
**Qualité du sol — Recommandations
pour la détermination des valeurs de
fond**

Soil quality — Guidance on the determination of background values

**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

[ISO 19258:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/99faf3be-65ab-4ad1-a822-f6769c36ae5f/iso-19258-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/99faf3be-65ab-4ad1-a822-f6769c36ae5f/iso-19258-2018>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 19258:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/99faf3be-65ab-4ad1-a822-f6769c36ae5f/iso-19258-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Généralités	3
5 Modes opératoires	4
5.1 Généralités.....	4
5.2 Objectifs et approches techniques.....	4
5.2.1 Généralités.....	4
5.2.2 Substances et paramètres.....	5
5.2.3 Zone d'étude.....	6
5.2.4 Période.....	7
5.2.5 Échelle d'échantillonnage.....	7
5.3 Évaluation de données existantes.....	7
5.3.1 Généralités.....	7
5.3.2 Exhaustivité des ensembles de données/exigences minimales.....	8
5.3.3 Comparabilité des données (échantillonnage, nomenclatures, analyses).....	9
5.3.4 Examen des valeurs aberrantes.....	9
5.4 Collecte de nouvelles données.....	10
5.4.1 Échantillonnage.....	10
5.4.2 Analyse du sol.....	14
5.5 Traitement et présentation des données.....	15
5.5.1 Évaluation statistique des données.....	15
5.5.2 Présentation des données et rapport.....	17
6 Exploitation des données/contrôle qualité	17
Annexe A (informative) Tests de détection des valeurs aberrantes	19
Annexe B (informative) Exemples des substances principales et des paramètres associés	24
Bibliographie	26

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 190, *Qualité du sol*, sous-comité SC 7, *Évaluation de l'impact*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 19258:2005), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- les [Articles 2](#) et [3](#), et les [paragrophes 5.3](#), [5.4](#), ainsi que l'[Annexe B](#) (auparavant Annexe C) ont fait l'objet d'une révision technique complète;
- [5.2.2](#) a fait l'objet d'une révision et la structure de ses paragraphes a été modifiée en [5.2.2.1](#), *Paramètres de base*, [5.2.2.2](#), *Composés persistants* (divisé en [5.2.2.2.1](#), *Substances minérales*, et [5.2.2.2.2](#), *Substances organiques*), et [5.2.2.3](#) *Composés non persistants* (ajouté);
- du texte a été ajouté à [5.2.5](#);
- le terme «typologique» a été remplacé par «orienté» dans tout le document;
- l'expression «échelle d'échantillonnage» a été supprimée dans l'[Annexe A](#);
- la Bibliographie a été mise à jour.

Qualité du sol — Recommandations pour la détermination des valeurs de fond

1 Domaine d'application

Le présent document fournit des lignes directrices concernant les principes et les principales méthodes de détermination des valeurs de fond relatives aux substances minérales et organiques présentes dans les sols, à l'échelle locale/régionale. L'échelle du site est exclue.

Il fournit des lignes directrices en matière de stratégies d'échantillonnage et de traitement des données. Il identifie des méthodes d'échantillonnage et d'analyse.

En revanche, le présent document ne s'applique pas à la détermination des valeurs de fond pour les eaux souterraines et les sédiments.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 11074, *Qualité du sol — Vocabulaire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de ISO 11074, ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1

concentration de fond

concentration d'un élément ou d'une substance caractéristique d'un type de sol dans une zone ou région donnée, due à la fois aux sources naturelles et aux sources diffuses anthropiques telles que les dépôts atmosphériques

[SOURCE: ISO 11074:2015, 3.5.1, modifiée — Dans la définition, l'expression «d'un élément ou» a été insérée devant «une substance» et «anthropiques» a remplacé «non naturelles». La Note 1 à l'article a été supprimée.]

3.2

valeur de fond

caractéristique statistique (3.8) de la teneur (pédo-géochimique naturelle et anthropique) totale d'une substance dans le sol

Note 1 à l'article: La concentration de fond s'exprime communément sous forme de concentration moyenne, type, médiane, mode, de plage de valeurs ou de valeur de fond.

[SOURCE: ISO 11074:2015, 3.5.2, modifiée — La Note 1 à l'article, tirée de l'ISO 11075:2014, 3.5.1 a été ajoutée.]

