Etude de Zone du Sud Grenoblois – Etape 3

Interprétation de l'état des milieux

RESUME NON TECHNIQUE

EZSG – ETAPE 3 : IEM - VDEF 30/08/19

ARTELIA
Entité Sites et Sols Pollués
6 rue de Lorraine – 38130 Echirolles – TEL : +33 (0)4 76 33 41 54

CADRE DE L'ETUDE

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

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

L'étude de la zone du Sud-Grenoblois porte sur un périmètre d'environ 200 kilomètres carrés (km^2), comportant 18 communes. Cette étude est basée sur la démarche d'interprétation de l'état des milieux (IEM) décrite dans le document de l'INERIS intitulé "Guide pour la conduite d'une étude de zone" (2011).

Trois étapes de cette étude globale ont d'ores et déjà été réalisées, à savoir :

- Etape 1 : établissement d'un état des lieux à partir des données existantes et interprétation de ces données en vue d'établir le schéma conceptuel d'exposition – incluant un bilan des substances émises sur la zone, l'évaluation des données environnementales, une sélection des substances d'intérêt et une modélisation de la dispersion atmosphérique des substances d'intérêt dans l'air ;

- Etape 2 : réalisation du diagnostic de l'état des milieux par des campagnes de mesures complémentaires dans l'environnement, pour compléter la connaissance de l'état des milieux dressé lors de l'étape 1 ;

- Etape 3 : interprétation de l'état des milieux, au regard des usages avérés des milieux, et proposition de modalités de suivi et/ou de gestion adaptées.

L'étape 1, achevée en 2014 a permis de définir un programme de mesures complémentaires à mettre en œuvre dans les milieux d'exposition.

L'étape 2 portant sur la réalisation de diagnostics complémentaires a été divisée en deux parties :

- Mesures du milieu air extérieur réalisées par la société ATMO – résultats diffusés en juillet 2019 ;

- Mesures de l'air des sols (gaz du sol), des sols et des végétaux (évaluation des impacts des retombées atmosphériques) réalisées par ARTELIA – résultats présentés lors d'une réunion publique tenue en juin 2019 et dans un rapport d'étude.

L'étape 3, objet du présent rapport, porte sur l'interprétation de l'état des milieux (IEM) au regard des usages avérés des milieux incluant des propositions de modalités de suivi et/ou de mesures de gestion

La méthodologie d'ARTELIA est conforme à la norme AFNOR NF X31-620 spécifique aux « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués ». D'après cette norme, la présente prestation d'études correspond à la codification Interprétation de l'état des milieux (IEM).Interprétation de l'état des milieux (IEM).Interprétation de l'état des milieux (IEM).

Par ailleurs, ARTELIA a réalisé cette étude selon les orientations préconisées par :

- le « Guide pour la conduite d'une étude de zone » réalisé en 2011 sous l'égide de l'INERIS.
- la note ministérielle du 19 avril 2017 accompagnée de deux documents : une introduction à la méthodologie destinée à tous publics et la méthodologie de gestion elle-même.

1. METHODOLOGIE DE L'INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX (IEM)

1.1. PRESENTATION GENERALE DE LA METHODE DE L'IEM

1.1.1. Cadre méthodologique national

L'interprétation de l'état des milieux (IEM) est présentement réalisée selon les guides méthodologiques suivants :

DATE PUBLICATION	INTITULE DU GUIDE	AUTEUR	REFERENCE
avril 2007, mis à jour en 2017	Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués	Ministère en charge de l'environnement	-
2011	Guide pour la conduite d'une étude de zone - Impact des activités humaines sur les milieux et la santé	INERIS	DRC - 11 - 115717-01555B
août 2013	Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions des substances chimiques par les installations classées	INERIS	-

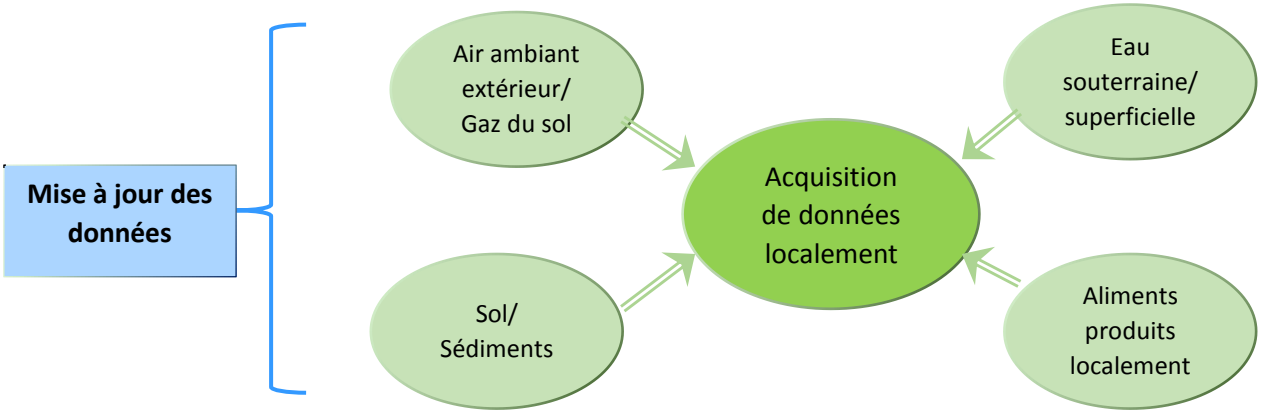
Tableau 1 – Liste des guides méthodologiques d'interprétation de l'état des milieux

L'analyse de l'état de l'environnement s'appuie sur les méthodologies et outils de l'Interprétation de l'État des Milieux (IEM), initialement développés pour l'évaluation et la gestion des sites et sols pollués en 2007. Ils sont appliqués aux études de zone avec quelques adaptations liées au contexte, aux données et aux objectifs comme décrit dans le guide de 2011. La conduite d'une IEM d'étude de zone est mise en perspective dans le guide de 2013 qui s'intéresse spécifiquement aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

1.1.2. Déroulement méthodologique

L'évaluation de l'état des milieux se base sur des mesures réalisées localement de l'ensemble des milieux d'exposition, ou à défaut, sur les concentrations modélisées.

