Haut Conseil de la Santé Publique

COMMISSION SPECIALISEE RISQUES LIES A L'ENVIRONNEMENT

Guide pour l'élaboration d'une liste de mesures de prévention individuelles et collectives visant à limiter l'exposition des populations riveraines des sites et sols pollués

Juillet 2020

Table des matières

Introduction 4
Usage du présent document 4
Champ d'application 5
Contexte des sites et sols pollués 6
Schéma conceptuel 6
Levée de doute 7
Évaluation de la situation (caractérisation des milieux d'exposition justifiant les recommandations proposées) 8
Interprétation de l'état des milieux (IEM) 8
Valeurs d'analyse de la situation 10
Le Plan de gestion 10
Les phases de travaux 11
Cas d'une situation de contamination post-accidentelle 11
Mesures de prévention collectives/individuelles 12
Selon les milieux d'exposition 13
Selon les usages 15
Fiche 1 Mesures générales 17
1. Champ d'application 17
a. Consignes générales 17
b. Consignes Spécifiques relatives 17
Fiche 2 Agriculture (élevage, grandes cultures, maraichage), ferme urbaine 18
1. Champ d'application 18
2. Consignes spécifiques relatives 18
Fiche 3 ERP, écoles, parcs, jardins d'enfants 20
1. Champ d'application 20
2. Consignes spécifiques relatives 20
Fiche 4 logements collectifs 22
1. Champ d'application 22
2. Consignes spécifiques relatives 22
Fiche 5 logements individuels avec ou sans jardins privatifs 24
1. Champ d'application 24
2. Consignes spécifiques relatives 24
Annexes 26
Annexe 1 : exemple de document de « météo France » 26
Annexe 2 : Air ambiant - Seuils d'évaluation et régimes de surveillance 27
Annexe 3 : Comment se protéger d'une pollution du sol dans son potager ? 28
Mesures de précaution générales 28

1. Avant d'installer mon potager : 28
2. Lors du jardinage : 28
3. Après la récolte : 28
Annexe 4 : Est-ce que le type de légume cultivé est important par rapport à la pollution du sol ? 29
Annexe 5 : Modèles informatiques et outil d'aide à la décision 30
1. Logiciel MODUL'ERS développé par l'Ineris 30
2. Logiciel de l'agence de l'environnement britannique 31

Introduction

Le Haut Conseil de la Santé Publique a été saisi par la Direction générale de la santé (DGS) en date du 29 janvier 2019, sur des « mesures de prévention et valeurs de gestion pour les sites et sols pollués ».

Le volet A de la saisine demandait « *d'élaborer une liste de mesures de prévention individuelles visant à limiter l'exposition des populations riveraines des sites et sols pollués (axe 6). Si des spécificités existent pour certaines catégories de polluants, elles seront précisées et explicitées (polluants volatils par exemple).*
Ces recommandations doivent être pragmatiques et tenir compte des populations sensibles. Elles pourront s'appliquer quels que soient les polluants retrouvés sur le site et inclure notamment des conseils relatifs :

- *aux règles d'hygiène individuelle,*
- *à l'entretien du logement,*
- *à l'utilisation de certains locaux ou terrains,*
- *à la consommation de denrées alimentaires autoproduites. »*

Usage du présent document

Le présent document est un outil d'aide à l'élaboration des mesures de prévention, la décision finale revenant toujours à l'autorité publique en charge d'élaborer des consignes destinées aux riverains de sites et sols pollués dans chaque contexte particulier.

Il ne couvre pas les situations accidentelles, comme les incendies, explosions et autres situations relevant de la force majeure.

Ses objectifs sont très liés à certains éléments figurant dans l'instruction de la DGS du 13 juin 2019[1], notamment les principaux concepts et outils permettant d'évaluer (§4) et de gérer (§5) une situation sanitaire émanant de sites et sols pollués, ainsi que dans l'instruction du 27 avril 2017 relative à la gestion des sites pollués et de leurs impacts[2]. Ce document s'inscrit donc en cohérence avec cette instruction, en développant plus particulièrement les aspects relatifs aux mesures de gestion sanitaires (maîtrise des expositions, limitation de certains usages et éloignement temporaire).

Les aspects relatifs à l'évaluation de la situation sanitaire, et notamment tous les éléments en amont qui relèvent du diagnostic d'un site pollué, ne sont pas présentés en détail dans le présent document. En effet, les outils sont déjà disponibles et largement partagés par les professionnels concernés. Le chapitre 2 présente cependant brièvement les outils disponibles (certains sont cités dans l'instruction DGS), pour disposer d'une bonne connaissance des situations environnementales et sanitaires.

[1] Instruction DGS/EA1/2019/43 du 13 juin 2019 précisant les missions des agences régionales de santé dans la gestion sanitaire des sites et sols pollués (https://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2019/19-08/ste_20190008_0000_0055.pdf)
[2] Instruction DGS/EA1/DGPR/DGAL/2017/145 du 27 avril 2017 relative à la gestion des sites pollués et de leurs impacts nécessitant la mise en œuvre de mesures de gestion sanitaire et d'études de santé et/ou de mesures de gestion sanitaire des productions animales et végétales

Champ d'application

Le présent document se positionne en aval des diagnostics et ainsi l'analyse de la situation environnementale et du risque sanitaire est considérée comme disponible. L'opérateur (ingénieur sanitaire de l'Agence régionale de santé (ARS) ou de la ville, ou inspecteur des installations classées de Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL)) s'appuiera sur ces données pour sélectionner, parmi les recommandations figurant dans ce document, celles qui correspondent à la situation qu'il doit gérer.

L'autorité publique en charge d'élaborer des consignes destinées aux riverains de sites et sols pollués sera toujours la mieux placée pour apprécier la situation sanitaire dans son ensemble et elle veillera, à cet effet, à intégrer l'environnement physique autour des sites (type de bâti, immeubles, maisons individuelles, établissements recevant du public, écoles, crèches, parcs, etc.). L'environnement proche sera également examiné (parcs, jardins collectifs ou ouvriers, zones de cueillette, zones d'élevage, etc.). Elle attachera une grande importance à la dispersion potentielle des polluants tant dans l'eau que dans l'air, le vivant ou le sol, en gardant à chaque fois une vision de santé publique.

Le présent document est à exploiter comme un outil d'aide à l'élaboration de mesures de prévention pour la santé humaine. Il ne s'applique pas aux problèmes portant sur les écosystèmes, même si de nombreuses données peuvent servir aussi bien aux ARS qu'aux DREAL ou à l'Office français de la biodiversité.

Il comporte un logigramme et des fiches à exploiter selon la nature du site et les informations collectées.

Contexte des sites et sols pollués

Afin d'appréhender les risques pour la population et pour l'environnement, la « méthodologie nationale pour la gestion des sites et sols pollués » (SSP) (Ministère de la transition écologique, MTE 2017)[3,4] prévoit la construction d'un schéma conceptuel. Celui-ci s'appuie sur une collecte d'informations (études antérieures, constats de terrain, enquêtes auprès des riverains, mesures de terrain, etc.) afin de permettre d'établir un bilan factuel de l'état des milieux du site en vue d'appréhender les relations entre les sources de pollution, les voies de transfert et les enjeux à protéger. Le processus est progressif, itératif, évolutif, tout en étant interactif avec les données acquises et les orientations envisagées.

À titre d'exemple, et à des fins pédagogiques la figure 1 présente différents modes de transferts environnementaux (sources et cibles) résultant d'une contamination par une activité industrielle.

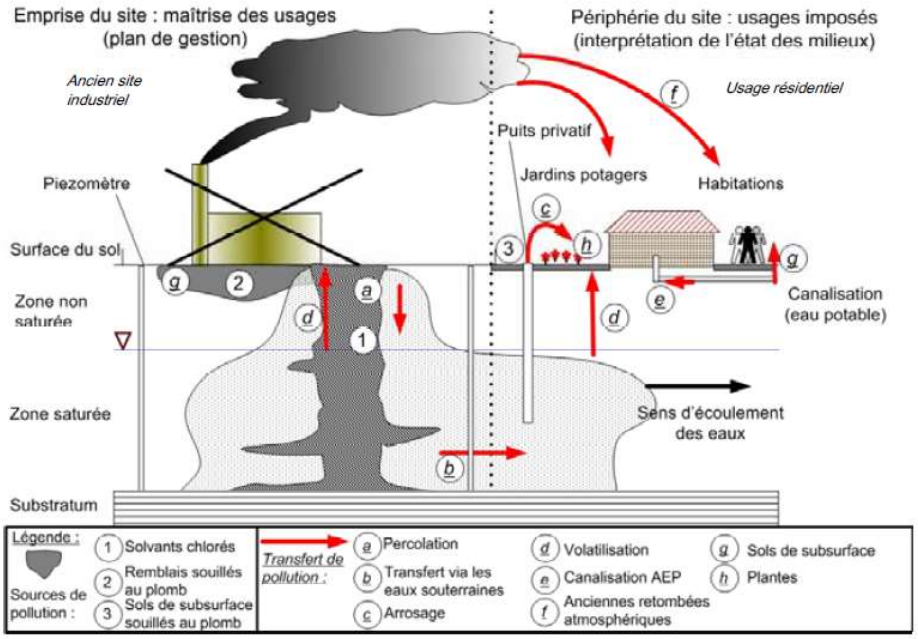


Figure 1 : Contamination directe et indirecte sur un site contaminé par une activité industrielle (MTES, 2007)

Schéma conceptuel

Un état des lieux de la zone d'étude (sur site et hors site) est ainsi défini par le « schéma conceptuel ».

Selon la méthodologie SSP (MTE 2017 – figure 2), le schéma conceptuel doit permettre de préciser les relations entre :

- les sources de pollution et les lieux où la pollution est concentrée ;
- les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques, ce qui détermine l'étendue des pollutions ; l'origine de la pollution (e.g. le panache atmosphérique)[5];
- les enjeux à protéger : les populations, les ressources naturelles, la biodiversité, les ouvrages du génie civil.

