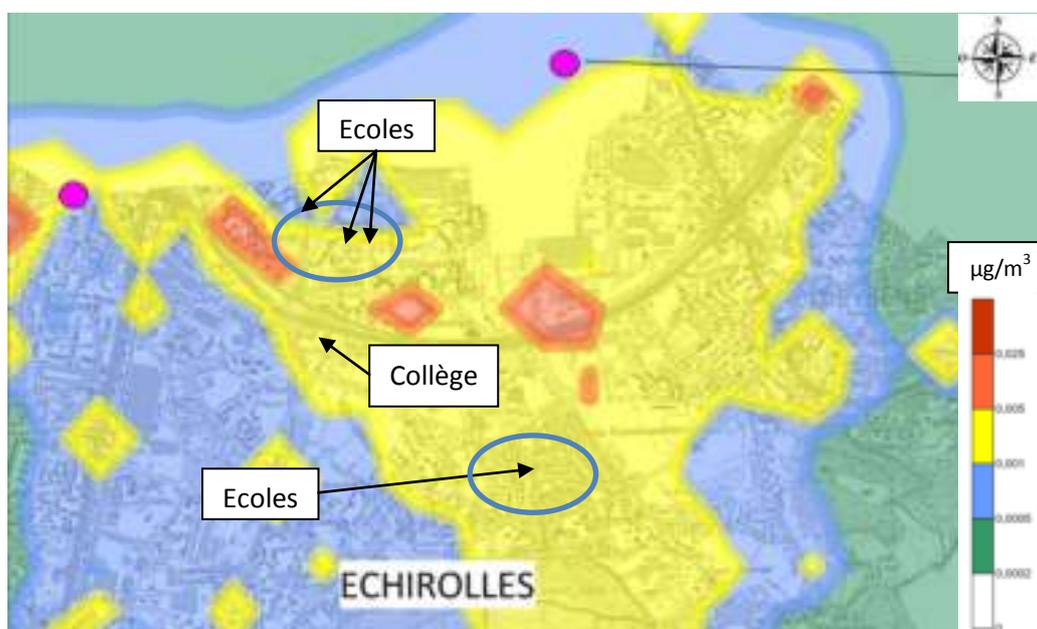


Figure 129 : Localisation des zones prélèvements de l'antimoine dans l'air sur la commune d'Echirolles

7.2.9 Vanadium

La modélisation réalisée dans cette étude a mis en évidence des dépassements de la concentration ubiquitaire le long des différents axes routiers du sud de l'agglomération grenobloise, le long des axes reliant les communes d'Echirolles et de Vif (A480) et ceux entre Echirolles et Vizille (N85 se prolongeant par la D112). Les pics de concentrations (supérieur à 5 fois la valeur ubiquitaire) sont le long de la Rocade sud (RN 87).

Par ailleurs, il est à noter la présence de populations sensibles à proximité de ces zones.

Ainsi, il est préconisé dans le cadre des investigations complémentaires de réaliser un prélèvement d'air le long de la rocade sud, au niveau d'une zone d'habitations et à proximité d'une école (cf. figure ci-dessous).

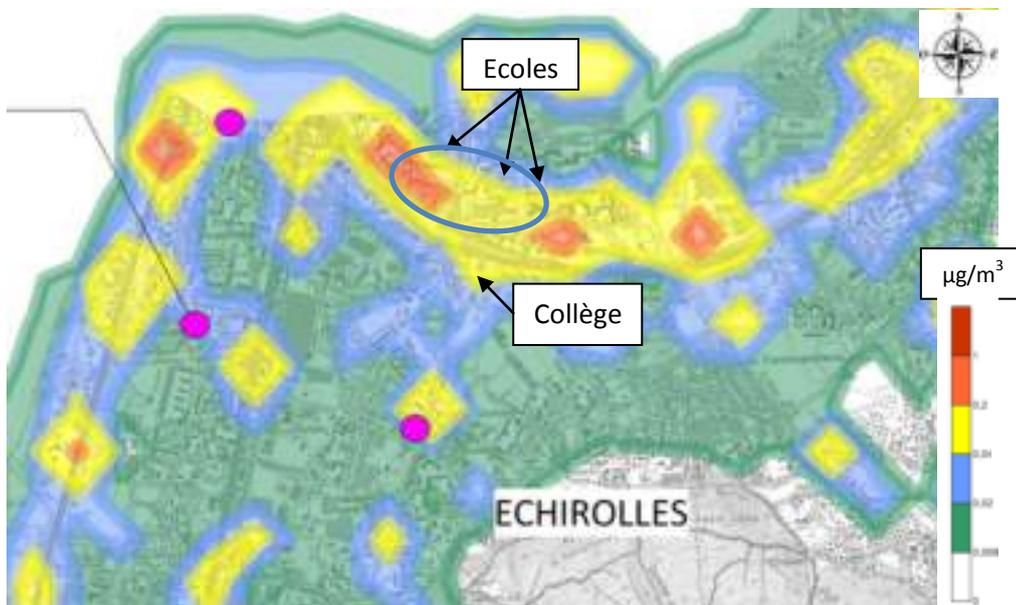


Figure 130 : Localisation des zones prélèvements de vanadium dans l'air sur la commune d'Echirolles

7.2.10 Le formaldéhyde

Les mesures de la qualité de l'air réalisées (Etude des 3 zones rhônalpines : Air Rhône-Alpes 2006-2007) ont mis en évidence des concentrations dépassant la concentration de qualité de l'air ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sur la commune de Jarrie.

La modélisation réalisée dans le cadre de l'étude de zone n'a pas confirmé ces résultats. La concentration maximale modélisée de $6,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est inférieure à la valeur de référence.

La modélisation montre que les concentrations maximales observées sont le long des différents axes routiers du sud de l'agglomération grenobloise, mais également les axes reliant les communes d'Echirolles et de Vif (A480) et ceux entre Echirolles et Vizille (N85 se prolongeant par la D112). La diminution de ces concentrations est rapide lorsqu'on s'éloigne des zones principales de trafic.

Dans le cadre des investigations complémentaires, un prélèvement d'air sur les communes d'Echirolles, de Pont-de-Claix et de Champ/Drac, le long des axes routiers pourrait être mis en œuvre afin de compléter les données fournies par l'étude Air Rhône-Alpes des 3 zones rhônalpines (cf. figures ci-dessous).

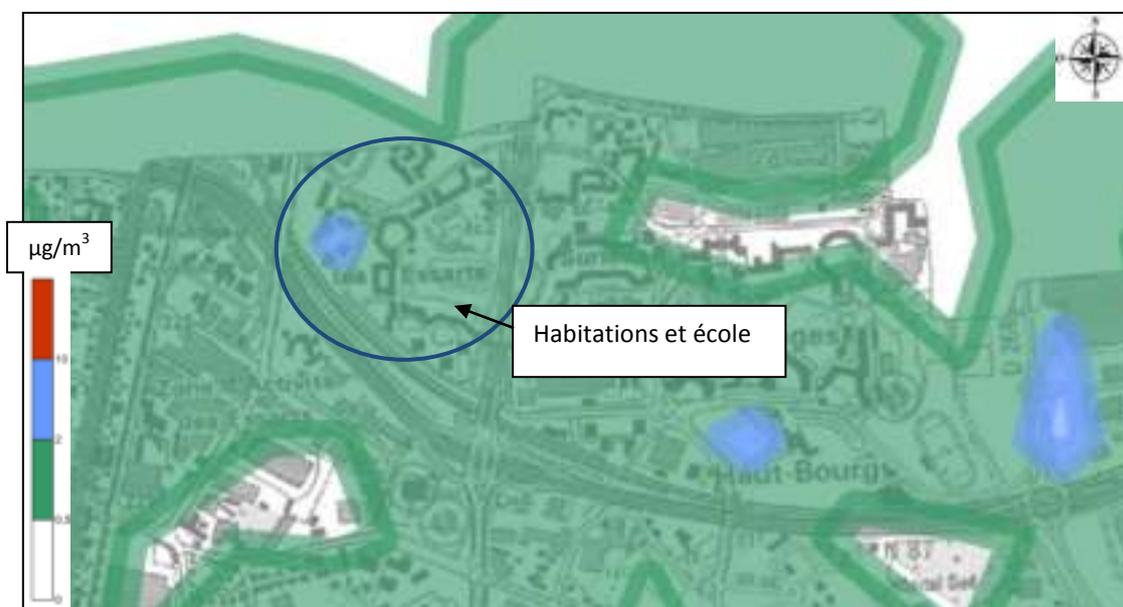


Figure 131 : Localisation des zones prélèvements du formaldéhyde dans l'air sur la commune d'Echirolles
NB : Il s'agit de la même zone de mesure que celle déterminée pour le prélèvement du cuivre dans l'air.

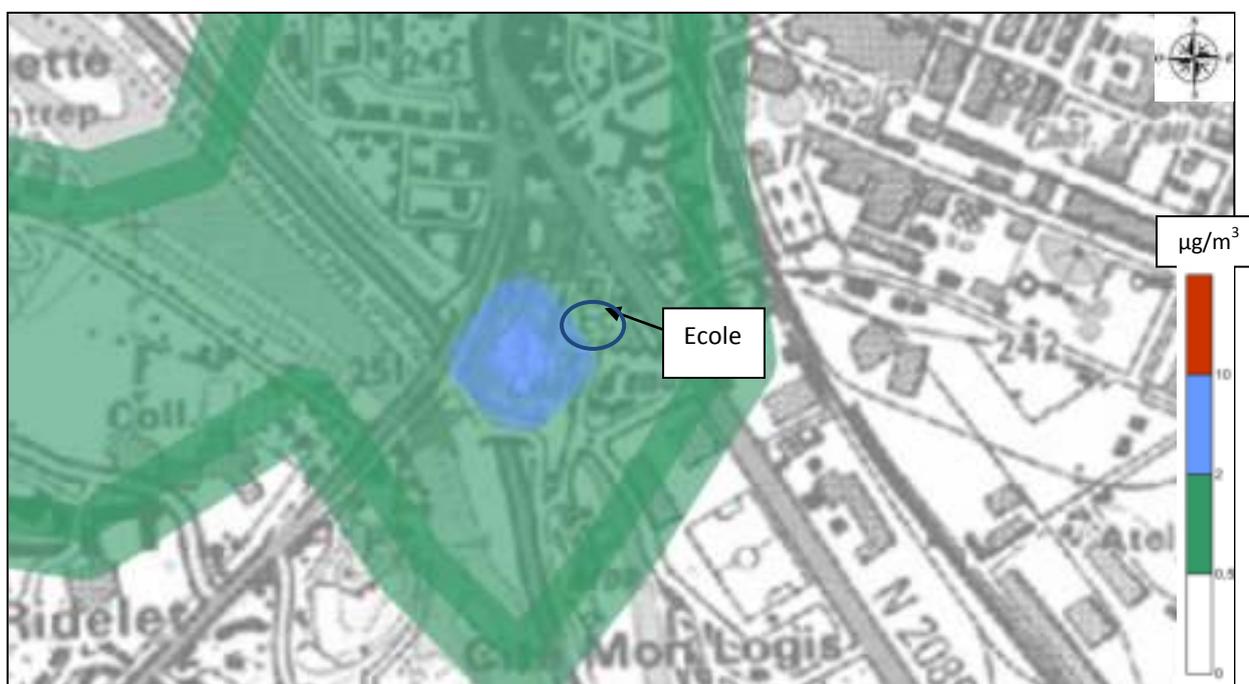


Figure 132 : Localisation des zones prélèvements du formaldéhyde dans l'air sur la commune de Pont-de-Claix

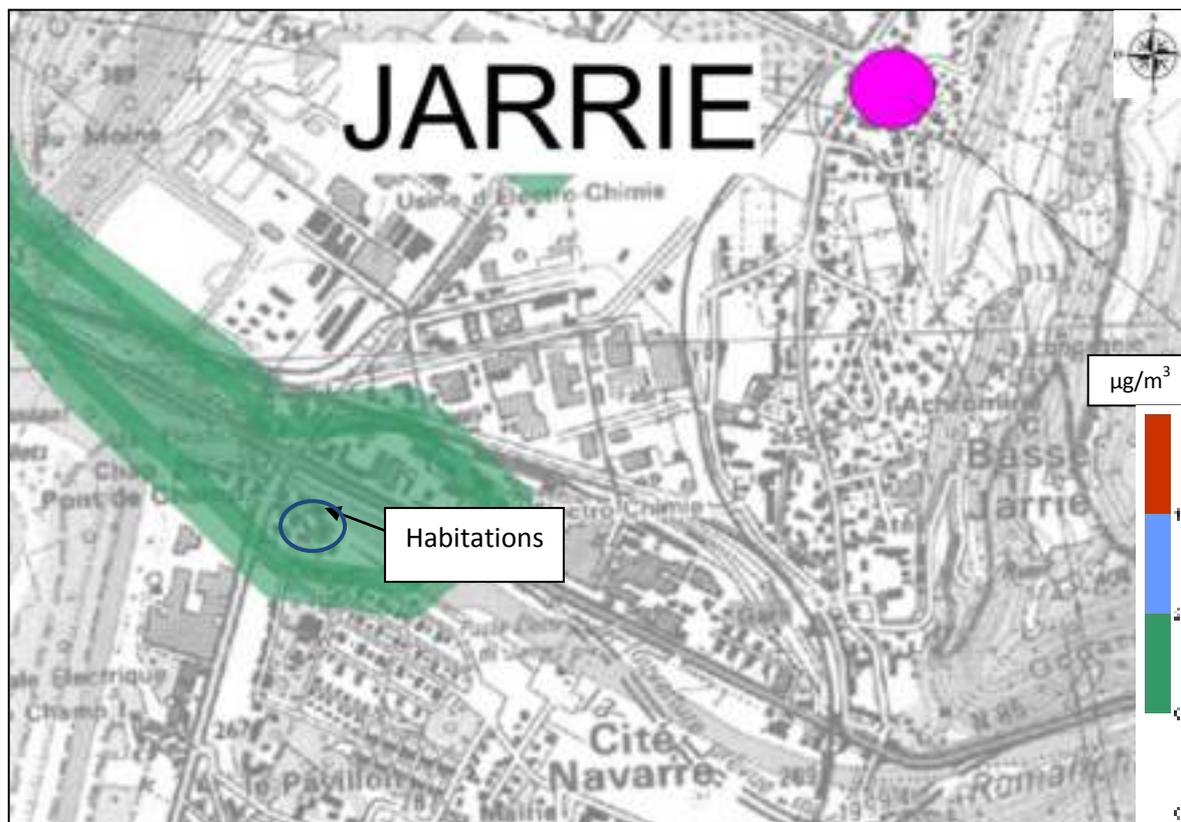


Figure 133 : Localisation des zones prélèvements du formaldéhyde dans l'air sur la commune de Champ/Drac

7.2.11 Le benzène

Les mesures de la qualité de l'air réalisées (Etude des 3 zones rhônalpines : Air Rhône-Alpes 2006-2007) ont mis en évidence des concentrations dépassant la concentration de qualité de l'air ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sur les communes de Jarrie, de Pont-de-Claix et d'Echirolles.

La modélisation réalisée dans le cadre de l'étude de zone a confirmé ces résultats notamment le long des axes routiers.

Les concentrations les plus élevées en benzène sont observées de part et d'autre de la rocade sud de l'agglomération Grenobloise et au niveau de la commune de Jarrie. La concentration maximale modélisée de $2,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est supérieure à l'objectif de qualité de l'air ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Dans le cadre des investigations complémentaires, un prélèvement d'air sur les communes d'Echirolles, de Pont-de-Claix et de Champ/Drac, le long des axes routiers pourrait être mis en œuvre afin de compléter les données fournies par l'étude Air Rhône-Alpes des 3 zones rhônalpines. Les points de mesures seraient identiques à ceux définis pour le formaldéhyde.

7.2.12 Acroléine

Les concentrations en acroléine les plus élevées sont observées le long des différents axes routiers du sud de l'agglomération grenobloise. La concentration maximale modélisée de $0,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est inférieure à la valeur guide de qualité de l'air établie par l'Anses ($0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Cependant, des populations sont présentes au niveau des concentrations les plus élevées et aucune donnée n'est actuellement disponible. Des investigations complémentaires sont donc proposées (cf carte ci-dessous).

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
 Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
 Rapport n° 69744/A

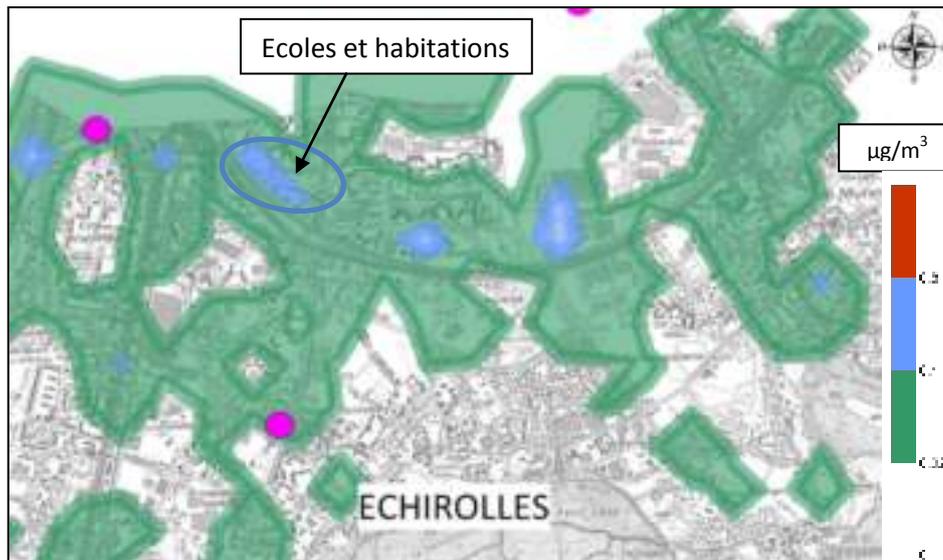


Figure 134 : Localisation de la zone prélèvement de l'acroléine dans l'air sur la commune d'Echirolles

7.2.13 Le 1,2-dichloroéthane

Pour la modélisation atmosphérique, la seule source retenue d'émission du 1,2 DCE était la société ARKEMA à Jarrie. L'atelier dichloroéthane a été mis en arrêt définitif en février 2012.

Cependant, il a été observé lors de l'étude des 3 zones rhônalpines du 1,2 DCE à des concentrations supérieures à la valeur ubiquitaire sur les communes de Jarrie, de Pont-de-Claix et d'Echirolles. Par conséquent, d'autres sources d'émission du 1,2 DCE doivent être présentes.

Ainsi, il est préconisé dans le cadre des investigations complémentaires de réaliser un prélèvement d'air sur les communes de Pont-de-Claix, Echirolles et Jarrie/Champ-sur-Drac, afin de voir l'évolution des concentrations en 1,2 DCE dans l'air (cf. figure ci-dessous).

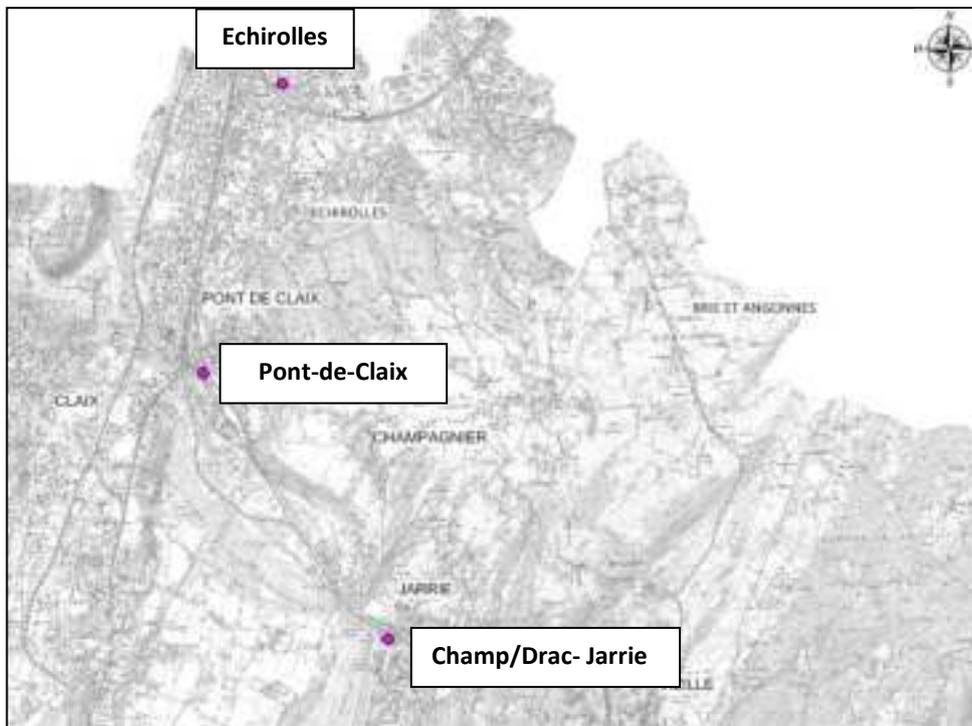


Figure 135 : Zones prélèvements du 1,2 DCE dans l'air sur les communes de Pont-de-Claix, Echirolles et Jarrie
 NB : il s'agit des mêmes zones de prélèvement que pour le formaldéhyde.

7.2.14 Les dioxines

Les mesures issues du programme de surveillance des dioxines ont mis en évidence des concentrations dépassant la concentration de référence d'Air Rhône-Alpes ($0,04 \text{ pg/m}^3$ ITEQ OMS) sur la commune de Jarrie. En effet, sur les communes de Jarrie et de Pont-de-Claix, depuis 2008 un programme de surveillance des dioxines est mis en œuvre.

Pour la commune de Jarrie, en 2009, la concentration moyenne dans l'air ambiant ($0,045 \text{ pg/m}^3$ ITEQ OMS) dépasse la valeur de référence. En 2011, la concentration moyenne dans l'air ambiant ($0,022 \text{ pg/m}^3$ ITEQ OMS) est inférieure à la valeur de référence.

Sur la commune de Pont-de-Claix, la concentration moyenne dans l'air ambiant ($0,029 \text{ pg/m}^3$ ITEQ OMS) est inférieure à la valeur référence.

La modélisation réalisée dans le cadre de l'étude de zone n'a pas confirmé ces résultats. La concentration moyenne maximale modélisée de $0,00678 \text{ pg/m}^3$ ITEQ OMS est inférieure à la valeur de référence ($0,04 \text{ pg/m}^3$ ITEQ OMS). La modélisation montre que les concentrations maximales observées en dioxines sont sur la commune d'Echirolles.

Le dispositif actuellement présent est suffisant au niveau des communes de Jarrie et Pont-de-Claix pour suivre les concentrations dans l'air. Il semble de ce fait que les résultats de suivis soit suffisants pour une utilisation dans le cadre de la réalisation de l'IEM.

Par contre, aucune donnée n'est disponible sur la commune d'Echirolles où les concentrations maximales modélisées ont été observées mais sous le niveau de référence.

Dans le cadre des investigations complémentaires un prélèvement d'air sur la commune d'Echirolles pourrait être mis en œuvre afin de compléter les données (cf. figure ci-dessous).

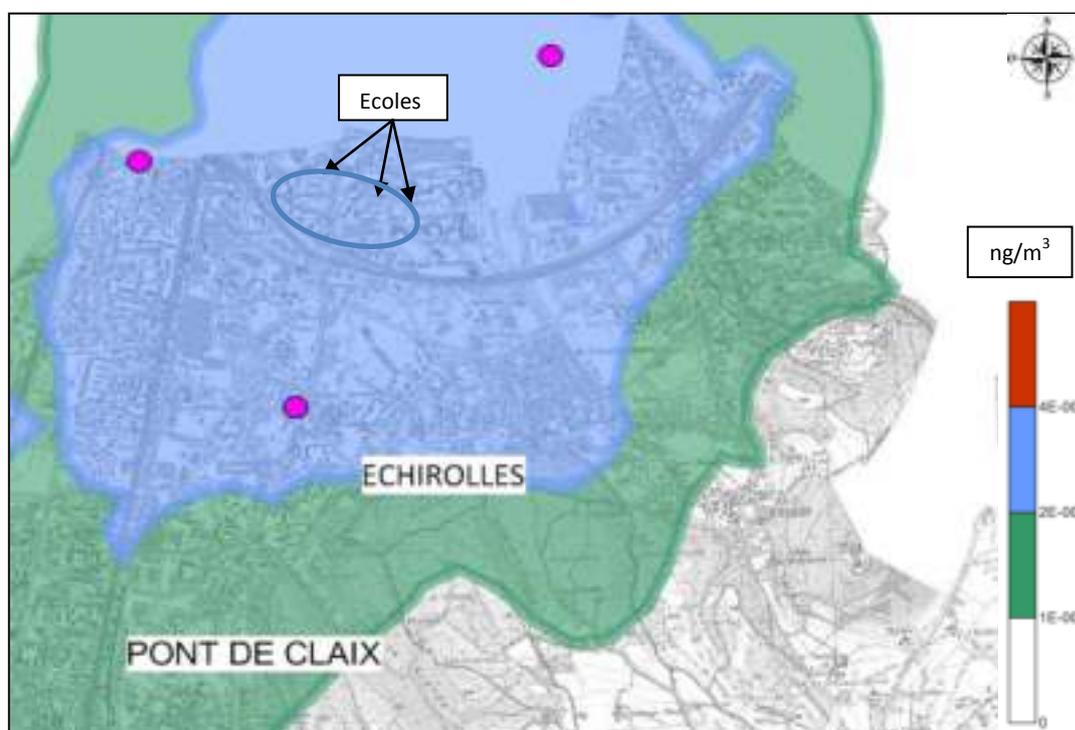


Figure 136 : Localisation des zones de prélèvements des dioxines dans l'air sur la commune d'Echirolles
 NB : il s'agit de la même zone de prélèvement que pour le vanadium.

7.2.15 Les autres substances à intérêt

Les substances à intérêt suivantes : Tétrachlorure de carbone, Ozone, Toluène, Chloroéthane, Chlorométhane, Dichlorométhane, Tétrachloroéthylène, Chlorobenzène, Ethylbenzène ont été sélectionnés via la méthode quantitative sur la base de l'état des lieux des données disponibles. Elles n'ont donc pas fait l'objet de la modélisation atmosphérique.

Ces substances ont été mises en évidence par l'étude Air Rhône-Alpes « : 3 zones rhônalpines sous l'œil des experts de la qualité de l'air et de la santé ». Les données disponibles sont suffisantes pour une utilisation dans le cadre de la réalisation de l'IEM.

7.2.16 Carte de synthèse des localisations des prélèvements complémentaires dans l'air ambiant

La carte suivante présente les localisations des investigations complémentaires recommandées, consolidée sur la base des différents constats réalisés par substance.

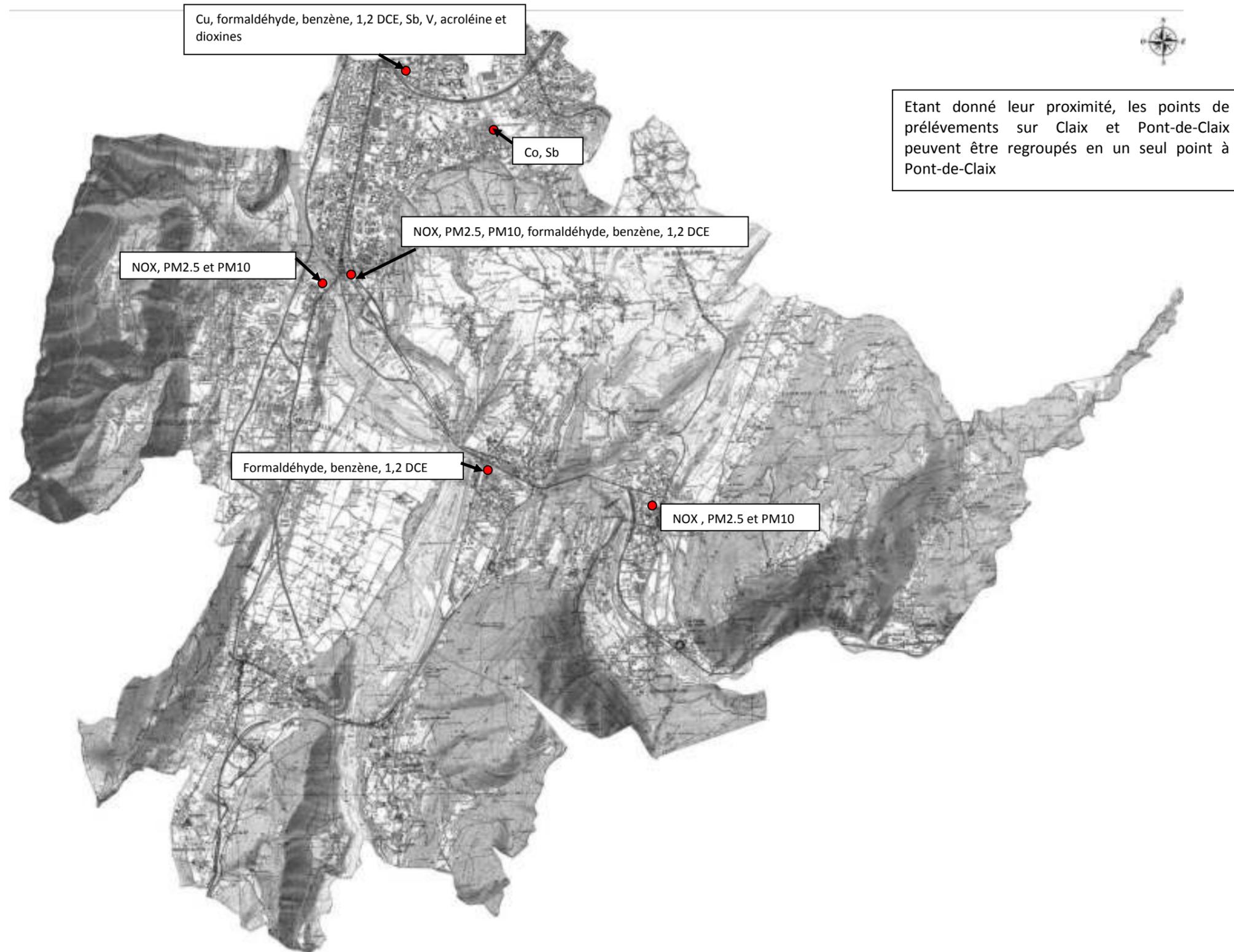


Figure 137 : Localisation des zones prélèvements complémentaires dans l'air

7.3 Investigations complémentaires relatives au vecteur sol

Comme indiqué dans le tableau ci-dessus, les retombées de poussières peuvent être à l'origine d'un impact sur les sols et indirectement sur les légumes produits dans les potagers. Les usages identifiés sur la zone mettent en exergue la présence de potagers.