Acquises dans différents cadres (auto-surveillance industrielle, campagnes réglementaires, etc.), ces données doivent être mises à jour.



Ensuite, la mise en œuvre de l'IEM est réalisée afin de s'assurer de la compatibilité sanitaire de l'état des milieux avec les usages actuellement constatés sur le secteur d'étude et ainsi de différencier les situations qui permettent une libre jouissance des milieux de celles qui sont susceptibles de poser un problème d'ordre sanitaire.

Cette mise en œuvre est méthodologiquement établie selon le logigramme présenté ci-dessous qui s'articule comme décrit ci-dessous :

- ⇨ Etape 0 : identification des substances d'intérêt pour chaque milieu ;
- ⇨ Etape 1 : évaluation de la dégradation des milieux, en comparant aux l'état des milieux « naturels » représentatifs de la zone d'investigation ;
- ⇨ Etape 2 : comparaison aux valeurs de gestion réglementaires / objectifs de qualité des milieux en vigueur ;
- ⇨ Etape 3 : Pour les substances et les milieux qui dépassent les valeurs du milieu naturel et réglementaires, ou qui n'ont pu être comparés aux milieux naturels ou aux valeurs de gestion réglementaires, usage de la grille de calculs et des critères d'interprétation du guide sur l'interprétation des milieux ;
- ⇨ Etape 4 : mise à jour du schéma conceptuel d'exposition

Le logigramme ci-dessous adapte la méthodologie de l'IEM dans le cadre des études de zone.

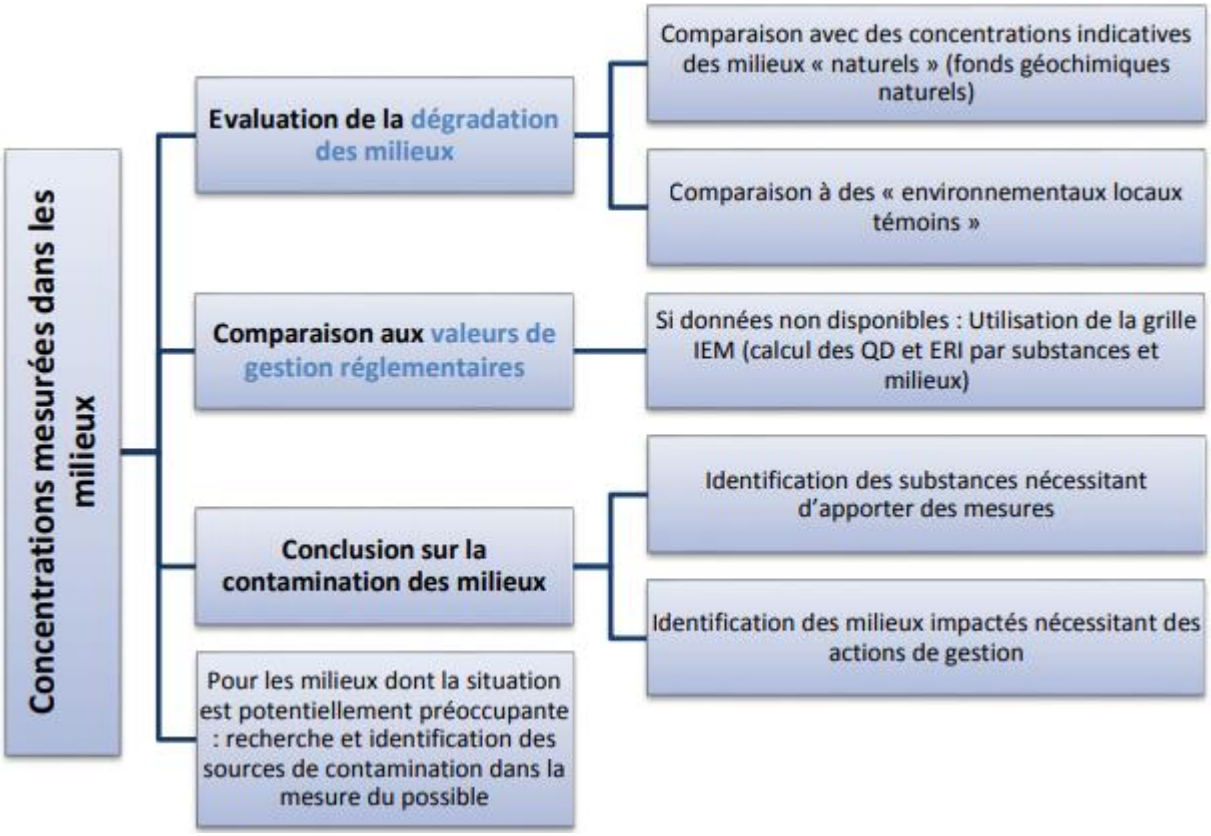


Figure 1 - Schéma méthodologique de l'IEM dans les études de zone

1.1.3. Objectifs de la partie IEM de l'Etude de Zone

L'IEM dans le cadre d'une étude de zone doit permettre d'identifier :