3.3 apport dû à une source diffuse

apport d'une substance émise par des sources mobiles, des sources de grande étendue ou par plusieurs sources

Note 1 à l'article: En pratique, deux situations sont généralement reconnues: les zones rurales avec des apports dus à une source diffuse généralement issus de la dissémination sur le terrain et des dépôts aériens, et les zones urbaines où les apports dus à une source diffuse proviennent habituellement de la circulation et des activités industrielles.

Note 2 à l'article: Les apports dus à une source diffuse sont habituellement à l'origine de sites à pollution relativement uniforme. Pour certains sites cependant, les conditions d'apport peuvent entraîner un apport local plus important à proximité de la source ou à l'endroit où les dépôts atmosphériques/les précipitations s'accumulent. Deux types d'apports principaux dus à une source diffuse peuvent être considérés: ceux en zone rurale (par exemple dépôts atmosphériques, diffusion, etc.) et ceux en zone urbaine (par exemple circulation, industries, etc.).

[SOURCE: ISO 11074:2015, 3.3.9, modifiée — La Note 1 à l'article a été remplacée par un nouveau texte. La dernière phrase de la Note 2 à l'article a été ajoutée.]

3.4 concentration pédo-géochimique

concentration d'une substance présente dans un sol du fait de processus géologiques et pédologiques naturels, à l'exception des substances d'origine anthropique introduites dans les sols

Note 1 à l'article: Il est difficile de déterminer la concentration pédo-géochimique de certaines substances dans un sol en raison de la présence d'une pollution anthropique diffuse.

3.5 valeur de fond pédo-géochimique

caractéristique statistique (3.8) de la concentration pédo-géochimique (3.4)

Note 1 à l'article: Toute estimation de valeur de fond pédo-géochimique est associée à certaines erreurs, donnée par l'incertitude liée à la détermination de la concentration pédo-géochimique.

[SOURCE: ISO 11074:2015, 3.5.9, modifiée — Dans la définition, «concentration» a remplacé «teneur».]

3.6 concentration anthropique

concentration dans un sol d'une substance d'origine anthropique

3.7 valeur de fond anthropique

caractéristique statistique (3.8) de la concentration de fond (3.1) anthropique d'une substance dans les sols

3.8 caractéristique statistique

valeur numérique calculée à partir d'un ensemble de valeurs (3.10) d'un paramètre choisi de la population

EXEMPLE La moyenne, la médiane, l'écart-type, l'erreur-type ou les centiles de la fréquence de distribution.

[SOURCE: ISO 11074:2015, 3.5.11, modifiée — Dans l'exemple, «l'erreur-type» a été ajouté.]

3.9 zone d'étude

définition tridimensionnelle de la zone où doivent être prélevés des échantillons et pour laquelle les valeurs de fond (3.2) doivent ainsi être déterminées

[SOURCE: ISO 11074:2015, 5.2.29]

3.10

ensemble de valeurs

ensemble des valeurs observées d'une variable

EXEMPLE Série de valeurs de concentration d'une substance dans le sol; nombreux échantillons de sol distincts.

4 Généralités

Les sols conservent les traces de leur passé, y compris les impacts dus à des événements naturels ou aux activités humaines. Il est possible de détecter les impacts chimiques liés aux activités humaines dans les sols du monde entier, même dans les endroits éloignés de toute source de pollution. C'est la raison pour laquelle la détermination des valeurs de fond des substances minérales et organiques présentes dans les sols consiste en une fraction pédo-géochimique et d'une fraction anthropique. Le rapport de ces fractions varie largement en fonction du type de substances, du type de sol et de son utilisation, ainsi que de la nature et de l'ampleur des impacts externes.

Pour de nombreuses substances minérales, la concentration de fond est dominée par la concentration pédo-géochimique et, par conséquent, par la composition minéralogique de la roche mère des sols. Les processus pédogénétiques peuvent conduire à une redistribution (enrichissement/appauvrissement) et donc à une différenciation spécifique aux horizons des substances au sein d'un profil de sol. Les substances organiques persistantes dans les sols proviennent le plus souvent de sources anthropiques. Pour ces substances, le fond pédo-géochimique et anthropique des sols n'est donc pas régi par la pédogéochimie.

