NORME INTERNATIONALE **ISO 18400-104**

Première édition
2018-10

Qualité du sol — Échantillonnage —

Partie 104: **Stratégies**

Soil quality — Sampling —

Part 104: Strategies

Numéro de référence
ISO 18400-104:2018(F)

© ISO 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 ..... **vi**
Introduction ..... **vii**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **1**
4 Stratégie globale d'investigation **5**
4.1 Généralités 5
4.2 Découpage en zones 7
4.3 Types d'investigation 8
4.3.1 Généralités 8
4.3.2 Investigation préliminaire 11
4.3.3 Investigation exploratoire 12
4.3.4 Investigation détaillée 12
4.3.5 Investigations complémentaires 13
4.4 Schéma conceptuel du site 13
4.5 Appréciation préliminaire du risque 14
5 Stratégies d'échantillonnage — Aspects généraux **14**
5.1 Objectifs de l'échantillonnage 14
5.2 Champ d'application de la stratégie d'échantillonnage 15
5.3 Conception de la stratégie d'échantillonnage 16
5.4 Principales situations d'échantillonnage 17
5.5 Échantillons représentatifs et suffisamment représentatifs 18
5.6 Caractéristiques de la répartition spatiale 19
5.7 Aspects statistiques 20
5.8 Incertitude de mesure due à l'échantillonnage et l'analyse 20
5.9 Sécurité et protection de l'environnement 21
5.10 Obstacles à l'échantillonnage 21
5.11 Périodes d'investigation 22
6 Stratégies d'échantillonnage — Aspects et concepts essentiels **22**
6.1 Statistiques et géostatistique 22
6.1.1 Généralités 22
6.1.2 Statistiques 23
6.1.3 Géostatistique 23
6.2 Approches d'échantillonnage 24
6.2.1 Généralités 24
6.2.2 Échantillonnage sur avis d'expert 24
6.2.3 Échantillonnage systématique 25
6.2.4 Échantillonnage de commodité 26
6.3 Propriétés moyennes 27
6.4 Types d'échantillons 27
6.4.1 Généralités 27
6.4.2 Échantillons remaniés et non remaniés 27
6.4.3 Échantillons ponctuels (unitaires) 27
6.4.4 Échantillons en grappes 28
6.4.5 Échantillons (composites) spatiaux 28
6.4.6 Échantillons sélectifs 30
6.5 Nombre d'échantillons 31
6.5.1 Généralités 31
6.5.2 Nombre d'échantillons en des points d'échantillonnage isolés 31
6.5.3 Nombre d'échantillons en grappes 32
6.5.4 Nombre d'échantillons composites 32
6.6 Taille des échantillons 32

© ISO 2018 – Tous droits réservés

6.6.1 Généralités ... 32
6.6.2 Considérations d'ordre pratique ... 34

7 Décision concernant le nombre d'échantillons à prélever ... 36
7.1 Généralités ... 36
7.2 Situations de base ... 37
7.3 Détermination des concentrations moyennes ... 38
7.3.1 Généralités ... 38
7.3.2 Utilisation d'échantillons composites spatiaux ... 38
7.3.3 Utilisation d'échantillons ponctuels ... 39
7.3.4 Détermination de la relation par rapport à la valeur limite ... 39
7.4 Recherche de (zones concentrées et de) zones d'intérêt ayant une taille minimale spécifiée ... 40
7.5 Échantillonnage pour des objectifs particuliers ... 41
7.5.1 Détermination des valeurs de fond ... 41
7.5.2 Classification des déchets ... 41
7.5.3 Investigations complémentaires pour la remédiation ... 41
7.5.4 Validation de la remédiation et des autres travaux ... 42

8 Stratégies d'échantillonnage pour l'échantillonnage dans le sol ... 43
8.1 Approche d'échantillonnage ... 43
8.2 Grilles d'échantillonnage ... 43
8.2.1 Généralités ... 43
8.2.2 Sites potentiellement contaminés ... 44
8.2.3 Détection des zones concentrées, conception de l'investigation d'un site et échantillonnage ... 45
8.3 Types d'échantillons ... 46
8.4 Profondeurs d'échantillonnage ... 47
8.4.1 Généralités ... 47
8.4.2 Sites potentiellement contaminés ... 48
8.4.3 Échantillonnage par rapport au profil des eaux souterraines et à l'aquifère ... 49
8.5 Taille des échantillons ... 49
8.6 Nombre d'échantillons ... 50
8.6.1 Généralités ... 50
8.6.2 Nombre d'échantillons en des points d'échantillonnage individuels ... 50
8.6.3 Nombre d'échantillons composites ... 51