- ⇨ parmi les substances émises, celles qui sont présentes dans les milieux :
  - ➢ à des concentrations proches de celles du bruit de fond local, et dont les émissions ne nécessitent pas d'être réduites ;
  - ➢ à des concentrations supérieures au bruit de fond ou à l'environnement local témoin sans dépasser les valeurs réglementaires (ou guide), et dont les émissions doivent être surveillées sans forcément être réduites à court terme ;
  - ➢ à des concentrations supérieures aux valeurs réglementaires, pour lesquelles des mesures immédiates de réduction des émissions doivent être étudiées ;
- ⇨ parmi les milieux impactés, ceux qui (comme à l'issue d'une IEM pour les sols pollués) :
  - ➢ ne nécessitent aucune action particulière, c'est-à-dire permettant une libre jouissance des usages constatés sans exposer les populations à des risques excessifs ;
  - ➢ peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et les usages constatés ;
  - ➢ nécessitent la mise en place d'un plan de gestion complexe.

Pour les situations préoccupantes, où les concentrations sont supérieures aux valeurs réglementaires, et pour lesquelles des mesures immédiates de réduction des émissions doivent être étudiées, il est mené une hiérarchisation (autant que possible) des sources potentielles à l'origine de cette situation (part du bruit de fond local, émetteurs identifiés (sources canalisées ou diffuses), pollutions historiques).

Les conclusions de cette étape doivent permettre de décider des suites à donner à l'étude :

- ⇨ recommandations pour le contrôle et/ou la réduction des émissions pour certaines substances ;
- ⇨ étude complémentaire sur les usages potentiellement incompatibles ;
- ⇨ caractérisation des expositions et des risques sur les substances, milieux et enjeux pertinents ;
- ⇨ recommandations sur les substances et milieux à inclure dans les plans de surveillance dans la zone.

1.2. PRESENTATION DETAILLEE DE LA METHODE DE L'IEM ET ADAPTATION A L'ETUDE DU SUD GRENOBLOIS

La présentation détaillée de la méthodologie de l'IEM et de son adaptation à l'étude du présent cas de la Zone d'Etude du Sud Grenoblois sont présentée en annexe du présent rapport.

Les voies d'exposition sélectionnées et donc les milieux étudiées dans le cadre de cette étude sont ceux définies suite à l'étape 1 de l'Etude de Zone du Sud Grenoblois, établi par ANTEAGROUP en juillet 2014, référence 69744/A, à savoir :

- Milieu sol, auquel les populations sont exposées via la voie ingestion involontaire de sol, notamment les enfants du fait de leur comportement main-bouche plus marqué, et les adultes jardinant ;
- Milieu végétaux autoproduits, auquel les populations sont exposées via la voie ingestion ;
- Milieu gaz du sol, auquel les populations sont exposées via la voie inhalation de composés volatiles dans l'air intérieur de leur habitation ;
- Milieu air ambiant extérieur, auquel les populations sont exposées via la voie inhalation des composés présents sous formes gazeuses et des particules.

Lors de l'étape 1, il était spécifié que la qualité des eaux souterraines alimentant les réseaux d'AEP est sous surveillance sanitaire étroite et assurée à partir de ressources de bonne qualité. Ce milieu n'a pas été évalué dans le cadre de la présente phase de l'étude. Notons par ailleurs que les nappes situées en rive droite du Drac présentent

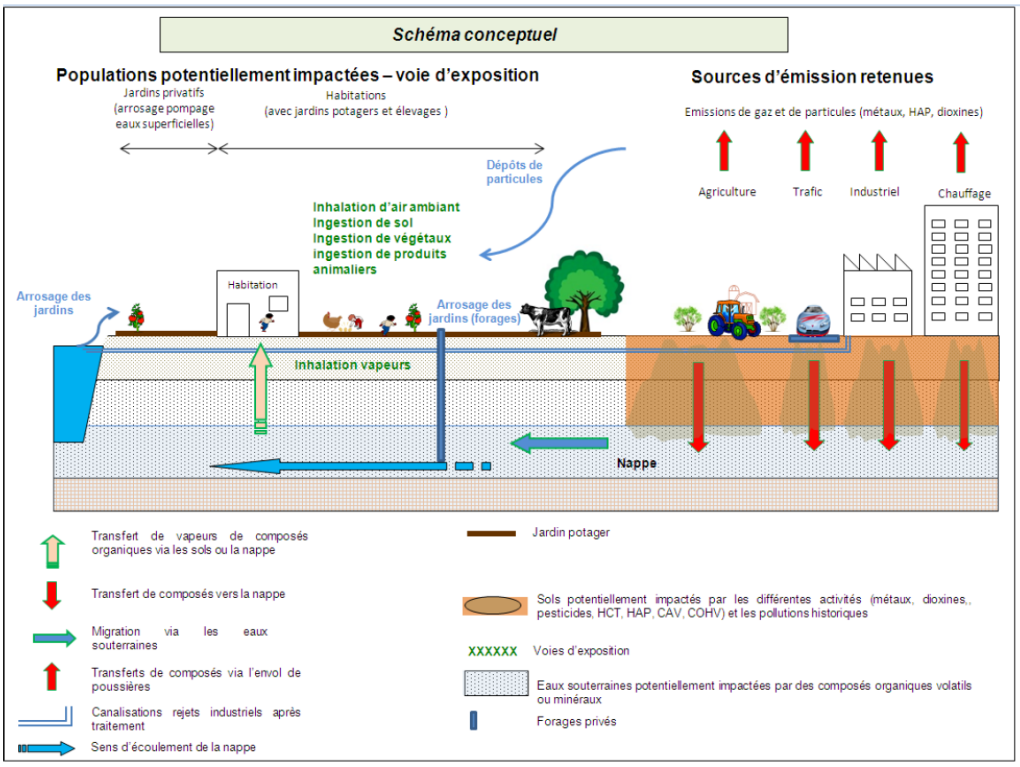
une qualité chimique dégradée du fait des activités industrielles, et par suite, tout usage pour la consommation est proscrit.