Pour le milieu sol/végétaux, les voies d'expositions retenues sont les suivantes :

- ingestion de sols impactés par les retombées atmosphériques et de poussières (sol contaminé),
- ingestion de légumes, de céréales et de fruits, impactés par les retombées atmosphériques et l'absorption racinaire (sol contaminé),
- ingestion des produits issus de l'élevage animal, impactés par les retombées atmosphériques et sol contaminé.

Les résultats de la modélisation ont mis en évidence des dépassements des valeurs de référence pour les substances suivantes :

Substances	Dépôt/sol
Cuivre	X
Antimoine*	X
Vanadium*	X
Manganèse*	X
Sélénium	X
Dioxines	X
Mercure	X
Naphtalène	X

Tableau 146 : Synthèse des conclusions de la modélisation pour les dépôts/sol

*Substances n'ayant pas de valeur bruit de fond dans les sols

Pour le plomb, la modélisation n'a pas mis en évidence de dépassements des valeurs de référence pour les dépôts au sol. Cependant, l'état des lieux des données disponibles dans le sol a abouti à retenir le plomb comme substance à intérêt.

En plus des substances retenues pour la modélisation atmosphérique, la sélection quantitative sur la base de l'état des lieux des données disponibles des substances à intérêt dans le sol a abouti à retenir les substances à intérêt suivantes :

- Zinc (sol) ;
- PCB (sol et retombées atmosphériques).

Les chapitres suivants détaillent si des investigations complémentaires sont nécessaires à mettre en œuvre.

7.3.1 Méthodologie

Pour définir les substances et les zones nécessitant des investigations complémentaires, nous avons superposé les résultats de la modélisation (dépôt atmosphérique) avec les mesures environnementales disponibles et la localisation des cibles potentielles.

Les substances retenues sont les substances

Pour les substances retenues (substances dont la modélisation a mis en évidence des dépassements des valeurs de référence et substances à intérêt sélectionnées sur la base de l'état des lieux des données disponibles), nous regardons les zones pour lesquelles les dépassements ont été relevés (cartes de la modélisation ou études existantes), s'il y a des cibles potentielles et si des analyses ont déjà été effectuées.

En cas de présence de cibles et en l'absence d'analyses disponibles, des investigations complémentaires sont proposées.

7.3.2 Données existantes sur la zone d'étude

Dans ce paragraphe, nous rappelons les données déjà disponibles sur la zone d'étude concernant le milieu sol/végétaux, en vue de définir les éventuelles lacunes en terme d'investigations environnementales.

Commune	Données disponibles
Pont de Claix	SOL - Suivi annuel (SITA Rekem) sur 5 points en métaux (Cu, Hg, As, Pb, Cd, Cr, Zn, Ni) et dioxines de 2006 à 2012 - Une campagne réalisée sur une trentaine de points autour de la plate-forme chimique pour les dioxines (2009) VEGETAUX - Présence d'analyse en chlore en 2 points (pins et mousses : 1999)
Jarrie	SOL - Suivi bi-annuel (Arkema) sur 1 point en mercure (SA) de 1996 à 2011 - Suivi annuel (Cezus) sur 2 points en métaux (Mg, Hg, Ni, Pb, Cd, Co, Sb, Zn, As, Cr, Cu, V, Tl) et dioxines de 2006 à 2011 VEGETAUX - Suivi annuel (Cezus) sur 2 points en métaux (Mg, Hg, Ni, Pb, Cd, Co, Sb, Zn, As, Cr, Cu, V, Tl) et dioxines de 2009 à 2011 - Présence d'analyse en chlore en 3 points (pins et mousses : 1999)
Champ sur Drac	SOL - Suivi bi-annuel (Arkema) sur 3 points en mercure (SB, SC et SD) de 1996 à 2011 - Suivi annuel (Cezus) sur 3 points en métaux (Mg, Hg, Ni, Pb, Cd, Co, Sb, Zn, As, Cr, Cu, V, Tl) et dioxines de 2006 à 2011 VEGETAUX - Suivi annuel (Cezus) sur 3 points en métaux (Mg, Hg, Ni, Pb, Cd, Co, Sb, Zn, As, Cr, Cu, V, Tl) et dioxines de 2009 à 2011 - Présence d'analyse en chlore en 3 points (pins et mousses : 1999)
Champagnier	VEGETAUX - Présence d'analyse en chlore en 3 points (pins et mousses : 1999)

Tableau 147 : Données disponibles pour les milieux sols et végétaux

7.3.3 Sélection des substances à rechercher dans les sols et dans les potagers

7.3.3.1 Le cuivre

La modélisation réalisée dans cette étude a mis en évidence la présence de cuivre dans les sols le long des axes routiers. L'état des lieux des données disponibles n'a pas mis en évidence de campagnes de suivi du cuivre dans les sols le long des axes routiers.

Le cuivre dans le sol est suivi au niveau des communes de Jarrie et de Pont-de-Claix. La modélisation n'a pas fait ressortir de concentrations supérieures au bruit de fond en cuivre dans le sol sur ces communes.

Sur Jarrie, les suivis annuels effectués au droit de potagers montrent, pour les concentrations moyennes annuelles, des dépassements de la concentration bruit de fond pour le cuivre dans le sol en certains points. Les données, entre 2006 et 2011, sont les suivantes :

Substances		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Valeurs de référence
Cuivre (mg/kg MS)	Minimum	37,8	41,1	43,3	65,9	43,3	Niveau 2 : 62
	Maximum	55,7	219,2	120,1	87,3	48,4	
	Moyenne	56.24	90.40	68.72	68.04	45.36	
	Médiane	52.9	50.65	55.8	72.4	46.1	

Tableau 148 : Résultats des suivis du cuivre dans les sols : Jarrie (2006 à 2011)

Les concentrations moyennes en cuivre dans le sol dépassent la concentration bruit de fond pour les points 2, 3 et 4. Des analyses de végétaux sont également effectuées annuellement en ces différents points (potagers). Le cuivre ne dispose pas de valeur de référence dans les végétaux.

Sur Pont-de-Claix, les suivis annuels effectués ne montrent pas de dépassements de la concentration bruit de fond pour le cuivre dans le sol. Aucune analyse n'est effectuée sur les végétaux.

Le dispositif actuellement présent est suffisant au niveau des communes de Jarrie et Pont-de-Claix pour suivre les concentrations dans les sols et les végétaux. Il semble de ce fait que les résultats de suivis soit suffisants pour une utilisation dans le cadre de la réalisation de l'IEM.

Par contre, aucune donnée n'est disponible le long des axes routiers, zones où les concentrations maximales ont été observées. La concentration maximale observée (dépassement de la concentration de bruit de fond) est localisée sur la commune d'Echirrolles au niveau du croisement de l'A480/RD6. Ce dépassement est très localisé, à l'endroit même de l'axe routier. La diminution des concentrations est rapide lorsque l'on s'éloigne des zones principales de trafic. L'enquête de terrain a mis en évidence des potagers à proximité de ces axes routiers mais en dehors des zones de dépassements de la valeur bruit de fond. Ainsi, il n'est pas jugé opportun de réaliser des campagnes de mesure du cuivre dans le sol et les végétaux au niveau de ces potagers.

Il est à noter également que, sur la base de l'état des lieux des données disponibles, le cuivre a été retenu comme substance à intérêt dans le sol au niveau du site Allouard de Champagnier (site industriel). Des concentrations moyennes dépassent la valeur de référence. Toutefois, cet impact est limité au site et aucune cible n'a été identifiée (absence de potager,...). De plus, lors des travaux de terrassement et de confortement de la berge, ces matériaux seront évacués.

Aucune investigation complémentaire ne semble donc requise pour l'IEM.

7.3.3.2 Le mercure

Le mercure dans le sol est observé, via les résultats de la modélisation, au niveau des communes de Jarrie, Champ-sur-Drac, Varcès et Vif.

L'état des lieux des données disponibles a mis en évidence des campagnes de suivi du mercure dans les sols au niveau des communes de Jarrie et de Champ-sur-Drac.

ARKEMA réalise depuis 1996 des analyses de mercure dans le sol en 4 points répartis sur les communes de Jarrie et de Champ-sur-Drac. Entre février 1996 et septembre 2011, 31 analyses ont été réalisées. Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

	SA mg/kg MS	SB mg/kg MS	SC mg/kg MS	SD mg/kg MS	Valeurs de référence mg/kg MS
	Achromine	Chênaie	Allain	Saint Georges	
Minimum	0.07	0.66	0.12	0.03	Niveau 2 : 2,3
Moyenne	0.26	1.74	0.207	0.14	
Médiane	0.195	1.86	0.18	0.12	
Maximum	0.92	2.93	0.73	0.38	

Tableau 149 : Suivi environnemental du mercure dans les sols : Jarrie et Champ/Drac (1996 à 2011)

Les suivis annuels effectués sur Jarrie et Champ-sur-Drac au niveau des 4 points de mesures, ne montrent, pour les concentrations moyennes annuelles, aucun dépassement de la concentration bruit de fond niveau 2 pour le mercure dans le sol.

La société CEZUS réalise aussi un suivi des concentrations de mercure dans le sol autour de la plateforme de Jarrie. Les données, entre 2006 et 2011, sont les suivantes :

Substances		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Valeurs de référence
Mercure (mg/kg MS)	Minimum	0,33	0,124	0,196	0,17	0,103	Niveau 2 : 2,3
	Maximum	0,59	0,421	0,531	1,365	0,38	
	Moyenne	0.46	0.23	0.34	0.54	0.17	
	Médiane	0.455	0.193	0.329	0.3975	0.1255	

Tableau 150 : Résultats des suivis du mercure dans les sols : Jarrie (2006 à 2011)

Les suivis annuels effectués sur Jarrie et Champ-sur-Drac au niveau des 5 points de mesures, ne montrent aucun dépassement de la concentration bruit de fond niveau 2 pour le mercure dans le sol. Des analyses de végétaux sont également effectuées annuellement en ces différents points (potagers). Les concentrations en mercure dans les végétaux sont inférieures à la valeur réglementaire.

Pour le mercure, la concentration moyenne issue de la modélisation (0,564 mg/kg) est comparable avec les concentrations moyennes mesurées (0,14 à 1,74 mg/kg). La concentration percentile 90 issue de la modélisation (1,08 mg/kg) peut être comparée aux concentrations maximales mesurées (0,38 à 2,93 mg/kg). Par contre, la concentration maximale issue de la modélisation (90,3 mg/kg) est très supérieure avec les concentrations maximales mesurées. Cela s'explique par le fait que les concentrations maximales modélisées en mercure dans le sol sont limitées autour du point de rejet et ne concerne qu'une zone très réduite.

Sur la commune de Pont-de-Claix, pour la période 2009-2011, une seule concentration mesurée en mercure dans les retombées atmosphériques était supérieure à la valeur réglementaire allemande ($1,429 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ pour une valeur de référence de $1 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$). Toutefois, le mercure dans les sols est également suivi sur la commune de Pont-de-Claix. La valeur de référence n'est pas dépassée pour la période 2006-2012. Par conséquent, des investigations complémentaires dans les végétaux ne sont pas nécessaires.

Pour le mercure, le dispositif de suivi mis en place au niveau des communes de Jarrie et de Champ-sur-Drac pour les sols et les végétaux couvre la zone considérée comme impactée selon la modélisation. Il semble de ce fait que les résultats de suivis soient suffisants pour une utilisation dans le cadre de la réalisation de l'IEM.

Par contre, aucune donnée n'est disponible sur les communes de Varcès et de Vif. Ces zones font état de la présence de jardins potagers et de populations sensibles comme par exemple des écoles et aires de jeux. Ainsi, nous préconisons de réaliser des prélèvements dans les sols des aires de jeux ainsi que dans les jardins potagers (sols et végétaux) pour ces 2 communes.



Figure 138 : Zone d'investigation du mercure dans les potagers (sol et végétaux) et dans les sols : Varcès

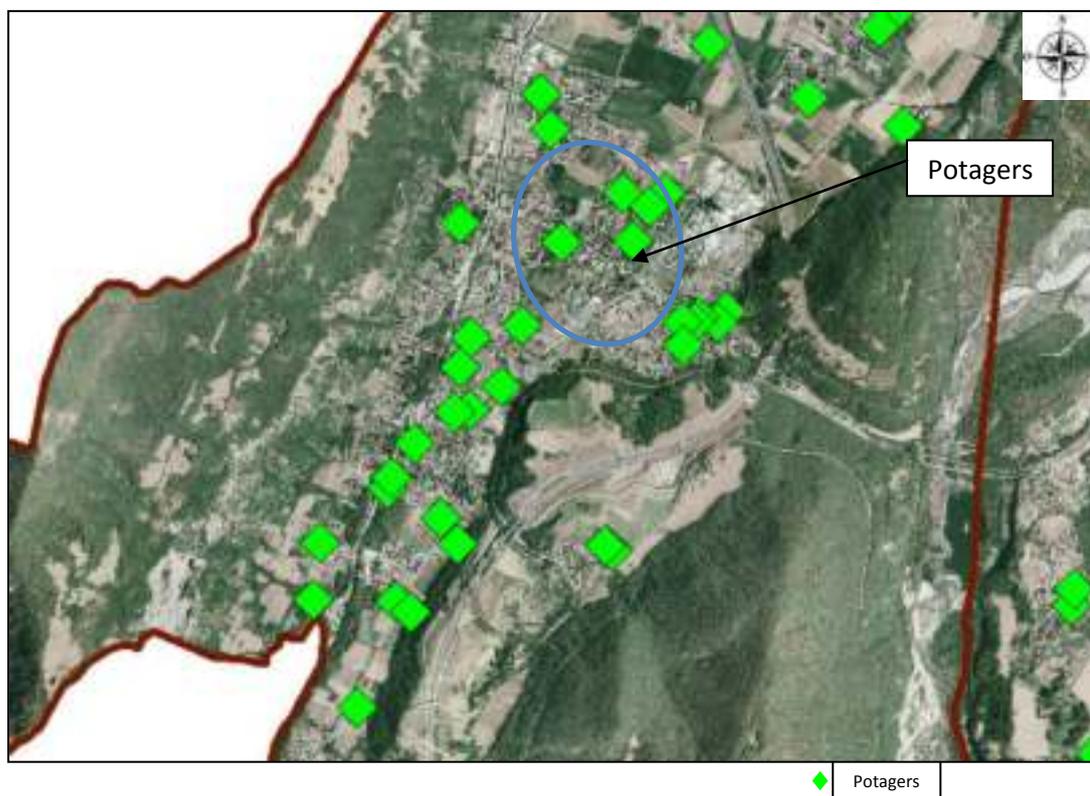


Figure 139 : Zone d'investigation du mercure dans les potagers (sol et végétaux):Vif

7.3.3.3 Antimoine

Cette substance ne dispose pas de valeur de référence bruit de fond. Les résultats de la modélisation des dépôts au sol ont montré que les zones présentant les dépôts les plus importants se situent sur les communes d'Echirolles, d'Ebyens, de Vizille, Pont-de-Claix et de Claix.

Ces zones font état de la présence de jardins potagers et de populations sensibles comme par exemple des écoles. Par ailleurs aucun résultat d'investigation de sol sur ces communes n'est disponible dans l'état des lieux des données disponibles. Ainsi, nous préconisons de réaliser des prélèvements dans les sols des aires de jeux, des écoles ainsi que dans les jardins potagers (sols et végétaux). Les zones d'investigations retenues sont les suivantes :

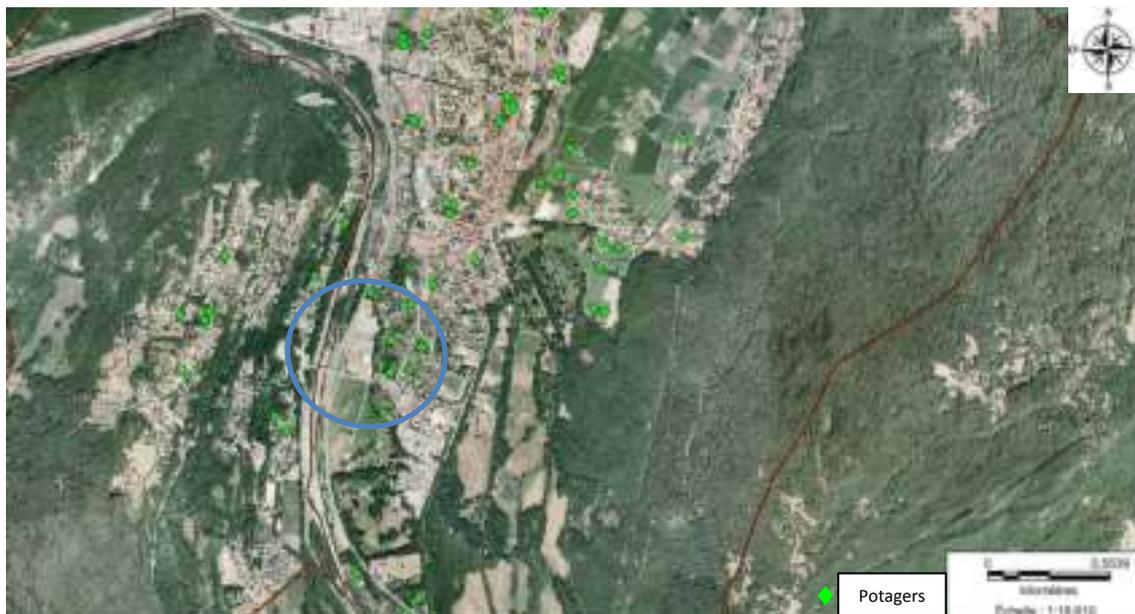


Figure 140 : Zone d'investigation de l'antimoine dans les potagers (sol et végétaux) : Vizille

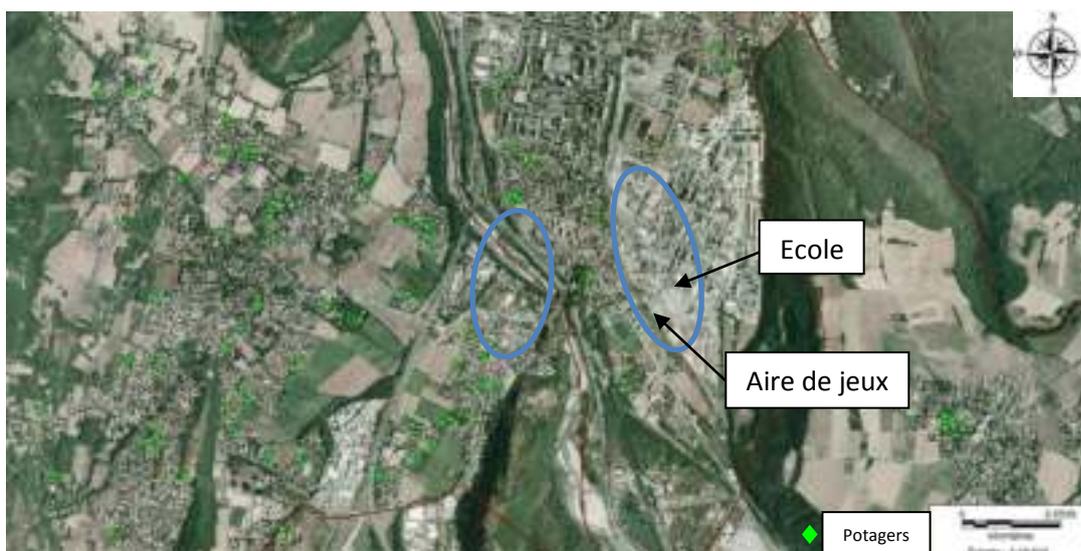


Figure 141 : Zone d'investigation de l'antimoine dans les potagers (sol et végétaux) et dans les sols : Claix et de Pont de Claix

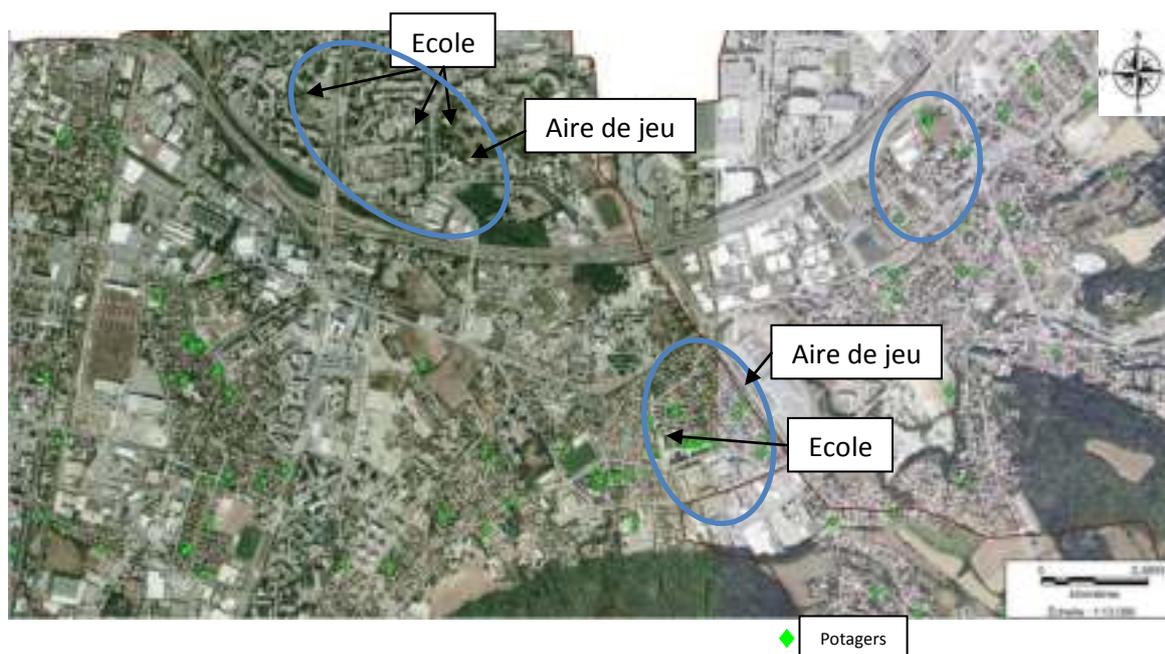


Figure 142 : Zone d'investigation de l'antimoine dans les potagers (sol et végétaux) et dans les sols : Echirrolles et Eybens

7.3.3.4 Sélénium

Les résultats de la modélisation des dépôts au sol de sélénium indiquent de légers dépassements du dépôt équivalent à la concentration du bruit de fond dans les sols.

L'observation des courbes indique un impact très localisé sur la commune d'Eybens entre l'héliport et la commanderie. Aucun potager, aucune école et aucune habitation n'a été identifié sur cette zone. Ainsi, au vu du schéma d'exposition, aucune investigation sur le sol ou les végétaux n'est requis.



Figure 143 : Localisation des dépôts maximaux en sélénium

7.3.3.5 Vanadium

Cette substance ne dispose pas de valeur de référence bruit de fond. Les résultats de la modélisation des dépôts au sol ont montré que les zones présentant les dépôts les plus importants se situent sur les communes d'Echirolles, de Vizille, de Pont de Claix et de Claix.

Ces zones font état de la présence de jardins potagers et de populations sensibles comme par exemple des écoles. Par ailleurs aucun résultat d'investigation de sol sur ces communes n'est disponible dans l'état des lieux des données disponibles.

Ainsi, nous préconisons de réaliser des prélèvements dans les sols des aires de jeux, des écoles ainsi que dans les jardins potagers (sols et végétaux). Les zones d'investigations retenues sont les suivantes :

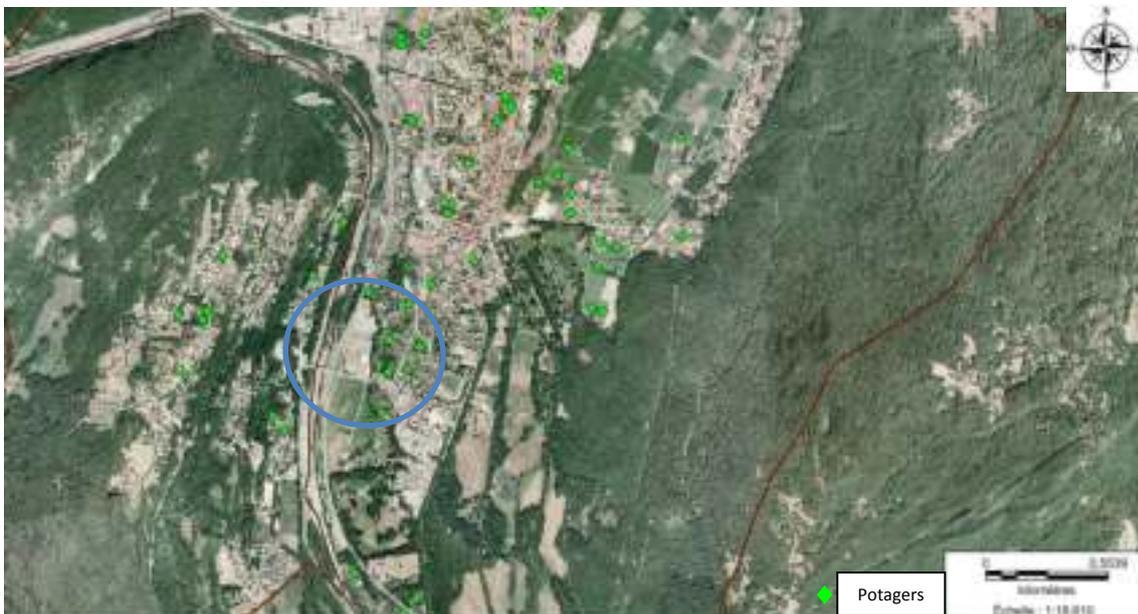


Figure 144 : Zone d'investigation du vanadium dans les potagers (sol et végétaux): Vizille

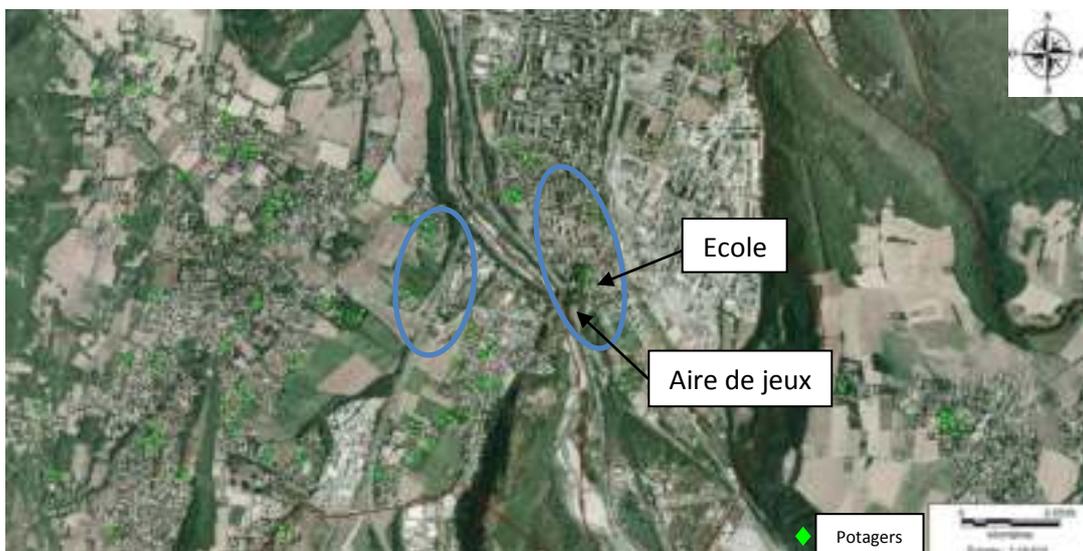


Figure 145 : Zone d'investigation du vanadium dans les potagers (sol et végétaux) et dans les sols : Claix et de Pont de Claix



Figure 146 : Zone d'investigation du vanadium dans les sols : Echirolles

7.3.3.6 Manganèse

Cette substance ne dispose pas de valeur de référence bruit de fond. Les résultats de la modélisation des dépôts au sol ont montré que les zones présentant les dépôts les plus importants se situent sur les communes d'Echirolles et d'Eybens le long de la rocade sud.

Ainsi, nous préconisons de réaliser des prélèvements dans les sols aux mêmes points que ceux définis pour l'antimoine sur les communes d'Echirolles et d'Eybens.

7.3.3.7 Naphtalène

Les résultats de la modélisation des dépôts au sol ont montré que les zones présentant des dépôts dépassant le dépôt équivalent à la concentration du bruit de fond dans les sols se situent principalement le long de la rocade sud de Grenoble et au niveau de la zone industrielle d'Echirolles.

Ces zones font état de la présence de jardins potagers et de populations sensibles comme par exemple des écoles. Par ailleurs, aucun résultat d'investigation de sol sur ces communes n'a été mis en évidence dans l'état des lieux des données disponibles. Ainsi, nous préconisons de réaliser des prélèvements dans les sols des aires de jeux, des écoles ainsi que dans les jardins potagers (sols et végétaux). Les zones d'investigations retenues sont les suivantes :



Figure 147 : Zone d'investigation du naphthalène dans les sols et dans les potagers (sol et végétaux) : Echirolles

7.3.3.8 Les dioxines-furanes

Le dépôt moyen maximal modélisé de $1,29 \cdot 10^{-05} \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ est proche de la valeur de référence établie par Air Rhône-Alpes ($1 \cdot 10^{-05} \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ ITEQ OMS, valeur moyenne annuelle).