Dans la pratique, il est souvent difficile de distinguer clairement les fractions pédo-géochimique et anthropique de la concentration de fond des sols. Néanmoins, une connaissance approfondie de la concentration de fond et de la fraction naturelle des substances à inventorier est essentielle pour l'évaluation de l'état actuel des sols du point de vue des aspects environnementaux ou de l'usage du sol, ainsi que pour des études scientifiques touchant à la pédologie ou à la géochimie. À cet effet, il convient de déterminer les valeurs de fond en termes de caractéristiques statistiques de la fraction pédo-géochimique et de la fraction anthropique.

Il est possible d'identifier différents objectifs pour la détermination des valeurs de fond des substances minérales et/ou organiques dans les sols. Les objectifs proprement dits ne fournissent pas suffisamment d'informations pour définir le programme technique qui produira les valeurs de fond souhaitées. Par conséquent, il convient de définir plusieurs approches techniques qui, ensemble, formeront la base de ce programme technique.

Ces recommandations identifient:

- les exigences essentielles des stratégies d'échantillonnage et des modes opératoires;
- les exigences minimales concernant les étapes requises et les modes de prétraitement des échantillons;
- les méthodes d'analyse;
- les modes opératoires d'évaluation statistique destinés à déterminer des valeurs de fond fiables et comparables.

Ces recommandations sont données pour permettre:

- a) d'évaluer les informations existantes provenant de différentes sources de données;
- b) de mettre en place des programmes d'investigation pour acquérir les valeurs de fond afin d'obtenir une image tridimensionnelle et clairement définie du sol.

Ces situations représentent les deux situations initiales extrêmes du processus d'acquisition des valeurs de fond. Dans la pratique, il existe aussi une troisième situation intermédiaire dans laquelle

des données supplémentaires sont collectées en raison de la quantité ou de la qualité insuffisante des informations existantes.

5 Modes opératoires

5.1 Généralités

Les modes opératoires pour déterminer les valeurs de fond englobent des aspects liés à l'échantillonnage (par exemple stratégie, mode opératoire), à l'analyse des sols (prétraitement, prélèvement et mesurage), ainsi qu'au traitement et à la présentation des données. En général, il est possible d'identifier deux situations initiales, à savoir:

- a) l'évaluation des données existantes principalement issues de sources d'informations différentes;
- b) la collecte de nouvelles données en suivant une stratégie d'investigation appropriée.

5.2 Objectifs et approches techniques

5.2.1 Généralités

Avant d'entamer une étude sur les valeurs de fond des sols, il est crucial de définir l'objectif de l'étude et l'approche technique associée.

De manière générale, l'objectif est d'expliquer «pourquoi» les valeurs de fond sont déterminées. Les approches techniques décrivent des aspects tels que «où», «quoi», «comment» et «quand». Ensemble, les approches techniques déterminent le programme technique qui fournira les valeurs de fond requises.

Il convient de remarquer qu'une approche technique ciblant un objectif bien spécifique se révélera souvent inappropriée à d'autres objectifs.

Les objectifs pour définir les valeurs de fond peuvent être:

- identifier les concentrations actuelles de substances dans les sols, par exemple dans le cadre des réglementations relatives aux sols;
- évaluer le degré de pollution par des activités humaines;
- en déduire des valeurs de référence pour la protection des sols;
- définir des valeurs pour la réutilisation du matériau du sol et des déchets;
- calculer les niveaux critiques et les charges supplémentaires critiques tolérables;
- identifier les zones/sites présentant des niveaux anormalement élevés de teneurs en substances chimiques pour des raisons géogéniques ou en raison de l'impact humain, etc.

Afin d'atteindre cet objectif, les approches techniques peuvent inclure les éléments suivants:

- la définition des substances et des paramètres, par exemple les valeurs de fond à estimer peuvent être la concentration totale ou biodisponible en métaux (voir [5.2.2](#));
- la définition de la zone d'étude, par exemple la définition (tridimensionnelle) de la zone où les échantillons doivent être prélevés. Elle doit décrire en détail ce qui doit être considéré comme la zone d'étude et ce qui ne l'est pas (voir [5.2.3](#));
- la définition de la période concernée, par exemple si la concentration historique ou actuelle est pertinente pour l'objectif (voir [5.2.4](#));
- la définition de la taille et de la géométrie de la zone de prélèvement à l'emplacement d'échantillonnage (voir [5.2.5](#));

— la définition du prétraitement de l'échantillon (voir [5.4.2.2](#)) et de la fraction du sol à analyser.