9 Échantillonnage des dépôts en surface ... 51
9.1 Généralités ... 51
9.2 Grilles d'échantillonnage ... 52
9.3 Types d'échantillons ... 52
9.3.1 Généralités ... 52
9.3.2 Échantillonnage de commodité ... 52
9.4 Profondeurs d'échantillonnage ... 53
9.5 Taille des échantillons ... 53
9.6 Nombre d'échantillons ... 53

Annexe A (informative) **Concepts statistiques de base ... 54**

Annexe B (informative) **Schémas d'échantillonnage ... 61**

Annexe C (informative) **Évaluation et modification de l'incertitude de l'échantillonnage ... 76**

Annexe D (informative) **Exemples d'échantillonnage pour des objectifs particuliers ... 81**

Annexe E (informative) **Échelle d'échantillonnage ... 86**

Annexe F (informative) **Détermination de la taille et du nombre d'échantillons et de prélèvements élémentaires ... 92**

Annexe G (informative) **Méthodes statistiques pour l'estimation des paramètres du sol ... 101**

Annexe H (informative) **Méthodes géostatistiques pour la conception de l'échantillonnage et l'évaluation de la qualité du sol ... 115**

 © ISO 2018 – Tous droits réservés

Annexe I (informative) **Stratégies d'échantillonnage pour l'appréciation des risques** **131**
Bibliographie **143**

© ISO 2018 – Tous droits réservés

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 le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 190, *Qualité du sol*, sous-comité SC 2, *Échantillonnage*.

Cette première édition de l'ISO 18400-104, associée à l'ISO 18400-101, l'ISO 18400-102, l'ISO 18400-105, l'ISO 18400-107, l'ISO 18400-202, l'ISO 18400-203 et l'ISO 18400-206, annule et remplace l'ISO 10381-1:2002, l'ISO 10381-4:2003, l'ISO 10381-5:2005, l'ISO 10381-6:2009 et l'ISO 10381-8:2006, qui ont fait l'objet d'une révision technique et structurelle.

La nouvelle série ISO 18400 est fondée sur une structure modulaire et ne peut être comparée, article par article, à la série ISO 10381.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 18400 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

© ISO 2018 – Tous droits réservés

Introduction

Le présent document fait partie d'une série de normes d'échantillonnage des sols (le rôle/la fonction de chaque norme au sein du programme d'investigation est illustré(e) à la Figure 1). Il fournit des recommandations pour l'élaboration des stratégies d'investigation de site de façon générale (des recommandations plus spécifiques sont fournies dans d'autres normes) et des stratégies d'échantillonnage (par exemple, ce qu'il faut prélever, où prélever [emplacements et profondeurs] et les types d'échantillons à prélever), en tenant compte de la nécessité d'obtenir des échantillons représentatifs et d'appliquer des principes statistiques pertinents.

Les sols (et autres matériaux de sols) sont composés d'un mélange de particules minérales, de matière organique, d'eau, d'air (gaz du sol) et d'organismes vivants. Dans le cas de certains sols contaminés, il peut également y avoir une phase liquide non aqueuse. La matrice (phase) solide est constituée de particules ayant différentes formes, tailles et propriétés physiques et chimiques. En règle générale, le but d'un échantillonnage de sol est d'obtenir des échantillons suffisamment représentatifs pouvant être utilisés pour caractériser les propriétés de la totalité du l'entité du sol (par exemple, sol en place sous forme de volume ou d'horizon, ou de dépôt superficiel tel qu'un tas) ou de la partie considérée comme pertinente pour les objectifs de l'investigation (par exemple, fraction < 0,1 mm pour évaluer l'exposition via une activité «main-bouche»). Les propriétés des entités discrètes, telles que les particules individuelles du sol, ne sont pas traitées. Des échantillons de sol sont prélevés lorsqu'il n'est pas possible d'analyser le sol dans sa totalité. L'hypothèse selon laquelle les résultats de ces investigations sur les échantillons représentent le volume total du sol étudié est toujours une approximation dont la fiabilité dépend d'informations supplémentaires concernant le sol, le site et l'utilisation d'une stratégie d'échantillonnage appropriée. En d'autres termes, il convient que la stratégie d'échantillonnage garantisse, conjointement avec des informations supplémentaires (observations sur site, informations de base, résultats d'investigations antérieures, etc.), que les résultats obtenus pour les échantillons analysés permettent d'élaborer un modèle présentant les propriétés pertinentes du volume de sol étudié avec un niveau de fiabilité suffisant, en accord avec les objectifs de l'investigation.