Les populations concernées et étudiées sont constituées de l'ensemble des habitants de la zone d'étude. Il a en particulier été systématiquement évalué les risques sanitaires de deux types de population, les plus sensibles :

- Enfants âgés de 0 à 6 ans, résidents de logements avec jardin ;
- Adultes les plus exposés, à savoir les résidents sédentaires possédant un potager.

1.3. SCHEMA CONCEPTUEL DE LA ZONE D'ETUDE

Le schéma conceptuel de la zone d'étude a été défni lors de l'étape 1 établi par ANTEAGROUP en juillet 2014, référence 69744/A.



2. SYNTHESE DE L'ETAT DES MILIEUX

L'étape 3 a été menée pour les milieux d'exposition des populations et les 112 substances d'intérêt identifiés lors de l'étape 1. Elle s'est basée sur les données acquises lors de l'étape 2 de diagnostic, complétée par une mise à jour des données transmises par les principaux industriels de la zone du Sud Grenoblois.

Les populations de la Zone d'Etude du Sud Grenoblois peuvent entrer en contact avec les substances d'intérêt via diverses voies d'exposition, dont la contribution au risque globale a été analysée. Un certain nombre de voies d'exposition ont été écartés du faible du faible risque sanitaire associé, telles que l'exposition via l'eau potable ou encore via la ressource piscicole locale. Cette analyse sanitaire qualitative a conduit à cibler l'analyse des risques sanitaires de quatre voies d'exposition liées à quatre milieux environnementaux stockant lesdites substances d'intérêt et en contact avec les populations, à savoir :

- L'exposition via les sols lors des activités en extérieur de jeux pour les enfants et de jardinage pour les adultes, au cours desquelles les populations sont exposées par ingestion involontaire de sol et inhalation de leurs poussières,
- L'exposition via les végétaux autoproduits au droit des jardins privés de la zone d'étude, impactés par les retombées atmosphériques, par l'arrosage avec de l'eau de puits éventuellement contaminée et par l'absorption racinaire de sol éventuellement contaminé.
- L'exposition via l'air extérieur et les gaz du sol, naturellement transférés vers l'air intérieur.

Dans chacun des milieux et pour chacune des substances d'intérêt, la dégradation des milieux a été évalué, en comparant aux l'état des milieux « naturels » représentatifs de la zone d'investigation. Ensuite, la qualité des milieux a été comparée aux valeurs de gestion réglementaires en vigueur en France, et en leur absence des calculs de risques sanitaires ont été menés au travers des 'grilles IEM'. A l'aune de cette analyse, les situations qui permettent une libre jouissance des milieux ont été distinguées de celles qui sont susceptibles de poser un problème d'ordre sanitaire.

Le tableau page suivante récapitule pour chaque étape de l'évaluation de l'étude de zone les conclusions pour chaque milieu, sous forme synthétique, préalablement à la synthèse globale présentée dans le paragraphe suivant.