La concentration moyenne maximale calculée dans le sol sur la base des résultats de la modélisation ($12,7 \text{ ng}/\text{kgMS}$) est inférieure à la valeur de référence niveau 2 ($20,8 \text{ ng}/\text{kgMS}$: BRGM 2008 : Zones ayant connues le fonctionnement d'un incinérateur au-delà des 10 dernières années).

Toutefois, des campagnes annuelles de suivi des concentrations de dioxines/furanes dans les sols menées sur les communes de Jarrie et de Pont-de-Claix montrent des concentrations moyennes dépassant la valeur de référence.

De plus, les dioxines ont été retenues comme substance à intérêt dans le sol au niveau des communes de Jarrie et de Pont-de-Claix, sur la base de l'état des lieux des données disponibles.

Sur la commune de Jarrie, pour la période 2009-2011, les concentrations moyennes en dioxines-furanes dans les retombées atmosphériques ($15 \text{ pg}/\text{m}^2/\text{j}$ en 2009 et $15,6 \text{ pg}/\text{m}^2/\text{j}$ en 2011) sont supérieures à la valeur de référence établie par Air Rhône-Alpes ($10 \text{ pg}/\text{m}^2/\text{j}$ ITEQ OMS).

Des campagnes annuelles de suivi des concentrations de dioxines/furanes dans les sols (potagers) sont menées sur la commune de Jarrie. Des concentrations moyennes dépassent la valeur de référence niveau 2 ($20,8 \text{ ng}/\text{kgMS}$).

Des analyses de végétaux sont également effectuées annuellement en ces différents points (potagers). Les concentrations en dioxines/furanes dans les végétaux sont inférieures à la valeur réglementaire.

Le dispositif actuellement présent est suffisant au niveau de la commune de Jarrie pour suivre les concentrations dans les sols et les végétaux. Il semble de ce fait que les résultats de suivis soit suffisants pour une utilisation dans le cadre de la réalisation de l'IEM.

Sur la commune de Pont-de-Claix, pour la période 2009-2011, les concentrations moyennes en dioxines-furanes dans les retombées atmosphériques (9,9 pg/m²/j en 2010 et 7,7 pg/m²/j en 2011) sont inférieures à la valeur de référence d'Air Rhône-Alpes.

Néanmoins, des campagnes annuelles de suivi des concentrations de dioxines/furanes dans les sols menées sur la commune de Pont-de-Claix ont mis en évidence des concentrations moyennes dépassant la valeur de référence niveau 2 (20,8 ng/kgMS).

Des investigations complémentaires sont donc nécessaires.



Figure 148 : Zone d'investigation des dioxines-furanes et PCB dans les potagers (sol et végétaux) et dans les sols : Pont-de-Claix

7.3.3.9 Le zinc

Le zinc n'a pas été retenu comme substance à intérêt pour le milieu Air et n'a donc pas fait l'objet d'une modélisation de dispersion atmosphérique. Cependant, ce composé a été retenu comme substance à intérêt dans le sol au niveau de la commune de Jarrie, sur la base de l'état des lieux des données disponibles.

En effet, des campagnes annuelles de suivi des concentrations de zinc dans les sols (potagers) sont menées sur la commune de Jarrie et montrent des dépassements de la valeur de référence pour les concentrations moyennes.

Des analyses de végétaux sont également effectuées annuellement en ces différents points (potagers). Le zinc ne dispose pas de valeur de référence dans les végétaux.

Le dispositif actuellement présent est suffisant au niveau de la commune de Jarrie pour suivre les concentrations dans les sols et les végétaux. Il semble de ce fait que les résultats de suivis soit suffisants pour une utilisation dans le cadre de la réalisation de l'IEM.

7.3.3.10 PCB totaux (7)

Les PCB totaux (7) n'ont pas été retenus comme substance à intérêt pour le milieu Air, via la méthode quantitative flux/toxicité, et n'ont donc pas fait l'objet d'une modélisation de dispersion atmosphérique.

Cependant, ce composé a été retenu comme substance à intérêt dans le sol au niveau du site Allouard de Champagnier (site industriel), sur la base de l'état des lieux des données disponibles.

Des concentrations moyennes dépassent la valeur de référence. Toutefois, cet impact est limité au site et aucune cible n'a été identifiée (absence de potager,...). De plus, lors des travaux de terrassement et de confortement de la berge, ces matériaux seront évacués. Aucune investigation complémentaire n'est donc nécessaire.

Les PCB indicateurs et les PCB Dioxin-Like ont également été retenus comme substance à intérêt dans le milieu « Air retombées atmosphérique » au niveau de la commune de Pont-de-Claix, sur la base de l'état des lieux des données disponibles.

Une étude réalisée en 2008 par Air Rhône-Alpes sur la commune de Pont-de-Claix a montré des concentrations particulièrement élevées en PCB_i (255.9 ng/m²/j) et en PCB DL (49 pg/m²/j ITEQ OMS) au point sud (à 513 m au sud de l'incinérateur SITA REKEM). Ces pics pourraient être liés à des travaux effectués à proximité immédiate de la jauge Owen et ayant pu mobiliser des poussières contaminées par des PCB. Il n'existe pas de valeur réglementaire pour ces composés dans les retombées atmosphériques

Des cibles sont identifiées dans les zones impactées (potagers, ...). Aucune analyse sur les végétaux ou dans les sols n'est disponible sur la commune de Pont-de-Claix. Des investigations complémentaires sont donc nécessaires (cf carte sur les dioxines).

7.3.3.11 Le plomb

L'absence de dépassement de la valeur guide Allemande sur l'ensemble de la zone d'étude conduit à ne pas retenir le plomb comme présentant un intérêt pour la phase IEM. Cependant, ce composé a été retenu comme substance à intérêt dans le sol au niveau de la commune de Jarrie, sur la base de l'état des lieux des données disponibles.

Sur la commune de Jarrie, pour la période 2009-2011, les concentrations mesurées en plomb dans les retombées atmosphériques, (concentration maximale de 11,12 µg/m²/j) sont inférieures à la valeur réglementaire allemande (100 µg/m²/j). Par ailleurs, nous rappelons que le plomb n'a été retenu comme présentant un intérêt pour l'IEM sur la base des résultats de la modélisation atmosphérique.

Des campagnes annuelles de suivi des concentrations de plomb dans les sols (potagers) sont également menées sur la commune de Jarrie. Des concentrations moyennes dépassent la valeur de référence (116.53 mg/kg pour une valeur de référence de 90 mg/kg).

Des analyses de végétaux sont également effectuées annuellement en ces différents points (potagers). Les concentrations en plomb dans les végétaux sont inférieures à la valeur réglementaire. Le dispositif actuellement présent est suffisant au niveau de la commune de Jarrie pour suivre les concentrations dans les sols et les végétaux. Il semble de ce fait que les résultats de suivis soit suffisants pour une utilisation dans le cadre de la réalisation de l'IEM.

Pour la commune de Pont-de-Claix, pour la période 2009-2011, les concentrations mesurées en plomb dans les retombées atmosphériques, (concentration maximale de 18,2 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$) sont inférieures à la valeur réglementaire allemande (100 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$). De même, les concentrations en plomb dans les sols sont inférieures à la valeur de référence. Aucune investigation complémentaire n'est nécessaire.

7.3.4 Sélection des substances à rechercher dans les produits issus de l'élevage

Des élevages (essentiellement des brebis) sont recensés sur 11 des 18 communes constituant la zone d'étude. De même, la présence de poulaillers privés dans la zone d'influence des retombées ne peut être exclue.

Sur la zone d'étude, aucune donnée n'est actuellement disponible concernant des analyses sur les produits issus de l'élevage (viande, œuf, lait,...).

Toutefois, compte tenu des incertitudes sur cette voie d'exposition, aucune investigation n'est proposée à ce stade. En effet, une recherche spécifique d'informations précises sur les usages doit être réalisée en préalable afin de confirmer les enjeux éventuels, de même que sur la qualité des productions.

7.3.5 Carte de synthèse des localisations des prélèvements complémentaires dans les sols et les potagers

La carte suivante présente les localisations des investigations complémentaires recommandées consolidée sur la base des différents constats réalisés par substance.

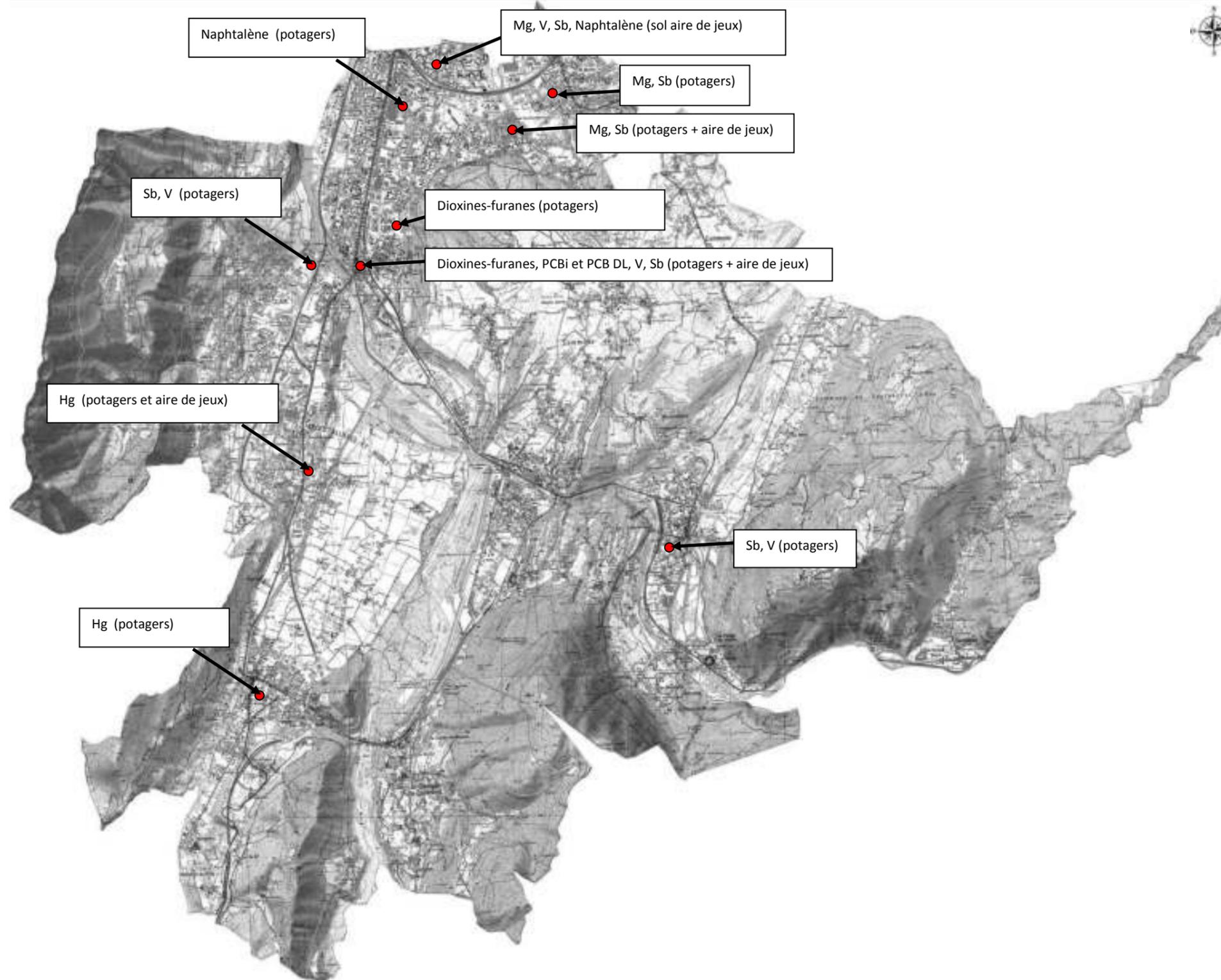


Figure 149 : Localisation des zones prélèvements complémentaires dans les potagers (sol et végétaux) et les sols suite aux retombées atmosphériques

7.4 Investigations complémentaires relatives aux usages et impacts des eaux souterraines

7.4.1 Méthodologie

Un impact sur les eaux souterraines a été identifié sur les communes de Point de Claix, Champ sur Drac, Jarrie, Echirolles et Claix.

Les usages identifiés sur ces communes mettent en évidence la présence d'habitations et de jardins potagers. Par ailleurs, la présence de puits privés est pour certains avérée et pour d'autres suspectée. Sur la base du schéma conceptuel défini précédemment et des éléments disponibles sur la base de l'état des lieux des données disponibles, il est nécessaire de compléter la connaissance des impacts de la nappe par la réalisation de prélèvements d'air sous dalle dans les habitations et sur les végétaux (légumes) arrosés par l'eau de la nappe.

En effet, les substances identifiées dans la nappe sont, pour certaines, volatiles et peuvent remonter vers les habitations situées au-dessus. Les risques liés à l'inhalation d'air ambiant sont dès lors possibles. Afin d'étudier cette voie d'exposition dans la future IEM, il est nécessaire de prélever et d'analyser l'air sous dalle des habitations situées au plus près des différentes zones considérées comme impactées. Les analyses d'air sous dalle sont préconisées dans le cadre des études des Etablissements Sensibles pilotés par le BRGM. Ces prélèvements sont intégrateurs et permettent de s'affranchir d'éventuels autres apports de contamination liées à l'usage des habitations (ex. produits de nettoyage). Cette technique de prélèvements est adaptée pour répondre aux enjeux de l'IEM.

Par ailleurs, la présence ou la suspicion des puits associés à la présence de jardins tend à indiquer un arrosage des potagers par les eaux souterraines. Dès lors les substances retenues comme ayant un impact sur les eaux souterraines sont susceptibles de se bioaccumuler dans les végétaux. Afin d'éviter l'utilisation de modèles de transfert dans les végétaux pour le moins sécuritaires, des analyses sur les végétaux arrosés sont requises. Ces résultats seront directement intégrés dans la grille IEM en phase 3.

Pour le milieu eaux souterraines, les voies d'expositions retenues sont les suivantes :

- ingestion d'eau de la nappe,
- inhalation de remontées de vapeurs de composés volatils identifiés dans la nappe,
- ingestion de végétaux arrosés par l'eau de la nappe.

7.4.2 Investigations des eaux souterraines pour la voie ingestion d'eau

Concernant l'ingestion d'eau de la nappe, l'état des lieux des données disponibles a recensé les données analytiques suivantes comme étant exploitables pour l'IEM.

Pont de Claix	- Suivi trimestriel sur 11 piézomètres (Rhodia) - Données ADES sur 1 qualitomètre
Echirolles	- Suivi trimestriel 5 piézomètres (Caterpillar) - Suivi trimestriel (hôpital sud)
Jarrie	- Suivi mensuel ou semestriel sur l'eau de pompage des puits de captage de la barrière hydraulique d'ARKEMA (10 puits) - Suivi trimestriel sur 2 piézomètres sur le site Parc à chaux (Arkema) - Suivi trimestriel sur 6 piézomètres CEZUS - Données ADES sur 1 qualitomètre
Champ sur Drac	- Suivi trimestriel sur 7 piézomètres sur l'espace de la Madeleine (Arkema) - Analyse sur de 2 puits de particuliers en aval hydraulique de l'espace de la Madeleine le 12 janvier 2012 (Arkema) - Suivi annuel sur 5 piézomètres (Avery Dennison)
Claix	- Suivi annuel via 3 piézomètres (Prezioso SAS, données BASOL)

Tableau 151 : Données disponibles pour le milieu eaux souterraines et la voie d'exposition ingestion d'eau

Au vu du nombre de données disponibles et de leurs répartitions sur l'ensemble de la zone d'étude, nous ne recommandons pas la mise en œuvre d'investigations complémentaires sur la qualité de l'eau de la nappe.

7.4.3 Investigations de l'air sous dalle (dégazage des eaux souterraines)

7.4.3.1 Données existantes sur la zone d'étude

Aucune donnée n'est déjà disponible sur la zone d'étude concernant le milieu eaux souterraines pour la voie d'exposition inhalation de remontée de vapeurs en provenance des eaux souterraines.

7.4.3.2 Sélection des substances à rechercher dans l'air sous dalle

Deux critères ont été retenus pour sélectionner les substances retenues dans les eaux souterraines et susceptibles d'être à l'origine de remontées de vapeurs dans l'air ambiant des habitations :

- critère n°1 : la notion de volatilité des substances. Les pressions partielles de l'ensemble des substances identifiées dans la nappe ont été recherchées et comparées au critère définissant la volatilité d'une substance proposé par le BRGM.
- Critère n°2 : certaines substances disposent de Valeurs de Qualité de l'Air Intérieur (VGAI). A partir de ces VGAI, il a été calculé une concentration équivalente dans la nappe. Les concentrations maximales mesurées pour ces substances, durant la période 2009 à 2011, ont été comparées à ces concentrations équivalentes. Les substances ayant des concentrations inférieures à ces valeurs n'ont pas été retenues.

Le tableau suivant indique **les concentrations retenues au plus proche des populations (concentrations maximales des piézomètres aval)** sur la base des substances à intérêt identifiées (51 substances) dans le recensement des substances des analyses disponibles dans l'environnement.

Substances	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2010) Claix (µg/l) : Site PREZIOSO	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2010) Echirolles (µg/l) Site Caterpillar + site hôpital sud	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2010) Pont de Claix (µg/l) Plate-forme chimique + qualitomètre n°07964X0335 + Site Becker	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2010) Champ sur Drac (µg/l) Espace de la Madeleine	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2010) Jarrie (µg/l) Arkema site/ Arkema Parc à chaux/ Cezus qualitomètre 07964X0392
HCT	400 (en aval)	630 (aval caterpillar)		2000 (en aval)	
Benzo (a) pyrène		0,007 (aval caterpillar)		<0,01 (en aval)	
Naphtalène		< 0,02 (aval caterpillar)		0,073 (en aval)	
Cumène			810 (aval)	<0,5 (en aval)	
1,1-dichloroéthane			5 (aval)	1,70 (en aval)	
1,2-dichloroéthane			5 (aval)	900 (en aval)	29,81 (en aval Arkema)
1,1,2-trichloroéthane			<5 (aval)	8,20 (en aval)	
Tétrachloroéthylène		45 (hôpital sud)	60 (aval)	0,56 (en aval)	
Trichloroéthylène		26 (aval caterpillar)	20 (aval)	16,00 (en aval)	
Somme tétrachloréthylène et trichloréthylène		42 (aval caterpillar)	79 (aval)	16,56 (en aval)	
cis 1,2-dichloroéthylène		9,6 (aval caterpillar)	60 (aval)	<0.5 (en aval)	
Hexachlorobutadiène		2,5 (hôpital sud)	98 (aval)	<0.5 (en aval)	
Tétrachlorure de carbone		18 (aval caterpillar)	23 (aval)	1,7 (en aval)	
Monochlorobenzène			98 (aval)		
1-3-dichlorobenzène			14 (aval)		
1-4-dichlorobenzène			13 (aval)		
1-2 Dichlorobenzène			31 (aval)		
1-2-3 Trichlorobenzène			5 (aval)		
1-2-4 Trichlorobenzène			49 (aval)		
Hexachloréthane		30 (hôpital sud)	98 (aval)		
Alpha HCH			0,91 (aval)	0,054 (en aval)	
Gamma HCH (lindane)			5 (aval)	<0,02 (en aval)	
Beta HCH			4,1 (aval)	0,14 (en aval)	
Delta HCH			0,51 (aval)	<0,035 (en aval)	
Epsilon HCH			0,23 (qualitomètre)		
Benzène	354 (au droit du site)			3,80 (en aval)	
Chloroforme		11 (aval caterpillar)	19 (aval)	1,7 (en aval)	
Oxadiazon			0,32 (qualitomètre)	<0,04 (en aval)	
Diuron			0,15 (qualitomètre)		
PCB			0,13 (en aval site Becker)	<0,01 (en aval)	

Substances	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2010) Claix (µg/l) : Site PREZIOSO	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2010) Echirolles (µg/l) Site Caterpillar + site hôpital sud	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2010) Pont de Claix (µg/l) Plate-forme chimique + qualitomètre n°07964X0335 + Site Becker	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2010) Champ sur Drac (µg/l) Espace de la Madeleine	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2010) Jarrie (µg/l) Arkema site/ Arkema Parc à chaux/ Cezus qualitomètre 07964X0392
Foséthyl aluminium			4 (qualitomètre)		
Arsenic	13 (aval)				12 (aval Parc à chaux)
Plomb	82 (aval)				
Chrome	132 (aval)				
Nickel	25 (aval)				
Chlorures					157 222 (aval Arkema)
Sodium					226 000 (qualitomètre)
Sulfate					130 820 (aval Arkema)
Nitrate					446 000 (qualitomètre)
Manganèse					620 (aval Arkema)
Fer					210 (aval Arkema)
Mercure					10 (aval Arkema)
Aluminium					100 (aval Parc à chaux)
Baryum					530 (aval Cezus)
Uranium					0,00037 (aval Cezus)
Titane					950 (aval Cezus)
Zirconium					860 (aval Cezus)
Chlorure de vinyle	1,4 (centre du site)				
Chlorméquat chlorure			0,42 (qualitomètre)		
Chlorate de sodium					
Perchlorate de sodium					

Tableau 152 : Concentrations dans les eaux souterraines retenues au niveau de l'exposition des populations

Sur proposition d'Arkema et de l'ARS, bien que non analysés dans des données actuellement disponibles, le chlorate de sodium et le perchlorate de sodium ont été ajoutés au niveau de la commune de Jarrie. En effet, ces composés ont été mis en évidence dans l'étude en cours menée par le BRGM et Arkema au niveau de la plate-forme de Jarrie.

7.4.3.2.1 Critère n°1 : notion de volatilité des substances

Les substances pouvant impacter l'air ambiant à partir des eaux souterraines sont uniquement les substances pouvant se volatiliser. Le critère définissant la volatilité est la pression de vapeur en Pa. Lorsque la pression de vapeur est inférieure à 133 Pa, la substance peut être considérée comme non volatile d'après le document « Guide sur le comportement des polluants dans le sol et les nappes », BRGM, 2001.

Le tableau suivant indique les valeurs de pression de vapeurs issues de la bibliographie pour les substances identifiées dans la nappe en quantité supérieure aux Limites de Quantification. Ce tableau définit également les substances volatiles.

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)

Rapport n° 69744/A

Substances	Pression de vapeur (Pa)	Volatilité des substances
Hydrocarbures Totaux (assimilation à la fraction la plus volatile aliphatique en C5-C6)	35463	Volatil
Benzo (a) pyrène	6,6.10 ⁰⁷ (1)	Non volatil
Naphtalène	7,2 (1)	Non volatil
Cumène	599,9 (2)	Volatil
1,1-dichloroéthane	30264 (1)	Volatil
1,2-dichloroéthane	8433 (1)	Volatil
1,1,2-trichloroéthane	3066 (2)	Volatil
Tétrachloroéthylène	1900 (1)	Volatil
Trichloroéthylène	7960 (1)	Volatil
cis 1,2-dichloroéthylène	24000 (1)	Volatil
Hexachlorobutadiène	30 (2)	Non volatil
Tétrachlorure de carbone	12050 (1)	Volatil
Chloroforme	2262 (1)	Volatil
Monochlorobenzène	1171 (1)	Volatil
1-3-dichlorobenzène	286 (2)	Volatil
1-4-dichlorobenzène	102 (1)	Non volatil
1-2 Dichlorobenzène	181 (1)	Volatil
1-2-3 Trichlorobenzène	46 (1)	Non volatil
1-2-4 Trichlorobenzène	31 (1)	Non volatil
Hexachloréthane	53 (1)	Non volatil
Alpha HCH	0,0059 (2)	Non volatil
Gamma HCH (lindane)	1,25.10 ⁻³ (1)	Non volatil
Beta HCH	4,7.10 ⁻⁵ (2)	Non volatil
Delta HCH	4,6.10 ⁻³ (2)	Non volatil
Epsilon HCH	0,067	Non volatil
Benzène	10032 (1)	Volatil
Oxadiazon	1,5.10 ⁻⁵ (2)	Non volatil
Diuron	9,2.10 ⁻⁶ (2)	Non volatil
PCB	5,4.10 ⁻³ à 0,5	Non volatil
Foséthyl aluminium	<1.10 ⁻⁸ (2)	Non volatil
Arsenic	Non concerné (1)	Non volatil
Chrome	Non concerné (1)	Non volatil
Plomb	Non concerné (1)	Non volatil
Nickel	Non concerné (1)	Non volatil
Chlorures	Non concerné (1)	Non volatil
Sodium	Non concerné (1)	Non volatil
Sulfate	Non concerné (1)	Non volatil
Manganèse	Non concerné (1)	Non volatil
Fer	Non concerné (1)	Non volatil
Mercure	Non concerné (1)	Non volatil
Aluminium	Non concerné (1)	Non volatil
Baryum	Non concerné (1)	Non volatil
Uranium	Non concerné (1)	Non volatil
Titane	Non concerné (1)	Non volatil
Zirconium	Non concerné (1)	Non volatil
Chlorure de vinyle	3,3.10⁵ (1)	Volatil
Chlorméquat chlorure	9,9.10 ⁻⁶ (2)	Non volatil
Chlorate de sodium	Négligeable (2)	Non volatil
Perchlorate de sodium	Non concerné (1)	Non volatil
Nitrates	-	Non volatil

1) Valeurs issues des fiches toxicologiques de l'INERIS

2) Valeurs issues de la base de données HSDB

3) RAIS :Risk Assesment information System

Tableau 153 : Sélection des substances selon le critère n°1 de volatilité

Les substances en gras sont celles considérées comme volatiles et retenues sur la base du critère n°1.

7.4.3.2.2 Critère n°2 : comparaison aux VGAI

Afin de sélectionner les substances à rechercher dans l'air sous dalle, nous avons effectué à partir des Valeur Guide de l'Air Intérieur, une modélisation à rebours pour estimer les concentrations équivalentes à ces VGAI dans les eaux souterraines. Pour ce faire nous avons retenu les hypothèses suivantes :

- le modèle Jonhson et Ettinger
- une nature de sol de type sable alluvionnaire¹⁸,
- une profondeur minimale de la nappe à 6,5 m¹⁹,
- des paramètres usuels de construction (habitation de 8m/8m²⁰, taux de renouvellement de l'air égal à ½ volume/heure, épaisseur de dalle de 10 cm).

Les équations ayant servi à la modélisation des transferts sont données en annexe 17.

Selon l'ANSES et l'OMS, seules les substances suivantes, identifiées dans la nappe en quantité supérieure aux Limites de Quantification, disposent de VGAI.

Substances	Valeur Guide Air intérieur ANSES ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur Guide Air intérieur OMS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Benzène	2	1,7
Trichloréthylène	20	23
Tétrachloréthylène	250	680
1,2-dichloroéthane		700

Tableau 154 : Liste des VGAI

Les résultats en concentrations équivalentes dans la nappe calculées à partir des VGAI sont donnés ci-après. Dans un souci de cohérence avec le choix des substances à intérêt, nous avons retenu les VGAI de l'ANSES pour effectuer la modélisation.

Substances	Valeur Guide Air Intérieur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) retenues	Concentrations équivalentes dans la nappe ($\mu\text{g}/\text{l}$)	Concentrations mesurées dans les eaux souterraines entre 2009 et 2011 au plus proche des habitations ($\mu\text{g}/\text{l}$)
Benzène	2	25	354 (piézo de PREZIOSO)
Trichloréthylène	20	175	26 (piézo de Caterpillar)
Tétrachloréthylène	250	1510	60 (Piézo de la Plate-forme Pont de Claix)
1,2-dichloroéthane	700	22200	900 (Piézo du site Espace de la Madeleine)

Tableau 155 : Calcul de la concentration équivalente dans les eaux souterraines à partir des VGAI

Seul le benzène (**en gras**) est retenu sur la base du critère numéro 2.

¹⁸ Typologie de sol le plus sécuritaire identifié sur les coupes des forages de piézomètres de Caterpillar

¹⁹ Profondeur minimal de la nappe enregistrée au cours des suivis Caterpillar et Rhodia

²⁰ La valeur conservatrice recommandée par Jonhson et Ettinger correspond à une surface de 80m² soit des dallage de 8,94 m par 8,94 m

7.4.3.2.3 Choix final des substances

Les substances finalement retenues pour le dégazage de la nappe sur la base des deux critères sont indiquées dans le tableau suivant :

Substances	Critère n°1	Critère n°2
Hydrocarbures Totaux (assimilation à la fraction la plus volatile aliphatique en C5-C6)	Pression de vapeur >133	NC
Cumène	Pression de vapeur >133	NC
1,1-dichloroéthane	Pression de vapeur >133	NC
1,1,2-trichloroéthane	Pression de vapeur >133	NC
cis 1,2-dichloroéthylène	Pression de vapeur >133	NC
Tétrachlorure de carbone	Pression de vapeur >133	NC
Chloroforme	Pression de vapeur >133	NC
Monochlorobenzène	Pression de vapeur >133	NC
1-3 Dichlorobenzène	Pression de vapeur >133	NC
1-2 Dichlorobenzène	Pression de vapeur >133	NC
Benzène	Pression de vapeur >133	Cmax > C équivalente VGAI
Chlorure de vinyle	Pression de vapeur >133	NC

NC : Non concerné par le critère

Tableau 156 : Liste des substances à rechercher lors des investigations d'air sous dalle

Le tableau suivant présente la répartition des substances à rechercher par commune.