Quel que soit le but de l'investigation, l'élaboration d'un schéma conceptuel robuste du site est nécessaire. Chaque propriété d'un sol ou d'un matériau du sol est un résultat de son développement dynamique influencé par des processus naturels et des processus induits par l'homme, tels qu'une altération due aux conditions climatiques, à une lixiviation, à une dislocation, à une contamination et à de nombreux autres processus. Si ces processus ne sont pas pris en compte, les résultats de toute investigation sur des d'échantillons ne peuvent pas être correctement interprétés et évalués. Lorsque la variabilité spatiale des propriétés du sol (y compris la contamination) présente un intérêt particulier, le schéma conceptuel du site comprend ce qui est connu, ou supposé l'être, à propos des processus qui ont conduit à la répartition spatiale attendue des propriétés.

La stratégie d'échantillonnage, notamment lorsque des propriétés moyennes sont étudiées, repose de préférence sur des méthodes statistiques, dans la mesure où elles sont applicables et appropriées.

Après avoir défini les éléments clés tels que les parties concernées, les objectifs, les propriétés étudiées, la phase d'investigation, les informations de base et les informations relatives au site, ainsi que les aspects liés à la santé et à la sécurité, une stratégie d'échantillonnage est élaborée. Cette dernière pourra servir de base à un plan d'échantillonnage conformément à l'ISO 18400-101 (le plan d'échantillonnage couvre un certain nombre d'enjeux pratiques ainsi que la stratégie d'échantillonnage).

Dans tout cas particulier, la stratégie d'échantillonnage appropriée dépend:

— des objectifs de l'investigation;

— de la situation particulière et des caractéristiques du matériau à prélever;

— des propriétés à étudier; et

— du niveau exigé de précision et de fiabilité des résultats.

© ISO 2018 – Tous droits réservés

De nombreux autres facteurs peuvent aussi avoir un impact sur la conception de la stratégie d'échantillonnage, notamment:

— l'accessibilité du site ainsi que du matériau échantillonné;

— les ressources financières, humaines et techniques;