Milieu	SOL	VEGETAUX	AIR AMBIANT EXTERIEUR	AIR INTERIEUR (extrapolation à partir des GAZ du SOL)	EAU sout	EAU sup	SEDIMENT
Nbre de substances considéréees	35	33	89	27	112	112	52
Etape 1 - Identification des substances d'intérêt	1-Synthèse des données disponibles 2-Identification des subtances prioritaires						
Substances d'intérêt	9	17	46	18	43	68	20
Etape 2 - Terrain	Acquisitions de données complémentaires						
Etape 3a - Evaluation dégradation des milieux	Identification des milieux de qualité dégradée						
> valeur de bruit de fond	POP (dioxines, PCB-dl et -ndl) Métaux (Cu, Hg, Pb, Zn)	POP (dioxines, PCB-dl et -i) Métaux (Cu)	POP (dioxines) Métaux (Sb, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb) COHV (1,2 DCA et 1,3 butadiène) Aldéhydes (formaldéhyde et acétaldéhyde)	COHV (tétrachloroéthylène (PCE))			
Etape 3c - Evaluation compatbilité des usages : comparaison aux VR	Identification des milieux incompatbiles avec leurs usages						
> valeur reglementaire (VR)	-	POP (Dioxines pour 1/5 espèces du potager amendé avec des cendres)	Poussières (PM2,5) Oxydes d'azote (NO, NO2)	-			
Etape 3b - Evaluation compatbilité des usages : grille IEM	Identification des milieux où l'étude de la compatibilté doit être poursuivie						
compatibilité certaine	POP (PCB-ndl pour l'ingestion de sol par les adultes) Métaux (Cu, Hg, Zn, Pb pour l'ingestion de sols par les enfants)	POP (Dioxines, PCB-dl, PCB-ndl), yc 4/5 espèces du potager amendé avec cendres Métaux (Sb, Cr, Cu, Hg, Pb, V) HAP	POP (Dioxines, PCB-dl, PCB-ndl) Oxydes (ozone, SO2) Métaux (As, Cd, Hg, Mn, Ni, Pb, V) COV (1,2 DCE, chlorobenzène, CCl4, dichlorométhane, PCE, 1,3 butadiène, BTEX, HAP) Aldéhydes (formaldéhyde, acroléine)	Composés aromatiques (triméthylbenzènex, naphtalène, BTEX, etc.) COHV (1,2 DCA, PCE, etc.) Chlorobenzènes Hydrocarbures totaux			
inclus dans l'intervalle de compatbilité incertaine nécessitant une réflexion plus approfondie	POP : dioxines, PCB-dl pour l'ingestion de sol par les enfants (hors aires de jeux/écoles) et les adultes POP : PCB-ndl pour l'ingestion de sol par les enfants Métaux : Pb pour l'ingestion de sol par les adultes	-	Poussières (PM10) COHV (1,2 dichloroéthane) Aldéhydes (acétaldéhyde)	-			
incompatbilité certaine - grille IEM	-	-	-	-			
Etape 3d - Incertitudes	Identification des incertitudes						
relatives aux données d'entrée	-	- jeu de données faiblement représentatif du milieu pour les POP et les métaux (Cu, Hg, Pb) : 2 à 3 jardins investigués **- Absence de données de terrain pour certaines substances (chlore)**	- PCB : jeu de données non représentatif (unique campagne en 2008) - Aldéhydes et HAP : données uniquement disponibles sur la station des Frênes **- Métaux : pas de spéciation du Cr VI** - Absence de données de terrain pour certaines substances (CO, Cr VI, Se, COHV (Chlorure de benzyle, Chloroéthane, Chlorométhane), HAP (Acénaphtène, Fluoréne, Phénanthrène, Pyrène), HCl)	- Variabilité prévisible d'un facteur 10 des teneurs entre l'hiver et l'été **- variabilité non expliquée des teneurs en PCE** - ajout des TEX, de COHV à la liste des substances d'intérêt au vu des teneurs mesurées			
relatives aux BDF	Variabilité des teneurs naturelles en métaux sur de faibles distances	-	Métaux : les BDF proviennent d'une station en Drôme rurale, où le fond géochimique diffère du Sud Grenoblois.	-			
relatives aux VR	Recours à des VR allemandes et suisses (pas de VR française) Construction non détaillée de la VR allemande de 1 000 ng/kg applicable à l'usage résidentiel	POP : valeurs réglementaires applicables aux denrées alimentaires pour nourrissons et enfants - pas de valeurs pour adultes	PM10 : la VR appliquée est associée à un autres critère, non appliqué présentement. En cas d'application, les PM10 > VR autour des axes routiers principaux (comme pour les PM2,5)	-			
relatives à la modélisation (grille IEM)	Pb : unique VTR pour les effets sans seuil, par un organisme de réputation secondaire (OEHHA) d'après la circulaire de la DGS 2014	-	-	**teneurs proches de la VR : benzène, hydrocarbures totaux**			

Milieux écartés (exposition NON significative des populations, en raison de l'existence d'arrêtés réglementant les usages des milieux)

Tableau 2-Synthèse de la compatibilité des milieux avec les usages

2.1. BILAN

L'existence d'une incompatibilité avérée ou suspectée avec les usages, qu'elle soit ou non associée à un dépassement du bruit de fond naturel, nécessite l des milieux vis-à-vis de la substance problématique, de manière à rendre les milieux assurément compatibles avec les usages constatés. Les substances nécessitant une réflexion approfondie de gestion des risques sanitaires associés sont les suivantes :

2.2. POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS (POP)

2.2.1. Rappel

2.2.1.1. Dioxines et PCB de type dioxine (PCB-dl)

Les sols présentent une qualité dégradée par la présence de dioxines, en cohérence avec les situations habituellement rencontrées dans les zones urbaines, mais avec des niveaux variables sur la zone d'étude.

Les teneurs restent à des niveaux relativement faibles au droit des « espaces collectifs habituellement fréquentés par des enfants » (école et aires de jeux), les rendant tout à fait compatibles avec leur usage.

Au demeurant, une école, l'établissement Jean Moulin situé sur la commune du Pont-de-Claix, présente les quantités de dioxines par retombées atmosphériques les plus élevées de l'ensemble des stations de suivi. Les analyses réalisées sur les sols de cet établissement dans le cadre de l'étape 2 de la présente étude permettent toutefois de conclure à la compatibilité des sols des aires de jeux de l'école avec son usage.

En ce qui concerne les usages privés résidentiels (avec ou sans jardin extérieur) sur la Zone d'Etude du Sud Grenoblois, ils sont compatibles avec les teneurs en dioxines et en PCB-dl dans les différents milieux exposants les populations (sols, air, végétaux), qui respectent les valeurs réglementaires disponibles fixées en France, à l'exception toutefois de deux zones où la qualité des sols est particulièrement dégradée.

Il s'agit du pourtour des plateformes chimiques de Jarrie comme du Pont-de-Claix, où certaines zones résidentielles avec jardin (avec ou sans potager) présentent des teneurs relativement élevées. Au droit de ces zones, la situation est préoccupante pour les adultes et plus encore pour les enfants, d'après les résultats des calculs de risques sanitaires (grille IEM - absence de valeurs de gestion réglementaires de la qualité des sols en France, pour les dioxines). Dans ce même périmètre, un point plus particulier apparait au droit d'un jardin massivement amendé avec des cendres chaque année, où la teneur en dioxines est 10 fois plus élevée que la teneur moyenne de la zone d'étude.