Substances	A analyser sur				
	Claix	Echirolles	Pont de claix	Champ sur Drac	Jarrie
HCT	oui	oui		oui	
Cumène			oui	oui	
1,1-dichloroéthane			oui	oui	
1,1,2-trichloroéthane			oui	oui	
cis 1,2-dichloroéthylène		oui	oui	oui	
Tétrachlorure de carbone		oui	oui	oui	
Chloroforme		oui	oui	oui	
Monochlorobenzène			oui		
1-3 Dichlorobenzène			oui		
1-2 Dichlorobenzène			oui		
Benzène	oui				
Chlorure de vinyle	oui				

Tableau 157 : Liste des substances à rechercher lors des investigations d'air sous dalle réparties par commune

7.4.3.3 Localisation des zones à investiguer pour les prélèvements d'air sous dalle

Il est proposé de réaliser les prélèvements d'air sous dalle au plus près des zones considérées comme impactées.

- deux prélèvements en aval hydraulique du site de Pont de Claix ; un au niveau des habitations situées autour des piézomètres PZX06 et PZX07 et un au niveau des habitations situées autour des piézomètres PZF1, PZ1 et PZ2,
- un prélèvement en aval et un prélèvement en amont du site Caterpillar sur la commune d'Echirolles (sur la base des résultats des suivis impactés tant en amont qu'en aval),
- un prélèvement en aval du parc de la Madeleine à Champ sur Drac au niveau du piézomètre Cp3B (absence d'habitation en amont),
- un prélèvement en aval et un prélèvement en amont du site PREZIOSO SAS sur la commune de Claix,

Concernant la commune de Jarrie, il n'est pas proposé la réalisation d'investigations complémentaires. En effet, la seule substance volatile considérée dans les eaux souterraines sur Jarrie est le 1,2-dichloroéthane. La concentration maximale observée (29,81 µg/l en aval du site Arkema) est inférieure à la concentration équivalente dans les eaux souterraines de la VGAI. Par ailleurs, il est rappelé qu'une barrière hydraulique sur le site permet le confinement des eaux souterraines.

Les figures ci-dessous présentent la localisation des zones de prélèvements.



Figure 150 : Localisation des prélèvements sous dalle sur la commune de Pont de Claix

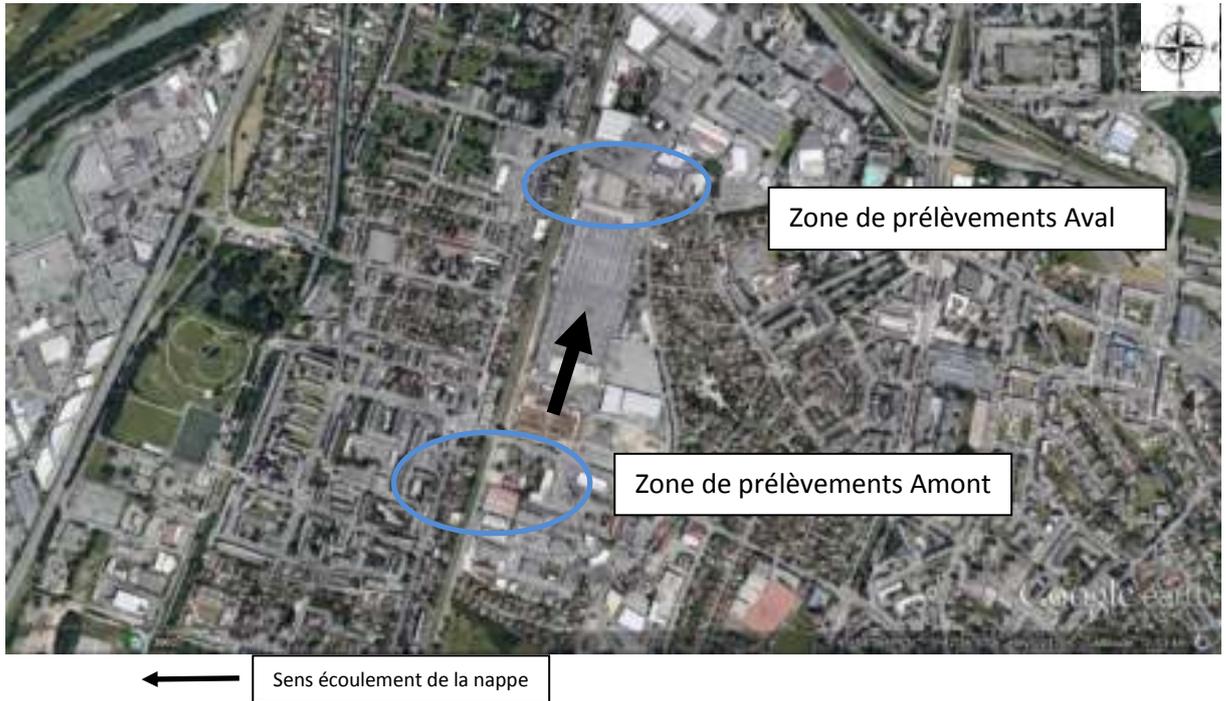


Figure 151 : Localisation des prélèvements sous dalle sur la commune d'Echirrolles



Figure 152 : Localisation des prélèvements sous dalle sur la commune de Champ sur Drac



Figure 153 : Localisation des prélèvements sous dalle sur la commune de Claix

7.4.4 Investigations sur les végétaux arrosés par les eaux souterraines

7.4.4.1 Données existantes sur la zone d'étude

Dans ce paragraphe, nous rappelons les données déjà disponibles sur la zone d'étude concernant le milieu eaux souterraines pour la voie d'exposition Ingestion de végétaux arrosés par l'eau de la nappe, en vu de définir les éventuelles lacunes en terme d'investigations environnementales.

Commune	Données disponibles
Jarrie	- Suivi annuel (Cezus) sur 2 points en métaux (Mg, Hg, Ni, Pb, Cd, Co, Sb, Zn, As, Cr, Cu, V, Tl) et dioxines de 2009 à 2011 sur les végétaux
Champ sur Drac	- Suivi annuel (Cezus) sur 3 points en métaux (Mg, Hg, Ni, Pb, Cd, Co, Sb, Zn, As, Cr, Cu, V, Tl) et dioxines de 2009 à 2011
Pont-de-Claix	- Evaluation des risques pour la santé humaine des populations avoisinantes du site de Pont-de-Claix (2000)

Tableau 158 : Données disponibles pour le milieu eaux souterraines et la voie d'exposition Ingestion de végétaux arrosés par l'eau de la nappe

7.4.4.2 Sélection des substances à rechercher dans les végétaux arrosés

Trois critères ont été retenus pour sélectionner les substances présentes dans les eaux souterraines susceptibles d'accumulation dans les végétaux :

- Critère n°1 : comparaison des concentrations maximales mesurées pour les substances à intérêt retenues entre 2009-2011 dans l'eau de la nappe avec les critères de potabilité de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et référence de qualité des eaux brutes et eaux destinées à la consommation humaines et aux valeurs de la circulaire du 23 octobre 2012.
- Critère n°2 : potentiel de bioaccumulation des substances ;
- Critère n°3 : comparaison des concentrations dans les végétaux avec les valeurs réglementaires du règlement CE n°1881/2006.

7.4.4.2.1 Critère n°1 : Comparaison aux valeurs de référence

Pour des raisons évidentes nous avons considéré que l'eau potable est compatible avec l'arrosage des végétaux. Ainsi, nous avons comparé les concentrations mesurées pour les substances retenues dans la nappe au niveau des populations (**concentrations maximales en aval des sources**) aux critères de potabilité de l'arrêté du 11 janvier 2007 (annexe I) (Cf. tableau suivant) et aux valeurs de la circulaire du 23 octobre 2012. Seules les substances dont les concentrations dépassent les valeurs de référence ou celles qui n'ont pas de valeurs de référence ou celles qui n'ont pas été analysées sont retenues selon le critère n°1. A noter que les substances mesurées en quantité inférieures à la LQ ne sont pas retenues pour une quantification.

Substances	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Claix (µg/l) : Site PREZIOSO	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Echirrolles (µg/l) Site Caterpillar + site hôpital sud	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Pont de Claix (µg/l) Plate-forme chimique + qualitomètre n°07964X0335+ Site Becker	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Champ sur Drac (µg/l) Espace de la Madeleine	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Jarrie (µg/l) Arkema site/ Arkema Parc à chaux/ Cezus qualitomètre 07964X0392	Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine et Valeurs de la circulaire du 23 octobre 2012 (µg/l)
HCT	400 (en aval)	630 (aval Caterpillar)		2000 (en aval)		/ 1000
Benzo (a) pyrène		0,007 (aval Caterpillar)		<0,01 (en aval)		0,01 0,01
Naphtalène		< 0,02 (aval Caterpillar)		0,073 (en aval)		
Cumène			810 (aval)	<0,5 (en aval)		
1,1-dichloroéthane			5 (aval)	1,70 (en aval)		
1,2-dichloroéthane			5 (aval)	900 (en aval)	29,81 (en aval Arkema)	3 3
1,1,2-trichloroéthane			<5 (aval)	8,20 (en aval)		
Tétrachloroéthylène		45 (hôpital sud)	60 (aval)	0,56 (en aval)		/ 10
Trichloroéthylène		26 (aval Caterpillar)	20 (aval)	16,00 (en aval)		/ 10
Somme tétrachloréthylène et trichloréthylène		42 (aval Caterpillar)	79 (aval)	16,56 (en aval)		10 10
cis 1,2-dichloroéthylène		9,6 (aval Caterpillar)	60 (aval)	<0.5 (en aval)		/ 50
Hexachlorobutadiène		2,5 (hôpital sud)	98 (aval)	<0.5 (en aval)		/ 0,6
Tétrachlorure de carbone		18 (aval Caterpillar)	23 (aval)	1,7 (en aval)		/ 4
Monochlorobenzène			98 (aval)			/

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
 Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
 Rapport n° 69744/A

Substances	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Claix (µg/l) : Site PREZIOSO	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Echirolles (µg/l) Site Caterpillar + site hôpital sud	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Pont de Claix (µg/l) Plate-forme chimique + qualitomètre n°07964X0335+ Site Becker	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Champ sur Drac (µg/l) Espace de la Madeleine	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Jarrie (µg/l) Arkema site/ Arkema Parc à chaud/ Cezus qualitomètre 07964X0392	Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine et Valeurs de la circulaire du 23 octobre 2012 (µg/l)
1-3-dichlorobenzène			14 (aval)			/
1-4-dichlorobenzène			13 (aval)			/ 300
1-2 Dichlorobenzène			31 (aval)			/ 1000
1-2-3 Trichlorobenzène			5 (aval)			/
1-2-4 Trichlorobenzène			49 (aval)			/
Hexachloréthane		30 (hôpital sud)	98 (aval)			/ 0,10
Alpha HCH			0,91 (aval)	0,054 (en aval)		0,10 0,10
Gamma HCH (lindane)			5 (aval)	<0,02 (en aval)		0,10 0,10
Beta HCH			4,1 (aval)	0,14 (en aval)		0,10 0,10
Delta HCH			0,51 (aval)	<0,035 (en aval)		0,10 0,10
Epsilon HCH			0,23 (qualitomètre)			0,10 0,10
Benzène	354 (au droit du site)			3,80 (en aval)		1 1
Chloroforme		11 (aval Caterpillar)	19 (aval)	1,7 (en aval)		100 100 (somme des trihalométhane)
Oxadiazon			0,32 (qualitomètre)	<0,04 (en aval)		0,10 0,10
Diuron			0,15 (qualitomètre)			0,10 0,10
PCB			0,13 (en aval site Becker)	<0,01 (en aval)		
Foséthyl aluminium			4 (qualitomètre)			0,10 0,10
Arsenic	13 (aval)				12 (aval Parc à chaud)	10 10
Plomb	82 (aval)					10 10
Chrome	132 (aval)					50 50
Nickel	25 (aval)					20 20
Chlorures					157 222 (aval Arkema)	250 000 250 000
Sodium					226 000 (qualitomètre)	200 000 200 000
Sulfate					130 820 (aval Arkema)	250 000 250 000
Nitrate					446 000 (qualitomètre)	50 000 50 000
Manganèse					620 (aval Arkema)	50 50
Fer					210 (aval Arkema)	200 200
Mercuré					10 (aval Arkema)	1 1
Aluminium					100 (aval Parc à chaud)	200 200
Baryum					530 (aval Cezus)	700 700

Substances	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Claix (µg/l) : Site PREZIOSO	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Echirolles (µg/l) Site Caterpillar + site hôpital sud	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Pont de Claix (µg/l) Plate-forme chimique + qualitomètre n°07964X0335+ Site Becker	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Champ sur Drac (µg/l) Espace de la Madeleine	Concentrations dans les eaux souterraines (2009-2011) Jarrie (µg/l) Arkema site/ Arkema Parc à chaux/ Cezus qualitomètre 07964X0392	Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine et Valeurs de la circulaire du 23 octobre 2012 (µg/l)
Uranium					0,00037 (aval Cezus)	/ 15
Titane					950 (aval Cezus)	/
Zirconium					860 (aval Cezus)	/
Chlorure de vinyle	1,4 (centre du site)					0,5 0,5
Chlorméquat chlorure			0,42 (qualitomètre)			0,10 0,10
Chlorate de sodium						0,10 700
Perchlorate de sodium						-

Valeurs en gras : valeurs supérieures aux valeurs de référence

Tableau 159 : Comparaison des concentrations dans les eaux souterraines avec les valeurs de référence

Seuls le benzo(a)pyrène, le chloroforme, le 1-4-dichlorobenzène, le 1,2-dichlorobenzène, l'aluminium, le baryum, l'uranium, les chlorures et les sulfates ne sont pas retenus selon le premier critère.

Sur proposition d'Arkema et de l'ARS, bien que non analysés dans des données actuellement disponibles, le chlorate de sodium et le perchlorate de sodium ont été ajoutés au niveau de la commune de Jarrie.

7.4.4.2.2 Critère n°2 : Potentiel de bio-accumulation des substances

Sur la base des substances retenues selon le critère n°1, nous avons sélectionné les substances présentant la capacité de se bio-accumuler. Le potentiel de bioaccumulation a été évalué via le log de Kow et les facteurs de bioconcentration. En effet, le Technical Guidance Document part 2²¹ considère qu'une substance présentant un log de Kow supérieur à 3 est bio-accumulable. Ainsi, seules les substances organiques dont le log de Kow est supérieur à 3 sont considérées comme bio-accumulables.

L'ensemble des métaux a été considéré bio-accumulable par les végétaux.

Les substances retenues sur la base du critère de bio-accumulation sont les suivantes :

Substances	Log Kow	Bio accumulable
HCT	>3	Oui
Cumène	3.66 (2)	Oui
Naphtalène	3,4 (1)	Oui
1,1-dichloroéthane	1,79 (2)	Non
1,2-dichloroéthane	1.46 (1)	Non
1,1,2-trichloroéthane	2.17 (2)	Non
Tétrachloroéthylène	2.67 (1)	Non
Trichloroéthylène	2.38 (1)	Non
cis 1,2-dichloroéthylène	1,86 (1)	Non
Hexachlorobutadiène	4.78 (2)	Oui
Tétrachlorure de carbone	2.67 (1)	Non

²¹ In support of commission directive 93/67/EEC on risk assessment for new notified substances and commission regulation (EC) N° 1488/94 on risk assessment for existing substances

1-3Dichlorobenzène	3.53 (2)	Oui
Monochlorobenzène	2.85 (1)	Non
1-2-3Trichlorobenzène	4.05 (2)	Oui
1-2-4Trichlorobenzène	4.05 (2)	Oui
Hexachloréthane	4.14 (3)	Oui
Alpha HCH	3.8 (2)	Oui
Gamma HCH (lindane)	3.7 (1)	Oui
Beta HCH	2.8 (2)	Non
Delta HCH	4.14 (2)	Oui
Epsilon HCH	?	Oui
Benzène	2.13 (1)	Non
Oxadiazon	4.8 (2)	Oui
Diuron	2.68 (2)	Non
PCB	>3	Oui
Foséthyl aluminium		Oui
Arsenic		Oui
Plomb		Oui
Chrome		Oui
Nickel		Oui
Sodium		Oui
Nitrates	?	Oui
Manganèse		Oui
Fer		Oui
Mercuré		Oui
Titane		Oui
Zirconium		Oui
Chlorure de vinyle	1,4 (1)	Non
Chlorméquat chlorure		Oui
Chlorate de sodium		Oui
Perchlorate de sodium		Oui

(1) Fiches toxicologiques de l'INERIS

(2) Base de données HSDB

Tableau 160 : Caractère bio-accumulable des substances contenues dans les eaux souterraines**7.4.4.2.3 Critère n°3 : Comparaison aux teneurs maximales des contaminants chimiques dans les denrées alimentaires**

Seul le plomb dispose dans le règlement CE n°1881/2006 d'une teneur dans les denrées alimentaires. Nous avons modélisé la concentration en plomb obtenue dans les végétaux à partir de la concentration mesurée dans la nappe.

En se basant sur l'hypothèse que les concentrations dans la nappe qui sert à l'arrosage, sont identiques aux concentrations dans l'eau du sol où poussent les plantes arrosées (hypothèse pénalisante), les concentrations dans la plante se calculent selon les équations suivantes :

$$C_{\text{plante}} = BCF \times C_{\text{eau}}$$

Où : C_{plante} est la concentration dans les parties aériennes du végétal (mg/kg) ;
BCF_feui est le facteur de bioconcentration dans le végétal ((mg/kg) frais de plante)/(mg/L) dans l'eau du sol).

Nous avons retenu le BCF le plus sécuritaire indiqué dans la fiche toxicologique de l'INERIS soit une valeur de 0,138 (en poids frais) pour le plomb

C_{eau} est la concentration dans l'eau du sol = concentration dans la nappe (mg/L).

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
 Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
 Rapport n° 69744/A

Substances	Concentrations maximales dans les eaux souterraines (2009-2010) (µg/l)	Concentrations maximales modélisée dans les végétaux (µg/kg Poids Frais)	Teneurs maximales des contaminants chimiques dans les denrées alimentaires CE n°208/2001 (µg/kg Poids Frais)
Plomb	82	11,31	300 (légumes feuilles et brassicées) 100 (autres légumes)
Nitrates	446 000	?	2 000 000

Tableau 161 : Comparaison des concentrations modélisées dans les végétaux à partir des eaux souterraines avec les teneurs maximales des contaminants chimiques dans les denrées alimentaires CE n°208/2001

Le plomb n'est donc pas retenu pour les investigations dans les végétaux selon le troisième critère. En l'absence de facteur de bio-accumulation pour les nitrates, ceux-ci sont retenus pour la suite de l'étude.

7.4.4.2.4 Choix final des substances

Les substances finalement retenues pour l'arrosage des végétaux avec les eaux souterraines sur la base des trois critères sont indiquées dans le tableau suivant :

Substances	Critère 1	Critère 2	Critère 3	A analyser sur				
				Claix	Echirolles	Pont de Claix	Champ sur Drac	Jarrie
HCT	Oui	Oui	NC				oui	
Cumène	Oui	Oui	NC			oui		
Naphtalène	Oui	Oui	NC				oui	
Hexachlorobutadiène	Oui	Oui	NC		oui	oui		
1-3 Dichlorobenzène	Oui	Oui	NC			oui		
1-2-3Trichlorobenzène	Oui	Oui	NC			oui		
1-2-4Trichlorobenzène	Oui	Oui	NC			oui		
Hexachloréthane	Oui	Oui	NC		oui	oui		
Alpha HCH	Oui	Oui	NC			oui		
Gamma HCH (lindane)	Oui	Oui	NC			oui		
Delta HCH	Oui	Oui	NC			oui		
Epsilon HCH	Oui	Oui	NC			oui		
Oxadiazon	Oui	Oui	NC			oui		
PCB	Oui	Oui	NC			oui		
Foséthyl aluminium	Oui	Oui	NC			oui		
Arsenic	Oui	Oui	NC	oui				oui
Chrome	Oui	Oui	NC	oui				
Nickel	Oui	Oui	NC	oui				
Sodium	Oui	Oui	NC					oui
Nitrates	Oui	?	Oui					oui
Manganèse	Oui	Oui	NC					oui
Fer	Oui	Oui	NC					oui
Mercure	Oui	Oui	NC					oui
Titane	Oui	Oui	NC					oui
Zirconium	Oui	Oui	NC					oui
Chlorméquat chlorure	Oui	Oui	NC			oui		
Chlorate de sodium	Oui	Oui	NC					oui
Perchlorate de sodium	Oui	Oui	NC					oui

Tableau 162 : Liste des substances à rechercher dans les végétaux arrosés par l'eau de la nappe

Nous recommandons également que les mêmes substances soient analysées dans l'eau d'arrosage. Ce prélèvement bien que ponctuel permettra de visualiser l'état de la qualité de l'eau d'arrosage.

7.4.4.3 Localisation des zones à investiguer pour les prélèvements de végétaux arrosés

Il a été identifié les 5 zones ci-dessous présentant :

- des impacts dans la nappe,
- la présence de potagers,
- l'utilisation des eaux souterraines pour l'arrosage.

Communes	Impact sur les eaux souterraines	Présence de potagers	Présence de captages/ ou zones suspectées**
Claix	Oui	Oui en aval hydraulique par rapport aux sources potentielles d'impact	Oui
Champs sur Drac	Oui	Oui en aval hydraulique par rapport aux sources potentielles d'impact	Oui
Echirrolles	Oui	Oui en amont hydraulique par rapport aux sources potentielles d'impact *	Oui
Pont de Claix	Oui	Oui en aval hydraulique par rapport aux sources potentielles d'impact	Oui
Jarrie	Oui	Oui en aval hydraulique par rapport aux sources potentielles d'impact	Oui

Tableau 163 : Zones retenues pour des investigations sur végétaux arrosés par l'eau de la nappe

*Pour la commune d'Echirrolles, aucun potager n'a été recensé en aval hydraulique des sources potentielles d'impact de la nappe (notamment par rapport au site de l'hôpital sud). Cependant, des potagers sont recensés en amont hydraulique par rapport au site de l'hôpital sud. Ainsi, ces potagers sont retenus car les suivis des eaux de la nappe montrent des dépassements des valeurs de référence pour l'hexachlorobutadiène et l'hexachloroéthane aussi bien en amont qu'en aval du site de l'hôpital. Par conséquent, ces potagers, bien qu'implantés en amont hydraulique par rapport au site de l'hôpital sud, sont susceptibles d'être impactés.

**Des puits privés et des zones de suspicions de présences de puits ont été identifiés sur les communes de :

- Claix (environ 15 puits dont certains en aval des sources d'impact potentielles identifiées) ;
- Champs sur Drac (environ 35 puits, dont certains en aval des sources d'impact potentielles identifiées) ;
- Echirrolles (environ 5 puits en amont des sources d'impact potentielles identifiées),
- Pont-de-Claix (environ 5 puits dont 1 en aval latéral et les autres en amont des sources d'impact potentielles identifiées) ;
- Jarrie (5 puits tous en amont par rapport aux sources d'impact potentielles identifiées).

Les figures ci-dessous présentent les jardins potagers identifiés lors de l'enquête de terrain. En l'état actuel des connaissances, il ne nous est pas possible de connaître le mode d'arrosage de ces potagers. Il conviendra que les personnes possédant ces potagers soient informées du projet d'investigations et qu'une enquête spécifique soit menée par le bureau d'étude chargé de la réalisation des investigations sur le mode d'arrosage, la profondeur des captages... A l'issue de cette enquête complémentaire, la localisation précise des jardins retenue sera proposée.

Il est à noter qu'afin de vérifier l'absence de contamination des sols, un échantillon de sol par jardin sera prélevé afin de rechercher les mêmes substances que dans les végétaux.



Figure 154 : Localisation des potagers présélectionnés pour des prélèvements de végétaux arrosés par l'eau de la nappe sur la commune de Pont de Claix



Figure 155 : Localisation des potagers présélectionnés pour des prélèvements de végétaux arrosés par l'eau de la nappe sur la commune de Champ sur Drac

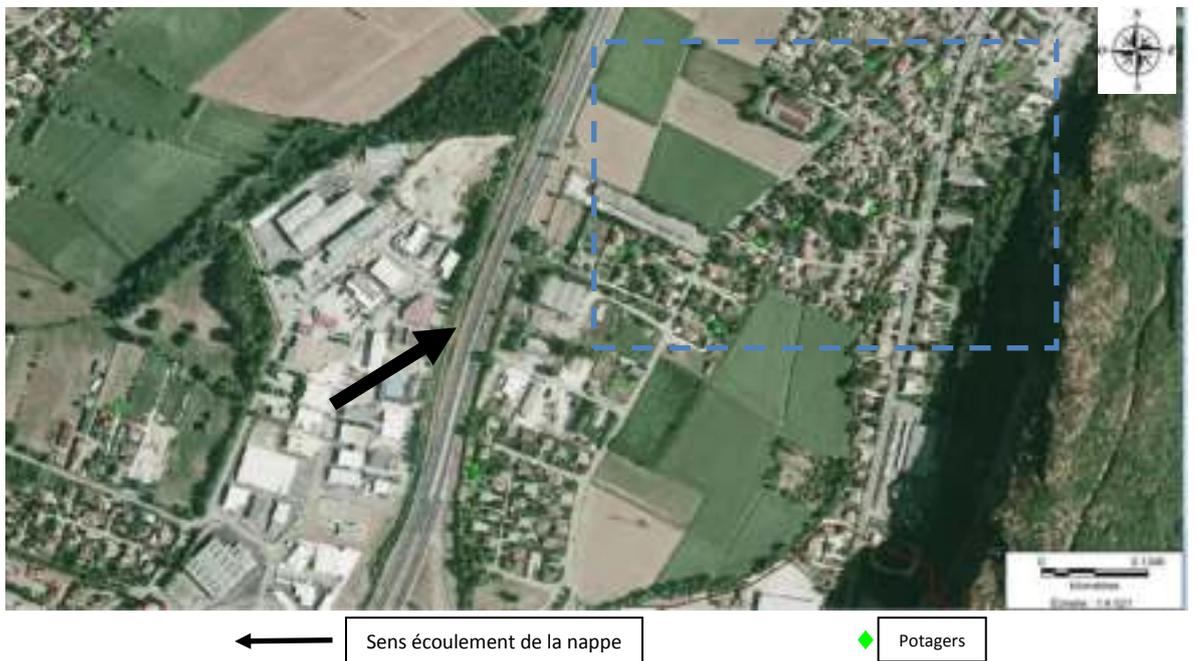
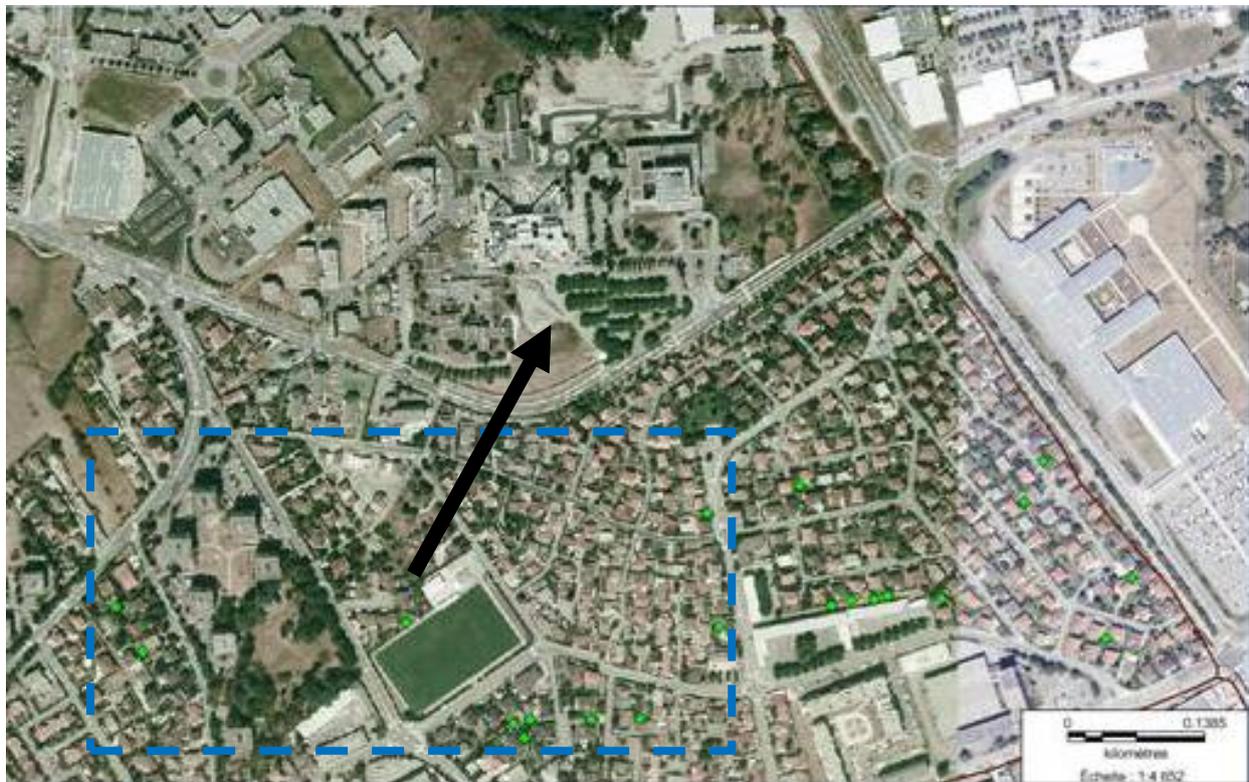


Figure 156 : Localisation des potagers présélectionnés pour des prélèvements de végétaux arrosés par l'eau de la nappe sur la commune de Claix



← Sens écoulement de la nappe ◆ Potagers

Figure 157 : Localisation des potagers présélectionnés pour des prélèvements de végétaux arrosés par l'eau de la nappe sur la commune de Jarrie



← Sens écoulement de la nappe ◆ Potagers

Figure 158 : Localisation des potagers présélectionnés pour des prélèvements de végétaux arrosés par l'eau de la nappe sur la commune d'Echirrolles

7.5 Investigations complémentaires relatives à l'usage des eaux superficielles

7.5.1 Méthodologie

Un impact sur les eaux superficielles a été identifié sur les différentes stations de mesures. Par ailleurs, des zones d'irrigation ont été identifiées sur les communes de Vif, Champs-sur-Drac, Jarrie, Vizille, Varcès-Allières et Risset et Echirolles. Sur la base du schéma conceptuel défini précédemment et des éléments disponibles sur l'état initial, il est nécessaire de compléter la connaissance des impacts des eaux superficielles par la réalisation de prélèvements de végétaux (légumes) arrosés par l'eau d'irrigation.