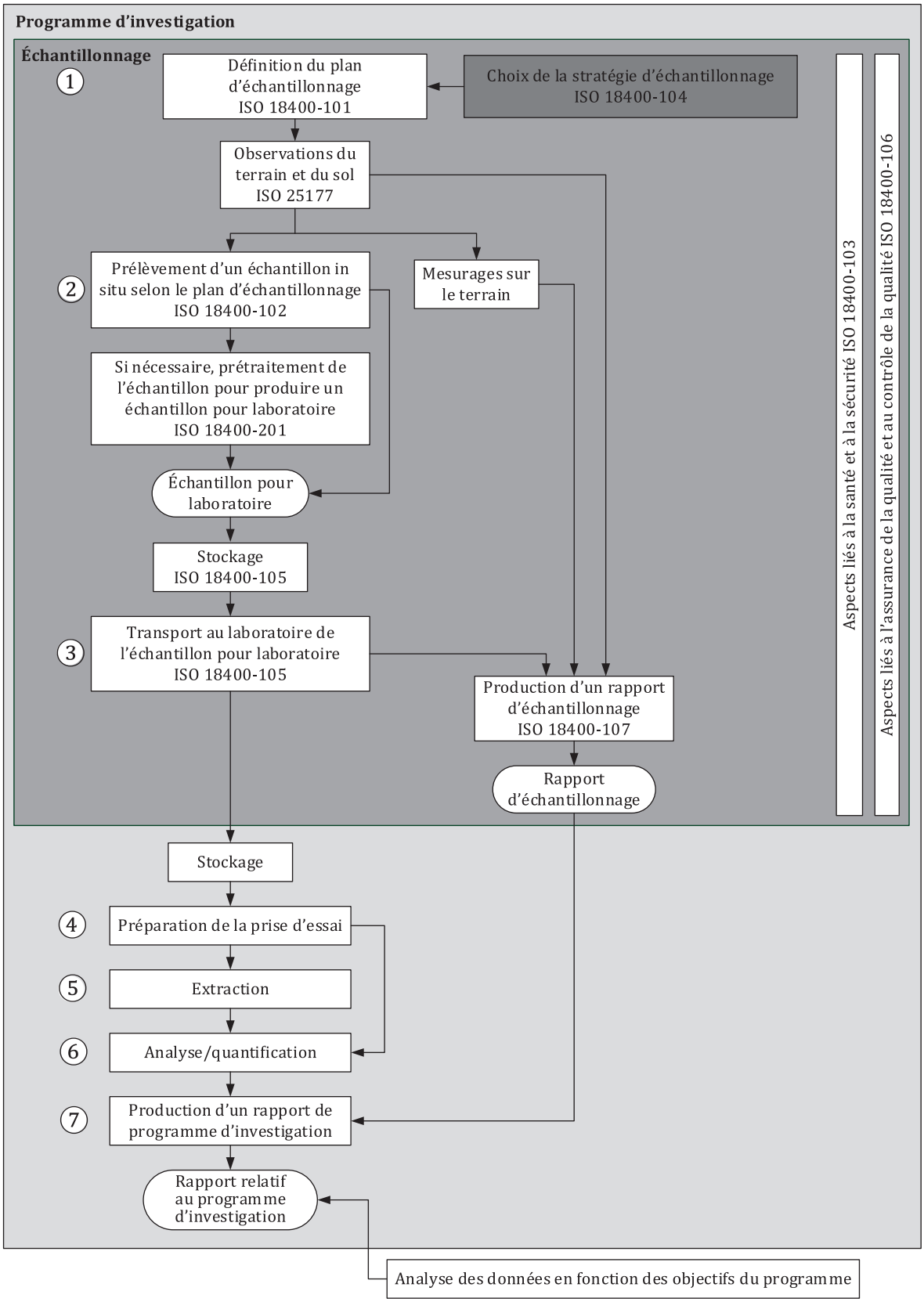
— les conditions climatiques;

— le calendrier/les délais;

— les restrictions légales/environnementales.

Après avoir défini l'approche d'échantillonnage, les techniques d'échantillonnage appropriées sont choisies en suivant les recommandations de l'ISO 18400-102, en tenant compte des aspects liés à la santé et à la sécurité (ISO 18400-103) et de diverses considérations pratiques. Les décisions prises à propos des techniques d'échantillonnage font partie du plan d'échantillonnage.

© ISO 2018 – Tous droits réservés



NOTE 1 Les chiffres encerclés de la Figure 1 définissent les éléments clés (1 à 7) du programme d'investigation.

NOTE 2 La Figure 1 présente un processus générique qui peut être modifié si nécessaire.

Figure 1 — Liens entre les éléments essentiels d'un programme d'investigation

© ISO 2018 – Tous droits réservés

Qualité du sol — Échantillonnage —

Partie 104: **Stratégies**

1 Domaine d'application

Le présent document donne des recommandations générales pour l'élaboration des stratégies d'investigation de site ainsi que des recommandations détaillées pour l'élaboration des stratégies d'échantillonnage, en recueillant des informations sur:

— les propriétés moyennes du sol;

— la variabilité des propriétés du sol; et

— la répartition spatiale des propriétés du sol.

Le présent document est applicable aux échantillons de sol destinés à des essais chimiques et pour déterminer une grande diversité d'autres propriétés (par exemple physiques).

Bien qu'il soit principalement axé sur le prélèvement de matériaux (échantillon de terrain) destinés à être envoyés au laboratoire pour des essais, le présent document s'applique également lorsque des mesurages sont effectués directement sur le terrain.

NOTE 1 Le présent document fournit également des informations sur les principes statistiques servant de base à l'élaboration de stratégies d'échantillonnage appropriées et de méthodes statistiques.