Il convient également de souligner que les populations exposées aux teneurs importantes en dioxines sont les mêmes que celles exposées aux PCB de type dioxines et autres PCB évoqués ci-après. Le cumul des expositions n'est pas présentement considéré par la méthodologie de la démarche d'étude de zone, dédiée à l'étude des risques substance par substance, et qui renvoie à la réalisation d'une autre démarche, prenant en compte le cumul des expositions, celle d'Evaluation Quantitative de Risques Sanitaires (EQRS).

2.2.1.2. PCB de type non dioxine (PCB-ndl)

Les sols présentent également une dégradation avérée en PCB-ndl, toutefois moins aigue que pour les dioxines. La dégradation peu marquée au droit des espaces publics et collectifs habituellement fréquentés par des enfants, les rend tout à fait compatibles avec leur usage.

En ce qui concerne les usages privés résidentiels (avec ou sans jardin/potager), les teneurs en PCB dans les sols présentent une compatibilité certaine avec les usages, excepté sur le pourtour des plateformes chimiques de Jarrie comme du Pont-de-Claix où les risques sont plus élevés, sans toutefois atteindre le seuil d'incompatibilité, et nécessitent une réflexion approfondie notamment à l'endroit des enfants, les plus exposés en raison de leur comportement main-bouche et de leur faible masse corporelle.

En revanche, le transfert dans les autres milieux d'exposition, dans les végétaux et l'air, conduit à des teneurs respectant les valeurs réglementaires.

2.2.2. Actions simples

1) Actions vis-à-vis des sources de pollution

Les sources de pollution sont constituées des sols superficiels non recouverts de la plateforme du Pont-de-Claix et potentiellement de celle de Jarrie, qui s'étendent sur plusieurs centaines d'hectares, ainsi que des sols impactés aux alentours immédiats des plateformes (pollutions historiques).

A l'attention de la DREAL (direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement) :

La gestion sites et sols pollués sur les plateformes du Pont-de-Claix et potentiellement de Jarrie est cadrée par les arrêtés préfectoraux d'autorisation des activités et ajustée lors des suivis réguliers par le service spécialisé dans les ICPE au sein de la DREAL. Dans ce cadre, en vue de maitriser la dispersion des substances dioxines et PCB et la dégradation alentours des sols par le ré-envol de poussières (périmètre des « alentours » à préciser dans le cadre du Plan de Gestion – voir paragraphe 6.3.1.3 ci-dessous), plusieurs actions peuvent être envisagées pour limiter les envols de poussières de sols comme par exemple :

- limiter l'action de transport par le vent : recouvrement des sols les plus impactés par les dioxines (enherbement pour les zones sans activité, réfection des voiries laissant apparaitre le sol nu, etc.) ;
- limiter la remise en suspension des particules lors des activités quotidiennes sur les plateformes ;
- maitriser les flux additionnels d'envols de poussières lors de tous travaux via la mise en place d'un contrôle par le service HSE du site, incluant le visa du protocole de gestion des risques environnementaux et le contrôle de la mise en place des mesures au cours des travaux.

2) Actions vis-à-vis des vecteurs de transferts de la pollution

A l'attention des industriels des plateformes du Pont-de-Claix et de Jarrie :

Poursuivre la surveillance de la qualité de l'air par les industriels (CEZUS (dorénavant FRAMATOME), SITA REKEM, etc.) et des effets des installations sur leur environnement, via la mesure des retombées atmosphériques, avec alerte des communes lors d'épisodes de ré-envol de poussières, notamment de dioxines et/ou de PCB.

A l'attention des communes du Pont-de-Claix et de Jarrie

En cas d'alerte, mise en place d'un dispositif de contrôle de la bonne gestion des travaux émissifs.

3) Actions vis-à-vis des usagers

A l'attention des pouvoirs publics :

- Mise en place d'actions de communication :
- A proximité des plateformes :
    - sensibiliser les usagers sur la question du transfert de la pollution des sols via l'ingestion involontaire de sols lors des activités extérieures (jardinage, enfants jouant avec la terre) et de la consommation des végétaux autoproduits (projection de terre lors d'épisodes pluvieux), en rappelant les règles d'hygiène simples permettant de limiter les transferts (lavage régulier des mains et soigneux des végétaux autoproduits avant consommation).
    - sensibiliser les usagers privés ou publics sur la question du transfert de la pollution des sols via l'ingestion involontaire de sols lors de travaux remobilisant le sol ;
- Informer les usagers sur les dangers associés à l'amendement massif des sols avec des cendres issus du brûlage de déchets de bois (source de dioxines mais aussi potentiellement de métaux) et de façon plus générale sur les amendements qui en fonction de leurs origines peuvent contenir des polluants comme des dioxines mais aussi des métaux, etc.

Ces actions de communication sont à mettre en place dans les meilleurs délais à l'issue de l'IEM, afin d'informer la population.

- Mise en place de restrictions d'usage :

En l'absence de données sur la qualité des denrées alimentaires (notamment produits issus de l'élevage animal (œufs, volaille, etc.)) et en application du guide méthodologique SSP de 2017, des restrictions d'usage sur leur consommation pourrait être instauré par arrêté municipal dès à présent.

2.2.3. Poursuite de la réflexion au niveau du COPIL

La présente phase de l'Interprétation de l'Etat des Milieux de la zone d'étude du Sud Grenoblois a mis en évidence une dégradation des sols par la présence de dioxines et de PCB dl, associée à une situation sanitaire pour les populations situées à proximité des plateformes chimiques de Jarrie et du Pont-de-Claix, qui nécessite une réflexion plus approfondie.