Dès lors les substances retenues comme ayant un impact sur les eaux superficielles sont susceptibles de se bio-accumuler dans les végétaux. Afin d'éviter l'utilisation de modèles de transfert dans les végétaux pour le moins sécuritaires, des analyses sur les végétaux arrosés sont requises. Ces résultats seront directement intégrés dans la grille IEM en phase 3.

Pour le milieu eaux superficielles la voie d'exposition retenue est la suivante :

- ingestion de végétaux arrosés par l'eau de surface

Les paragraphes ci-après détaillent pour l'analyse de végétaux, les substances à investiguer et proposent des zones à privilégier pour les investigations.

7.5.2 Données existantes sur la zone d'étude

Dans ce paragraphe, nous rappelons les données déjà disponibles sur la zone d'étude concernant le milieu eau de surface pour la voie d'exposition ingestion de végétaux arrosés par l'eau de surface, en vu de définir les éventuelles lacunes en terme d'investigations environnementales.

Commune	Données disponibles
Jarrie	- Suivi annuel (Cezus) sur 2 points en métaux (Mg, Hg, Ni, Pb, Cd, Co, Sb, Zn, As, Cr, Cu, V, Tl) et dioxines de 2009 à 2011 sur les végétaux
Champ sur Drac	- Suivi annuel (Cezus) sur 3 points en métaux (Mg, Hg, Ni, Pb, Cd, Co, Sb, Zn, As, Cr, Cu, V, Tl) et dioxines de 2009 à 2011

Tableau 164 : Données disponibles pour le milieu eaux superficielles et la voie d'exposition Ingestion de végétaux arrosés

7.5.3 Sélection des substances à rechercher dans les végétaux arrosés

Trois critères ont été retenus pour sélectionner les substances présentes dans les eaux superficielles susceptibles d'accumulation dans les végétaux :

- Critère n°1 : comparaison des concentrations maximales mesurées pour les substances à intérêt retenues entre 2009-2011 dans les eaux superficielles avec les critères de potabilité de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et référence de qualité des eaux brutes et eaux destinées à la consommation humaines.
- Critère n°2 : potentiel de bioaccumulation des substances ;
- Critère n°3 : comparaison des concentrations dans les végétaux avec les valeurs réglementaires du règlement CE N° n°1881/2006

7.5.3.1 Critère n°1 : Comparaison aux seuils de potabilité

Pour des raisons évidentes nous avons considéré que l'eau potable est compatible avec l'arrosage des végétaux. Ainsi, nous avons comparé les concentrations maximales mesurées pour les substances retenues dans les eaux superficielles aux critères de potabilité de l'arrêté du 11 janvier 2007 (annexe I) (Cf. tableau suivant). Seules les substances dont les concentrations dépassent les limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine ou celles qui n'ont pas de limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine ou celles qui n'ont pas été analysées sont retenues selon le critère n°1. A noter que les substances mesurées en quantité inférieures à la LQ ne sont pas retenues pour une quantification.

Substances	Concentrations maximales dans les eaux superficielles (2009-2011) Drac à Fontaine (µg/l)	Concentrations maximales dans les eaux superficielles (2009-2011) Drac à Vif 1 (µg/l)	Concentrations maximales dans les eaux superficielles (2009-2011) Romanche à Jarrie (µg/l)	Concentrations maximales dans les eaux superficielles (2009-2011) Canal de Romanche à Jarrie (µg/l)	Concentrations maximales dans les eaux superficielles (2009-2011) Lavanchon à Claix (µg/l)	Concentrations maximales dans les eaux superficielles (2009-2011) Gresse à Varcès (µg/l)	Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (µg/l)
1,2 Dichlorobenzène	0.2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
1,2 dichloroéthane	0.9	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3
1,2,3 trichlorobenzène	0.36	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
1,2,4 trichlorobenzène	0.97	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
trichlorobenzène	0,57	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
1,2,4,5 tétrachlorobenzène	0.05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Acifluorfen	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1
Aluminium	NS	NS	2990 (cezus)	NS	NS	NS	200
Arsenic	1.6	1.6	1.7	1.5	4.8		10
Benzène	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1
Benzo (a) Anthracene	0.001	<LQ	0,0035	<LQ	0.003	0,0019	/
Benzo (ghi) Perylene	0,0023	<LQ	0,008	<LQ	0.0044	0,0026	0,1
bifénox	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1
Cadmium	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	5
Chloroforme	0.3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	100 (somme des trihalométhane)
chloroprène	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
chlorotoluron	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1
Chlorures	NS	NS	33 000 (arkema)	NS	NS	NS	250 000
Chrome total	0.5	<LQ	<LQ	0.4	<LQ	<LQ	50
chrysène	0,003	<LQ	0,0028	<LQ	0.005	0,0026	/
Cuivre	7	0.52	<LQ	0.9	3	0.61	2000
Cumène	NS	NS	NS	NS	NS	NS	/
DDD	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1
DDE	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1
DDT-p,p'	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1
DEHP	4.5	0.66	<LQ	0.46	1.3	0.6	/
dibenzo (ah)anthracène	0,0003	<LQ	0.0003	<LQ	0,00053	0,00021	/
Dibutyletain	0,08	<LQ	<LQ	0.09	0,03	<LQ	/
Dichloronitrobenzènes	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Dinitrotoluène-2,4	6.4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Dinitrotoluène-2,6	1.7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)

Rapport n° 69744/A

Substances	Concentrations maximales dans les eaux superficielles (2009-2011) Drac à Fontaine (µg/l)	Concentrations maximales dans les eaux superficielles (2009-2011) Drac à Vif 1 (µg/l)	Concentrations maximales dans les eaux superficielles (2009-2011) Romanche à Jarrie (µg/l)	Concentrations maximales dans les eaux superficielles (2009-2011) Canal de Romanche à Jarrie (µg/l)	Concentrations maximales dans les eaux superficielles (2009-2011) Lavanchon à Claix (µg/l)	Concentrations maximales dans les eaux superficielles (2009-2011) Gresse à Varcès (µg/l)	Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (µg/l)
Fer	NS	NS	NS	NS	NS	NS	200
foséthyl aluminium	8.6	NS	NS	NS	NS	NS	0,10
HCH alpha	0.03	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,10
HCH beta	0.03	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,10
HCH gamma	0.05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.1
Hexachlorobenzène	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1
Hydrocarbures totaux	NS	NS	NS	NS	NS	NS	/
Indeno (123c) Pyrene	0,0023	<LQ	0,0023	<LQ	0,0075	0,0016	/
Isoproturon	0.16	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1
Magnésium	NS	NS	121 000 (suivi cezus)	NS	NS	NS	/
Manganèse	NS	NS	NS	NS	NS	NS	50
Mercuré	0.022	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1
Monochlorobenzène	NS	NS	NS	NS	NS	NS	/
Nickel	2	0.57	<LQ	0.2	2	0.65	20
Oxadiazon	0,57	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1
para-nitrocumène	NS	NS	NS	NS	NS	NS	/
PCB	0,0007	<LQ	<LQ	0,0004	0,0004	<LQ	/
Pentachlorophénol	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Plomb	9.1	<LQ	0.1	0.3	0.2	<LQ	10
titane	16	0.6	1.2	6	0.6	0.7	/
toluène	8.3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
uranium	2.5	1.47	3.11	3.05	1	0.34	/
zinc	9	1	4	8	14	1	/
Zirconium	NS	NS	2490 (Cezus)	NS	NS	NS	/
Chlorate de sodium	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0,1
Perchlorate de sodium	NS	NS	NS	NS	NS	NS	/
Tétrachlorure de carbone)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
1,1,2 Trichloréthane	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Tétrachloréthane	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Tetrachloréthylène	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	10
Trichloroéthylène	<LQ	<LQ	2,8	<LQ	<LQ	<LQ	/
Xylène	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Meta Dichlorobenzène	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Para Dichlorobenzène	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Mono Chloro Toluène	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Di Chloro Toluène	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Tri Chloro Toluène	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Acide Fluorhydrique	Non suivi	Non suivi	Non suivi	Non suivi	Non suivi	Non suivi	/
Dichlorométhane	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Pentachlorobenzène	0,01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Nonylphénols	0,24	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Octylphenol	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	/
Phosphate de tributyle	Non suivi	Non suivi	Non suivi	Non suivi	Non suivi	Non suivi	/
Fluoranthène	0,006	<LQ	0,011	<LQ	0,007	<LQ	/
Naphtalène	0,04	<LQ	0,022	<LQ	<LQ	0,029	/
HCH delta	0,02	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1

Tableau 165 : Comparaison des concentrations dans les eaux superficielles avec les limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

7.5.3.2 Critère n°2 : Potentiel de bio-accumulation

Sur la base des substances retenues selon le critère n°1, nous avons sélectionné les substances présentant la capacité de se bio-accumuler.

Le potentiel de bioaccumulation a été évalué via le log de Kow et les facteurs de bioconcentration. En effet, le Technical Guidance Document part 2²² considère qu'une substance présentant un log de Kow supérieur à 3 est bio-accumulable. Ainsi, seules les substances organiques dont le log de KOW est supérieur à 3 sont considérées comme bio-accumulables.

L'ensemble des métaux a été considéré bio-accumulable par les végétaux.

Les substances retenues sur la base du critère de bio-accumulation sont les suivantes

Substances	Log Kow	Bio accumulable
1,2,3 trichlorobenzène	4.05 (2)	Oui
1,2,4 trichlorobenzène	4.05 (2)	Oui
1,2,4,5 tétrachlorobenzène	4.60 (2)	Oui
1,2 dichlorobenzène	3,43 (2)	Oui
aluminium		Oui
Benzo (a) Anthracene	5.79 (2)	Oui
Chlorures		Oui
chrysène	5.01 (1)	Oui
Cumène	3.66 (2)	Oui
DEHP	7.60 (2)	Oui
dibenzo (ah)anthracène	6.5 (1)	Oui
Dibutyletain		Oui
dinitrotoluène-2,4	1.98 (2)	Non
dinitrotoluène-2,6	2.10 (2)	Non
Fer		Oui
foséthyl aluminium		Oui
oxadiazon	4,91 (1)	Oui
Hydrocarbures totaux	>3	Oui
Indeno (123c) Pyrene	6.6 (1)	Oui
Isoproturon	2,5 (3)	Non
Magnésium		Oui
Manganèse		Oui
monochlorobenzène	2.85 (1)	Non
para-nitrocumène	3,5 (4)	Oui
PCB	>3	Oui
titane		Oui
Uranium		Oui
toluène	2.69 (1)	Non
zinc		Oui
zirconium		Oui
Chlorate de sodium		Oui
Perchlorate de sodium		Oui
Acide Fluorhydrique	-1,4	Non
Pentachlorobenzène	5,18 (1)	Oui
Nonylphénols	4,48 (1)	Oui
Phosphate de tributyle	2,5 (1)	Non
Fluoranthène	5,13 (1)	Oui
Naphtalène	3,4 (1)	Oui

(1) Fiches toxicologiques de l'INERIS

(2) Base de données HSDB

(3) http://www.aquaref.fr/sites/default/files/isoproturon_vf.pdf

(4) http://esis.jrc.ec.europa.eu/doc/IUCLID/data_sheets/1817476.pdf

Tableau 166 : Caractère bio-accumulable des substances contenues dans les eaux superficielles

²² In support of commission directive 93/67/EEC on risk assessment for new notified substances and commission regulation (EC) N° 1488/94 on risk assessment for existing substances

7.5.3.3 Critère n°3 : Comparaison aux teneurs maximales des contaminants chimiques dans les denrées alimentaires

Aucune substance retenue sur la base des deux critères précédents ne dispose d'une teneur dans les denrées alimentaires dans le règlement CE n°208/2001. Ainsi, le critère n°3 ne peut être utilisé pour les eaux superficielles.

7.5.3.4 Choix final des substances

Les substances finalement retenues pour l'arrosage des végétaux avec les eaux superficielles sur la base des deux critères sont indiquées dans le tableau suivant :

Substances	Critères 1	Critères 2
1,2-dichlorobenzène	Oui	Oui
1,2,3 trichlorobenzène	Oui	Oui
1,2,4 trichlorobenzène	Oui	Oui
1,2,4,5 tétrachlorobenzène	Oui	Oui
Aluminium	Oui	Oui
Benzo (a) Anthracene	Oui	Oui
Chlorures	Oui	Oui
Chrysène	Oui	Oui
Cumène	Oui	Oui
DEHP	Oui	Oui
Dibenzo (ah)anthracène	Oui	Oui
Dibutyletain	Oui	Oui
Fer	Oui	Oui
Foséthyl aluminium	Oui	Oui
Hydrocarbures totaux	Oui	Oui
Indeno (123c) Pyrene	Oui	Oui
Magnésium	Oui	Oui
Manganèse	Oui	Oui
Oxadiazon	Oui	Oui
para-nitrocumène	Oui	Oui
PCB	Oui	Oui
Titane	Oui	Oui
Zinc	Oui	Oui
Zirconium	Oui	Oui
Uranium	Oui	Oui
Chlorate de sodium	Oui	Oui
Perchlorate de sodium	Oui	Oui
Pentachlorobenzène	Oui	Oui
Nonylphénols	Oui	Oui
Fluoranthène	Oui	Oui
Naphtalène	Oui	Oui

Tableau 167 : Liste des substances à rechercher dans les végétaux arrosés par les eaux superficielles

Nous recommandons également que les mêmes substances soient analysées dans l'eau d'arrosage. Ce prélèvement bien que ponctuel permettra de visualiser l'état de la qualité de l'eau d'arrosage.

Des zones d'irrigation ont été identifiées sur les communes de Vif, Champs-sur Drac, Jarrie, Vizille, Varcès-Allières et Risset et Echirolles. La répartition de ces substances à investiguer par commune est la suivante :

Substances	Echirolles (station DRAC à Fontaine. Il s'agit de la station la plus proche de la commune)	Vif, Varcès-Allières et Risset et Champ/Drac pour les potagers situés au sud de la RD63b (station Drac à Vif 1)	Jarrie, Vizille et Champ/Drac pour les potagers situés entre la RN et La Romanche (station Romanche à Jarrie)
1,2-dichlorobenzène	Oui		
1,2,3 trichlorobenzène	Oui		
1,2,4 trichlorobenzène	Oui		
1,2,4,5 tétrachlorobenzène	Oui		
aluminium	Oui	Oui	Oui
Benzo (a) Anthracene	Oui		Oui
Chlorures	Oui	Oui	
Chrysène	Oui		Oui
Cumène	Oui	Oui	Oui
DEHP	Oui	Oui	
Dibenzo (ah)anthracène	Oui		Oui
Dibutyletain	Oui		
Fer	Oui	Oui	Oui
Foséthyl aluminium	Oui	Oui	Oui
Hydrocarbures totaux	Oui	Oui	Oui
Indeno (123c) Pyrene	Oui		Oui
Magnésium	Oui	Oui	Oui
Manganèse	Oui	Oui	Oui
Oxadiazon	Oui		
para-nitrocumène	Oui	Oui	Oui
PCB	Oui		
Titane	Oui	Oui	Oui
Zinc	Oui	Oui	Oui
Zirconium	Oui	Oui	Oui
Uranium	Oui	Oui	Oui
Chlorate de sodium	Oui	Oui	Oui
Pentachlorobenzène	Oui		
Nonylphénols	Oui		
Fluoranthène	Oui		Oui
Naphtalène	Oui		Oui
Perchlorate de sodium	Oui	Oui	Oui

Tableau 168 : Liste des substances à rechercher dans les végétaux arrosés par les eaux superficielles répartie par commune

7.5.4 Localisation des zones à investiguer pour les prélèvements de végétaux arrosés avec les eaux superficielles

Il a été identifié les 6 zones ci-dessous présentant :

- des potagers,
- l'utilisation des eaux superficielles pour l'arrosage.

Communes	Présence de Potagers	Présence de zone d'irrigation
Echiroles	Oui	Oui Le canal (eau du Drac) issu de la centrale EDF permet l'arrosage de multiples parcelles dont le potager communal quai Daniel Rebuffel.
Jarrie	Oui	Oui Les jardins des ouvriers de l'usine (rue du moulin) et les alentours sont arrosés par un petit canal et par récupération de l'eau de pluie. PRISE DANS CANAL DU MOULIN (Eau de La Romanche)
Champ-sur-Drac	Oui	Oui Les potagers communaux au nord-est entre la voie rapide et la Romanche sont arrosés par la rivière et la récupération d'eau de pluie. Ceux à l'ouest du chemin du boutey sont alimentés par un petit canal (Eau du Drac) PRISE LIEU-DIT LA MELLE (Drac) PRISE LIEU-DIT LES CONDAMINES (Drac) PRISE LIEU-DIT LE GRAND VERGER (Drac) PRISE LIEU-DIT LES GRAVIERS DU DRAC (Drac)
Vif	Oui	Oui PRISE LIEU-DIT AUX ILES (Drac)
Vizille	Oui	Oui Les potagers communaux à l'angle de la route d'Uriage et du chemin Cavard sont alimentés par un petit canal (eau de la Romanche) et l'eau de pluie.
Varcès-Allières et Risset	Oui	Oui PRISE DANS LE MALISSOL LIEU-DIT DOMAINE DE MALISSOL (Eau du Drac)

Tableau 169 : zones retenues pour des investigations sur des végétaux arrosés par les eaux superficielles

Les figures ci-dessous présentent les jardins potagers identifiés lors de l'enquête de terrain, associés aux zones d'irrigation connues ou suspectées. En l'état actuel des connaissances, il ne nous est pas possible de connaître le mode d'arrosage de ces potagers. Il conviendra que les personnes possédant ces potagers soient informées du projet d'investigations et qu'une enquête spécifique soit menée par le bureau d'étude chargé de la réalisation des investigations sur le mode d'arrosage, ... A l'issue de cette enquête complémentaire, une localisation plus précise des jardins retenus sera proposée.

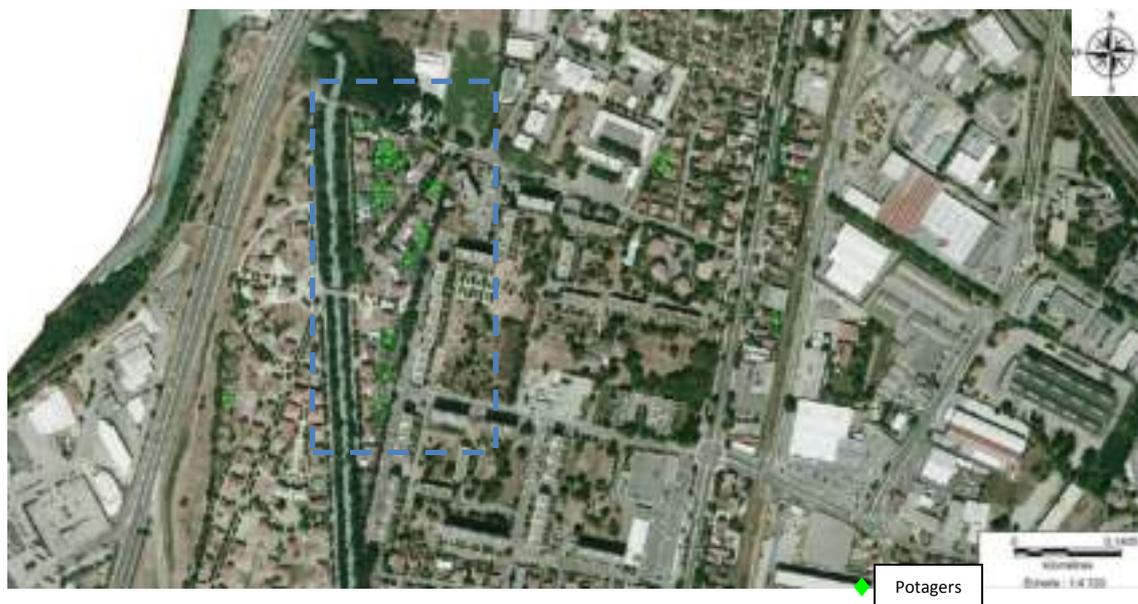


Figure 159 : Localisation des potagers présélectionnés pour des prélèvements de végétaux arrosés par l'eau superficielle sur la commune d'Echirrolles



Figure 160 : Localisation des potagers présélectionnés pour des prélèvements de végétaux arrosés par l'eau superficielle sur la commune de Jarrie



Figure 161 : Localisation des potagers présélectionnés pour des prélèvements de végétaux arrosés par l'eau superficielle sur la commune de Champ-sur-Drac

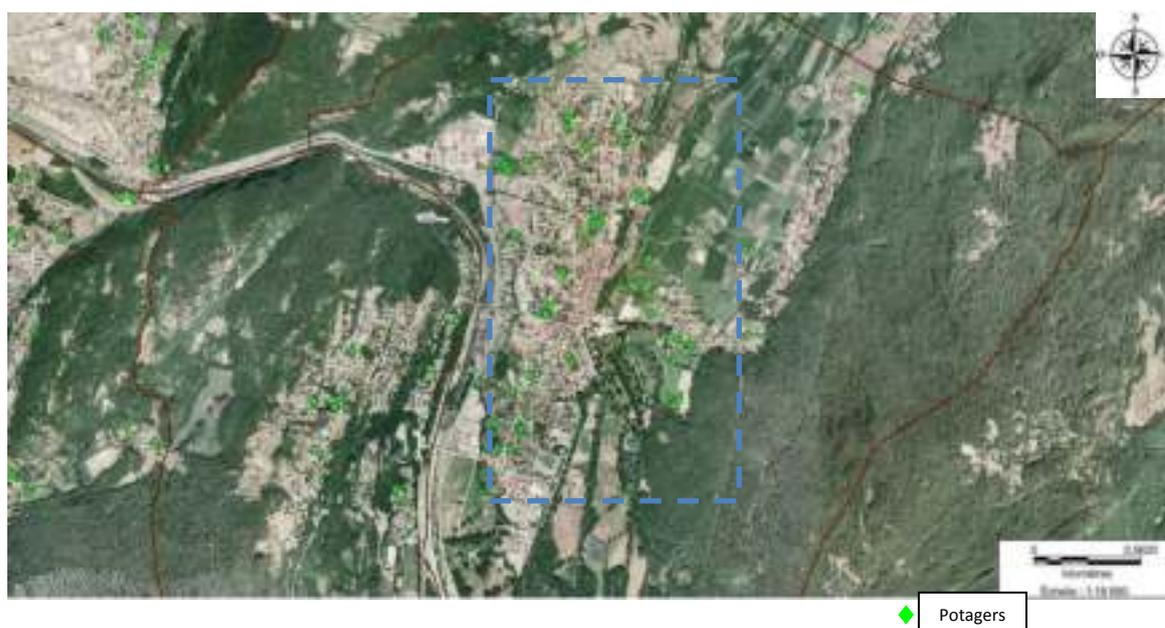


Figure 162 : Localisation des potagers présélectionnés pour des prélèvements de végétaux arrosés par l'eau superficielle sur la commune de Vizille



Figure 163 : Localisation des potagers présélectionnés pour des prélèvements de végétaux arrosés par l'eau superficielle sur la commune de Vif



Figure 164 : Localisation des potagers présélectionnés pour des prélèvements de végétaux arrosés par l'eau superficielle sur la commune de Varcis-Allières et Risset

8 Phase 6 : Conclusion et recommandations

8.1 Méthodologie

Cette phase propose des recommandations pour la rédaction du projet de cahiers des charges concernant les investigations complémentaires proposées dans la phase 5.

8.2 Plan de communication

En préalable à la réalisation des investigations de terrains, il est indispensable de mener :

- une action de communication afin d'identifier des volontaires sur chacune des communes et secteurs concernés par les investigations sur la base de critères de sélections définis au préalable (utilisation de la nappe, présence de jardins...),
- une enquête de vérification des informations auprès des volontaires et de validation du choix final des volontaires devra être menée,
- une action de communication auprès de ces volontaires (réunion d'information, de présentation du planning et de l'organisation, des missions incombant à ces volontaires...).

A minima 4 à 5 réunions sont à prévoir.

Nous recommandons par ailleurs, concernant l'analyse des végétaux que des plants de culture soient fournis à l'ensemble des volontaires retenus afin que d'éventuels biais liés à des différences de variétés de végétaux ne soient introduits dans le protocole analytique. De même, la fourniture des végétaux permettra que les plantations soient réalisées de manière synchrone.

8.3 Inhalation d'air ambiant

8.3.1 Choix des substances à analyser dans l'air ambiant

Sur la base des résultats de la modélisation atmosphérique et des données disponibles, les substances suivantes nécessitent des investigations complémentaires :

Commune	Substances
Echirolles (nord rocade)	Cuivre, antimoine, vanadium, dioxines, formaldéhyde, benzène, 1,2 DCE, acroléine
Echirolles (sud rocade)	Cobalt, antimoine
Pont-de-Claix/Claix	NOx, PM 2.5, PM10, formaldéhyde, benzène, 1,2 DCE
Vizille	NOx, PM 2.5, PM10
Champ-sur-Drac	Formaldéhyde, benzène, 1,2 DCE

Tableau 170 : Détail des prélèvements complémentaires dans l'air ambiant

8.3.2 Nombre de prélèvements et localisation

Sur la base des résultats de la modélisation et des données disponibles, il a été retenu les zones d'investigations suivantes.

Substances	Commune	Nombre de prélèvements
NOx	Pont-de-Claix	1
	Vizille	1
PM 2.5/PM10	Pont-de-Claix	1
	Vizille	1
Formaldéhyde Benzène	Echirolles	1
	Champ-sur-Drac	1
	Pont-de-Claix	1
1,2 DCE	Echirolles	1
	Champ-sur-Drac	1
	Pont-de-Claix	1
Acroléine	Echirolles	1
Cuivre	Echirolles	1
Cobalt	Echirolles	1
Antimoine	Echirolles	2
Vanadium	Echirolles	1
Dioxines	Echirolles	1

Tableau 171 : Nombre de prélèvements complémentaires dans l'air ambiant

En outre, un point de référence est proposé afin de qualifier la qualité de l'air ambiant « naturel ».

8.3.3 Fréquence et période d'échantillonnage

La réglementation en vigueur implique les objectifs de représentativité suivants:

- Pour le NO/NO₂, PM₁₀/PM_{2.5}: représentativité des mesures sur l'année de 14 %, soit 8 semaines (directive européenne 1999/30/CE),
- Pour les COV et aldéhydes: un objectif de 6 % de représentativité, soit 4 semaines, (directive européenne 2004/107/CE),
- Pour les métaux lourds, objectif de 14 %, soit 8 semaines, (directive 2004/107/CE).

Sur cette base, l'entreprise répondant au cahier des charges devra répartir les campagnes de prélèvement sur l'année, afin de considérer les différentes conditions climatologiques et la variation des émissions en fonction des périodes de l'année.

Ainsi, à minima, 4 campagnes de prélèvements seront proposées :

- Une en hiver, prenant en compte l'ensemble des sources d'émission atmosphériques,
- Une au printemps,
- Une en été, s'affranchissant de l'impact du chauffage,
- Une en automne.

L'entreprise justifiera dans sa réponse le nombre de campagnes de prélèvement proposé.

Chaque campagne de prélèvement sera menée sur l'ensemble des points de mesure.

Les données météorologiques représentatives de la période de mesure devront être acquises durant chacune des campagnes de mesure (direction et force du vent, température, pluviométrie). Sur la base de ces données, la rose des vents sera établie et une comparaison des résultats analytiques avec le régime des vents sera réalisée dans l'interprétation des résultats.

8.3.4 Méthodes de prélèvements

Selon la nature des substances à rechercher, plusieurs techniques de mesures peuvent être mises en œuvre :

Substances	Techniques de prélèvements
Gaz	Méthode normalisée
Particules	Préleveurs automatiques

Tableau 172 : Méthodes de prélèvements

8.3.4.1 Prélèvements de gaz

Concernant le prélèvement d'air relatif à des composés gazeux, ceux-ci pourront être réalisés via une méthode normalisée.

A noter que les analyseurs en continu sont des systèmes performants, non autonomes (besoin d'électricité) et qui bien souvent ne permettent pas de démultiplier les points d'analyses. Ils peuvent être embarqués sur des camions ou des remorques. Les substances classiquement suivies sont les oxydes d'azotes, le dioxyde de soufre et le benzène.

L'entreprise précisera la technique de mesure retenue.

8.3.4.2 Prélèvements des particules

Les prélèvements de particules devront être réalisés sur la base des normes suivantes :

- Norme NF EN 1490223 pour les métaux présents sur les poussières en suspension dans l'air ambiant prélevés sur la fraction PM10 des particules,
- Norme EN 1554924 pour les HAP prélevés également sur les PM10,
- norme EN 1234125 pour les PM10
- Norme 1490726 pour les PM2,5.

L'ensemble de ces normes requière l'utilisation de systèmes de prélèvements automatiques à bas ou haut débit équipés de têtes spécifiques en fonction de la taille des particules recherchées. Les poussières sont prélevées sur un filtre préalablement pesé après conditionnement sous atmosphère contrôlée.

En tout état de cause, l'entreprise répondant au cahier des charges devra justifier de la conformité de la technique de prélèvement qu'elle aura retenue au regard des normes citées.

L'ensemble des analyses devra être réalisé par un laboratoire accrédité COFRAC.

Conformément à la norme NF EN 14902, les analyses de métaux devront être réalisées par ICP-MS.