NOTE 2 Des recommandations concernant d'autres formes d'activités d'échantillonnage associées sont données dans d'autres Normes internationales (ISO 18400-204 pour les gaz du sol et ISO 18400-206 pour les essais biologiques). Des recommandations sont données dans l'ISO 5667-11 et l'ISO 5667-22 pour l'échantillonnage des eaux souterraines, et dans l'ISO 22475-1 pour les méthodes de prélèvement et de mesurage des eaux souterraines lors d'essais géotechniques.

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*

ISO 11464, *Qualité du sol — Prétraitement des échantillons pour analyses physico-chimiques*

ISO 18400-201, *Qualité du sol — Échantillonnage — Partie 201: Prétraitement physique sur le terrain*

ISO 18400-202, *Qualité du sol — Échantillonnage — Partie 202: Investigations préliminaires*

3 Termes et définitions

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

© ISO 2018 – Tous droits réservés

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/.

NOTE L'approche hiérarchique et les termes utilisés dans le présent document ainsi que les relations entre les approches d'échantillonnage et les grilles d'échantillonnage employées dans le présent document sont présentés dans le Tableau 1.

3.1
échantillonnage en surface
prélèvement d'échantillons d'un matériau déposé sur la surface du sol

EXEMPLE Échantillons prélevés sur des matériaux en tas (y compris des volumes apparents de terre excavée), un dépôt de déchets ou un talus.

3.2
sol anthropique
accumulation de dépôts due à l'activité humaine

3.3
échantillon en grappe
échantillon composite (3.4) pour lequel les *prélèvements élémentaires* (3.8) sont effectués dans une petite zone autour d'un point d'échantillonnage prédéfini

Note 1 à l'article: La zone échantillonnée varie en général de 0,5 m^2 à 1,0 m^2 environ.

Note 2 à l'article: Le matériau échantillonné est prélevé dans la même strate ou à partir d'un matériau présentant les mêmes caractéristiques.

3.4
échantillon composite
échantillon constitué d'un certain nombre de prélèvements élémentaires (*échantillon en grappe* (3.3) ou *échantillon composite spatial* (3.22))

3.5
échantillonnage de commodité
prélèvement d'échantillons basé sur l'accessibilité, l'adéquation, les coûts, l'efficacité ou tout autre motif sans rapport direct avec les paramètres d'échantillonnage

Note 1 à l'article: Les échantillons peuvent être prélevés suivant un plan prédéterminé (emplacements, profondeurs, etc.) ou à des emplacements et/ou des profondeurs décidés sur le site.

3.6
remblai
sol anthropique (3.2) dans lequel le matériau a été sélectionné, placé et compacté conformément à une spécification technique

3.7
sol
tous les matériaux situés au-dessous du niveau du sol, y compris les matériaux naturels (sol et roches) et les matériaux anthropiques

3.8
prélèvement élémentaire
matériau faisant partie d'un *échantillon composite* (3.4), prélevé en une seule opération à l'aide d'un dispositif d'échantillonnage

Note 1 à l'article: Le dispositif d'échantillonnage peut par exemple être une pelle ou une tarière.

© ISO 2018 – Tous droits réservés

3.9
échantillonnage dans le sol
prélèvement d'échantillons à partir de la surface du sol et/ou dans le sol situé sous la surface

3.10
échantillonnage sur avis d'expert
échantillonnage ciblé
prélèvement d'échantillons dans des zones ou caractéristiques particulières d'un site, en tenant compte des informations existantes, y compris l'état des connaissances sur l'historique et l'aménagement du site ou d'une zone au sein d'un site

Note 1 à l'article: Un échantillonnage sur avis d'expert peut être exigé, par exemple, autour de réservoirs de stockage enterrés ou de canalisations au niveau desquels des fuites auraient pu avoir lieu, de réservoirs de stockage en surface au niveau desquels des déversements auraient pu se produire et pour des zones où des matières premières ou des déchets ont été stockés ou déposés.

Note 2 à l'article: En règle générale, les emplacements d'échantillonnage sont préalablement déterminés sur la base des connaissances se rapportant à la zone cible, mais certains emplacements peuvent être choisis sur le terrain suite à des observations faites sur le site.