La poursuite du déroulement de la démarche d'IEM conduit à recommander un plan de gestion dit « complexe » des parcelles concernées, à savoir :

- Parcelles privées avec jardins (avec ou sans potager) présentant des teneurs en dioxines posant un risque préoccupant pour la santé (tel que défini dans le cadre de cette étude) dans les zones situées à proximité des plateformes de Jarrie et du Pont-de-Claix ;
- Parcelles privées avec potagers et recourant à l'amendement par des cendres, pouvant entraîner des teneurs en dioxines nettement plus importante que la valeur moyenne.

Dans le cas de la poursuite de cette étude et de l'élaboration du plan de gestion dit « complexe », une évaluation quantitative des risques sanitaires pourrait s'avérer utile pour hiérarchiser les mesures de gestion à envisager et d'anticiper leur efficacité.

Le guide « pour la conduite d'une étude de zone » publié en 2011 par l'INERIS indique que dans une étude de zone, l'évaluation quantitative des risques sanitaires, qui permet de prendre en compte l'addition des risques sanitaires pour les populations multi exposées (plusieurs voies, plusieurs substances), apporte les éléments pertinents pour :

- *« identifier les substances auxquelles les populations peuvent être exposées **à des niveaux préoccupants** pour leur santé* [poursuite de l'identification présentement menée en considérant de plus l'additivité des risques] ;
- *identifier et hiérarchiser **les voies d'exposition** et les **populations concernées** ;*
- *comparer et hiérarchiser les contributions respectives aux risques des sources, polluants et/ou milieux de transfert ciblés.*

L'évaluation quantitative des risques sanitaires pourra cibler les substances et milieux pour lesquels la présente phase de l'IEM a démontré une situation sanitaire préoccupante ou une contribution significative au risque global. Il s'agit principalement :

- des voies d'exposition suivantes : ingestion de sol, ingestion de denrées alimentaires autoproduites ;
- des substances préoccupantes telles que les dioxines et les PCB-dl et des substances contributrices au risque global (PCB-dl et –ndl autour de la plateforme de Jarrie et du Pont-de-Claix, mercure autour de la plateforme de Jarrie, etc.).

La démarche d'évaluation quantitative des risques sanitaires est dédiée à évaluer l'exposition réelle des populations et à cet effet, privilégie les mesures dans l'environnement (et non la modélisation) et les enquêtes de terrain. A cet effet, il serait utile de réaliser un complément d'investigations à celui réalisé en phase 2, afin d'en préciser et densifier les données.

Dans le cas de la poursuite de cette étude et de l'élaboration du plan de gestion dit « complexe », les actions vis-à-vis des usagers mentionnées ci-dessus (rappel des règles d'hygiène) pourront être complétées par la mise en place de servitudes portant restriction d'usage des milieux, en tant que de besoin.

L'ensemble du plan de gestion dit « complexe » sera élaboré en collaboration avec les membres du COPIL et notamment l'ARS et la DREAL et discuté lors des prochains COPIL, où la présence des représentants des collectivités locales (communes, agglo, etc.) est vivement recommandée, dans l'objectif de leur participation active à son élaboration et de son appropriation, pour la bonne mise en œuvre du plan de gestion final.

2.3. POUSSIERES / OXYDES D'AZOTE

La qualité de l'air ambiant extérieur est localement dégradée par les teneurs en poussières et oxydes d'azote, polluants auxquels sont exposés à des teneurs dépassant les seuils réglementaires, les populations habitant près des axes routiers. Cette situation a déjà été relevée par ATMO AURA, qui a proposé en 2016 un plan d'action.

⇨ **Poursuite des mesures de gestion en cours d'application sur la zone d'étude du Sud Grenoblois exposé aux poussières et oxydes d'azote (trafic routier), dans le cadre du Plan de Protection de l'Atmosphère de la région grenobloise (en cours de révision).**

2.4. COV

La qualité de l'air ambiant extérieur est très légèrement dégradée à l'endroit de certains COV (1,2-dichloroéthane et acétaldéhyde), qui présentent un léger dépassement des seuils de compatibilité sanitaire, tout en demeurant largement en-dessous du seuil d'incompatibilité. De plus, les teneurs sont en diminution à la fois en 1,2-dichloroéthane et en acétaldéhyde.

La réflexion de gestion des COV nécessite de considérer en outre les remarques spécifiques suivantes :

- 1,2-dichloroéthane : cette substance a été identifiée comme induisant un risque sanitaire généralisé sur le Sud Grenoblois en 2008 lors de la précédente étude sanitaire menée conjointement par le CIRE et l'INVS ; la campagne de mesure 2015-2016 indique une diminution drastique des teneurs dans l'air, dorénavant proches de la valeur de bruit de fond.
- Acétaldéhyde : les mesures en acétaldéhyde sont effectuées en un seul point de mesure (au nord d'Echirolles), caractérisant le bruit de fond urbain, et non représentatif de l'ensemble de la population de la zone d'étude du Sud Grenoblois, en partie semi-urbaine.

⇨ **Proposition d'actions à engager :**

- **1,2-dichloroéthane : au vu des mesures rassurantes de 2015-2016, sur la base d'une nouvelle campagne de confirmation des teneurs, envisager l'assouplissement du plan d'action de la gestion sanitaire en cours d'application sur la Zone d'Etude du Sud Grenoblois**
- **Acétaldéhyde : lors d'une prochaine campagne de suivi menée par ATMO AURA, intégrer cette substance aux paramètres analysés.**

2.5. METAUX

Pour ce qui concerne les éléments traces métalliques (Pb, Hg notamment étudiés plus spécifiquement), la présente étude ne recommande pas de mesures de gestion spécifiques au-delà des dispositions réglementaires applicables en France, notamment pour la création de nouveaux usages sensibles ou d'établissements accueillant des populations sensibles.

3. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'étape 3 a été menée pour les milieux d'exposition des populations et les 112 substances d'intérêt identifiés lors de l'étape 1. Elle s'est basée sur les données acquises lors de l'étape 2 de diagnostic, complétée par une mise à jour des données transmises par les principaux industriels de la zone du Sud Grenoblois.

Les populations de la Zone d'Etude du Sud Grenoblois peuvent entrer en contact avec les substances d'intérêt via diverses voies d'exposition, dont la contribution au risque globale a été analysée. Un certain nombre de voies d'exposition ont été écartés du faible du faible risque sanitaire associé, telles que l'exposition via l'eau potable ou encore via la ressource piscicole locale. Cette analyse sanitaire qualitative a conduit à cibler l'analyse des risques sanitaires de quatre voies d'exposition liées à quatre milieux environnementaux stockant lesdites substances d'intérêt et en contact avec les populations, à savoir :

- L'exposition via les sols lors des activités en extérieur de jeux pour les enfants et de jardinage pour les adultes, au cours desquelles les populations sont exposées par ingestion involontaire de sol et inhalation de leurs poussières,
- L'exposition via les végétaux autoproduits au droit des jardins privés de la zone d'étude, impactés par les retombées atmosphériques, par l'arrosage avec de l'eau de puits éventuellement contaminée et par l'absorption racinaire de sol éventuellement contaminé.
- L'exposition via l'air extérieur et les gaz du sol, naturellement transférés vers l'air intérieur.

Dans chacun des milieux et pour chacune des substances d'intérêt, la dégradation des milieux a été évalué, en comparant aux l'état des milieux « naturels » représentatifs de la zone d'investigation. Ensuite, la qualité des milieux a été comparée aux valeurs de gestion réglementaires en vigueur en France, et en leur absence des calculs de risques sanitaires ont été menés au travers des 'grilles IEM'. A l'aune de cette analyse, les situations qui permettent une libre jouissance des milieux ont été distinguées de celles qui sont susceptibles de poser un problème d'ordre sanitaire.

Dioxines (et PCB de type dioxine)

Les sols présentent une qualité dégradée par la présence de dioxines, en cohérence avec les situations habituellement cohérentes dans les zones urbaines, mais avec des niveaux variables sur la zone d'étude et parfois inhabituellement élevés.

Au droit des espaces collectifs habituellement fréquentés par des enfants (école et aires de jeux), les teneurs relativement faibles en dioxines dans les sols les rendent tout à fait compatibles avec leur usage.

Plus globalement, les usages privés résidentiels (avec ou sans jardin extérieur) sur la Zone d'Etude du Sud Grenoblois, sont globalement compatibles avec les teneurs en dioxines et en PCB-dl dans les différents milieux exposants les populations (sols, air, végétaux), où les teneurs respectent les valeurs réglementaires fixées en France, à l'exception toutefois de deux zones où la qualité des sols est particulièrement dégradée.

Il s'agit du pourtour des plateformes chimiques de Jarrie comme du Pont-de-Claix, où certaines aires résidentielles avec jardin (avec ou sans potager) présentent des teneurs relativement élevées. Au droit de ces zones, sur la base des calculs sanitaires au travers des grilles IEM, la situation est considérée comme préoccupante en terme de risques sanitaires pour les adultes et plus encore pour les jeunes enfants, dont le comportement main-bouche marqué les expose davantage. De plus, les populations y sont également exposées à des teneurs en PCB contributrice de risques sanitaires.

Par suite, il est recommandé la mise en place d'un plan d'actions impliquant l'ensemble des acteurs de la Zone d'Etude du Sud Grenoblois (pouvoirs publics, industriels et particuliers), afin de :

1- Maîtriser le risque sanitaire pour les populations résidents à proximité des plateformes chimiques au travers d'un plan d'actions simples :

- Maîtriser les sources de pollution résiduelles, via le contrôle renforcé par la DREAL et selon la méthodologie nationale en matière de « sites et sols pollués » des éventuelles sources de pollutions résiduelles présentes sur les plateformes du Pont-de-Claix et potentiellement de Jarrie ;

- Limiter le transfert par ré-envol de poussières de sols impactés par les dioxines, via la poursuite de la surveillance par les industriels et les communes de la qualité de l'air notamment lors de travaux d'aménagement, de construction, etc.

- Communiquer sur l'application de règles d'hygiène simples (lavage régulier des mains et soigneux des végétaux autoproduits avant consommation) par notamment les résidents proches des plateformes chimiques et sur l'usage de certains amendements pouvant contenir des concentrations importantes en polluants comme les dioxines et les métaux.

2- Rétablir la compatibilité des milieux avec les usages, via un plan d'actions dit « complexe », qui pourra s'appuyer sur les outils méthodologiques et réglementaires, tels qu'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires permettant de caractériser le cumul des expositions, ou encore le recours à des servitudes portant restriction d'usage des milieux, en tant que de besoin.

Poussières / oxydes d'azote

La qualité de l'air ambiant extérieur est localement dégradée par les teneurs en poussières et oxydes d'azote, polluants auxquels sont exposés à des teneurs dépassant les seuils réglementaires, les populations habitant près des axes routiers. Cette situation a déjà été relevée par ATMO AURA, qui a proposé en 2016 un plan d'action.

Dans le cadre de la présente étude, il est recommandé la poursuite des mesures de gestion en cours d'application sur la zone d'étude du Sud Grenoblois exposé aux poussières et oxydes d'azote (trafic routier).