[3] http://ssp-infoterre.brgm.fr/methodologie-nationale-gestion-sites-sols-pollues
[4] http://circulaire.legifrance.gouv.fr/pdf/2017/04/cir_42093.pdf
[5] sur la figure 1 cette source a disparu, mais elle a pu générer des retombées de poussières lors de l'activité et elle sera à considérer pour orienter la stratégie d'échantillonnage

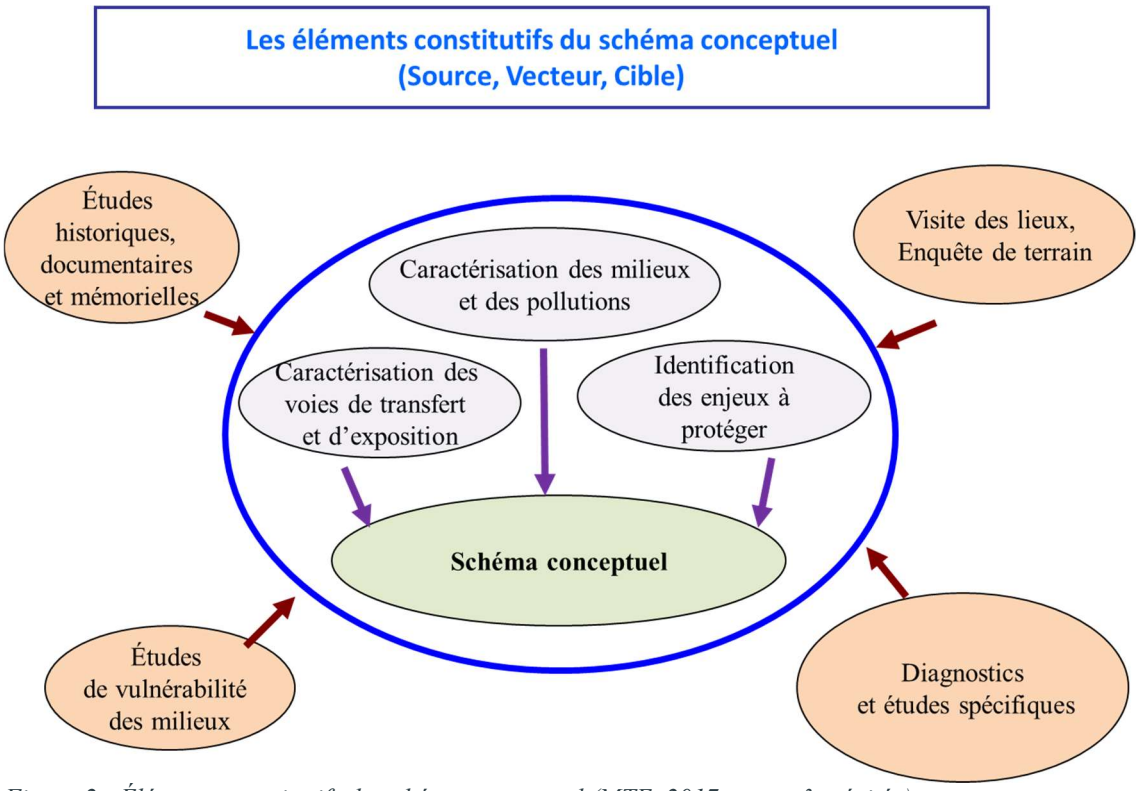


Figure 2 : Éléments constitutifs du schéma conceptuel (MTE, 2017, source[2] précitée).

Levée de doute

D'autres outils ont été développés pour des contextes spécifiques comme par exemple :

- le guide *Présomption de pollution d'un sol – des clés pour comprendre et agir,* de 2018[6], ou
- le guide REFUGE qui apporte des outils simples pour l'investigation de sols potentiellement pollués destinés à l'agriculture urbaine[7].

La présomption de pollution peut apparaître sur un terrain qui ne relève pas de la réglementation ICPE. Cela peut être le cas lors d'un projet d'aménagement, de changement d'usage, ou encore lors de la gestion ou de l'exploitation d'un espace public ou privé. Dans la très grande majorité des cas, ce soupçon porte sur des sols non imperméabilisés, très souvent végétalisés, associés à un usage de promenade, de production végétale ornementale ou alimentaire (jardinage privé ou collectif, différentes formes d'agriculture urbaine, espaces verts et parcs). Ce guide s'appuie sur les outils développés pour la gestion des sites et sols pollués avec une vocation pédagogique et d'accompagnement méthodologique. Il a pour objectif d'offrir au lecteur les bases de compréhension pour répondre à une suspicion de pollution des sols, voire la lever, pour structurer, prioriser et planifier son action dans le contexte des aménagements extérieurs. Il lui permet aussi d'identifier les assistances disponibles et de lui faciliter les échanges et la formulation d'une commande auprès des experts qu'il pourrait être amené à faire intervenir.

[6] https://www.plante-et-cite.fr/ressource/fiche/509/presomption_de_pollution_d_un_sol_des_cles_pour_comprendre_et_agir
[7] https://www.inrae.fr/actualites/agriculture-urbaine-contamination-demarche-evaluer-gerer-risques-sanitaires

Évaluation de la situation (caractérisation des milieux d'exposition justifiant les recommandations proposées)

Interprétation de l'état des milieux (IEM)

Selon la méthodologie nationale de gestion des Sites et Sols Pollués (MTE, 2017) la démarche d'Interprétation de l'État des Milieux (IEM)[8] permet d'apprécier la compatibilité des milieux et des pollutions constatées sur un site avec ses usages. Les dégradations des milieux sont analysées au regard des conséquences sanitaires potentielles. Cette démarche a pour objectif de distinguer, lorsque les usages sont déjà fixés :

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

Le principe est de contrôler par des mesures *in situ* l'état des milieux et de comparer les résultats aux valeurs de références fournies par la méthodologie et choisies selon les situations rencontrées (figure 3 ; MTE, 2017).

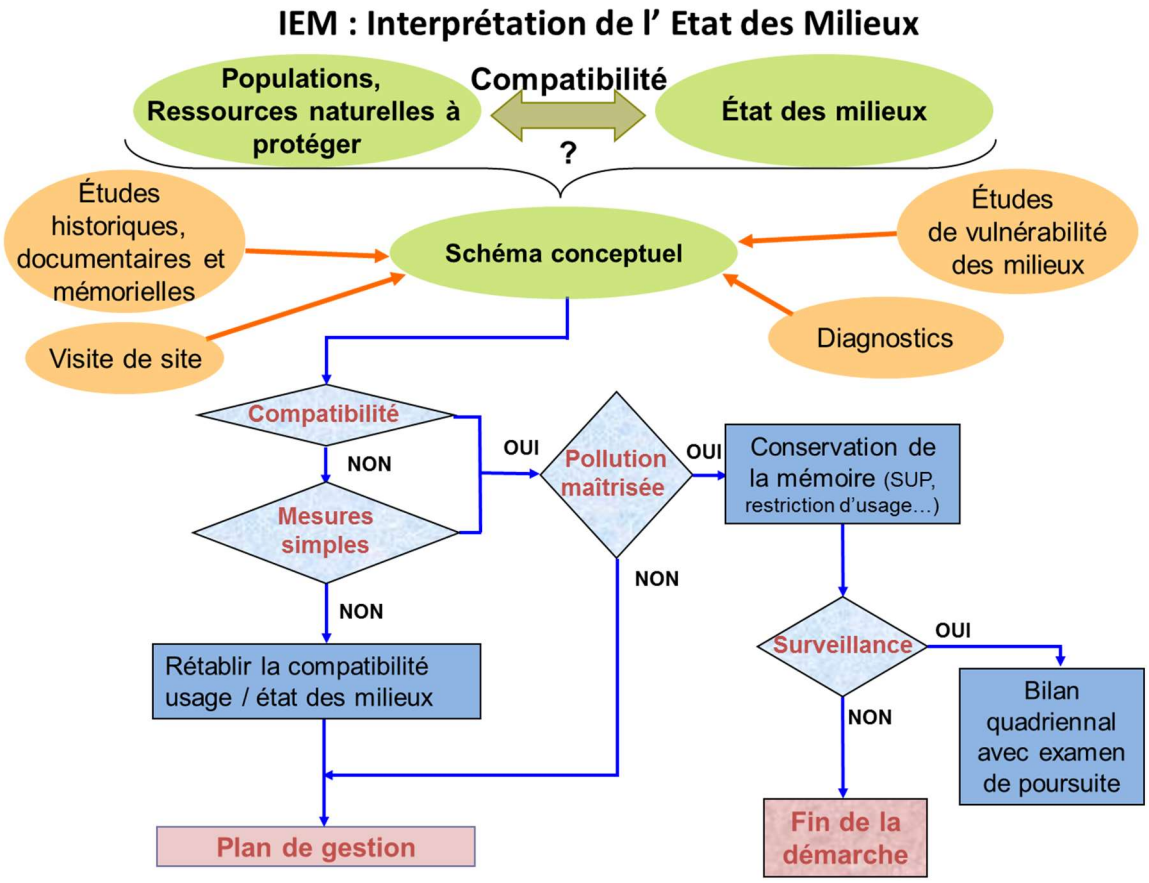


Figure 3 : Démarche d'interprétation de l'état des milieux (MTE, 2017).

[8] http://ssp-infoterre.brgm.fr/sites/default/files/upload/documents/iem_v0-022007.pdf

Les constats dressés dans le cadre de l'étude permettent d'identifier les différentes voies d'exposition pertinentes qui peuvent être recensées (figure 4) :

- l'inhalation de pollutions gazeuses émises par les eaux souterraines ou les terres polluées ;
- l'ingestion de terres ou de poussières notamment par les enfants ;
- l'inhalation de poussières ;
- la consommation d'eau souterraine, si des captages ou des puits sont présents ;
- la consommation d'eau du robinet si l'existence de passages de canalisation d'alimentation en eau potable (AEP) perméables dans les sols pollués est constatée ;
- l'ingestion de denrées alimentaires d'origine végétale ou animale (poissons, etc.) exposés aux polluants (par l'air, l'eau ou le sol).