5.2.2 Substances et paramètres

5.2.2.1 Paramètres de base

Il est possible de déterminer les valeurs de fond pour tous les types de substances minérales et organiques présentes dans les sols, ainsi que les caractéristiques de ces derniers. Dans la pratique, les substances les plus persistantes et les plus immobiles sont les plus intéressantes en raison de leur potentiel d'adsorption et d'accumulation dans le sol. Les substances dont la concentration peut être influencée par la remise en mouvement et la biodégradation intrinsèque sont de moindre importance.

De même que les substances concernées, il convient de fournir les paramètres de base des sols et les caractéristiques des sites (voir [5.4.1.3](#)) pour faciliter l'interprétation des concentrations des substances. Un certain nombre de «paramètres de base du sol» influencent les processus du sol, qui affectent à leur tour les concentrations des substances minérales et organiques. Le [Tableau B.1](#) dresse la liste des paramètres qu'il convient d'analyser conformément aux Normes internationales données.

5.2.2.2 Composés persistants

5.2.2.2.1 Substances minérales

Au sein du groupe des substances minérales, les éléments traces (par exemple les métaux, les micronutriments) sont ceux qui sont le plus souvent analysés (voir le [Tableau B.2](#)). Lors de la constitution d'un fond géochimique urbain, il est recommandé d'analyser la totalité des éléments énumérés dans le [Tableau B.2](#), la plupart de ces éléments apparaissant avec des valeurs élevées en raison de l'activité humaine, mais certains minéraux peuvent apparaître naturellement avec une valeur élevée.

Concernant les méthodes d'analyse, il convient de choisir avec discernement parmi les méthodes d'extraction/de préparation disponibles (voir le [Tableau B.2](#)), car très peu d'entre elles déterminent la concentration totale qui peut être nécessaire, par exemple, pour calculer les stocks d'éléments. Outre les concentrations totales, les fractions mobiles plus pertinentes sur le plan (éco)toxicologique (voir le [Tableau B.2](#)) revêtent un intérêt croissant, par exemple si les questions relatives aux voies d'exposition doivent être examinées. Il convient d'effectuer une analyse des paramètres du [Tableau B.2](#) conformément aux Normes internationales indiquées dans le [Tableau B.2](#).

5.2.2.2.2 Substances organiques

Les études portant sur les substances organiques se rapportent généralement aux composés persistants. Les polluants organiques persistants indiqués dans le [Tableau B.3](#) sont quelques-uns des plus courants, mais la liste est incomplète. Il convient d'effectuer l'analyse conformément aux Normes internationales indiquées dans le [Tableau B.3](#). Il convient d'adapter la liste en fonction des objectifs de la détermination des valeurs de fond.

Il est déconseillé d'effectuer des prélèvements et d'analyser des substances non persistantes, car leur comportement peut empêcher leur détection par le laboratoire (par exemple volatilisation, forte dégradation). Ces types de substances sont normalement analysés pour détecter des sources de pollution.

Différentes méthodes sont utilisées pour l'analyse des substances organiques. Leur but est généralement d'extraire la plus grande quantité possible de substances organiques présentes dans les sols. Il est important de garder à l'esprit que des composés organiques peuvent être extraits de matériaux organiques d'origine naturelle (par exemple matière organique, végétaux en décomposition, tourbe, charbon de bois) et que des analyses non spécifiques, en particulier, peuvent donc produire des résultats erronés.

Pour recueillir de nouvelles données afin de déterminer les valeurs de fond, il est recommandé de concevoir le programme d'investigation en tenant compte des autres questions susceptibles de surgir

à l'avenir. Dans la plupart des cas, réaliser de nouvelles campagnes d'échantillonnage revient bien plus cher que d'analyser des substances supplémentaires dès le départ. Ainsi, il est crucial de bien stocker les échantillons de sol pour de futures analyses des substances organiques ou minérales. Outre les substances concernées (voir les [Tableaux B.2](#) et [B.3](#)) et les paramètres supplémentaires des sols (voir [Tableau B.1](#)), il est essentiel de fournir une description détaillée du site (voir [5.4.1.3](#)) à des fins d'interprétation. La documentation de toutes les actions entreprises est de la plus haute importance si les données mesurées doivent servir à d'autres évaluations lors de futures investigations.

NOTE Des recommandations relatives au stockage des échantillons de sol sont données dans l'ISO 18512.