Celles relatives aux HAP devront être réalisées via un analyseur HPLC- FLD (high performance liquid chromatography fluorescence detector ou par analyseur GC/MS (gas chromatography with mass spectrometric detection) (cf. Norme EN 15549).

8.3.5 Les seuils analytiques à mettre en œuvre

Le tableau suivant indique les seuils de quantification qu'il conviendra de mettre en œuvre lors de la réalisation des campagnes de prélèvements. Ces seuils ont été établis en considérant à la fois les valeurs réglementaires ou valeurs guides, les valeurs toxicologiques de référence et fréquences d'expositions le cas échéant et les limites de quantification généralement atteintes sur ces paramètres.

Substances recherchées	Seuil de quantification (mg/m3)
PM 2.5	1.00E-03
PM 10	1.00E-03
NOx	4.00E-03
Cobalt	1.00E-05
Cuivre	1.00E-04
Antimoine	2.00E-05
Vanadium	1.00E-05
Dioxines	6.14E-11
Formaldéhyde	1.79E-04
Benzène	1.79E-04
Acroléine	1.79E-04
1,2-dichloroéthane	8.97E-05

Tableau 173 : Seuils de quantification dans le milieu Air en (mg/m³)

²³ Méthode normalisée de mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de matière particulaire en suspension

²⁴ EN 15549 "Qualité de l'air - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration du benzo[a]pyrene dans l'air ambiant "

²⁵ Détermination de la fraction MP10 de matière particulaire en suspension – Méthode de référence et procédure d'essai in situ pour démontrer l'équivalence à la référence de méthodes de mesurage.

²⁶ Méthode normalisée de mesurage gravimétrique pour la détermination de la fraction massique MP 2,5 de matière particulaire en suspension.

8.4 Réalisation de prélèvements et d'analyses d'air sous dalle

Sur la base de la synthèse des données environnementales disponibles sur la zone d'étude, il ressort que quatre secteurs spécifiques semblent être concernés par un éventuel dégazage de la nappe au niveau d'habitation :

- Un secteur sur Pont de Claix,
- Un secteur sur Echirolles,
- Un secteur sur Champ sur Drac,
- Un secteur sur Claix.

8.4.1 *Choix des substances à retenir en terme de dégazage des eaux souterraines*

Les substances à analyser dans l'air sous dalle sont les suivantes :

- Hydrocarbures Totaux (assimilation à la fraction la plus volatile aliphatique en C5-C6)
- Cumène
- 1,1-dichloroéthane
- 1,1,2-trichloroéthane
- cis 1,2-dichloroéthylène
- Tétrachlorure de carbone
- Chloroforme
- Monochlorobenzène
- 1-3 Dichlorobenzène
- 1-2 Dichlorobenzène
- Benzène
- Chlorure de vinyle

La répartition des analyses à réaliser par commune est indiquée ci-après

Substances	A analyser sur				
	Claix	Echirolles	Pont de claix	Champ sur Drac	Jarrie
HCT	oui	oui		oui	
Cumène			oui	oui	
1,1-dichloroéthane			oui	oui	
1,1,2-trichloroéthane			oui	oui	
cis 1,2-dichloroéthylène		oui	oui	oui	
Tétrachlorure de carbone		oui	oui	oui	
Chloroforme		oui	oui	oui	
Monochlorobenzène			oui		
1-3 Dichlorobenzène			oui		
1-2 Dichlorobenzène			oui		
Benzène	oui				
Chlorure de vinyle	oui				

Tableau 174 : Répartition des analyses d'air sous dalle par commune

8.4.2 Nombre de prélèvements et localisation

Le nombre de prélèvements à réaliser est le suivant :

- deux prélèvements en aval hydraulique du site de Pont de Claix ; un au niveau des habitations situées autour des piézomètres PZX06 et PZX07 et un au niveau des habitations situées autour des piézomètres PzF1, PZ1 et PZ2,
- un prélèvement en aval et un prélèvement en amont du site Caterpillar sur la commune d'Echirolles (sur la base des résultats des suivis impactés tant en amont qu'en aval),
- un prélèvement en aval du parc de la Madeleine à Champ sur Drac au niveau du piézomètre Cp3B (absence d'habitation en amont),
- un prélèvement en aval et un prélèvement en amont du site PREZIOSO sur la commune de Claix.

La localisation des prélèvements est indiquée au paragraphe 7.4.3.3 « Localisation des zones à investiguer pour les prélèvements d'air sous dalle ».

8.4.3 Fréquence et période d'échantillonnage

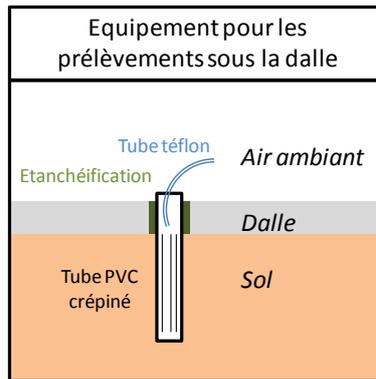
Il est primordial d'éviter de réaliser les prélèvements suite à des événements pluvieux. La meilleure période pour réaliser les prélèvements reste la période estivale. Pour obtenir une meilleure représentativité des prélèvements, il est nécessaire de réaliser au minimum deux campagnes : une en hiver et une en été.

8.4.4 Méthodes de prélèvements

Il n'existe pas actuellement de méthodologie de prélèvement d'air sous-dalle. Néanmoins, le retour d'expérience acquis sur les études ETS (Etablissements Sensibles) dirigées par le BRGM permet de proposer le protocole présenté ci-après.

8.4.4.1 Passage de dalle

Le prélèvement d'air du sol sous dalle dans le bâtiment sera réalisé à l'aide de forages de prélèvements de gaz effectués à travers la dalle et le sol (entre 40 et 50 cm de profondeur sous la surface du sol – soit environ 10 à 15 cm sous la dalle béton). Le forage sera équipé d'un tube crépiné étanché en tête.



Le dispositif de prélèvement sera relié par un capillaire en téflon à un filtre à particules, un filtre à humidité et à une pompe de prélèvement d'air. Le prélèvement est réalisé sur un support adsorbant fixé à l'intérieur du tube crépiné, à l'extrémité du tube téflon.

Un état des lieux est réalisé préalablement à l'installation des ouvrages. La dalle est percée au moyen d'un marteau perforateur équipé d'un foret et le sondage est poursuivi jusqu'à traverser la totalité de la dalle.

Le sondage est équipé d'un tube PEHD crépiné de 25 mm de diamètre et pourvu d'un bouchon de fond. Une étanchéité est assurée entre le tube et la dalle au moyen d'un joint en liège ou en ciment.

Le tube crépiné est obturé en tête au moyen d'un bouchon équipé d'un tube en téflon. L'air du tube crépiné est purgé. Le temps de purge est calculé sur le terrain en fonction du débit maximal de la pompe et du volume de la canne de prélèvement.

8.4.4.2 Prélèvements d'air

Préalablement à la réalisation des prélèvements, des mesures semi-quantitatives seront réalisées au droit de chaque point de prélèvement :

- Analyse par PID (analyse semi quantitative des substances volatiles présentes dans l'air),
- Analyse des Piézogaz (CO_2 , CO , O_2 , CH_4 , H_2S).

Ce protocole permet de vérifier si des gaz sont d'ores et déjà identifiés avant la mesure sur supports et, le cas échéant, s'il y a lieu d'ajuster les temps de pompages.

Un filtre à particules et un filtre à humidité sont fixés sur le tube téflon en amont des appareils de pompages et de mesures.

L'air du sol est prélevé sur un support par une pompe (prélèvement actif). Le support d'adsorption se présente sous la forme d'une cartouche qui est fournie par le laboratoire. Il est spécifique des composés recherchés (pour une adsorption optimale).

De même, le débit réglé sur la pompe (en litre/min) est dépendant du paramètre analysé. Le débit doit être contrôlé au début et à la fin du pompage.

Les pompes seront donc calibrées à un débit adapté aux supports spécifiques aux paramètres à rechercher (atteinte LQ adéquate). Le débit sera contrôlé lors de chaque prélèvement d'air.

Une station météorologique permet de suivre les conditions météo durant toute l'opération de prélèvement (température, humidité, pluviométrie, pression atmosphérique, vitesse et direction du vent).

L'opération est répétée (à partir de la fixation du support adsorbant) autant de fois qu'il y a de supports adsorbants nécessaires.

Les échantillons seront conditionnés et stockés en glacière réfrigérée jusqu'à enlèvement par le laboratoire.

Le point de prélèvement sera remis en état après prélèvements.

D'autre part, la réalisation d'un blanc de terrain et d'un blanc de transport est prévue lors des investigations.

Le blanc de terrain (ou blanc de site) sera constitué de la manière suivante :

- ouverture des tubes (un de chaque type de support) au moment de l'ouverture des premiers tubes de prélèvements,
- fermeture des tubes pendant la phase pompage,
- ré-ouverture des tubes lors de la désinstallation des tubes de prélèvements.

Les mêmes tubes de blanc de terrain seront utilisés pour l'installation/désinstallation des différents points de prélèvements. Ce protocole sera réalisé pour chaque prélèvement afin de maximiser l'absorption de composés « parasites », les blancs de terrains seront finalement fermés et conditionnés dans la glacière comme l'ensemble des tubes de prélèvements.

Les blancs de terrain seront conditionnés dans les mêmes conditions que les supports servant à la mesure et permettront de conclure sur une éventuelle interférence des conditions de terrain sur les supports.

Pour la constitution du blanc de transport, les tubes sont ouverts au moment du conditionnement des échantillons, ils seront fermés avec les bouchons et déposés dans la glacière dans un sachet-bulle comme les autres tubes. Aucun pompage ne sera réalisé sur ces blancs de transports.

Les blancs seront conditionnés dans les mêmes conditions que les supports utilisés sur le terrain pour pouvoir conclure sur une éventuelle interférence du contenant sur les supports.

8.4.5 Les seuils analytiques à mettre en œuvre

Le tableau suivant indique les seuils de quantification qu'il conviendra de mettre en œuvre lors de la réalisation des campagnes de prélèvements. Ces seuils ont été établis en considérant $1/10^{\text{ème}}$ de la valeur toxicologique de référence la plus faible disponible dans la littérature. **Cette approche est sécuritaire et permettra de ce fait d'obtenir des limites de quantification suffisamment basses quelles que soient les VTR choisies lors de la réalisation l'IEM en phase 3.**

Substances recherchées	Seuil de quantification (mg/m ³)
Hydrocarbures Totaux	0,02
Cumène	0,04
1,1-dichloroéthane	0,00063
1,1,2-trichloroéthane	$6,3 \cdot 10^{-05}$
cis 1,2-dichloroéthylène	0,003
Tétrachlorure de carbone	$2,4 \cdot 10^{-05}$
Chloroforme	$4,3 \cdot 10^{-05}$
Monochlorobenzène	0,001
1,3-dichlorobenzène	Seuil du laboratoire
1-2Dichlorobenzène	0,03
Benzène	$3,4 \cdot 10^{-05}$
Chlorure de vinyle	$1,8 \cdot 10^{-05}$

Tableau 175 : Seuils de quantification dans le milieu Air sous dalle

8.5 Prélèvements de sols soumis aux retombées atmosphériques/sol contaminé dans les jardins (cf. analyses de végétaux)

Seules les substances particulières susceptibles de se redéposer sur le sol ont été retenues dans le cadre de ce scénario. Il s'agit des métaux, des HAP et des dioxines.

8.5.1 Choix des substances à analyser dans les sols

Sur la base des résultats de la modélisation atmosphérique et des données disponibles, les substances suivantes nécessitent des investigations complémentaires dans les sols :

Communes	Substances
Echirolles (nord rocade)	Manganèse, Antimoine, vanadium, naphthalène
Echirolles (sud rocade)	Manganèse, Antimoine
Echirolles zone industrielle	Naphtalène
Pont-de-Claix (ouest plate-forme chimique)	Antimoine, vanadium, dioxines-furanes, PCBi et PCB DL
Varces-Allières et Risset	Mercuré
Eybens	Manganèse, Antimoine
Pont-de-Claix (nord plate-forme chimique)	Dioxines-furanes
Pont-de-Claix (ouest plate-forme chimique)	Antimoine, vanadium, dioxines-furanes, PCBi et PCB DL
Claix	Antimoine, Vanadium
Vizille	Antimoine, Vanadium
Varces-Allières et Risset	Mercuré
Vif	Mercuré

Tableau 176 : Détail des prélèvements complémentaires dans les sols

8.5.2 Nombre de prélèvements et localisation

8.5.2.1 Bruit de fond naturel

Concernant le milieu sol, la connaissance d'un bruit de fond géochimique naturel local doit être acquise afin de caractériser un impact éventuel. En effet, les métaux contenus dans le sol peuvent avoir une origine naturelle. Les dioxines quant à elles peuvent provenir d'incendies ou d'écobuages.

Concernant les métaux, la zone d'étude se situe dans une plaine alluviale. Il s'agit dès lors de rechercher une zone aux caractéristiques géologiques identiques mais non impactée par des activités humaines (industries, trafic). De tels environnements témoins sont rencontrés sur les coteaux dominant la plaine, mais dans un contexte géologique complètement différent.

Il est à noter que dans le cadre du PRSE 2, une étude de bruit de fond des concentrations en métaux, dioxines et furanes, PCB, PCB-DL et HAP dans les sols a été mandatée par la DREAL Rhône-Alpes à l'échelle du département de l'Isère et sera prochainement disponible. A ce stade aucune mesure spécifique à la définition d'un bruit de fond n'est demandée au vu de l'étude DREAL qui constituera une étude de référence en la matière.

8.5.2.2 Points de mesures liés aux retombées

Sur la base des résultats de la modélisation et des données disponibles, il a été retenu le nombre d'échantillons à prélever suivant :

Communes		Nombre de prélèvements dans les sols des aires de jeux	Nombre de prélèvements dans les sols potagers
Claix		-	3
Echirolles	Nord rocade	1	-
	Sud rocade	1	3
	Zone industrielle	-	3
Pont de Claix	Zone nord	-	2
Pont de Claix	Zone ouest	1	2
Vif		-	3
Varces-Allières et Risset		1	3
Vizille		-	3
Eybens		-	3
Total		4	25

Tableau 177 : Nombre de prélèvements complémentaires dans les sols des potagers et aires de jeux

8.5.3 Fréquence et période d'échantillonnage

Une seule campagne de sol est à prévoir dans le cadre de cette étude. En effet, le milieu sol ne présentant pas de variabilité et la nature des composés à rechercher étant stable, une seule campagne d'investigation semble suffisante. En fonction des résultats l'entreprise sélectionnée pourra proposer un élargissement des zones à investiguer ou du nombre de points.

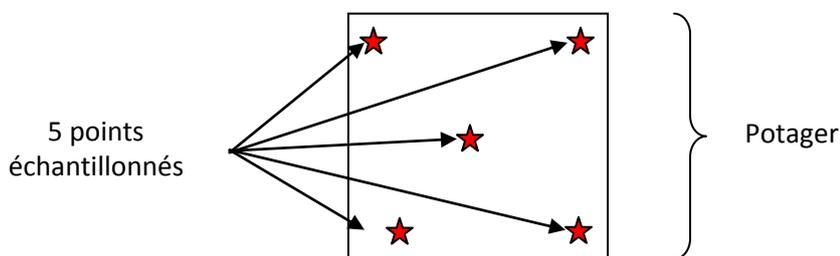
8.5.4 Méthodes de prélèvements

L'échantillonnage des sols sera réalisé conformément à la norme NF ISO 10381-2 de mars 2003 et à la norme X31-100 de 1992²⁷. Par ailleurs l'entreprise se référera également aux préconisations des guides suivants :

- Guide pour l'orientation des actions à mettre en œuvre autour d'un site dont les sols sont potentiellement pollués par le plomb, INERIS, 2004,
- Protocole d'échantillonnage des sols urbains pollués par du plomb, BRGM, 2004,
- Guide sur Stratégie de surveillance des retombées atmosphériques Unité d'incinération et de valorisation énergétique des déchets ménagers et assimilés INERIS, 2004.

A minima les prescriptions suivantes seront respectées :

- réalisation d'environ 5 prélèvements élémentaires répartis aléatoirement sur la zone investiguée, à l'aide d'une tarière à main. Chaque prélèvement élémentaire est homogénéisé et les éléments grossiers (> 2 cm) sont éliminés, ainsi que les éléments végétaux les plus grossiers. Un échantillon composite est confectionné à l'aide des prélèvements élémentaires. L'échantillon composite est homogénéisé. L'échantillon composite est ensuite quarté pour obtenir la quantité de matrice nécessaire à l'analyse (le principe du quartage est présenté dans le schéma ci-dessous) ;



- Prélèvements à la tarière pleine : les échantillons sont obtenus après décapage des terrains les plus externes enroulés sur la tarière (décapage de 2 à 3 cm) et prise d'un échantillon moyen obtenu par quartage ou mélange.
- La profondeur des prélèvements :
 - entre 0 et 3 cm de profondeur pour les sols non remaniés de type espace de jeu,
 - entre 0 et 25 cm pour les sols cultivés correspondant à profondeur de remaniement,
- Les coordonnées GPS des points de prélèvements seront relevées.
- Le préleveur est équipé de gants jetables (après chaque niveau prélevé) compatibles avec les polluants potentiels. Le matériel de prélèvement est, soit à usage unique, soit nettoyé entre chaque prélèvement selon les règles de l'art.

²⁷ Norme X31-100 Qualité de sols – échantillonnage. Méthode de prélèvement d'échantillons de sol

Les échantillons seront conditionnés dans un flaconnage approprié à la phase et aux polluants recherchés.

Les échantillons seront gardés au froid (+5°C maximum) dans des glacières réfrigérées, prévues pour être envoyées par transport express jusqu'au laboratoire, où ils seront stockés en armoires frigorifiques jusqu'à leurs analyses.

Le flaconnage, le transport et le conditionnement sont à la charge de l'entreprise.

Pour chaque prélèvement, il sera rédigé une fiche décrivant notamment, la lithologie, l'usage du sol le nombre d'échantillons, les indices organoleptiques et les habitudes d'amendement des sols pour les jardins...

Le laboratoire retenu par l'entreprise devra être agréé COFRAC pour les analyses réalisées sur le milieu sol.

8.5.5 Les seuils analytiques à mettre en œuvre

Le tableau suivant indique les seuils de quantification qu'il conviendra de mettre en œuvre lors de la réalisation des campagnes de prélèvements. Ces seuils ont été établis en considérant la valeur toxicologique de référence la plus faible disponible dans la bibliographie et les données d'exposition suivantes sur la base d'un scénario d'ingestion de sol :

- Poids d'un adulte : 70 Kg,
- Poids d'un enfant : 15 kg,
- Durée d'exposition adulte : 30 ans,
- Durée d'exposition enfant : 6 ans,
- Fréquence d'exposition : 365 j/an,
- Quantité ingérée adulte : 0.00005 kg/j²⁸,
- Quantité ingérée enfant : 0.000091 kg/j²⁹,

A noter que les prélèvements dans les sols des potagers susceptibles d'être impactés par l'eau d'arrosage, sont analysés uniquement pour apprécier l'impact du sol sur les résultats des analyses de végétaux. Ainsi, aucun seuil dans les sols n'a été défini pour ces substances, les seuils usuels des laboratoires seront utilisés.

Substances recherchées	Seuil de quantification recommandé (mg/kg)	Seuil de quantification du laboratoire (mg/kg MS)
Mercure	2,6	0,03
Antimoine	6,59	1
Vanadium	148	0,03
Manganèse	989	0,1
Dioxines	16,5 ng/kg ITEQ	0,2 ng/kg ITEQ
Naphtalène	16	0,01
PCB	7.54E-05	0,01

Tableau 178 : Seuils de quantification dans le milieu sol

²⁸ INERIS (2001) : Méthode de calcul des Valeurs de Constat d'Impact

²⁹ Quantités de terre et poussières ingérées par un enfant de moins de 6 ans et bio-accessibilité des polluants – Etat des connaissances et propositions – InVS et INERIS 2012

8.6 Prélèvement et analyses de végétaux arrosés ou impactés par les retombées atmosphériques/sol contaminé

La compilation des informations disponibles dans l'état initial, ainsi que les éléments de compréhension apportés par la modélisation atmosphérique, ont permis d'élaborer les conditions de prélèvements de végétaux suivantes :

8.6.1 Substances à analyser dans les végétaux

Les substances à analyser dans le cadre des prélèvements de végétaux sont les suivantes :

Substances	Substances retenues pour arrosage avec les eaux superficielles	Substances retenues pour l'impact des rejets atmosphériques	Substances retenues pour l'arrosage avec les eaux souterraines)
HCT	Oui		Oui
Naphtalène	Oui	Oui	Oui
Fluoranthène	Oui		
Cumène	Oui		Oui
Hexachlorobutadiène			Oui
1-3Dichlorobenzène			Oui
1-2-3Trichlorobenzène	Oui		Oui
1-2-4Trichlorobenzène	Oui		Oui
Pentachlorobenzène	Oui		
Nonylphénols	Oui		
Hexachloréthane			Oui
Alpha HCH			Oui
Gamma HCH (lindane)			Oui
Delta HCH			Oui
Epsilon HCH			Oui
Oxadiazon	Oui		Oui
PCB	Oui	Oui	Oui
Foséthyl aluminium	Oui		Oui
Arsenic			Oui
Chrome			Oui
Nickel			Oui
Sodium			Oui
Nitrates			Oui
Manganèse	Oui	Oui	Oui
Fer	Oui		Oui
Mercuré		Oui	Oui
Aluminium	Oui		
Titane	Oui		Oui
Zirconium	Oui		Oui
Chlorméquat chlorure			Oui
Magnésium	Oui		
Antimoine		Oui	
Vanadium		Oui	
Dioxines		Oui	
Benzo(a)anthracène	Oui		
dibenzo(a,h)anthracène	Oui		

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
 Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
 Rapport n° 69744/A

1,2,4,5-tétrachlorobenzène	Oui		
chrysène	Oui		
DEHP	Oui		
Dibutylétain	Oui		
Indeno (123c) Pyrene	Oui		
Para-nitrocumène	Oui		
Zinc	Oui		
Chlorate de sodium	Oui		Oui
Perchlorate de sodium	Oui		Oui
Uranium	Oui		
Chlorure	Oui		
1,2-dichlorobenzène	Oui		

Tableau 179 : Liste des substances à rechercher dans les végétaux soumis à l'arrosage et aux retombées atmosphériques

La répartition des analyses par commune se fait comme suit :

Substances	Claix	Pont de Claix	Champ sur Drac	Jarrie	Echirolles
HCT			oui		
Cumène		oui			
Naphtalène			oui		
Hexachlorobutadiène		oui			oui
1-3 Dichlorobenzène		oui			
1-2-3Trichlorobenzène		oui			
1-2-4Trichlorobenzène		oui			
Hexachloréthane		oui			oui
Alpha HCH		oui			
Gamma HCH (lindane)		oui			
Delta HCH		oui			
Epsilon HCH		oui			
Oxadiazon		oui			
PCB		oui			
Foséthyl aluminium		oui			
Arsenic	oui			oui	
Chrome	oui				
Nickel	oui				
Sodium				oui	
Nitrates				oui	
Manganèse				oui	
Fer				oui	
Mercure				oui	
Titane				oui	
Zirconium				oui	
Chlorméquat chlorure		oui			
Chlorate de sodium				oui	
Perchlorate de sodium				oui	

Tableau 180 : Liste des substances à rechercher dans les végétaux arrosés par les eaux souterraines répartie par commune

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
 Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
 Rapport n° 69744/A

Substances	Echirolles (station DRAC à Fontaine. Il s'agit de la station la plus proche de la commune)	Vif, Varcès-Allières et Risset et Champ/Drac pour les potagers situés au sud de la RD63b (station Drac à Vif 1)	Jarrie, Vizille et Champ/Drac pour les potagers situés entre la RN et La Romanche (station Romanche à Jarrie)
1,2-dichlorobenzène	Oui		
1,2,3 trichlorobenzène	Oui		
1,2,4 trichlorobenzène	Oui		
1,2,4,5 tétrachlorobenzène	Oui		
aluminium	Oui	Oui	Oui
Benzo (a) Anthracene	Oui		Oui
Chlorures	Oui	Oui	
Chrysène	Oui		Oui
Cumène	Oui	Oui	Oui
DEHP	Oui	Oui	
Dibenzo (ah)anthracène	Oui		Oui
Dibutyletain	Oui		
Fer	Oui	Oui	Oui
Foséthyl aluminium	Oui	Oui	Oui
Hydrocarbures totaux	Oui	Oui	Oui
Indeno (123c) Pyrene	Oui		Oui
Magnésium	Oui	Oui	Oui
Manganèse	Oui	Oui	Oui
Oxadiazon	Oui		
para-nitrocumène	Oui	Oui	Oui
PCB	Oui		
Titane	Oui	Oui	Oui
Zinc	Oui	Oui	Oui
Zirconium	Oui	Oui	Oui
Naphtalène	Oui		Oui
Fluoranthène	Oui		Oui
Pentachlorobenzène	Oui		
Nonylphénols	Oui		
Uranium	Oui	Oui	Oui
Chlorate de sodium	Oui	Oui	Oui
Perchlorate de sodium	Oui	Oui	Oui

Tableau 181 : Liste des substances à rechercher dans les végétaux arrosés par les eaux superficielles répartie par commune

Substances	Commune								
	Echirolles (sud rocade)	Echirolles (zone industrielle)	Eybens	Pont-de-Claix (nord plate-forme chimique)	Pont-de-Claix (ouest plate-forme chimique)	Claix	Vizille	Varcès	Vif
Antimoine	Oui		Oui		Oui	Oui	Oui		
Vanadium					Oui	Oui	Oui		
Manganèse	Oui		Oui						
Dioxines-furanes				Oui	Oui				
Naphtalène		Oui							
PCBi et PCB DL					Oui				
Mercure								Oui	Oui

Tableau 182 : Liste des substances à rechercher dans les végétaux impactés par les retombées atmosphériques répartie par commune

8.6.2 Nombre de prélèvements

Le cahier des charges prévoit la réalisation des prélèvements de végétaux suivants :

Communes		Nombre de potagers (impact des retombées atmosphériques et sol)	Nombre de potagers (impact de l'arrosage eaux souterraines)	Nombre de potagers (impact de l'arrosage eaux superficielles)
Claix		3	3	-
Champs sur Drac		-	3	3 pour les potagers situés au sud de la RD63b 3 pour les potagers situés entre la RN et La Romanche
Echirolles	Les potagers communaux quai Daniel Rebuffel	-	-	3
	Sud rocade	3	3	-
	Zone industrielle	3	-	
Jarrie		-	3	3
Pont de Claix	Zone nord	2	2	-
Pont de Claix	Zone ouest	2	-	-
Vif		3	-	3
Varces-Allières et Risset		3	-	3
Vizille		3	-	3
Eybens		3	-	-
Total		25	14	21

Tableau 183 : Nombre de potagers à investiguer

Cinq espèces végétales seront systématiquement prélevées par jardins.

8.6.3 Fréquence et période d'échantillonnage

Une seule campagne d'échantillonnage sera réalisée pendant la période de croissance des végétaux : du 15 juin au 15 juillet.

8.6.4 Espèces végétales retenues

Les investigations de végétaux seront menées sur des variétés consommant beaucoup d'eau pour leurs croissances.

Ainsi, les catégories suivantes seront prélevées :

- les légumes racines (radis) ;
- les légumes tubercules (pommes de terre) ;
- les légumes feuilles (salades, blettes) ;
- les légumes fruits (concombre) ;
- les fruits (fraises).

Afin de disposer de résultats comparables, il est impératif que les mêmes variétés de végétaux soient prélevées dans les différents jardins. **Ainsi, le COPIL fournira aux volontaires retenus en début de printemps des plants des différentes espèces végétales retenues pour être plantés.**

Afin de s'assurer de la conformité de la culture de ces différents végétaux dans les différents potagers, il est demandé aux entreprises de réaliser à minima deux réunions avec les propriétaires : une afin de présenter la démarche, et une afin de fournir les plants de légumes aux jardiniers.

Par ailleurs, afin d'appréhender la qualité des sols relative à chacun des jardins, il sera demandé de réaliser le prélèvement d'un échantillon composite de chacun des jardins. Les résultats de ces analyses de sols seront comparés aux résultats obtenus dans les végétaux.

8.6.5 Méthodes de prélèvements

En préalable à l'échantillonnage des jardins, il sera nécessaire de prendre contact avec les propriétaires des jardins sélectionnés afin de remplir un questionnaire sur les spécificités de leur jardin. Ce questionnaire devra aborder les points suivants :

- l'historique de l'occupation des sols,
- les modes d'arrosage (eau de ville, puits particulier,..),
- les types d'engrais (cendres et de traitements utilisés),
- les caractéristiques lithologiques des sols,
- le pourcentage d'autoconsommation pour chaque type de végétaux.

L'échantillonnage des végétaux sera réalisé conformément au guide d'échantillonnage des plantes potagères dans le cadre des diagnostics environnementaux de 2007 (INERIS/ADEME).

Ainsi, le protocole suivant devra être respecté :

- prélever la plante au stade végétatif où elle est consommée (souvent à maturité),
- porter des gants latex pour le prélèvement, en changeant de gants entre chaque parcelle,
- ne pas faire les prélèvements pendant une période de stress pour le végétal (stress hydrique par exemple : fortes pluies ou sécheresse),
- éviter de prélever les végétaux trop souillés (terre, poussières, etc.) ou endommagés (parasites),
- prélever des plantes représentatives des plantes présentes sans chercher par exemple : prélever les plus (ou moins) beaux spécimens,
- ne pratiquer aucun nettoyage du végétal prélevé, si ce n'est l'élimination des particules de terre les plus grossières (émottage), adhérentes aux racines ou aux parties aériennes,
- échantillonner l'intégralité de l'individu pour les végétaux de petites tailles,
- utiliser un couteau (acier inox à éviter) pour prélever les légumes feuilles, une bêche pour les légumes tubercules et racines, tandis que les fruits et légumes-fruits sont prélevés la main ou à l'aide d'un sécateur.