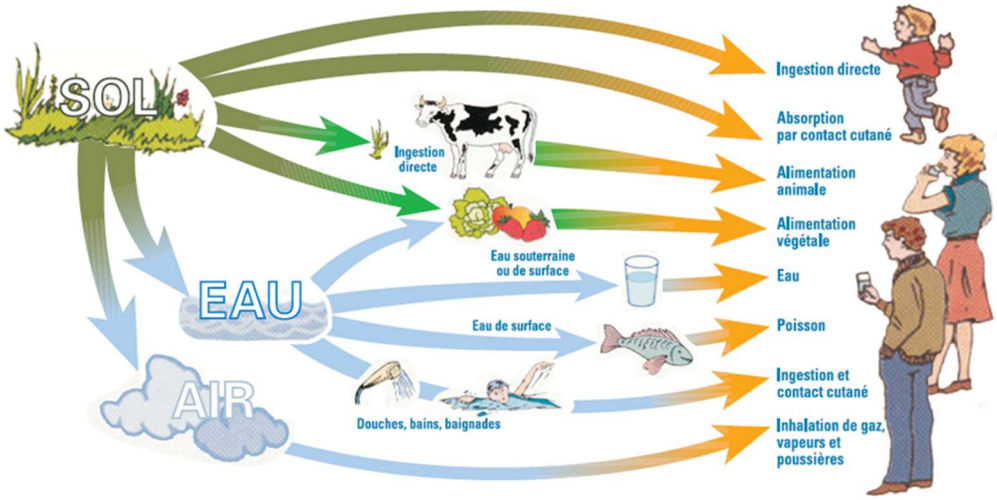


Figure 4 : Voies d'exposition pour l'Homme (source : Ineris et Afsset).

Le constat des usages des milieux doit aussi permettre de caractériser les pratiques, les habitudes de vie et de consommation des personnes concernées (figure 5 ; MTE, 2017) :

- les pratiques culturales, les quantités réellement consommées de fruits et légumes, le lavage des fruits et légumes, les activités de loisirs, d'élevage, la pratique de la pêche, la chasse, la cueillette, etc. Par exemple, il a été constaté dans bien des cas que les teneurs en métaux mesurées dans les légumes des jardins potagers ne proviennent pas, principalement, des sols ou des émissions atmosphériques des installations industrielles suspectées, mais de l'utilisation d'amendements ou de pratiques culturales peu recommandables (l'utilisation des cendres de combustion chargés en métaux lourds pour « aérer » les sols, etc.) ;
- les durées de séjour ou d'occupation de locaux ou sols susceptibles d'être pollués.

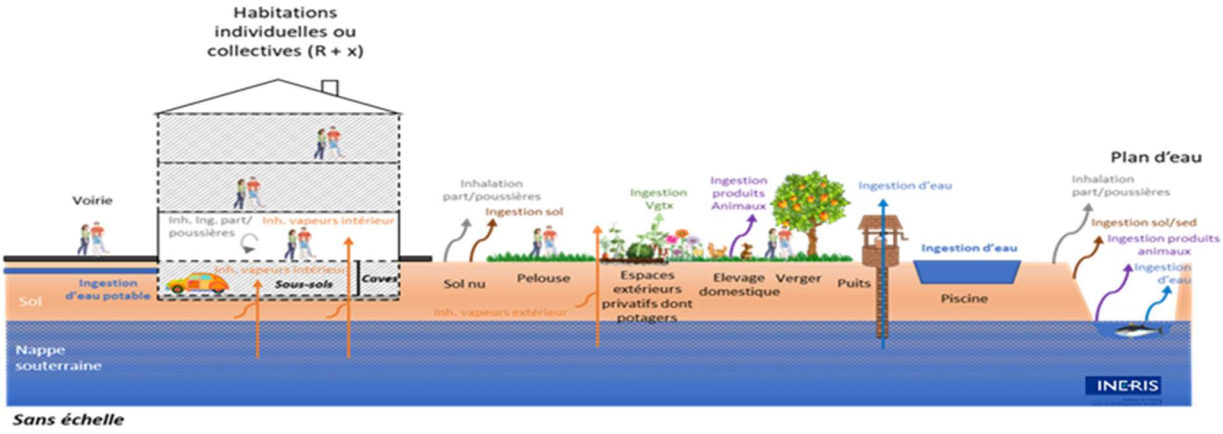


Figure 5 : Exemple de schéma conceptuel générique (transferts et sources potentielles) pour un usage de type « habitations ».

Valeurs d'analyse de la situation

Au niveau national, il n'est pas possible de fixer des concentrations limites des polluants couvrant l'ensemble des configurations de gestion et garantissant des risques sanitaires acceptables. En effet, ces valeurs ne pourraient que s'appuyer sur des scénarios pénalisants et seraient inadaptées pour de nombreuses situations réelles de gestion (MTE, 2017).

La gestion des sols pollués repose donc sur un principe de spécificité à chaque situation locale. Pour autant, il est possible de proposer pour certains milieux des **valeurs d'analyse de situation**. Ces valeurs sont mises à disposition des acteurs du domaine des sites et sols pollués afin d'appréhender rapidement une situation et, le cas échéant, leur permettre d'orienter une stratégie de gestion.
Elles peuvent ainsi être définies pour différents milieux :

- le sol (valeurs de fonds ASPITET[9], RMQS[10]) ;
- les gaz du sol ;
- l'air intérieur ;
- l'air extérieur.

Ces valeurs d'analyse de la situation sont réservées au strict cadre de l'IEM et n'ont pas vocation à être utilisées dans d'autres contextes de gestion. Les modalités d'utilisation de ces valeurs sont précisées dans la méthode nationale SSP (MTE, 2017).

Le Plan de gestion

Ce paragraphe reprend le texte figurant dans la plaquette Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués du MTE[11].

[9] Programme APISTET du Brgm (http://ssp-infoterre.brgm.fr/teneurs-totals-en-metaux-lourds-sols-francais-aspitet)
[10] Réseau de Mesures de la Qualité des Sol (https://www.gissol.fr/le-gis/programmes/rmqs-34)
[11] http://ssp-infoterre.brgm.fr/sites/default/files/upload/documents/synthese_methodo_28082017_plaquette_0.pdf

Le plan de gestion peut être mis en œuvre dans différentes situations pour lesquelles il est encore possible d'agir sur l'état des milieux et/ou d'adapter les usages (cessation d'activité d'une installation classée, ou lors de projets de réhabilitation d'anciens terrains industriels).

Document d'orientation, il vise à établir les différents scénarios de dépollution. Une analyse de risque résiduel (ARR) est réalisée pour des scénarios ne conduisant pas à une élimination totale des sources. Dans ce contexte, la méthodologie présente de nouveaux outils permettant :

- de mieux délimiter les sources de pollution et pollutions concentrées par des méthodes d'interprétation cartographique et la mise en œuvre d'un bilan massique ;
- de définir des objectifs de réhabilitation en tenant compte des caractéristiques des polluants et des milieux, des objectifs de qualité des milieux, de l'absence de capacité de relargage des sols entraînant une dégradation significative de la qualité des eaux souterraines ;
- d'avoir des bilans « coûts - avantages » étayés intégrant des critères objectifs, argumentés et transparents ;
- de réaliser des démonstrations financières argumentées pour l'ensemble des solutions envisageables (raisonnablement par itération : traitement de tout ou partie de la pollution) ;
- de proposer au moins deux scénarios de gestion validés si nécessaire par des essais de faisabilité et de traitabilité.

Le plan de gestion présente l'ensemble de ces résultats, ainsi que les mesures de surveillance et de contrôle à mettre en œuvre pour s'assurer de l'efficacité des mesures de gestion en phase travaux.

Les phases de travaux

Les actions visant le traitement des sources de pollution sont à privilégier dans la gestion des sites et sols pollués, avant même la maîtrise des voies de transfert. Les travaux engagés dans ce cadre peuvent générer des nuisances. Préalablement aux travaux, les opérateurs doivent identifier les risques pour leur travailleur, définir les modalités de protection à mettre en œuvre, conformément au code du travail. Ils doivent en outre veiller à s'assurer de la **maîtrise des impacts du chantier sur l'environnement et les personnes**. Selon la nature des polluants à traiter et les procédés utilisés, des mesures sont à mettre en œuvre pendant la phase de chantier (travailler sous tente en dépression en cas d'émanation de vapeurs toxiques, avec filtration de l'air ; brumiser les poussières toxiques pour les rabattre au sol et éviter leur dispersion). Selon ces configurations, qui doivent être définies en amont de l'opération par les opérateurs du chantier, des recommandations aux riverains peuvent également apparaître pertinentes (aération des locaux en dehors des heures de chantier…).

Le contrôle de l'efficacité de ces dispositifs est nécessaire, en accord avec l'administration.

Cas d'une situation de contamination post-accidentelle

Les pollutions des sols consécutives à des situations accidentelles méritent d'être considérées de façon tout à fait particulière, aussi bien en termes de diagnostics qu'en termes de communication et de diffusion de recommandations sanitaires. Des méthodes ont été élaborées depuis plusieurs années, notamment pour construire des stratégies de prélèvements (savoir sur quoi et comment prélever), mais aussi une stratégie qui permette d'identifier la « signature » de l'événement. L'Ineris a synthétisé des conseils pratiques dans des fiches réflexes et un document de référence consacré aux stratégies de prélèvement en situation post-accidentelle [12]. Des lignes directrices ont été reprises par les services de l'État, dans la circulaire du 20 février

[12] https://www.ineris.fr/fr/guide-strategie-prelevements-analyses-realiser-suite-accident-technologique-cas-incendie

2012 [13] relative à la gestion des impacts environnementaux et sanitaires d'évènements d'origine technologique en situation post-accidentelle, qui est accompagnée d'un guide[14] (élaboré en cohérence avec les pratiques des méthodes nationales dans le cas général) [15]. Les recommandations sanitaires reprises dans les présentes fiches gardent tout leur sens en situation post-accidentelle.