3.11
matériau de remblayage
sol anthropique (3.2) comprenant le matériau placé sans maîtrise technique et/ou produit par l'homme d'une certaine manière, par exemple par concassage ou lavage, ou résultant d'un processus industriel

3.12
macro-agrégat
agrégats de sol constitués de micro-agrégats cimentés par la matière organique, les polysaccharides microbiens, les hyphes fongiques, les excrétions de vers de terre et les racines des végétaux

Note 1 à l'article: En règle générale, la taille des agrégats est comprise entre 0,25 mm et 5 mm.

Note 2 à l'article: Les macro-agrégats sont généralement présents dans les sols non remaniés.

3.13
micro-agrégat
agrégats de sol constitués de particules primaires, de racines de végétaux et d'humine cimentés

Note 1 à l'article: La taille des agrégats est généralement inférieure à 0,25 mm.

Note 2 à l'article: En général, les micro-agrégats sont plus présents dans les sols remaniés ou cultivés. De multiples micro-agrégats peuvent former des *macro-agrégats* (3.12) de plus grande taille, par le biais de l'activité microbienne, des actions et des exsudats racinaires des végétaux, des hyphes fongiques et des tortillons de vers.

3.14
population
<échantillonnage du sol> intégralité d'un volume ou d'une masse de sol à propos de laquelle des informations doivent être recherchées par le biais d'un échantillonnage

EXEMPLE Un site particulier, un volume de sol *in situ*, un dépôt en tas ou un chargement de camion.

3.15
situation d'échantillonnage principale
une des quatre situations d'échantillonnage, caractérisée par la combinaison suivante: si des informations sur la répartition spatiale ou les propriétés moyennes sont exigées et si le type d'échantillonnage exigé est un *échantillonnage dans le sol* (3.9) ou un *échantillonnage en surface* (3.1)

Note 1 à l'article: Le concept est exposé dans le Tableau 2.

© ISO 2018 – Tous droits réservés

3.16
échantillonnage probabiliste
échantillonnage visant à s'assurer que chaque particule ou élément de la *population* (3.14) a la même probabilité de faire partie intégrante de l'échantillon

Note 1 à l'article: Cela signifie qu'il est facile d'obtenir un niveau quantifiable de fiabilité (ou d'incertitude) associée à la valeur moyenne estimée, et permet de faire une estimation de la variabilité des résultats pour la population soumise à essai.

[SOURCE: ISO 11074:2015, 4.2.10]

3.17
échantillonnage aléatoire
échantillonnage aléatoire simple
prélèvement d'échantillons à des emplacements choisis de façon arbitraire dans la zone à étudier

Note 1 à l'article: Les coordonnées des emplacements d'échantillonnage prévus sont déterminées en utilisant des nombres pseudo-aléatoires ou quasi aléatoires qui peuvent se trouver sous forme de tableaux dans des ouvrages de statistiques ou qui peuvent être générés par des programmes informatiques.

3.18
échantillonnage régulier
prélèvement d'échantillons au niveau des nœuds d'une grille d'échantillonnage régulière, telle qu'une grille carrée ou triangulaire, ce qui sous-entend que les emplacements sont uniformément répartis

3.19
grille d'échantillonnage
ensemble de points d'échantillonnage prédéterminés

3.20
échantillon sélectif
échantillon choisi délibérément sur la base d'une ou de certaines caractéristiques spécifiques du matériau à échantillonner

EXEMPLE Aspect, odeur, granulométrie.

[SOURCE: ISO 11074:2015, 4.2.16, modifiée]

3.21
objectif d'investigation du site
déclaration concernant les informations devant être obtenues lors de l'investigation

3.22
échantillon composite spatial
échantillon composite (3.4) constitué de petits échantillons élémentaires prélevés au même endroit sur une zone (par exemple, un terrain)

Note 1 à l'article: Le principe général sous-jacent repose sur le fait que la répartition des constituants du sol est relativement homogène. Les *prélèvements élémentaires* (3.8) peuvent être localisés selon un maillage régulier, de façon aléatoire ou selon un autre schéma. Dans le cadre d'études de terrains agricoles/horticoles, les *grilles d'échantillonnage* (3.19) «N», «S», «W» et «X» sont couramment utilisées. Le long du contour d'une grille de ce type, un certain nombre d'échantillons sont prélevés ou un certain nombre de prélèvements élémentaires sont réalisés, puis sont homogénéisés et mélangés afin d'obtenir un seul échantillon (composite) à des fins d'analyse.