Les échantillons prélevés devront être séparés du sol afin d'éviter une contamination secondaire par adhésion de particules de terre.

Le conditionnement des échantillons se fera par espèce en regroupant, pour un même secteur, les individus échantillonnés. Ce conditionnement se fera soit dans des petits sacs ou des boîtes en plastique pour les végétaux les plus fragiles afin d'éviter l'écrasement.

L'interface avec le laboratoire d'analyse qui sera en charge de l'analyse des échantillons prélevés est essentielle.

Le laboratoire sélectionné sera accrédité et apte à effectuer l'ensemble des analyses requises.

Les conditions de prélèvement et l'exploitation des résultats d'analyse seront indiquées au laboratoire, qui en retour précisera les informations techniques permettant de garantir l'analyse des échantillons dans des conditions optimales.

Une des consignes principales sera d'analyser les végétaux dans les conditions de la consommation humaine c'est-à-dire lavés (voire épluchés). Ce sont là des règles de l'art essentielles à respecter pour la pertinence de l'interprétation du risque sanitaire.

Le laboratoire retenu par l'entreprise devra être COFRAC pour les analyses réalisées sur le milieu sol

8.6.6 Les seuils analytiques à mettre en œuvre

Le tableau suivant indique les seuils de quantification qu'il conviendra de mettre en œuvre lors de la réalisation des campagnes de prélèvements. Ces seuils ont été établis en considérant la valeur toxicologique de référence la plus faible disponible dans la bibliographie et les données d'exposition suivantes :

- Poids d'un adulte : 70 Kg,
- Poids d'un enfant : 15 kg,
- Durée d'exposition adulte : 30 ans,
- Durée d'exposition enfant : 6 ans,
- Fréquence d'exposition : 365 j/an,
- Quantité ingérée adulte : 0,342 kg/j³⁰,
- Quantité ingérée enfant : 0,1989 kg/j³¹.

³⁰ Valeur issue de l'enquête INCA 2 correspondant à la somme de la consommation moyenne des adultes de 18 à 79 ans des légumes (139,2 g/j), des pommes de terre (58,3 g/j) et des fruits (144,4 g/j). Aucune notion d'autoconsommation n'a été prise en compte pour calculer les LQ.

³¹ Valeur issue de l'enquête INCA 2 correspondant à la somme de la consommation moyenne des enfants de 7 à 17 ans des légumes (78,1 g/j), des pommes de terre (52,2 g/j) et des fruits (68,6 g/j). Aucune notion d'autoconsommation n'a été prise en compte pour calculer les LQ.

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
 Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
 Rapport n° 69744/A

Substances recherchées	Seuil de quantification mg/kg MF (arrosage avec les eaux superficielles)	Seuil de quantification mg/kg MF (impact des rejets atmosphériques)	Seuil de quantification mg/kg MF (arrosage avec les eaux souterraines)	Seuil de quantification mg/kg MF obtenus par les laboratoires
HCT	0,22		0,22	0,5
Naphtalène	3.98E-03	3.98E-03	3.98E-03	0,01
Fluoranthène	0,3			0,01
Cumène	0,75		0,75	0,1
Hexachlorobutadiène			1.51E-03	0,1
1-3Dichlorobenzène			Valeur du laboratoire	0,1
1-2-3Trichlorobenzène	0,011		0,011	0,1
1-2-4Trichlorobenzène	0,012		0,012	0,1
Pentachlorobenzène	6.03E-03			0,1
Nonylphénols	LQ laboratoire			LQ variable
Hexachloréthane			5.28E-03	0,1
Alpha HCH			7.58E-05	0,01
Gamma HCH (lindane)			3.02E-04	0,01
Delta HCH			1.51 ^E -04 choix de valeur la plus sécuritaire des HCH	0,01
Epsilon HCH			1.51 ^E -04 choix de valeur la plus sécuritaire des HCH	0,01
Oxadiazon	0,038		0,038	0,01
PCB	7.54E-05	7.54E-05	7.54E-05	0,005
Foséthyl aluminium	22,6		22,6	0,01
Arsenic			2.64E-05	0,1
Chrome			9.55E-04	0,2
Nickel			0,083	1
Sodium			LQ laboratoire	LQ variable
Nitrates			LQ laboratoire	LQ variable
Manganèse	0,45	0,45	0,45	LQ variable
Fer	LQ laboratoire		LQ laboratoire	LQ variable
Mercure			1.21E-03	0,05
Aluminium	7,54			LQ variable
Titane	LQ laboratoire		LQ laboratoire	LQ variable
Zirconium	LQ laboratoire		LQ laboratoire	LQ variable
Chlorméquat chlorure			LQ laboratoire	0,005
Mercure		1.21E-03		0,05
Antimoine		3.02E-03		0,2
Vanadium		6.79E-02		0,2
Dioxines		7.54E-09		0,12 ng/kg
Benzo(a)anthracène	3.98E-04			0,01
dibenzo(a,h)anthracène	1.16E-04			0,01
1,2,4,5-tétrachlorobenzène	1.58E-03			0,1
chrysène	3.98E-03			0,01
DEHP	0,03			LQ variable
Dibutylétain	LQ laboratoire			LQ variable
Indeno (123c) Pyrene	3.98E-04			0,01
Para-nitrocumène	LQ laboratoire			0,1
Zinc	2,26			LQ variable
Magnésium	LQ laboratoire			LQ variable
Chlorate de sodium	LQ laboratoire			0,005
Perchlorate de sodium	LQ laboratoire			LQ variable
Chlorures	LQ laboratoire			LQ variable
Uranium	0,022			LQ variable
1,2-Dichlorobenzène	0,68			0,1

Tableau 184 : Seuils de quantification dans le milieu végétal

8.7 Prélèvement d'eau d'arrosage

Pour chaque jardin faisant l'objet d'une investigation de végétaux arrosés, un prélèvement de l'eau d'arrosage sera réalisé.

8.7.1 Choix des substances à analyser dans l'eau d'arrosage

La recherche des substances sera identique à celle menée dans les végétaux. Le tableau suivant reprend les substances à rechercher en fonction des eaux s'arrosage.

Substances	Substances retenues pour arrosage avec les eaux superficielles	Substances retenues pour l'arrosage avec les eaux souterraines
HCT	Oui	Oui
Naphtalène	Oui	Oui
Fluoranthène	Oui	
Cumène	Oui	Oui
Hexachlorobutadiène		Oui
1-3Dichlorobenzène		Oui
1-2-3Trichlorobenzène	Oui	Oui
1-2-4Trichlorobenzène	Oui	Oui
Pentachlorobenzène	Oui	
Nonylphénols	Oui	
Hexachloréthane		Oui
Alpha HCH		Oui
Gamma HCH (lindane)		Oui
Delta HCH		Oui
Epsilon HCH		Oui
Oxadiazon	Oui	Oui
PCB	Oui	Oui
Foséthyl aluminium	Oui	Oui
Arsenic		Oui
Chrome		Oui
Nickel		Oui
Sodium		Oui
Nitrates		Oui
Manganèse	Oui	Oui
Fer	Oui	Oui
Mercure		Oui
Aluminium	Oui	
Titane	Oui	Oui
Zirconium	Oui	Oui
Chlorméquat chlorure		Oui
Magnésium	Oui	
Benzo(a)anthracène	Oui	
dibenzo(a,h)anthracène	Oui	
1,2,4,5-tétrachlorobenzène	Oui	
chrysène	Oui	
DEHP	Oui	
Dibutylétain	Oui	
Indeno (123c) Pyrene	Oui	
Para-nitrocumène	Oui	
Zinc	Oui	
Chlorate de sodium	Oui	Oui
Perchlorate de sodium	Oui	Oui
Uranium	Oui	
Chlorure	Oui	
1,2-dichlorobenzène	Oui	

Tableau 185 : Substances à rechercher dans les eaux d'arrosage

8.7.2 Nombre de prélèvements et localisation

Le nombre de prélèvements prévus au CCTP est le suivant :

Communes	Nombre de potagers (impact de l'arrosage eaux souterraines)	Nombre de potagers (impact de l'arrosage eaux superficielles)
Claix	3	-
Champs sur Drac	3	3 pour les potagers situés au sud de la RD63b 3 pour les potagers situés entre la RN et La Romanche
Echirolles (Les potagers communaux quai Daniel Rebuffel)	-	3
Echirolles Sud rocade	3	-
Jarrie	3	3
Pont de Claix (Zone nord)	2	-
Varces-Allières et Risset	-	3
Vif	-	3
Vizille	-	3
Total	14	21

Tableau 186 : Nombre de prélèvements d'eau d'arrosage

8.7.3 Méthodes de prélèvements

La méthodologie mise en œuvre sera la suivante, après vérification de l'absence de traitement en amont du robinet (type déferrisation, décarbonatation) :

- démontage si nécessaire des accessoires (embouts divers, brises jets),
- vidange des canalisations par écoulement à débit maximal pendant 10 secondes, puis écoulement moyen pendant 1 à 2 minutes,
- réalisation des prélèvements dans le flaconnage mis à disposition par le laboratoire,
- mesures du pH, du potentiel rédox et de la température de l'eau,
- étiquetage des échantillons, stockage des échantillons en glacière réfrigérée, envoi en express au laboratoire pour analyses. »

8.7.4 Les seuils analytiques à mettre en œuvre

Le tableau suivant indique les seuils de quantification qu'il conviendra de mettre en œuvre lors de la réalisation des campagnes de prélèvements. Ces seuils sont ceux usuellement utilisés dans les laboratoires, l'objet de ces prélèvements ayant pour but de corréliser les résultats des analyses de végétaux à ceux des analyses d'eau, aucune limite de quantification liée à des effets sanitaires n'est requise.

Substances	Seuil de quantification µg/l obtenus par les laboratoires
HCT	0,1
Naphtalène	0,02
Fluoranthène	0,02
Cumène	0,5
Hexachlorobutadiène	0,5
1-3Dichlorobenzène	0,2 à 0,5
1-2-3Trichlorobenzène	0,2 à 0,5
1-2-4Trichlorobenzène	0,2 à 0,5
Pentachlorobenzène	0,2 à 0,5
Nonylphénols	0,2 à 0,5
Hexachloréthane	0,5
Alpha HCH	0,01
Gamma HCH (lindane)	0,01
Delta HCH	0,01
Epsilon HCH	0,01
Oxadiazon	0,05
PCB	3
Foséthyl aluminium	Non communiquée
Arsenic	0,6
Plomb	2
Chrome	5
Nickel	2
Sodium	200
Nitrates	1000
Manganèse	5
Fer	50
Mercuré	0,02
Aluminium	10
Titane	5
Zirconium	Non communiquée
Chlorméquat chlorure	
Cadmium	1,5
Cobalt	5
Cuivre	1
Mercuré	0,02
Magnésium	100
Antimoine	1
Sélénium	2
Vanadium	5
Benzo(a)anthracène	0,02
benzo(a)pyréne	0,02
dibenzo(a,h)anthracène	0,02
fluoréne	0,02
Naphtalène	0,02

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Phénanthrène	0,02
Pyrène	0,02
1,2,4,5-tétrachlorobenzène	0,01
chrysène	0,02
DEHP	4
Dibutylétain	0,01
Indeno (123c) Pyrene	0,02
Para-nitrocumène	0,05
Zinc	50
Chlorate de sodium	0,05
Perchlorate de sodium	0,1
Uranium	5
Chlorure	1000
1,2-dichlorobenzène	0,2 à 0,5

Tableau 187 : Seuils de quantification pour les eaux d'arrosage

8.8 Hiérarchisation des substances et des milieux

Compte tenu du nombre d'investigations conséquentes et de l'estimation budgétaire, les membres du COTECH ont demandé de prioriser les analyses à mettre en œuvre. Ainsi, il est présenté ci-après une méthodologie de priorisation des substances à rechercher par milieu d'investigation ainsi qu'une hiérarchisation des milieux à investiguer.

8.8.1 Priorisation des investigations pour le milieu Air ambiant

La procédure de priorisation des substances dans l'air ambiant a été appliquée comme suit :

- Les substances de priorité 1 sont celles dont la concentration maximale dépasse :
 - o Soit les valeurs guides, valeurs de gestion réglementaires et/ou objectif de qualité
 - o Soit les valeurs toxicologiques de référence pour les effets toxiques ou les effets cancérogènes pour la voie inhalation. A noter que pour les effets cancérogènes, la concentration dans l'air conduisant à un excès de risque de 10⁻⁵ a été calculée sur la base de 10⁻⁵/ERU = Cair). Les VTR sont analogues à celles retenues dans le chapitre 4.2.
- Les substances de priorité 2 sont toutes les autres substances.

Le tableau suivant présente les résultats de cette sélection.

Substances	Concentrations annuelles maximales modélisées sur la zone d'étude ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeurs réglementaires ou valeurs guides ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur Toxicologique de référence Effets toxiques (voie inhalation) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration équivalent à la valeur toxicologique de référence Effets cancérogènes (voie inhalation) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM 10	27,32	20-40	-	-
PM 2.5	23,81	10-25	-	-
NOx	379,3	40	-	-
Cobalt	0,0055		0,1 (ATSDR)	-
Cuivre	0,1		1 (RIVM)	-
Antimoine	0,015		0,2 (US-EPA)	-
Vanadium	0,49		1 (RIVM)	-
Dioxines	0,00124 Pg/m ³	0,04 Pg/m ³	40 pg/m ³	0,26 pg/m ³
1,2-dichloroéthane	54,86		3000 (ANSES)	3
Acroléine	0,41	0,8	0,02 (US-EPA)	-
Formaldéhyde	6,30	10	9 (OEHHA)	1,9
Benzène	1,64	2	9,58 (ATSDR)	0,34

	Priorité 1
	Priorité 2

Tableau 188 : Priorisation des substances à rechercher dans l'air ambiant

8.8.2 Priorisation des substances pour les investigations dans le milieu Air sous dalle

A ce stade l'étude, il nous paraît primordial de réaliser des prélèvements d'air sous dalle afin d'évaluer l'impact des remontées de vapeurs.

En effet, l'inhalation de vapeurs de composés organochlorés provenant de la nappe semble une voie d'exposition contraignante pour les populations riveraines compte-tenu des résultats d'une étude réalisée en 2008.

Compte-tenu de la pertinence de la voie d'exposition au vu de la nature des substances présentes dans la nappe (substances volatiles), aucune priorisation de substances n'a été réalisée en partant du principe que l'ensemble des substances identifiées sera investigué (Hydrocarbures volatils Cumène 1,1-dichloroéthane, 1,1,2-trichloroéthane, cis1,2-dichloroéthylène, tétrachlorure de carbone, chloroforme, benzène, monochlorobenzène, 1-3 Dichlorobenzène/ 1-2 Dichlorobenzène, chlorure de vinyle).

8.8.3 Priorisation des investigations sur les végétaux arrosés par l'eau de la nappe

La finalité des investigations dans les végétaux étant la réalisation de calculs de risque pour l'IEM, nous proposons de retenir en priorité 1 les substances disposant de VTR ingestion dans les 6 bases de données usuelles (USEPA, ATSDR, OMS, Health Canada, RIVM, l'OEHA) et pouvant ainsi faire l'objet de calcul dans l'IEM.

Les substances ne disposant pas de VTR dans la littérature seront classées en priorité 2.

Substances	Présence de Valeurs toxicologiques de référence (voie ingestion) Effets toxiques	Présence de Valeurs toxicologiques de référence (voie ingestion) Effets cancérogènes
Cumène	oui	non
Naphtalène	oui	oui
Hexachlorobutadiène	oui	oui
1-3 Dichlorobenzène	non	non
1-2-3Trichlorobenzène	oui	non
1-2-4Trichlorobenzène	oui	oui
Hexachloréthane	oui	oui
Alpha HCH	oui	oui
Gamma HCH	oui	oui
Delta HCH	non	non
Epsilon HCH	non	non
Oxadiazon	oui	non
Foséthyl aluminium	oui	non
HCT	oui	non
PCB	oui	oui
Arsenic	oui	oui
Chrome	oui	oui
Nickel	oui	non
Fer	non	non

Manganèse	oui	non
Mercuré	oui	non
Titane	non	non
Sodium	non	non
Nitrates	non	non
Zirconium	non	non
Chlorméquat chlorure	non	non
Chlorate de sodium	non	non
Perchlorate de sodium	non	non

	Priorité 1
	Priorité 2

Tableau 189 : Priorisation des substances à rechercher dans des végétaux arrosés par les eaux de la nappe

Une seconde hiérarchisation peut être effectuée sur la base des résultats d'une étude menée au sein du sud grenoblois et concernant l'évaluation de l'impact sanitaire lié à la consommation de végétaux autoproduits arrosés par l'eau de la nappe.

Cette étude a démontré l'absence de risque pour la population consommant ces végétaux. Nous avons donc classé en priorité 2 les substances à intérêts qui ont été étudiées dans l'étude sanitaire avec des concentrations supérieures à celles retenues dans la présente étude de zone (concentrations indiquées au tableau 159). En effet, si pour des concentrations supérieures il n'y a pas d'impact sanitaire démontré, ces substances peuvent donc être classées en priorité 2.

Par rapport à la première hiérarchisation, sur cette base, seuls le 1,2,3 trichlorobenzène et l'alpha HCH peuvent être déclassés en priorité 2.

8.8.4 Priorisation des investigations sur les végétaux arrosés par les eaux superficielles

Nous avons appliqué la même méthodologie de choix des substances que précédemment. En effet, nous proposons de retenir en priorité 1 les substances disposant de VTR dans les 6 bases de données usuelles et pouvant ainsi faire l'objet de calcul dans l'IEM.

Substances	Présence de Valeurs toxicologiques de référence (voie ingestion) Effets toxiques	Présence de Valeurs toxicologiques de référence (voie ingestion) Effets cancérigènes
1,2-dichlorobenzène	oui	non
1,2,3 trichlorobenzène	oui	non
1,2,4 trichlorobenzène	oui	oui
1,2,4,5 tétrachlorobenzène	oui	non
Aluminium	oui	non
Fer	non	non
Manganèse	oui	non
Titane	non	non
Zinc	oui	non
Benzo (a) Anthracene	non	oui
Indeno (123c) Pyrene	non	oui
Dibenzo (ah)anthracène	non	oui

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
 Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
 Rapport n° 69744/A

Chrysène	non	oui
Cumène	oui	non
Chlorures	non	non
DEHP	oui	oui
Dibutyletain	non	non
Foséthyl aluminium	oui	non
Oxadiazon	oui	non
Magnésium	non	non
para-nitrocumène	non	non
Hydrocarbures totaux	oui	non
PCB	oui	oui
Zirconium	non	non
Uranium	oui	non
Chlorate de sodium	non	non
Perchlorate de sodium	non	non
Pentachlorobenzène	oui	non
Nonylphénols	non	non
Fluoranthène	oui	oui
Naphtalène	oui	oui

 **Priorité 1**
 **Priorité 2**

Tableau 190 : Priorisation des substances à rechercher dans des végétaux arrosés par les eaux superficielles

Une seconde hiérarchisation peut être effectuée sur les mêmes bases que celle effectuée pour les eaux souterraines.

Nous avons donc classé en priorité 2 les substances à intérêts qui ont été étudiées dans l'étude sanitaire avec des concentrations supérieures à celles retenues dans la présente étude de zone (concentrations indiquées au tableau 165).

Par rapport à la première hiérarchisation, sur cette base, les substances suivantes peuvent être déclassées en priorité 2 :

- 1,2-dichlorobenzène,
- 1,2,3 trichlorobenzène,
- 1,2,4 trichlorobenzène,
- 1,2,4,5 tétrachlorobenzène,
- Pentachlorobenzène.

8.8.5 Priorisation des substances pour les investigations dans les sols et les végétaux impactés par les retombées atmosphériques et l'absorption racinaire

Nous avons appliqué la même méthodologie de choix des substances que précédemment. En effet, nous proposons de retenir en priorité 1 les substances disposant de VTR ingestion dans les 6 bases de données usuelles et pouvant ainsi faire l'objet de calcul dans l'IEM.

Substances	Présence de Valeurs toxicologiques de référence (voie ingestion) Effets toxiques	Présence de Valeurs toxicologiques de référence (voie ingestion) Effets cancérogènes
Antimoine	oui	non
Vanadium	oui	non
Manganèse	oui	non
Mercur	oui	non
Dioxines-furanes	oui	oui
PCB	oui	oui
Naphtalène	oui	oui

	Priorité 1
	Priorité 2

Tableau 191 : Priorisation des substances à rechercher dans les sols et les végétaux impactés par les retombées atmosphériques

8.8.6 *Priorisation des investigations selon les milieux*

Dans les paragraphes précédents, nous avons hiérarchisé les substances à investiguer pour chaque milieu. Dans ce paragraphe, nous présentons une priorisation des investigations par milieu.

Sur la base de notre retour d'expérience concernant les études sanitaires, nous proposons la hiérarchisation suivante concernant les milieux à investiguer :

- Investigations de priorité 1 :

- air ambiant,
- air sous dalle,
- sols et végétaux impactés par les retombés atmosphériques et l'absorption racinaire.

- Investigations de priorité 2 :

- les végétaux arrosés par l'eau de la nappe,
- les végétaux arrosés par l'eau de surface.

La voie inhalation est la principale voie d'exposition des populations mis à jour dans le schéma conceptuel pour les substances à intérêt. C'est pour cela que les investigations dans le milieu air ambiant et dans le milieu air sous dalle sont à privilégier. Cette voie d'exposition concerne toutes les personnes de la zone d'étude.

La voie ingestion de sols et de végétaux impactés par les retombées atmosphériques et l'absorption racinaire est également à considérer en niveau de priorité 1 étant donné les nombreux potagers et aires de jeux recensés dans la zone d'étude.

Concernant la voie d'ingestion de végétaux arrosés par l'eau de nappe ou l'eau de surface, elle peut être classée en niveau de priorité 2 étant donné le peu de certitudes sur le mode d'arrosage des potagers recensés et le retour d'expérience montrant le caractère non priorité de cette voie d'exposition.

En effet, des études réalisées au niveau de la zone d'étude ont montré que le risque était acceptable pour la voie d'exposition « ingestion de légumes auto-produits avec un arrosage par l'eau de la nappe », concluant à l'absence de risque sanitaire pour les populations avoisinantes lié une utilisation de l'eau souterraine via des puits privés supposés.

8.9 Synthèse en terme de prélèvements et coûts associés

Le tableau suivant présente la synthèse des investigations complémentaires à réaliser ainsi qu'une estimation des coûts associés, avec en **rouge** le coût pour l'analyse des substances classées en priorité 1, en **bleu** le coût supplémentaire pour l'analyse des substances classées en priorité 2 (surcoût valable en cas de la réalisation des campagnes en simultanée avec les substances priorité 1) et en **noir** le coût pour les postes fixes obligatoires. Une DPGF (Décomposition du prix globale et forfaitaire) est fournie en annexe 18.

Prestations	Localisation	Substances recherchées	Estimation budgétaire en € HT
Participation à la communication	-	-	2 500 à 3 500
Analyse d'air ambiant			
Air ambiant	1 Echirolles (nord rocade)	Cuivre, antimoine, vanadium, dioxines, formaldéhyde, benzène, 1,2 DCE, acroléine	57 000 à 67 000 3 000
	1 Echirolles (sud rocade)	Cobalt, antimoine	
	1 Pont-de-Claix	NOx, PM 2.5, PM 10, formaldéhyde, benzène, 1,2 DCE	
	1 Vizille	NOx, PM 2.5, PM10	
	1 Champ-sur-Drac	Formaldéhyde, benzène, 1,2 DCE	
Analyse de l'air sous-dalle			
Air sous dalle	2 à pont de Claix 2 à Echirolles 1 à champ sur Drac 2 à Claix 2 campagnes (une en été et une en hiver) <i>Au total 14 prélèvements</i>	Hydrocarbures volatils 1,1-dichloroéthane/ 1,1,2-trichloroéthane cis 1,2-dichloroéthylène Tétrachlorure de carbone Chloroforme/Cumène/Chlorure de vinyle Benzène/ Monochlorobenzène 1-3 Dichlorobenzène/ 1-2 Dichlorobenzène	8 000 à 11 000
Analyses des végétaux arrosés par l'eau de la nappe			
Enquête de validation des potagers			2 500 à 3 000
Prélèvement et analyses de végétaux	Pont de Claix (zone nord) : 2 x 5 végétaux Claix : 3 x 5 végétaux Echirolles : 3 x 5 végétaux Champs sur Drac : 3 x 5 végétaux Jarrie : 3 x 5 végétaux <i>Soit 70 échantillons</i>	Cumène/ Naphtalène Hexachlorobutadiène 1-3 Dichlorobenzène 1-2-3Trichlorobenzène 1-2-4Trichlorobenzène Hexachloréthane Alpha HCH/Gamma HCH/ Delta HCH/ Epsilon HCH Oxadiazon / Foséthyl aluminium HCT/ PCB	29 000 à 37 000 3 000
	Prélèvements de l'eau d'arrosage et analyse	14 échantillons	2 000 à 3 500 1 000
	Prélèvements de sols dans les jardins arrosés	14 échantillons	Arsenic/Chrome/Nickel /Fer Manganèse/Mercure/Titane Sodium/Nitrates/Zirconium Chlorméquat chlorure Chlorate de sodium / Perchlorate de sodium

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)

Rapport n° 69744/A

Prestations	Localisation	Substances recherchées	Estimation budgétaire en € HT	
Analyses des végétaux arrosés par l'eau superficielle				
Enquête de validation des potagers			2 500 à 3 000	
Prélèvement et analyses de végétaux	Echirolles : 3 x 5 végétaux (quai Daniel Rebuffel) Jarrie : 3 x 5 végétaux Champs sur Drac : 3 x 5 végétaux entre la RN et la romanche Champs sur Drac au sud de la RD63b : 3 x 5 végétaux Vif : 3 x 5 végétaux Varces Allières et Risset: 3 x 5 végétaux Vizille : 3 x 5 végétaux <i>Soit 105 échantillons</i>	<p>1,2-dichlorobenzène 1,2,3 trichlorobenzène/ 1,2,4 trichlorobenzène 1,2,4,5 tétrachlorobenzène Pentachlorobenzène Nonylphénols Aluminium/ Fer /Manganèse/ Titane/ Zinc Benzo (a) Anthracene / Indeno (123c) Pyrene Dibenzo (ah)anthracène/ Chrysène/ Cumène/Naphtalène/Fluoranthène Chlorures/ DEHP Dibutyletain Foséthyl aluminium/Oxadiazon Magnésium/ Para-nitrocumène Hydrocarbures totaux/ PCB Zirconium/ Uranium Chlorate de sodium / Perchlorate de sodium</p>	100 000 à 120 000 50 000	
	Prélèvements de l'eau d'arrosage et analyse		<i>21 échantillons</i>	9 000 à 13 000 12 000
	Prélèvements de sols dans les jardins arrosés		<i>21 échantillons</i>	12 000 à 13 000 7 000 à 9 000
Analyses des sols et végétaux impactés par les retombées atmosphériques				
Prélèvement de végétaux et analyses	Claix : 3 x 5 végétaux Echirolles : 6 x 5 végétaux (Sud rocade et ZI) Eybens : 3 x 5 végétaux Pont de Claix 4 x 5 végétaux (zone nord et zone ouest) Vif : 3 x 5 végétaux Varces Allières et Risset: 3 x 5 végétaux Vizille : 3 x 5 végétaux <i>Soit 125 échantillons</i>	<p>Antimoine Vanadium Mercure Manganèse Dioxines-furanes PCBi/ PCB DL Naphtalène</p>	19 000 à 22 000	
Prélèvements de sol et analyse	<p>Potagers</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Claix : 3 ○ Echirolles : 6 (Sud rocade et ZI) ○ Eybens : 3 ○ Pont de Claix : 4 (zone nord et zone ouest) ○ Vif : 3 ○ Varces Allières et Risset: 3 ○ Vizille : 3 <p>Hors potagers</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Echirolles : 2 (Sud rocade et nord rocade) ○ Pont de Claix : 1 (zone ouest) ○ Varces Allières et Risset: 1 <p><i>Soit 29 échantillons</i></p>	<p>Antimoine Vanadium Mercure Manganèse Dioxines-furanes PCBi/ PCB DL Naphtalène</p>	4 000 à 5 500	
Rendu de l'étude				
Rapport de diagnostic			8 000 à 10 000	
cartographie			2 000 à 5 000	
Réunions				
5 Réunions COTECH			3 000	
5 Réunions Copil			3 000	

Tableau 192 : Synthèse des investigations complémentaires et estimation des coûts associés

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

8.10 Conclusion

Le schéma ci-dessous résume l'ensemble de la présente étude :

Etape 1 : Etat des lieux à partir des données existantes et Schéma conceptuel

1^{ère} phase : Etat des lieux détaillé

Populations

Recensement des usages

- Points de captage
- Puits privés
- Zone de pêche
- Zones agricoles
- Jardins potagers
- Points de baignade
- Piscine
- Aire de jeu
- Ecole, hôpital, maison de retraite...