Mesures de prévention collectives/individuelles

À la fin des diagnostics et de l'interprétation des résultats, la connaissance des sources de pollution, des voies de transfert, des milieux d'exposition des riverains ou autres usagers du site et des niveaux d'exposition, voire des risques sanitaires associés en lien avec les usages considérés, permet alors d'établir des préconisations. Selon les cas, ces dernières portent sur des actions de traitement de source de pollution (cf paragraphe précédent), de limitation ou de suppression des transferts des polluants ou de maîtrise des expositions (limitation d'usage par exemple).

Les actions développées dans le présent document sont axées sur l**es actions possibles du côté des riverains.** Elles sont souvent combinées à des actions sur les sources et les voies de transferts des polluants, mises en œuvre par le gestionnaire du site pollué.

Il convient de préciser cependant que pour certaines situations préoccupantes, il peut être pertinent de formuler des recommandations de précaution dès le début de l'implication de l'opérateur (ingénieur sanitaire par exemple), sans même attendre les résultats d'analyses (exemple pratique du jardinage à proximité d'un site pollué par des métaux lorsqu'il existe un réel risque de transfert). Les recommandations doivent être motivées et seront amenées à être ajustées à la lumière des résultats acquis par la suite, une fois le diagnostic finalisé et le schéma conceptuel consolidé.

[13] https://aida.ineris.fr/consultation_document/6881
[14] https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/12006_Guide-post-accident_Methode-generale_DEF_26-04-12_light_0.pdf
[15] https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/gestion-limpact-environnemental-et-sanitaire-suite-accident-industriel

Selon les milieux d'exposition

Chaque mesure doit faire l'objet d'une adaptation au cas par cas, selon les niveaux de contamination des milieux et se traduit par la gradation de la restriction voire de l'interdiction. Le plus souvent, une attention particulière (voire dans certains cas exclusive) devra être portée sur les conditions d'exposition des enfants car dans de nombreux cas, les scénarios d'exposition « enfants » sont critiques, alors que les scénarios « adultes » le sont moins (hormis le cas particulier des femmes enceintes).

Tableau 1 : Mesures de prévention collective/individuelle en fonction des milieux d'exposition, des types de polluants et des usages.

Milieux d'exposition	Type polluant	Usage	Mesure de prévention collective	Mesure de prévention individuelle
Poussières extérieures	Inorganiques (métaux, métalloïdes…) ou organiques persistants (PCB, PCDD/F, HAP…)	Cour récréation, jardin, terrasse…	Lavage à l'eau des sols imperméabilisé ; végétaliser, voire recouvrir les sols nues	Lavage des mains après chaque récréation, lavage des jouets, éviter le contact main bouche, couper les ongles courts, retirer si possible les chaussures en venant de dehors et du jardin, limiter l'aération des locaux en période de vents ou de travaux extérieurs…
Poussières intérieures		Maison, école, crèche…	Lavage des sols en voie humide, éviter l'aspirateur, éviter les revêtements de type moquette et tapis, qui retiennent les poussières	
Air intérieur	Composés volatils (BTEXN*, COHV^{+}, Hg…)	Maison, école, crèche…	Aérer régulièrement (exemple école : 5 min à chaque récréation), vérifier l'efficacité de la VMC, ne pas obstruer les grilles d'aération, maintien en eau des siphons, limiter l'accès à certains locaux en attente de travaux…	
Sol jardin	Inorganiques (métaux, métalloïdes…) ou organiques persistants (PCB, PCDD/F, HAP…)	Jardin, domicile, école	Aménager une zone saine (pas de contact avec sol : terrasse, sol souple pour les aires de jeux des enfants…), végétaliser les sols nus	Lavage des mains après chaque sortie, lavage des jouets, éviter le contact main bouche, couper les ongles courts, retirer les chaussures en venant de dehors et du jardin, port

				de gants pour le jardinage …
Plantes potagères via les sols, l'eau d'arrosage ou l'air (retombés de poussières)	Inorganiques (métaux, métalloïdes…) ou organiques persistants (PCB, PCDD/F, HAP…)	Jardin potager, partagé, pédagogique…	Culture hors sol (bac), changer les sols, pratique culturale (apport de compost, modification de pH…), suspendre l'usage de l'eau (puits, toiture) selon origine, culture sous serre si retombés de poussières	Laver avec soin systématiquement tous les légumes et éplucher puis laver les légumes racine et tubercule. Selon les cas, aller jusqu'à demander l'arrêt de la consommation, ou la consommation de certaines espèces végétales (plus concentratrices) …
Eaux des puits	Potentiellement tous composés		Adapter la recommandation au niveau de contamination et préciser ce qui est possible et pas possible ; proposer des restrictions d'usage (usage sanitaire, usage annexe : arrosage jardin ou remplissage piscine…) voire des interdictions…	
Eaux du réseau (perméation des polluants dans les canalisations)	Composés organiques volatils	Tout bâtiment raccordé au réseau AEP	Adapter la recommandation au niveau de contamination et préciser ce qui est possible et pas possible ; Consommer de l'eau alternative (bouteille, alimentation de secours ..) le temps de l'intervention de remédiation, voire ne plus faire aucun usage sanitaire de l'eau du réseau…	
Pêche, chasse cueillette…	Inorganiques (métaux, métalloïdes…) ou organiques persistants (PCB, PCDD/F, HAP…)	Usage récréatif extérieur	Interdire la consommation, limiter la pratique (pêche récréative), voire l'interdire (chasse [16], cueillette, escargots) …	Se laver les mains, nettoyer ses vêtements à l'eau (bottes, chaussures notamment) …
Animaux d'élevage via les sols,	Potentiellement tous composés	Basse-cour…	Selon le cas, aménager un espace sans contact avec les	Selon résultats d'analyses ou en attente, ne plus consommer les

[16] Cette recommandation s'applique pour des grandes surfaces polluées et des animaux qui séjournent principalement sur la zone

l'alimentation ou l'eau			sols, alimentation de provenance extérieure, suspendre l'usage de l'eau du puits…	abats, les produits dérivés (œufs, lait…), voire la chair, les muscles…

* BTEXN : Benzène, Toluène, Éthylbenzène, Xylènes, Naphtalène
+ COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils

Selon les usages

Le logigramme présenté dans la figure 6 permet d'appréhender les différents usages des parcelles impactées par les sites pollués et les mesures de prévention associées.

Le HCSP a élaboré un logigramme et 5 fiches pouvant servir d'outils d'aide à la décision. Comme ceci a été rappelé plus haut le risque dépend de nombreux paramètres et l'opérateur local (souvent l'ingénieur sanitaire) ***aura à adapter à chaque situation*** les outils mis à disposition.

Les fiches existantes rédigées par des ARS ont été utilisées le plus possible pour les consignes. Chaque mesure doit faire l'objet d'une adaptation au cas par cas, selon les niveaux de contamination des milieux et se traduit par la gradation de la restriction, voire de l'interdiction.

Selon la vulnérabilité des personnes

Certaines personnes ou groupes de personnes sont connues pour présenter une sensibilité qui peut se manifester par des effets sanitaires pour des niveaux d'exposition plus bas que la population générale. Les propriétés nocives de certains polluants peuvent en effet viser des tissus ou fonctions qui connaissent un état particulier à certains âges de la vie (embryons ou très jeunes enfants, personnes très âgées) ou dans des états physiologiques singuliers (femmes enceintes, personnes atteintes de certaines pathologies).

Lorsque l'analyse de la situation conduit à suspecter des expositions de tels sujets vulnérables, et à fortiori lorsque les résultats de travaux de modélisation ou des mesures de la concentration de polluants montrent des valeurs excédant les valeurs de référence existant pour certains polluants, se pose la question d'un avis médical. Ce point sera discuté dans la première des 5 fiches ci-dessous.