3.23
échantillon ponctuel
échantillon prélevé à un emplacement isolé

Note 1 à l'article: L'échantillon peut être constitué d'une ou plusieurs portions contiguës du matériau.

Note 2 à l'article: L'échantillon peut être *remanié* ou *non remanié*.

© ISO 2018 – Tous droits réservés

3.24
échantillonnage aléatoire stratifié
division de la zone à échantillonner en un certain nombre de mailles de grille (strates) identiques et prélèvement arbitraire d'échantillons dans chaque maille

3.25
échantillonnage systématique
prélèvement d'échantillons à des emplacements préalablement désignés selon une configuration géométrique ou déterminés par une méthode statistique

Note 1 à l'article: L'échantillonnage systématique peut inclure une composante de positionnement aléatoire.

Note 2 à l'article: Certaines grilles d'échantillonnage systématique sont considérées comme «*probabilistes*» (3.16).

Note 3 à l'article: Cette définition est plus large que la définition habituelle rencontrée dans les ouvrages de référence, où le terme «échantillonnage systématique» sous-entend un *échantillonnage régulier* (3.18).

3.26
échantillonnage systématique non aligné
prélèvement d'échantillons utilisant une *grille d'échantillonnage* (3.19) intermédiaire entre une grille régulière et un *échantillonnage aléatoire stratifié* (3.24) où chaque rangée (respectivement chaque colonne) de la grille présente un motif similaire de points non alignés

Note 1 à l'article: Voir Figure B.8.

4 Stratégie globale d'investigation

4.1 Généralités

La stratégie d'échantillonnage des sols et des matériaux du sol fait généralement partie d'une stratégie globale d'investigation du site. Cette stratégie comprend normalement un certain nombre des phases décrites en 4.3.

NOTE 1 Il est possible que l'activité d'échantillonnage d'un sol en cours de planification ne soit en fait qu'une composante d'une stratégie d'investigation plus vaste pouvant elle-même nécessiter la collecte d'informations sur, par exemple, les eaux souterraines, les propriétés géotechniques du sol, l'archéologie, l'écologie et les gaz du sol et que, pour des raisons d'ordre pratique et logistique, cette situation nécessiterait un certain niveau d'intégration entre les investigations dans divers aspects du site. La manière dont cela peut être réalisé ne relève pas du domaine d'application du présent document.

NOTE 2 Les sols (et autres matériaux de sols) sont composés d'un mélange de particules minérales, de matière organique, d'eau, d'air (gaz du sol) et d'organismes vivants. Dans le cas de certains sols contaminés, il peut également y avoir une phase liquide non aqueuse. La matrice (phase) solide est constituée de particules ayant différentes formes, tailles et propriétés physiques et chimiques. En règle générale, le but d'un échantillonnage de sol est d'obtenir des échantillons suffisamment représentatifs pouvant être utilisés pour caractériser les propriétés de la totalité du l'entité du sol (par exemple, sol en place sous forme de volume ou d'horizon, ou de dépôt superficiel tel qu'un tas) ou de la partie considérée comme pertinente pour les objectifs de l'investigation (par exemple, fraction < 0,1 mm pour évaluer l'exposition via une activité «main-bouche»). Les propriétés des entités discrètes, telles que les particules individuelles du sol, ne sont pas traitées.

Le terme «échantillon» est généralement utilisé dans le présent document pour désigner l'échantillon de terrain. L'échantillonnage sous-entend donc la collecte d'un ou plusieurs échantillons de terrain. L'échantillon de terrain correspond habituellement à l'échantillon pour laboratoire (c'est-à-dire au matériau envoyé au laboratoire [ISO 11074:2015, 4.3.7]), bien que dans certains cas, l'échantillon de terrain soit soumis à un prétraitement sur le terrain conformément à l'ISO 18400-201 pour produire un échantillon de taille inférieure devant être envoyé au laboratoire. En règle générale, l'échantillon pour laboratoire est soumis, au moins en cas d'analyse chimique, à un prétraitement en laboratoire (conformément à l'ISO 11464) afin d'obtenir un échantillon pour essai. Les essais physiques et biologiques exigent habituellement une approche différente et nécessitent souvent l'utilisation de l'ensemble de l'échantillon pour laboratoire. Des informations sont fournies en 6.6 et à l'Article 7

© ISO 2018 – Tous droits réservés