5.2.2.3 Composés non persistants

Dans certains cas, il peut être intéressant de générer des valeurs de fond de substances non persistantes. Il y a lieu d'accorder une attention particulière lorsque des substances organiques dégradables volatiles ou des espèces minérales transformables constituent le sujet de l'étude. Une description et une documentation détaillées de l'échantillonnage et de l'analyse ont une importance particulière dans ces cas. Le stockage ou l'archivage des échantillons n'est pas recommandé en raison du comportement de ces espèces organiques et minérales.

5.2.3 Zone d'étude

La définition de la zone d'étude (voir [5.2.3](#)) peut reposer sur deux principes différents:

- une définition purement spatiale (X, Y, Z), délimitant le périmètre de la zone d'étude à l'aide de coordonnées; en plus de la définition dans le plan horizontal, il convient également de définir l'horizon des sols présentant un intérêt à étudier;
- une définition typologique de la zone d'étude, basée sur une ou plusieurs caractéristiques, par exemple le type de sol (tel que l'horizon A d'un type de sol spécifique), l'usage du sol (en tenant également compte des effets potentiels sur les valeurs de fond), l'altitude.

Il est évidemment possible de combiner les définitions spatiale et typologique de la zone d'étude.

EXEMPLE Combinaison des définitions spatiale et typologique de la zone d'étude:

- les pâturages d'un département ou d'une région;
- l'horizon A sur une zone définie par des coordonnées X et Y.

Il convient que la définition de la zone d'étude soit aussi détaillée que possible pour ne laisser aucune place aux erreurs d'interprétation entre ce qui fait partie ou non de cette zone. Pour décrire de manière univoque la zone d'étude, il convient de définir toutes les sources ponctuelles et diffuses qu'elle contient réellement.

L'objectif général étant de déterminer les valeurs de fond, une zone de sécurité autour de ce type de source peut être définie, en excluant ainsi des parties de la zone d'étude définie plus généralement. Les données provenant de ces zones spécifiques peuvent être considérées séparément de celles du reste de la zone d'étude.

Il convient de ne pas prélever les échantillons à utiliser pour la détermination des valeurs de fond à proximité de sources localisées potentielles de pollution (par exemple routes, sites industriels).

La définition de la zone d'étude telle que décrite ici reste inchangée, que les échantillons de sol soient à prélever ou qu'ils soient déjà disponibles (ou les résultats correspondants). Dans ce dernier cas, la définition détaillée de la zone d'étude établira les échantillons/résultats à inclure ou à exclure.

5.2.4 Période

Les valeurs de fond sont influencées à la fois par les processus naturels (par exemple pédogenèse, cycles biogéochimiques) et par les apports dus à une source anthropique diffuse. Deux échelles de temps peuvent être distinguées:

- la période pendant laquelle la valeur de fond peut varier considérablement en raison de processus naturels;
- la période pendant laquelle la valeur de fond change le plus probablement uniquement en raison d'influences humaines (à l'exception des phénomènes naturels à grande échelle).

La seconde période est généralement plus courte que la première.

Une période historique spécifique peut se révéler intéressante lors du mesurage des valeurs de fond. Si une couche du sol s'est formée au cours de la période considérée, il est possible d'y déterminer des valeurs de fond pour cette période.

Si les valeurs de fond doivent être re-déterminées après un certain laps de temps afin de déceler d'éventuels changements, il convient que l'intervalle entre les mesurages soit basé sur les éléments suivants (voir également l'ISO 16133):

- l'enrichissement prévu des substances dans les sols (accumulation résultant, par exemple d'apports dus à une source diffuse);
- la perte prévue des substances dans les sols (par exemple due à la lixiviation, à la biodégradation ou à l'absorption par les plantes);
- les variations du niveau de concentration qui peuvent être déterminées par voies analytique et statistique.

ISO 19258:2018

5.2.5 Échelle d'échantillonnage

La variabilité des concentrations est, par définition, une caractéristique liée à l'échelle. Selon le volume pour lequel un résultat analytique doit être considéré comme représentatif, la variabilité des concentrations rencontrées peut être différente. L'échelle est donc un aspect technique important pour lequel une décision doit être prise avant la collecte des données.

L'étude impliquera toujours une couche de sol d'une certaine profondeur. Toutefois, comme les dimensions dans le plan horizontal sont nettement plus grandes que dans le plan vertical, l'échelle est le plus souvent définie d'une façon bidimensionnelle dans les études de sol.