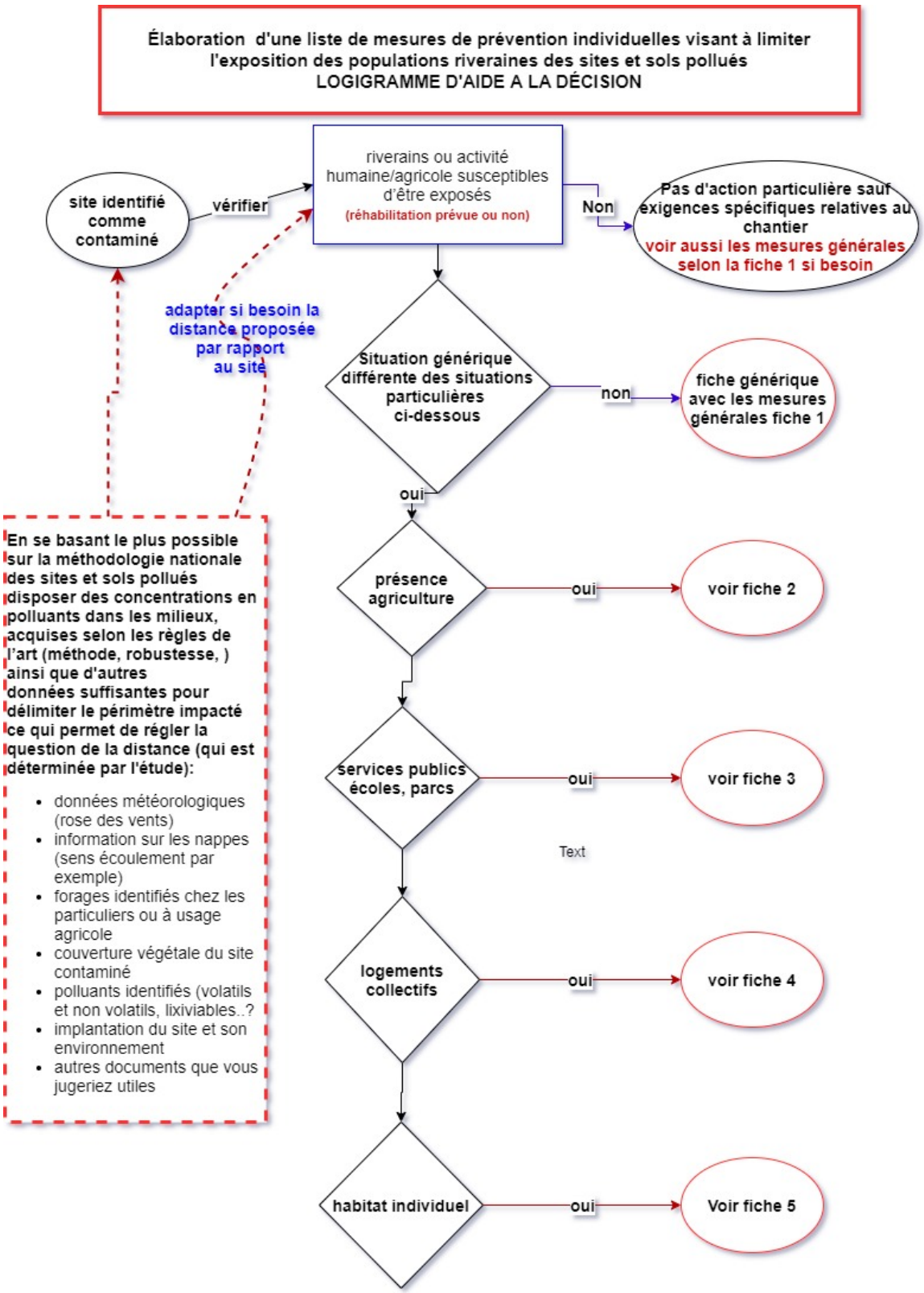


Figure 6 : Logigramme d'aide à la décision.

Fiche 1 Mesures générales

1. Champ d'application

Cette fiche couvre les situations générales (autres que celles définies dans les fiches 2 à 5)

a. Consignes générales

Les consignes générales, s'appliquant à tous les sites ; les consignes spécifiques s'appliquent selon les usages.

Se reporter aux recommandations figurant dans le tableau 1.

b. Consignes Spécifiques relatives

i. Aux règles d'hygiène individuelle

Lavage des mains après avoir touché le sol ou des objets porteurs de poussières du sol.

ii. À l'entretien du logement

Passer l'aspirateur régulièrement en nettoyant, si l'aspirateur en est équipé, le filtre à poussières. Privilégier les aspirateurs équipés de filtres à très haute efficacité (THE ; internationalement dénommés HEPA) (avec en général une filtration à 0,3 µm) ou de filtres à pollens.
Nettoyer régulièrement les sols (méthode humide si possible), et les autres surfaces susceptibles de fixer des poussières (rideaux...).

iii. À l'utilisation de certains locaux ou terrains

Aération des locaux, notamment en cas de contamination aux polluants volatils

iv. À la consommation de denrées alimentaires autoproduites

Pouvant provenir par exemple de potagers, cueillette, bassecours, cette liste n'est pas limitative. Les annexes 3 et 4, issues de documents produits par la ville de Bruxelles, fournissent des conseils pour des cultures sans risque.

v. À la demande d'un avis médical

Lorsque l'analyse de la situation conduit à suspecter des expositions de sujets vulnérables (très jeunes enfants, femmes enceintes, personnes très âgées ou atteintes de pathologies chroniques), et à fortiori lorsque les résultats de études de modélisation ou des mesures de la concentration de polluants montrent des valeurs excédant les valeurs de référence existant pour certains polluants, les personnes concernées qui résident ou séjournent de manière durable au voisinage proche de ces terrains pollués (domiciles, locaux scolaires ou de travail) sont invitées à consulter leur médecin pour des conseils de soins ou de prévention adaptés à leur cas ; cette consultation médicale, qui permettra de répondre aux craintes qui seraient exprimées par les personnes ainsi exposées, et d'autre part d'explorer d'éventuelles perturbations cliniques ou biologiques possiblement en lien avec cette exposition, pourrait être prise en charge par les services sanitaires. Cette possibilité d'accès à une consultation pourrait également s'étendre pour des concentrations plus faibles dans un objectif de délivrer des informations aux personnes qui se disent inquiètes, en particulier si elles présentent des facteurs de vulnérabilité ; des téléconsultations avec des spécialistes (Centres de consultations de pathologies professionnelles et environnementales, Centre anti-poisons) semblent appropriées pour cela.

Fiche 2 Agriculture (élevage, grandes cultures, maraichage), ferme urbaine

1. Champ d'application

1. Maraichage en pleine terre avec contact direct avec l'air potentiellement pollué
2. Élevage en plein air
3. Grandes cultures
4. Parcelles irriguées sur toute culture
5. Cultures sous serre
6. Ferme urbaine

2. Consignes spécifiques relatives

i. Aux règles d'hygiène individuelle

- Lavage soigneux des mains après avoir joué ou travaillé en extérieur à l'eau du réseau de distribution,
- Veiller à avoir des ongles coupés courts, régulièrement brossés,
- Lavage des vêtements professionnels,
- Prévoir une fiche d'information du public qui sera adaptée en fonction des résultats analytiques et abordant certains risques (risque associé à l'ingestion de terre…),
- Limiter le contact avec l'eau des forages et puits (sauf toujours conformes à la réglementation).

ii. À l'entretien du logement

Non applicable

iii. À l'utilisation de certains locaux ou terrains

Non applicable

iv. À la consommation de denrées alimentaires autoproduites ou commercialisées (maraichage, produits laitiers …)

Les plantes n'ont pas toutes la même sensibilité pour une pollution du sol. Certaines sont insensibles, d'autres accumulent les polluants. Certaines n'accumulent les polluants que dans les parties non consommées (p.ex. les racines).
Les annexes 3 et 4, issues de documents produits par la ville de Bruxelles, fournissent des conseils pour des cultures sans risque.

v. A l'adaptation des pratiques de culture :

Se rapprocher de la DRAAF (Direction régionale de l'agriculture, de l'alimentation et de la forêt) et des structures compétentes rattachées au ministère chargé de l'agriculture pour valider/proposer des bonnes pratiques (terres rapportées pour les cultures sous serre par exemple).

- Choix des espèces cultivées (espèces moins accumulatrices)
- Utilisation de certains amendements de sol pour réduire la mobilité et la disponibilité de polluants
- Favoriser le couvert de sol (paillage, …)
- Veiller à conserver un taux de matière organique important (minimum 3-4%, voire davantage, taux déterminé par des analyses de sol) afin de favoriser la rétention des éléments traces métalliques (ETM) dans le sol. En effet, un taux de matière organique élevé permet de fixer les ETM au sol et les rend moins disponibles pour le transfert vers les légumes.

- Conserver un pH du sol proche de la neutralité (7), voire légèrement basique (un pH acide favorisant la mise en solution des ETM dans les sols et donc les transferts d'ETM des sols vers la plante) grâce à des techniques de chaulage par exemple
- Mettre en œuvre des pratiques permettant d'obtenir une bonne aération du sol mais limiter le travail du sol (éviter de le retourner trop souvent)
- Arroser le sol avant de le travailler
- Restreindre l'accès de certaines zones du site pour les populations sensibles[17].

[17] Voir le guide REFUGE pour plus de détails (https://www.inrae.fr/actualites/agriculture-urbaine-contamination-demarche-evaluer-gerer-risques-sanitaires)

Fiche 3 ERP, écoles, parcs, jardins d'enfants

1. Champ d'application[18]

Établissements situés à « faible »[19] distance du site et travaux de réhabilitation du site prévus ou en cours.

2. Consignes spécifiques relatives

i. Aux règles d'hygiène individuelle

- Lavage soigneux des mains après avoir joué à extérieur, après les récréations avec de l'eau du réseau d'eau potable (prévoir des lavabos accessibles dans chaque établissement y compris à l'extérieur),
- Veiller à avoir des ongles coupés courts, régulièrement brossés,
- Surveiller les jeunes enfants afin de limiter le portage main-bouche, ne pas les laisser jouer dans la terre, veiller au bon lavage de leurs mains,
- Lavage fréquent des jouets utilisés en extérieur,
- Prévoir une fiche d'information du public qui sera adaptée en fonction des résultats analytiques et abordant certains risques (exemple : risque associé à l'ingestion de terre…),
- Limiter le contact avec l'eau des forages et puits (sauf analyses toujours conformes à la réglementation).

ii. À l'entretien des bâtiments

Lavage régulier des surfaces extérieures imperméabilisées à l'eau du réseau ou avec de l'eau issue de forages si celle-ci n'est pas contaminée.
Utilisation d'aspirateurs professionnels équipés de filtres THE-(HEPA).

iii. À l'utilisation de certains locaux ou terrains

- Pour les parties communes extérieures des immeubles :
  - Nettoyage humide à l'eau du réseau potable ou avec de l'eau issue de forages si celle-ci n'est pas contaminée, des surfaces extérieures imperméabilisées,
- Pour les parties communes intérieures, limiter l'entrée de poussières extérieures :
  - Par les chaussures, les objets, les animaux domestiques qui rapportent des poussières de l'extérieur,
  - En lavant régulièrement les rebords de fenêtres et les sols en dur autour des bâtiments,
  - Nettoyage humide si les surfaces le permettent et utilisation d'aspirateurs qui seront équipés de filtres THE ou HEPA,
- Éviter si possible les sols nus (terre) autour des établissements, surtout les établissements scolaires :
  - Les recouvrir par dallage, herbe, graviers...
- Préférer les sols et revêtements facilement lavables dans les établissements (carrelages, parquets...) ; éviter tapis et moquettes qui retiennent les poussières.
- En cas de polluants volatils, aération quotidienne de 10 minutes matin et soir
- Veiller à un bon entretien des grilles de ventilation et ne pas obstruer les bouches d'aération