Substances

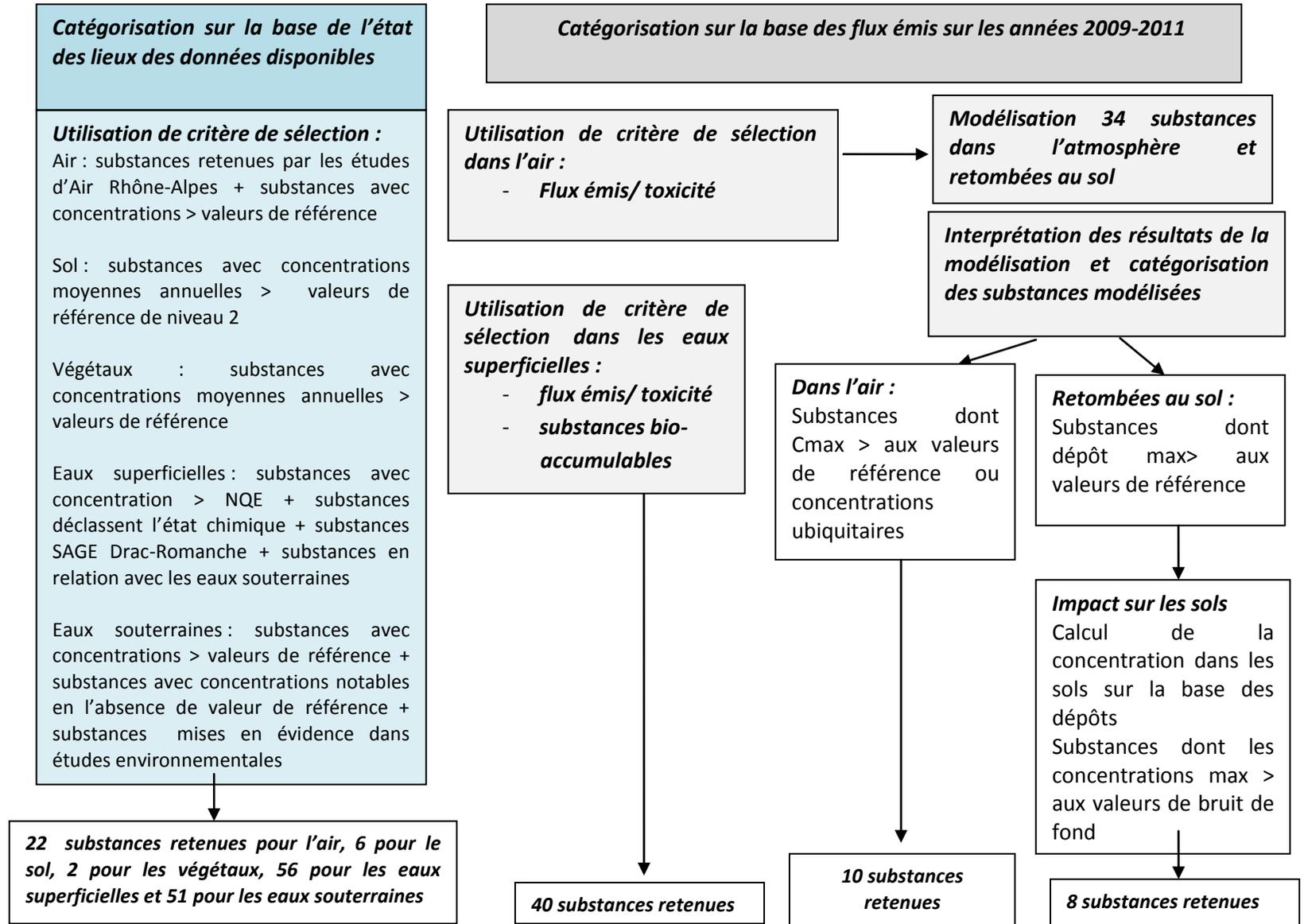
Recensement des données environnementales disponibles

- Air
- Eaux superficielles
- Eaux souterraines
- Sédiments
- Sols,
- Pollution historiques
- Etude de risques sanitaires,
- Etudes d'impacts ...

Inventaire et caractérisation des sources et des substances émises

- Synthèse des flux émis à l'atmosphère (2009 à 2011) :
- Emissions industrielles.
 - Emissions liées au chauffage et aux activités tertiaires.
 - Emissions liées au trafic.
 - Emissions liées à l'agriculture.
- Synthèse des flux émis dans eaux superficielles (2009 à 2011) :
- Emissions industrielles.

2^{ème} et 3^{ème} phase s :
Catégorisation des substances, modélisation et sélection des substances présentant un intérêt pour l'IEM



Sélection des voies d'expositions pertinentes sur la base des usages recensés lors de la première phase :

Voie d'exposition retenue :

- Ingestion de sol
- Ingestion de végétaux impactés par les retombées atmosphériques + absorption racinaire
- Ingestion produits élevages impactés par les retombées atmosphériques
- Ingestion de végétaux arrosés par les eaux superficielles et/ ou souterraines
- Inhalation d'air
- Inhalation de remontées de vapeurs en provenance de la nappe
- Ingestion d'eau (eau souterraine)

Voie d'exposition non retenue :

- Ingestion de poisson
- Ingestion d'eau de baignade
- Ingestion d'eau de piscine
- Contact cutanée

4^{ème} phase : Elaboration du schéma conceptuel pour l'IEM

Identification par voie d'exposition retenue dans le schéma conceptuel des substances nécessitant des investigations complémentaires sur la base des données recensées dans l'état des lieux des données disponibles

Ingestion d'eau : nombre d'analyses sur la zone d'étude suffisant pour mener à bien l'IEM

Inhalation de remontées de vapeurs en provenance de la nappe : aucune donnée disponible pour mener à bien l'IEM -> Investigations complémentaires requises
Sélection parmi les substances retenues comme ayant un intérêt dans les eaux souterraines lors de la phase n°2 des substances pertinentes à analyser :

- Des substances volatiles
- Des substances dont la concentration dans les eaux est supérieure à la concentration équivalente aux VGAI

12 substances retenues pour investigations

Identification des zones nécessitant des investigations complémentaires sous dalle au plus près des zones considérées comme impactées.

Ingestion de végétaux arrosés par l'eau de la nappe : aucune donnée disponible dans les végétaux pour mener à bien l'IEM -> Investigations complémentaires requises
Sélection parmi les substances retenues comme ayant un intérêt dans les eaux souterraines lors de la phase n°2 des substances pertinentes à analyser:

- Des substances dont la concentration est supérieure au critère de potabilité et référence de qualité des eaux brutes
- Des substances bio-accumulables
- Des substances dont les concentrations calculées dans les végétaux sont supérieures aux valeurs réglementaires du règlement CE N n°1881/2006

28 substances retenues pour investigations

Identification des zones nécessitant des investigations complémentaires sur la base du recensement des potagers et l'utilisation des eaux souterraines pour l'arrosage.

Eaux souterraines

5^{ème} phase et 6^{ème} phases :
Proposition d'investigations complémentaires et recommandations pour la rédaction du projet de cahier des charges de l'étape 2

5^{ème} phase et 6^{ème} phases :
Proposition d'investigations
complémentaires et
recommandations pour la
rédaction du projet de cahier
des charges de l'étape 2

Eaux superficielles

Ingestion de végétaux arrosés par l'eau de surface : aucune donnée disponible dans les végétaux pour mener à bien l'IEM -> Investigations complémentaires requises
Sélection parmi les substances retenues comme ayant un intérêt dans les eaux superficielles lors de la phase n°2 des substances pertinentes à analyser:

- Des substances dont la concentration est supérieure au critère de potabilité
- Des substances bio-accumulables
- Des substances dont les concentrations modélisées dans les végétaux sont supérieures aux valeurs réglementaires du règlement CE N° 208/2005

31 substances retenues pour investigations

Indentification des zones nécessitant des investigations complémentaires sur la base du recensement des potagers et l'utilisation des eaux superficielles pour l'arrosage.

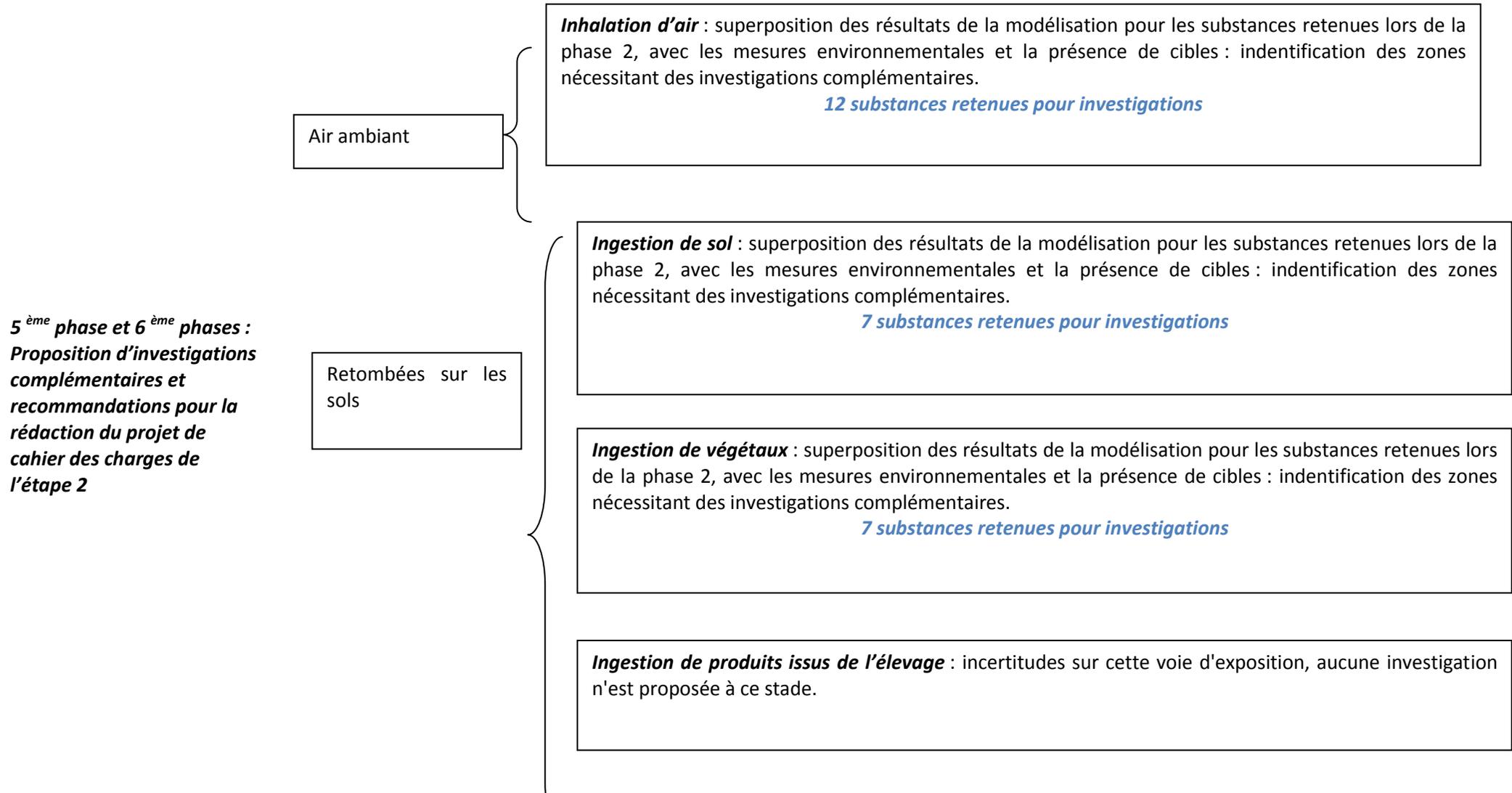


Figure 165 : Synoptique global de l'étape 1 de l'étude de zone

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Les tableaux suivants reprennent toutes les substances à intérêt en indiquant celles retenues pour les différentes voies d'expositions et celles nécessitant des investigations complémentaires (surlignées en jaune) avec en rouge les substances de priorité 1 et en bleu les substances de priorité 2.

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
 Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
 Rapport n° 69744/A

Substances à intérêt dans les eaux souterraines	Substances à intérêt retenues pour la voie ingestion d'eau	Substances à intérêt retenues pour la voie inhalation remontée de nappe	Substances à intérêt retenues pour la voie ingestion de végétaux arrosés par l'eau de la nappe
HCT	HCT	HCT	HCT
Benzo (a) pyrène	Benzo (a) pyrène		
Naphtalène	Naphtalène		Naphtalène
Cumène	Cumène	Cumène	Cumène
1,1-dichloroéthane	1,1-dichloroéthane	1,1-dichloroéthane	
1,2-dichloroéthane	1,2-dichloroéthane		
1,1,2-trichloroéthane	1,1,2-trichloroéthane	1,1,2-trichloroéthane	
Tétrachloroéthylène	Tétrachloroéthylène		
Trichloroéthylène	Trichloroéthylène		
Somme tétrachloréthylène et trichloréthylène	Somme tétrachloréthylène et trichloréthylène		
cis 1,2-dichloroéthylène	cis 1,2-dichloroéthylène	cis 1,2-dichloroéthylène	
Hexachlorobutadiène	Hexachlorobutadiène		Hexachlorobutadiène
Tétrachlorure de carbone	Tétrachlorure de carbone	Tétrachlorure de carbone	
Monochlorobenzène	Monochlorobenzène	Monochlorobenzène	
1-3-dichlorobenzène	1-3-dichlorobenzène	1-3-dichlorobenzène	1-3-dichlorobenzène
1-4-dichlorobenzène	1-4-dichlorobenzène		
1-2 Dichlorobenzène	1-2 Dichlorobenzène	1-2 Dichlorobenzène	
1-2-3 Trichlorobenzène	1-2-3 Trichlorobenzène		1-2-3 Trichlorobenzène
1-2-4 Trichlorobenzène	1-2-4 Trichlorobenzène		1-2-4 Trichlorobenzène
Hexachloréthane	Hexachloréthane		Hexachloréthane
Alpha HCH	Alpha HCH		Alpha HCH
Gamma HCH (lindane)	Gamma HCH (lindane)		Gamma HCH (lindane)
Beta HCH	Beta HCH		
Delta HCH	Delta HCH		Delta HCH
Epsilon HCH	Epsilon HCH		Epsilon HCH
Benzène	Benzène	Benzène	
Chloroforme	Chloroforme	Chloroforme	
Oxadiazon	Oxadiazon		Oxadiazon
Diuron	Diuron		
PCB	PCB		PCB
Foséthyl aluminium	Foséthyl aluminium		Foséthyl aluminium
Arsenic	Arsenic		Arsenic
Plomb	Plomb		
Chrome	Chrome		Chrome
Nickel	Nickel		Nickel
Chlorures	Chlorures		
Sodium	Sodium		Sodium
Sulfate	Sulfate		
Nitrate	Nitrate		Nitrate
Manganèse	Manganèse		Manganèse
Fer	Fer		Fer
Mercure	Mercure		Mercure
Aluminium	Aluminium		
Baryum	Baryum		
Uranium	Uranium		
Titane	Titane		Titane
Zirconium	Zirconium		Zirconium
Chlorure de vinyle	Chlorure de vinyle	Chlorure de vinyle	
Chlorméquat chlorure	Chlorméquat chlorure		Chlorméquat chlorure
Chlorate de sodium	Chlorate de sodium		Chlorate de sodium
Perchlorate de sodium	Perchlorate de sodium		Perchlorate de sodium

Tableau 193 : Substances retenues liées aux impacts des eaux souterraines

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
 Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
 Rapport n° 69744/A

Substances à intérêt dans les eaux superficielles (méthode flux/toxicité + méthode état des lieux)	Substances à intérêt retenues pour la voie ingestion de végétaux arrosés par l'eau de surface
1,2 Dichlorobenzène (ortho Dichlorobenzène)	1,2 Dichlorobenzène
Méta Dichloro benzène	
Para Dichlorobenzène	
1,2 dichloroéthane	
1,2,3 trichlorobenzène	1,2,3 trichlorobenzène
1,2,4 trichlorobenzène	1,2,4 trichlorobenzène
1,2,4,5 tétrachlorobenzène	1,2,4,5 tétrachlorobenzène
Penta chlorobenzène	Penta chlorobenzène
Dichlorométhane	
Acifluorfen	
Aluminium	Aluminium
Tétrachlorure de carbone	
1,1,2 Trichloréthane	
Trichloroéthylène	
Tétrachloréthylène	
Tétrachloréthane	
Arsenic	
Benzène	
Benzo (a) Anthracene	Benzo (a) Anthracene
Benzo (ghi) Perylene	
dibenzo (ah)anthracène	dibenzo (ah)anthracène
Fluoranthène	Fluoranthène
Naphtalène	Naphtalène
bifénox	
Nonylphénols	Nonylphénols
Octylphenol	
Cadmium	
Chloroforme	
chloroprène	
chlorotoluron	
Chlorures	Chlorures
Chrome	
Chrome VI	
chrysène	chrysène
Cuivre	
Cumène	Cumène
DDD	
DDE	
DDT-p,p'	
DEHP	DEHP
Dibutyletain	Dibutyletain
Dichloronitrobenzènes	
Dinitrotoluène-2,4	
Dinitrotoluène-2,6	
Di Chloro Toluène	
Mono Chloro Toluène	
Tri Chloro Toluène	
Fer	Fer
foséthyl aluminium	foséthyl aluminium
HCH alpha	
HCH beta	
HCH gamma	
HCH delta	
Hexachlorobenzène	
Hydrocarbures totaux	Hydrocarbures totaux
Indeno (123c) Pyrene	Indeno (123c) Pyrene
Isoproturon	
Acide Fluorhydrique	
Magnésium	Magnésium

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
 Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
 Rapport n° 69744/A

Manganèse	Manganèse
Mercuré	
Monochlorobenzène	
Nickel	
Oxadiazon	Oxadiazon
para-nitrocumène	para-nitrocumène
PCB	PCB
Pentachlorophénol	
Plomb	
titane	titane
toluène	
xylène	
uranium	uranium
zinc	zinc
Zirconium	Zirconium
Chlorate de sodium	Chlorate de sodium
Perchlorate de sodium	Perchlorate de sodium

Tableau 194 : Substances retenues liées aux impacts des eaux superficielles

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
 Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
 Rapport n° 69744/A

Substances à intérêt retenues pour le milieu Air via la méthode quantitative flux/toxicité (Substances ayant fait l'objet de la modélisation)		Substances à intérêt complémentaires retenues pour les milieux Air et sol via la méthode quantitative état des lieux des données disponibles (substances n'ayant pas fait l'objet de la modélisation)		Substances à intérêt retenues pour la voie inhalation (Substances ayant des concentrations modélisées > valeurs de référence + substances non modélisées)	Substances à intérêt retenues pour la voie ingestion de sol et de végétaux (Substances ayant des concentrations modélisées > valeurs de référence + substances non modélisées)
Inhalation	Retombées atmosphériques	Air	Retombées atmosphériques et sol		
Poussières PM10				Poussières PM10	
Poussières PM 2.5				Poussières PM 2.5	
SO2					
NOx				NOx	
CO					
HCl					
Arsenic	Arsenic				
	Cadmium				
Cobalt	Cobalt			Cobalt	
Chrome VI	Chrome VI				
Cuivre	Cuivre			Cuivre	Cuivre
Mercurure	Mercurure				Mercurure
Manganèse	Manganèse				Manganèse
Nickel	Nickel				
Plomb	Plomb				
Antimoine	Antimoine			Antimoine	Antimoine
	Sélénium				Sélénium
Vanadium	Vanadium			Vanadium	Vanadium
PCDD/PCDF	PCDD/PCDF			PCDD/PCDF	PCDD/PCDF
1,2-dichloroéthane				1,2-dichloroéthane	
Chlorure de benzyle					
Acénaphthène					
	Benzo(a)anthracène				
Benzo(a)pyrène	Benzo(a)pyrène				
	Dibenzo(a,h)anthracène				
	Fluorène				
Naphtalène	Naphtalène				Naphtalène
	Phénanthrène				
	Pyrène				
Acétaldéhyde					
Acroléine				Acroléine	
Formaldéhyde				Formaldéhyde	
Benzène				Benzène	
1,3-Butadiène					
		Tétrachlorure de carbone		Tétrachlorure de carbone	
		Ozone		Ozone	
		Toluène		Toluène	
		Chloroéthane		Chloroéthane	
		Chlorométhane		Chlorométhane	
		Dichlorométhane		Dichlorométhane	
		Tétrachloroéthylène		Tétrachloroéthylène	
		Chlorobenzène		Chlorobenzène	
		Ethylbenzène		Ethylbenzène	
			Zinc		Zinc
			PCB Indicateurs et en PCB Dioxine-like		PCB Indicateurs et en PCB Dioxine-like

Tableau 195 : Substances retenues liées aux impacts des milieux air et sol

Glossaire

A : Autoroute

AASQA: Association Agréée de Surveillance de la qualité de l'Air

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

ADES : Accès aux Données sur les Eaux Souterraines.

AEP : Adduction Eau Potable

AFFSA: Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments

Agence de l'Eau RMC : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse

Al : Aluminium

AMPA : Acide amino méthyl phosphonique

ANSES: Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail

AOX : Composés organohalogénés

APORA : Association des entreprises de Rhône-Alpes pour l'environnement industriel

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

ARIA Analyse, Recherche et Information sur les Accidents

ARS: Agence Régionale de Santé

As : Arsenic

ASPITET : Apports d'une Stratification Pédologique à l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces

ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry, base de données de Etats-Unis

AVENIR : Agence de Valorisation des Espaces Naturels Isérois Remarquables

Ba : Baryum

BARPI: Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels

BASIAS: Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service

BASOL: Base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif

BCF : Facteur de Bio-Concentration

BDETM : Base de Données Eléments Traces Métalliques

Be : Beryllium

BE : Bon Etat

BRGM: Bureau de Recherches Géologiques et Minières

BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène

CIRE: Cellule de l'Institut de veille sanitaire (InVS) en région

CCIAG : Compagnie de Chauffage Intercommunale de l'Agglomération Grenobloise

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

Cd : Cadmium

CH4 : Méthane

CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique

Cl2 : chlore

CLE : Commission Locale de l'Eau

Cm : Concentration moyenne

CNR: Compagnie Nationale du Rhône

Cr : Chrome

C.R.E.P.E.P.P. : Cellule Régionale d'Etude de la Pollution des Eaux par les Produits Phytosanitaires

Co : Cobalt

CO : Monoxyde de Carbone

CO2 : Dioxyde de carbone

Concentration ubiquitaire : Il s'agit d'une concentration qui peut se trouver en tous lieux. Un dépassement d'une concentration ubiquitaire peut être un signe d'un contact de dégradation

Cu : Cuivre

COPIL: Comité de Pilotage

COT: Carbone Organique Total

COV: Composés Organiques Volatils

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthanique
CROPPP : Cellule Régionale d'Observation et de Prévention des Pollutions par les Pesticides
Cu : Cuivre
D : Départemental
DBO5 : Demande biologique en oxygène
DCE : 1,2-dichloroéthane
DCM : Dichlorométhane
DCO: Demande Chimique en Oxygène
DCE : Directive Cadre sur l'Eau
DDT : Directions Départementales des Territoires
DDAE : Dossier de Demande d'Autorisation d'exploiter
DIR : Direction Interdépartementale des Routes
DIREN : Direction Régionale de l'Environnement
DEHP: di-2-éthylhexyle phtalate
DGS: Direction Générale de la Santé
DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ENS : Espace Naturel Sensible
ERS : Evaluation des Risques Sanitaires
ESR : Etude Simplifiée des Risques
ERU : Excès de Risque Unitaire
FRAPNA : Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature
F : Fluorures
Fe : Fer
Fm : flux moyen
FNE : France Nature Environnement
GME : Société Grenobloise de Matériaux Enrobés
GEREP : Gestion électronique du registre des émissions polluantes : Déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets, selon l'arrêté ministériel du 31 janvier 2008
GISSOL : Groupement d'Intérêt Scientifique sol
HAP: Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCH : HexaChlorocycloHexane
HCl : Chlorure d'hydrogène
HCT: Hydrocarbures Totaux
HCFC : Hydrochlorofluorocarbures
HCST: Haut Conseil de la Santé Publique
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HF : Acide fluorhydrique
Hf : Hafnium
HFC : Hydrofluorocarbones
Hg : Mercure
HSDB : Hazardous Substances Data Bank
H₂ : Hydrogène
H₂S : Sulfure d'hydrogène
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEM: Interprétation de l'Etat des Milieux
IHR : inventaires historiques régionaux
Incident non notable sur l'environnement : incident n'ayant pas engendré de pollution des eaux/pas de dégradation du milieu
Ind : indéterminé
INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
INRETS : Institut national de Recherche sur les Transports et leur Sécurité
INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques

ITEBE : European Technical Institute for Wood Energy
IUC : Isocyanates, Urées, Carbamates
Kow : coefficient octanol water
kW : kilo Watt
LQ : Limite de Quantification
LPO : Ligue de Protection des Oiseaux
LRDI : Liste Rouge Départementale Isère
MAU : mauvais
MCB : Monochlorobenzène
MDEA : Méthyl Diéthanolamine
MED : médiocre
MEEDDM : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer
MES : Matières en suspension
Mg : Magnésium
mg/kg MB : milligramme par kilogramme de matière brute
mg/kg MS: milligramme par kilogramme de matière sèche
NH3 : ammoniac
Mn : Manganèse
Moy : moyen
MW : Méga watt
N : azote
NaOH : soude
NFU :
Ni : Nickel
NM : Non Mesuré
NO : monoxyde d'azote
NO2: Dioxyde d'azote
NQE : Norme de Qualité Environnementale
N₂O : Protoxyde d'azote
OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment, base de données de l'état de Californie
OMS: Organisation mondiale de la santé
ONEMA: Office National de l'Eau et des milieux aquatiques
PCB: Polychlorobiphényles
PCBi: Polychlorobiphényles indicateurs (7 congénères)
PCE: Tétrachloroéthylène
PCB-DL: Polychlorobiphényles de type dioxines ou "dioxine-like"
PCB-NDL: Polychlorobiphényles autres que ceux de type dioxines ou "non dioxine-like"
PCDD/F: Polychlorodibenzo-p-dioxines et furanes
PL : Poids Lourds
P : Phosphore total
Pb : Plomb
PER : Tétrachloroéthylène
PM10: Particules en suspension dans l'air, d'un diamètre aérodynamique inférieur à 10 micromètres
PM2.5: Particules en suspension dans l'air, d'un diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 micromètres
PNR : Parc Naturel Régional
PL: Poids Lourds
PRSE2 : plan régional santé-environnement 2
RD : Route Départemental
REDI : Réseau Ecologique De l'Isère
RIVM: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, base de données des Pays-Bas
RMQS : Réseau de Mesure de la Qualité des Sols
RNR : Réserve Naturelle Régionale

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

RPG : Registre Parcellaire Graphique
RSA : Rubis Synthétique des Alpes
RSDE : Recherches de Substances Dangereuses dans l'Eau
Sb : Antimoine
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SANDRE : Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDIS: Service Départemental d'Incendie et de Secours
Se : sélénium
SEG : Suivi Environnemental Global
SEQ : Système d'Evaluation Qualité
Sn : Etain
Si : Silicium
SO2 : Dioxyde de soufre
SPPPY: Secrétariat Permanent pour la Prévention des pollutions et des risques dans la région grenoblois
TBE : Très Bon Etat
TCB : Trichlorobenzènes
TCE: Trichloroéthylène
TCM : tétrachlorure de carbone ou Tetrachlorométhane
TCB : tri-chlorobenzène
TDA : toluène diamine
TDI : toluène di-isocyanate
TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel
TRI Trichloroéthylène
TSP : Poussières totales
Te : Tellure
TI : Thallium
USEPA : United-States Environmental Protection Agency, base de données des Etats-Unis
V : Vanadium
VGAI : Valeurs Guides de qualité de l'Air Intérieur
VL : Véhicule Léger
VLEP : Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle
VNF: Voies Navigables de France
VP: Véhicules Particuliers
VRU : Voies Rapides Urbaines
VTR : Valeurs Toxicologiques de Référence
VUL: Véhicules Utilitaires Légers
Zn : Zinc
Zr : Zirconium
ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF : zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

Références bibliographiques

- SIVIG/SMDEA, SAGE DRAC-ROMANCHE, PLAINE DE LA BASSE ROMANCHE (38), Etude des conditions de transfert rivière-nappe de la Romanche à Jouchy, Rapport final, Burgeap, 2007
- SAGE DRAC-ROMANCHE, Etude sur les ressources en eau du territoire Drac Romanche, Lot 2 Conditions d'écoulement de la nappe du Drac, Etude du décrochage de la nappe en amont de Reymure, Sogreah, 2006
- SYNDICAT MIXTE DEPARTEMENTAL D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT (SMDEA) – Etudes préalables à l'élaboration du schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) du Drac et de la Romanche, Lot 4 – Géomorphologie, Sogreah, 2001
- Base de données ADES
- Base de données de l'agence de l'Eau – Redevances
- Département de l'Isère – Synthèse hydrogéologique départementale
- Etude sur l'évaluation de l'impact des pressions industrielles sur la qualité des eaux souterraines, Bassin Rhône Méditerranée, BRGM 2013
- Etude Air Rhône-Alpes : « Qualité de l'air et Santé 3 zones « à la loupe » 2006-2007 Étude de 85 polluants atmosphériques sur 3 zones d'activités multi-émettrices de la région Rhône-Alpes en vue d'une évaluation des risques sanitaires ».

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexes

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 1 : Bilan des émissions atmosphériques

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 2 : Bilan des émissions aqueuses émises par les industriels

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 3 : Données BARPI

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 4 : Données BASOL

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 5 : Listes des documents et informations fournies

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 6 : Concentrations en mercure dans les sols (Champ-sur-Drac et Jarrie)

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 7 : Liste des captages d'eau potable de la zone d'étude

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 8 : Récapitulatif des tableaux de synthèse pour la qualité des eaux de surface

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 9 : Résultats de l'enquête de terrain

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 10 : Mairies et organismes contactés

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 11 : Données brutes d'analyses (sol, eau superficielle, eau souterraine, végétaux)

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 12 : Etude CROPPP

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 13 : Etude pressions-impacts

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 14 : Analyses sur les poissons

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 15 : Rapport de la modélisation atmosphérique

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 16 : Résultats de la modélisation atmosphérique : cartes d'iso-concentration et d'iso-dépôt

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 17 : Modélisation des remontées de vapeurs en provenance des eaux souterraines

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région grenobloise (SPPPY)
Etude de zone du sud grenoblois : Réalisation de l'état des lieux et du schéma conceptuel d'exposition (38)
Rapport n° 69744/A

Annexe 18 : Décomposition du prix globale et forfaitaire des investigations complémentaires