La variabilité de la concentration pédo-géochimique naturelle et de la concentration de fond augmente souvent avec l'importance de la zone d'étude (population), mais décroît avec la taille du support d'échantillon (échelle d'échantillonnage). L'augmentation du support d'échantillon est une méthode qui peut réduire la variabilité de la concentration de fond. Cependant, l'augmentation du support d'échantillon rend souvent l'échantillonnage plus laborieux et elle est uniquement recommandée dans des conditions où les erreurs d'échantillonnage et de préparation de l'échantillon peuvent être minimisées. Il est recommandé d'utiliser la même échelle d'échantillonnage si la valeur pédo-géochimique naturelle est utilisée pour évaluer la pollution du sol. Si les valeurs de fond sont utilisées pour appuyer la délimitation des terrains pollués, il est recommandé d'utiliser la même échelle d'échantillonnage. Pour les grands supports d'échantillon, l'échantillonnage composite (voir 5.4.1.6) est souvent préférable afin d'éviter la manipulation de trop grandes quantités de sol.

5.3 Évaluation de données existantes

5.3.1 Généralités

Lors de l'utilisation de données existantes, il convient de veiller à leur qualité et à leur comparabilité, notamment si elles proviennent de différentes sources, en tenant compte de l'incertitude de mesure.

Il convient d'harmoniser les données et les informations appropriées selon une procédure par étapes, en fonction des objectifs d'évaluation spécifiques. En général, l'harmonisation des ensembles de données se traduit par une réduction plus ou moins importante du biais entre ces ensembles.^[36] L'harmonisation des ensembles d'échantillons est essentielle si une évaluation solide et fiable des données combinées doit être obtenue. Il convient que la stratégie d'harmonisation inclue:

- a) une vérification de l'exhaustivité des ensembles de données (y compris les estimations d'incertitude de chaque mesurage);
- b) une harmonisation des différentes stratégies d'échantillonnage, des références, des nomenclatures et des modes opératoires d'analyse;
- c) une identification et élimination des échantillons pollués (exclus par définition de la population des valeurs de fond).

NOTE Les anomalies naturelles du fond pédo-géochimique peuvent conduire à des valeurs élevées qui peuvent apparaître comme des «échantillons pollués». Il est important d'anticiper ces cas par une étude sur dossier précise afin de ne pas éliminer ces échantillons.

5.3.2 Exhaustivité des ensembles de données/exigences minimales

Afin de garantir un niveau minimal de qualité des données, il convient de fournir des informations suffisantes et fiables à leur sujet, par exemple:

- la date d'échantillonnage;
- le mode opératoire utilisé pour sélectionner les emplacements d'échantillonnage (parcelles);
- l'échelle de l'échantillonnage (zone ou locale);
- la localisation du site (coordonnées);
- les intervalles de profondeur d'échantillonnage;
- le nombre et la configuration des échantillons (par exemple quadrillage ou prélèvements aléatoires) prélevés à un emplacement d'échantillonnage (parcelle);
- la méthode de préparation de l'échantillon (par exemple coloration, écrasement, tamisage);
- la méthode utilisée pour extraire et analyser les composants (y compris les données relatives à l'assurance qualité, l'estimation de l'incertitude de l'analyse et les limites de détection conformément à l'ISO 18400-106);
- les informations spécifiques au site (par exemple pédologie/lithologie, usage du sol);
- les spécificités des zones urbaines (par exemple matériaux excavés).

Ces informations peuvent être utilisées pour trier les données en fonction de leur compatibilité avec l'objectif d'acquisition des valeurs de fond.

Les informations minimales requises concernant un ensemble de données dépendent, entre autres, des substances concernées, de la zone, de la référence spatiale à considérer et de l'approche adoptée pour obtenir une représentation spatiale adéquate de l'emplacement d'échantillonnage.

Hormis les informations indiquées ci-dessus, le type et le degré de précision, par exemple des informations spécifiques au site, dépendent du sol et d'autres paramètres influençant le comportement et donc les concentrations de certaines substances dans le sol. Par exemple, il convient que les substances minérales soient en premier lieu rattachées aux propriétés lithologiques du sol en raison de l'origine géogénique prédominante de ces substances, alors que la concentration des substances organiques des sols est plus fortement corrélée, par exemple, à des paramètres liés à l'usage du sol.