[18] La distance est indicative. Elle est à apprécier en fonction de la situation locale, du type de la nature de la pollution et de l'intensité/fréquence/orientation des vents (disponible avec la rose des vents pour le lieu considéré auprès de météo France : budget 40 € HT) et de l'écoulement des nappes (consulter si besoin l'Agence Française pour la Biodiversité du lieu étudié)

[19] La notion de « faible distance » doit s'apprécier dans chaque contexte particulier ; une distance supérieure à 500 m est une borne supérieure sauf situation exceptionnelle

- Pour les parcs, jardins d'enfants, suivre les règles d'hygiène individuelle.
- Bannir l'utilisation de l'eau de forage pour des piscines collectives et l'arrosage des jardins et pelouses sauf si des analyses réalisées périodiquement confirment la qualité satisfaisante de l'eau de forage.

iv. *À la consommation de denrées alimentaires autoproduites*

Non applicable. Toutefois en cas de de jardins pédagogiques scolaires avec production de fruits et légumes, ceux-ci ne seront consommés que si les analyses sont satisfaisantes.
Ne pas autoriser (sauf analyses satisfaisantes) les cultures d'herbes aromatiques (thym …).
Remplacer les potagers / fleurs en pleine terre par des cultures en bac hors sol

Fiche 4 logements collectifs

1. Champ d'application[20]

Immeubles situés à « faible »[21] distance d'un site et sol pollué et travaux de réhabilitation du site prévu ou en cours avec ou sans balcons.
Pour les appartements en rez-de jardin (un rez-de-jardin est un sous-ensemble d'un bâtiment construit de plain-pied sur un terrain avec un jardin) ou avec espaces vert privatif utiliser aussi la fiche 5.
Pour les immeubles disposant par ailleurs d'espaces verts et d'aires de jeux, s'inspirer des fiches 3 et 5.

2. Consignes spécifiques relatives

i. Aux règles d'hygiène individuelle

- Lavage soigneux des mains après avoir joué à l'extérieur de la résidence avec de l'eau du réseau d'eau potable (pour l'extérieur prévoir des points d'eau collectifs, lavabos accessibles et alimentés en eau de boisson)
- Veiller à avoir des ongles coupés courts, régulièrement brossés,
- Surveiller les jeunes enfants afin de limiter le portage main-bouche, ne pas les laisser jouer dans la terre, veiller au bon lavage de leurs mains,
- Lavage fréquent des jouets utilisés en extérieur,
- Prévoir une fiche d'information du public qui sera adaptée en fonction des résultats analytiques et abordant certains risques (risque associé à l'ingestion de terre…),
- Limiter le contact avec l'eau des forages et puits (sauf analyses totalement négatives).

ii. À l'entretien de l'immeuble et des logements

- Pour les parties communes extérieures des immeubles :
  - Nettoyage humide à l'eau du réseau de distribution ou avec de l'eau issue de forages si celle-ci n'est pas contaminée des surfaces extérieures imperméabilisées.
- Pour les parties communes intérieures, les locaux professionnels, commerces et logements : limiter l'entrée de poussières extérieures :
  - Par les chaussures, les objets, les animaux domestiques qui rapportent des poussières de l'extérieur,
  - En lavant régulièrement les rebords de fenêtres et les sols en dur autour des habitations (aire de jeux),
  - Nettoyage humide si les surfaces le permettent et si utilisation d'aspirateurs ils seront équipés de filtres HTE-HEPA.
- Éviter si possible les sols nus (terre) autour des immeubles :
  - Les recouvrir par dallage, herbe, graviers...
- Préférer les sols et revêtements facilement lavables dans les habitations (carrelages, parquets...) ; éviter tapis et moquettes qui retiennent les poussières.
- En cas de polluants volatils, aération quotidienne de 10minutes matin et soir,
- Veiller à un bon entretien des grilles de ventilation et ne pas obstruer les bouches d'aération.

[20] La distance est indicative. Elle est à apprécier en fonction de la situation locale, du type de la nature de la pollution et de l'intensité/fréquence/orientation des vents (disponible avec la rose des vents pour le lieu considéré auprès de météo France : budget 40 € HT) et de l'écoulement des nappes (consulter si besoin l'Agence Française pour la Biodiversité du lieu étudié)
[21] La notion de « faible distance » soit s'apprécier dans chaque contexte particulier ; une distance supérieure à 500 m est une borne supérieure sauf situation exceptionnelle

iii. À l'utilisation de certains locaux ou terrains

- Si les locaux sont entretenus, (voir point ii ci-dessus),
- Bannir l'utilisation de l'eau de forage pour des piscines collectives et l'arrosage (sauf analyses satisfaisante de l'eau des forages).

iv. À la consommation de denrées alimentaires autoproduites

Ne pas produire sur les balcons, terrasses ou toitures de produits alimentaires ou d'épices, herbes aromatiques ou produits similaires, sauf terre saine et en absence de contamination significative de l'air par les contaminants du site pollué concerné.

Fiche 5 logements individuels avec ou sans jardins privatifs

1. Champ d'application[22]

- Maisons de ville sans jardin,
- Rez-de-jardin d'immeubles collectifs,
- Maison avec jardin d'agrément sans forage ou avec forage.

Situées à « faible »[23] distance d'un site pollué en cours de réhabilitation.

2. Consignes spécifiques relatives

i. Aux règles d'hygiène individuelle

- Lavage soigneux des mains après avoir joué ou travaillé en extérieur à l'eau du réseau d'eau potable,
- Veiller à avoir des ongles coupés courts, régulièrement brossés,
- Surveiller les jeunes enfants afin de limiter le portage main-bouche, ne pas les laisser jouer dans la terre, veiller au bon lavage de leurs mains,
- Lavage fréquent des jouets utilisés en extérieur,
- Lavage des vêtements de jardinage,
- Prévoir une fiche d'information du public qui sera adaptée en fonction des résultats analytiques et abordant certains risques (risque associé à l'ingestion de terre…),
- Limiter le contact avec l'eau des forages et puits (sauf analyses totalement satisfaisantes).

ii. À l'entretien du logement

- Nettoyage humide fréquent du sol des habitations si les surfaces le permettent et utilisation d'aspirateurs équipés de filtres THE-HEPA (préférer la serpillière au balai). Ne pas utiliser d'aspirateur sans filtre THE-HEPA (souvent appelés filtre à pollen) qui remettent les poussières en suspension,
- Limiter l'entrée de poussières extérieures :
  - Par les chaussures, les objets, les animaux domestiques qui rapportent des poussières de l'extérieur,
  - En lavant régulièrement les rebords de fenêtres et les sols en dur autour des habitations (aire de jeux).
- Éviter si possible les sols nus (terre) autour des habitations :
- Les recouvrir par dallage, herbe, graviers...
- Préférer les sols et revêtements facilement lavables dans les habitations (carrelages, parquets...) ; éviter tapis et moquettes qui retiennent les poussières.
- Aération si polluants volatils,
- Entretien des bouches d'aération et ventilation.

iii. À l'utilisation de certains locaux ou terrains

- Bannir l'utilisation de l'eau de forage pour des piscines et l'arrosage sauf si des analyses confirment l'absence de contamination des contaminants en cause.

iv. À la consommation de denrées alimentaires autoproduites

Recommander (sauf analyses favorables) de ne pas produire de denrées alimentaires dans les jardins.

[22] La distance est indicative. Elle est à apprécier en fonction de la situation locale, du type de la nature de la pollution et de l'intensité/fréquence/orientation des vents (disponible avec la rose des vents pour le lieu considéré auprès de météo France : budget 40 € HT) et de l'écoulement des nappes (consulter si besoin l'Agence Française pour la Biodiversité du lieu étudié)

[23] La notion de « faible distance » doit s'apprécier dans chaque contexte particulier ; une distance supérieure à 500 m est une borne supérieure sauf situation exceptionnelle

Et d’une manière générale :

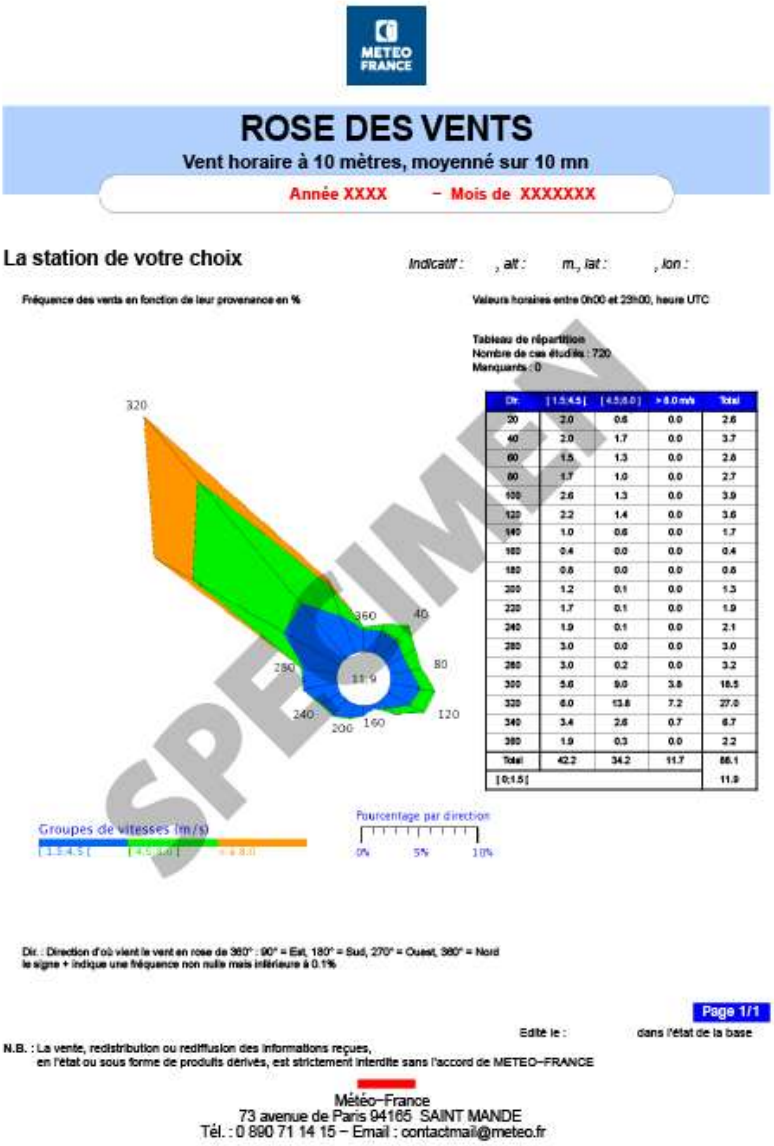
- Éviter ou limiter en quantité la consommation de produits animaux (volailles, lapins, œufs...) et végétaux (fruits et légumes) élevés/cultivés sur sols potentiellement concentrés en métaux ; le cas échéant, laver soigneusement les fruits et légumes,
- En cas de jardin potager, arroser les cultures à visée alimentaire avec une eau potable (eau du robinet ou autre ressource contrôlée), ne pas utiliser l'eau provenant de l'émergence minière même pour le remplissage des piscines,
- Opter pour des cultures hors sol (en bacs), ou recouvrir les sols de terre végétale non chargée en métaux (donc contrôlée) sur environ 30-50 cm d'épaisseur (selon les types de cultures souhaitées),
- S’inspirer des annexes 3 et 4.

Annexes

Annexe 1 : exemple de document de « météo France »

Comme indiqué dans l'introduction, le présent document se positionne en aval des diagnostics et ainsi l'analyse de la situation environnementale et du risque sanitaire est considérée comme disponible, notamment les données de transfert de pollution par voie aérienne.
Ci-après sont livrées des informations pour ceux qui souhaitent en connaître les fondements.

Il existe des modèles simples pour apprécier la dilution dans l'atmosphère selon les classes de vents (selon Paskill).
Des modèles de dispersion très performants existent[24] et plus particulièrement accessibles à l'Ineris avec par exemple le modèle ADMS 4.2.



METEO FRANCE

ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année XXXX – Mois de XXXXXXX

La station de votre choix

Indicatif : , alt : m, lat : , lon :

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Tableau de répartition
Nombre de cas étudiés : 720
Manquants : 0

Dir.	[1.5;4.5[	[4.5;8.0[	>8.0m/s	Total
20	2.0	0.6	0.0	2.6
40	2.0	1.7	0.0	3.7
60	1.5	1.3	0.0	2.8
80	1.7	1.0	0.0	2.7
100	2.6	1.3	0.0	3.9
120	2.2	1.4	0.0	3.6
140	1.0	0.6	0.0	1.7
160	0.4	0.0	0.0	0.4
180	0.8	0.0	0.0	0.8
200	1.2	0.1	0.0	1.3
220	1.7	0.1	0.0	1.9
240	1.9	0.1	0.0	2.1
260	3.0	0.0	0.0	3.0
280	3.0	0.2	0.0	3.2
300	5.8	9.0	3.8	18.5
320	6.0	13.8	7.2	27.0
340	3.4	2.6	0.7	6.7
360	1.9	0.3	0.0	2.2
Total	42.2	34.2	11.7	88.1
[0;1.5[				11.9

Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Page 1/1

Edité le : dans l'état de la base

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO–FRANCE

Météo–France
73 avenue de Paris 94165 SAINT MANDE
Tél. : 0 890 71 14 15 – Email : contactmail@meteo.fr

SPECIMEN

[24] Voir à ce sujet https://fr.wikipedia.org/wiki/Modélisation_de_la_dispersion_atmosphérique

Annexe 2 : Air ambiant - Seuils d'évaluation et régimes de surveillance [25]

2.1. Seuils d'évaluation inférieurs « SEI » (ou minimaux) et supérieurs « SES » (ou maximaux) exprimés en pourcentage de l'objectif environnemental considéré défini à l'article R. 221-1 du code de l'environnement pour déterminer le régime de surveillance

POLLUANT	DIOXYDE DE SOUFRE		DIOXYDE D'AZOTE ET OXYDES D'AZOTE			PARTICULES (PM10/PM2,5)			MONOXYDE DE CARBONE
Objectif environnemental	Valeur limite sur 24 heures pour la protection de la santé	Niveau critique hivernal pour la protection de la végétation	Valeur limite horaire pour la protection de la santé (NO_2)	Valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine (NO_2)	Niveau critique annuel pour la protection de la végétation et des écosystèmes naturel (NOx)	Valeur limite en moyenne sur 24 heures (PM10)	Valeur limite en moyenne annuelle (PM10)	Valeur limite en moyenne annuelle (PM2,5)	Valeur limite en moyenne sur 8 heures
Seuil d'évaluation supérieur	60 % 75 µg/m³, à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile	60 % 12 µg/m³	70 % 140 µg/m³, à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile	80 % 32 µg/m³	80 % 24 µg/m³	70 % 35 µg/m³, à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile	70 % 28 µg/m³	70 % 17 µg/m³	70 % 7 mg/m³
Seuil d'évaluation inférieur	60 % 75 µg/m³, à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile	40 % 8 µg/m³	50 % 100 µg/m³, à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile	65 % 26 µg/m³	65 % 19,5 µg/m³	50 % 25 µg/m³, à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile	50 % 20 µg/m³	50 % 12 µg/m³	50 % 5 mg/m³

POLLUANT	PLOMB	BENZÈNE	ARSENIC	CADMIUM	NICKEL	B [A] P
Objectif environnemental	Valeur limite en moyenne annuelle	Valeur cible en moyenne annuelle	Valeur cible en moyenne annuelle	Valeur cible en moyenne annuelle	Valeur cible en moyenne annuelle	Valeur cible en moyenne annuelle
Seuil d'évaluation supérieur	70 % 0,35 µg/m³	70 % 3,5 µg/m³	60 % 3,4 ng/m³	60 % 3 ng/m³	70 % 14 ng/m³	60 % 0,6 ng/m³
Seuil d'évaluation inférieur	50 % 0,25 µg/m³	40 % 2 µg/m³	40 % 2,4 ng/m³	40 % 2 ng/m³	50 % 10 ng/m³	40 % 0,4 ng/m³

[25] Arrêté du 19 avril 2017 modifié relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant : https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000034453742/

Annexe 3 : Comment se protéger d'une pollution du sol dans son potager ? [26,27]

Mesures de précaution générales

D'une manière générale, il convient de systématiquement laver les légumes et fruits avec de l'eau potable avant de les consommer. De même, il est conseillé de se laver les mains après avoir jardiné.

1. Avant d'installer mon potager :

La meilleure façon de minimiser les risques d'entrer en contact avec une pollution du sol est le choix de l'endroit où on veut installer un potager. Choisissez donc un endroit de votre jardin approprié et non suspect.

Si vous avez déjà effectué l'analyse et que le seuil 2 est dépassé pour au moins une substance, évitez d'installer votre potager en pleine terre dans la/les zones suspectes.

Si vous n'avez pas fait d'analyse, évitez, par exemple, de mettre un potager en pleine terre dans des zones remblayées avec des déchets de construction, des cendres, etc. Les grands axes routiers, les zones ferroviaires ou certaines activités économiques et industrielles peuvent également induire une pollution du sol dans leur environnement immédiat.

Si vous avez des doutes, vous pouvez faire analyser, au préalable, un échantillon de sol pour exclure la présence d'une pollution du sol. Consultez la page : Comment identifier une éventuelle pollution du sol dans mon potager?[28]

2. Lors du jardinage :

Veillez à avoir une terre saine et fertile. Pour ce faire, ajoutez régulièrement du compost ou du fumier à votre sol. En effet, la matière organique dans le sol a un impact positif sur la structure et la vie microbienne du sol. Cela peut avoir un impact sur l'immobilisation voire même la dégradation de certains polluants organiques.

Veillez à ce que votre sol ne soit pas trop acide (pH). En effet, dans un sol plus acide, les métaux lourds sont plus facilement libérés et pourront alors être absorbés par les plantes. En général, un sol sableux est plus acide qu'un sol argileux. Les laboratoires, mais aussi certains centres de jardinage, peuvent analyser l'acidité de votre sol pour vous. Pour diminuer l'acidité de votre sol, vous pouvez ajouter, par exemple, de la chaux ou du compost mûr.

Ne laissez pas un sol nu. Vous pouvez couvrir les parterres avec du compost ou des déchets verts hachés de manière à éviter une dispersion des particules de sols avec le vent ou la pluie. La couverture du sol permet également de le protéger de la sécheresse et des intempéries. Cela contribue également à diminuer la pousse des « mauvaises herbes ».

Evitez que vos enfants entrent en contact avec un sol pollué parce qu'ils sont plus sensibles aux substances chimiques que les adultes.

Les plantes n'ont pas toutes la même sensibilité par rapport aux pollutions du sol. Choisissez donc votre culture potagère en fonction de la qualité de votre sol.

Voir : Est-ce que le type de légume cultivé est important par rapport à la pollution du sol? (annexe 4)

3. Après la récolte :

Lavez toujours vos légumes avant de les consommer. Ceci permet d'éliminer une grande partie de polluants présents en surface. Éplucher vos pommes de terre, carottes et autres légumes-racines aide aussi à éliminer un maximum de pollutions (ceci n'est pas nécessaire s'il n'y a aucune pollution avérée).

---

[26] https://environnement.brussels/thematiques/alimentation/produire-mes-aliments/des-conseils-pour-produire-en-ville/guide-pratique-10

[27] Jardins potagers : retour sur 30 ans de recherche en connaissance, évaluation et gestion des impacts (https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/synthese_etat_art_jardins_potagers.pdf)

[28] Comment identifier une éventuelle pollution du sol dans son potager ? Bruxelles Environnement

Annexe 4 : Est-ce que le type de légume cultivé est important par rapport à la pollution du sol ? [29]

Les plantes n'ont pas toutes la même sensibilité pour une pollution du sol. Certaines sont insensibles, d'autres accumulent les polluants. Certaines n'accumulent les polluants que dans les parties non consommées (p.ex. les racines).
Plusieurs facteurs entrent en ligne de compte pour expliquer qu'une plante accumule plus de polluants que d'autres. Le type de sol ou la nature du contaminant par exemple sont importants. À ce stade des connaissances, il n'est pas évident de fournir des recommandations détaillées concernant le type de légume à cultiver en fonction du type de pollution présente.
De façon générale, en ce qui concerne les pollutions aux métaux lourds il convient de faire la distinction suivante :

- *Les fruits et légumes-fruits et graines : ce sont les cultures les moins sensibles aux contaminants.*

Exemples : tomates, aubergines, poivrons, gombos (seulement les graines des cosses), courges, maïs, concombres, melons, pois et haricots écossés, oignons (bulbe seulement) et les fruitiers tels que les pommiers et les poiriers.

- *Les légumes-racines : ils présentent une capacité intermédiaire à fixer les polluants des sols. Une partie des métaux lourds restera en surface des légumes. Lavez donc bien les légumes et épluchez les avant de les consommer.*

Exemples : carottes, betteraves, pommes de terre et navets.

- *Les légumes feuilles et les herbes aromatiques : en général, ce sont ceux qui concentrent le plus les polluants du sol. Ne les cultivez donc que dans un sol exempt de pollution, ou cultivez-les en cas de doute dans des bacs.*

Exemples : la laitue, les épinards, les blettes, les différents choux, brocolis, choux fleurs, haricots verts et petits pois non écossés, thym, etc.

[29] https://environnement.brussels/thematiques/alimentation/produire-mes-aliments/des-conseils-pour-produire-en-ville/guide-pratique-11

Annexe 5 : Modèles informatiques et outil d'aide à la décision

1. Logiciel MODUL'ERS[30] développé par l'Ineris

L'Ineris met à disposition l'outil de modélisation et de simulation MODUL'ERS pour estimer les concentrations, les expositions et les risques sanitaires liées à un sol contaminé ou une installation classée pour l'environnement.

Les ingénieurs sanitaires des ARS pourraient identifier quelques volontaires intéressés à se former à cet outil pour appuyer leurs collègues ayant à gérer des situations de sites pollués et à échanger avec des bureaux d'études et collègues inspecteurs des installations classées.

MODUL'ERS a été créé en vue d'améliorer les pratiques et la transparence des études d'évaluation des risques sanitaires liés à l'aménagement d'un site pollué (par exemple, analyses des risques résiduels - ARR) ou à l'implantation d'une installation industrielle (notamment, analyse des effets sur la santé des Installations Classées Pour l'Environnement - ICPE). Cet outil a été développé dans le cadre des missions d'appui de l'Institut pour le ministère en charge de l'écologie.

MODUL'ERS permet de faire le lien entre l'étape de définition du schéma conceptuel et celle de l'évaluation prospective des expositions et des risques, en donnant aux utilisateurs la possibilité de construire un modèle d'exposition adapté au schéma conceptuel défini pour le site étudié, à partir d'une bibliothèque de modules prédéfinis. MODUL'ERS permet aussi de conduire une analyse des incertitudes et une analyse de sensibilité des résultats.

La bibliothèque dispose des modules permettant le calcul des concentrations dans les milieux suivants :

- Sol en surface
- Eaux superficielles
- Eaux souterraines
- Air extérieur (polluants sous forme gazeuse et particulaire)
- Air intérieur (polluants sous forme gazeuse et particulaire, modèle Johnson et Ettinger, modèle Volasoil)
- Végétaux (+ 8 déclinaisons correspondant à différents types de végétaux)
- Viandes animales et produits excrétés par des animaux terrestres (+5 déclinaisons correspondant à différents types d'animaux)
- Animaux aquatiques

Il permet le calcul des doses d'exposition par ingestion et des concentrations inhalées

Cet outil a été développé avec un double objectif de flexibilité et de transparence. Il laisse à l'utilisateur la possibilité de choisir les phénomènes de transfert qu'il souhaite prendre en compte, offre pour différents mécanismes de transfert le choix entre plusieurs modèles conceptuels et permet à tous les niveaux d'utiliser des résultats de mesure à la place de ceux de la modélisation.

Divers documents remarquables sont disponibles sur le site pour téléchargement. On peut citer :

- Paramètres d'exposition de l'homme du logiciel MODUL'ERS[31]. Ce document intègre, entre autres, les niveaux de risque calculés pour chacune des classes d'âge qui doivent

[30] https://www.ineris.fr/fr/recherche-appui/risques-chroniques/logiciel-modulers
[31] https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/Rapport-INERIS-DRC-14-141968-11173C_Paramères_expo_vf.pdf

également correspondre à des expositions de type chronique, d'où une étendue des classes d'âge égale à un an au minimum. Compte-tenu de ces impératifs, sept classes d'âge ont été prédéfinies dans MODUL'ERS :

- Classe 1 : de 0 à 1 an,
- Classe 2 : de 1 à 3 ans,
- Classe 3 : de 3 à 6 ans,
- Classe 4 : de 6 à 11 ans,
- Classe 5 : de 11 à 15 ans,
- Classe 6 : de 15 à 18 ans,
- Classe 7 : les plus de 18 ans,

Chaque classe d'âge inclut la borne inférieure et exclut la borne supérieure.

- Paramètres physico-chimiques des substances prédéfinies dans le logiciel MODUL'ERS[32]
- Coefficients de transfert des éléments traces métalliques vers les plantes, utilisés pour l'évaluation de l'exposition Application dans le logiciel MODUL'ERS[33]

Une formation est prévue par l'Ineris[34], indispensable pour disposer du logiciel.

2. Logiciel de l'agence de l'environnement britannique

L'agence de l'environnement britannique a développé pour leurs ingénieurs sanitaires un remarquable outil (plateforme CLEA) pouvant prendre en compte les éléments et composés chimiques suivants :

- Arsenic, Cadmium
- Mercure, élementaire, sels du Mercure, méthyl Mercure, méthyl , nickel , Sélénium , Phénol
- Benzène, Ethylbenzène , Toluène, Xylène, o- , Xylène, m-, Xylène, p-
- 2,3,7,8-TCDD, 1,2,3,7,8-PeCDD, 1,2,3,4,7,8-HxCDD, 1,2,3,6,7,8-HxCDD, 1,2,3,7,8,9-HxCDD, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD, OCDD, 2,3,7,8-TCDF, 1,2,3,7,8-PeCDF2, 2,3,4,7,8-PeCDF, 1,2,3,4,7,8-HxCDF, 1,2,3,7,8,9-HxCDF,
- 1,2,3,6,7,8-HxCDF, 2,3,4,6,7,8-HxCDF, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF, 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF, OCDF,
- PCB-77, PCB-81, PCB-126, PCB-169, PCB-105, PCB-114, PCB-118, PCB-123, PCB-156, PCB-157, PCB-167, PCB-189,

Les modes de transfert (sol ➔ végétal, ➔ eau, ➔ air, vers l'humain ou animaux d'élevage), intégrant les principales formes de transfert (ingestion, inhalation de gaz, poussières, peau, eau, etc.).Un guide méthodologique[35] est disponible, ainsi que le logiciel en accès libre[36] qui s'appuie sur de nombreuses études (on peut citer par exemple *« A Guide to using Soil Guideline Values »*)[37].

[32] https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/drc-15-149181-04282a-param-phys-chim5-vf2-1502454090.pdf
[33] https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/ineris-drc-17-163615-01452a-etm-sol-plantes8-fl-rbn-1502453359.pdf
[34] https://www.ineris-formation.fr/fr/formations/risques-environnementaux/gestion-impacts-emissions-industrielles/logiciel-modul-ers
[35]https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/455747/LIT_10167.pdf
[36]https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/458711/LIT_10166.xls
[37]https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/297676/scho0309bpqm-e-e.pdf

Composition du groupe de travail ayant élaboré ces recommandations

Membres qualifiés de la Commission spécialisée « *risques liés à l'environnement* » *(CSRE)*

- Philippe HARTEMANN, CSRE
- Francelyne MARANO, vice-présidente de la CSRE
- Jean-Louis ROUBATY, CSRE, président du groupe de travail
- Michel SETBON, CSRE
- Fabien SQUINAZI, CSRE
- Denis ZMIROU-NAVIER, président de la CSRE

Autres experts consultés

- Chantal GASCUEL, INRAE
- Christine LAFEUILLE, Métropole européenne de Lille
- Franck MAROT, ADEME
- Martine RAMEL, Ineris
- Hélène ROUSSEL, ADEME
- Jean-Louis SEVEQUE, AQUA TERRA SANA
- Clément ZORNIG, BRGM

Secrétariat général du HCSP

- Yannick PAVAGEAU

Validé, le 2 juillet 2020, par la CSRE : 17 membres qualifiés sur 21 membres qualifiés votant étaient présents, 0 conflit d'intérêt ; le texte a été approuvé par 17 votants, 0 abstention, 0 vote contre. Modifié le 26 février 2021, validé par le président de la CSRE.

Le 26 février 2021

Haut Conseil de la santé publique
14 avenue Duquesne
75350 Paris 07 SP
www.hcsp.fr

Haut Conseil de la Santé Publique