



DÉPARTEMENT DU TERRITOIRE  
ET DE L'ENVIRONNEMENT

**DIRECTION GENERALE DE L'ENVIRONNEMENT**

**DMP 863**

**2019**

## **DIRECTIVE CANTONALE**

### **PROTECTION DES SOLS SUR LES CHANTIERS**

*Vu la loi fédérale sur la protection de l'environnement (Loi sur la protection de l'environnement, LPE) du 7 octobre 1983 (Etat le 1er janvier 2018),*

*vu l'ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol) du 1er juillet 1998 (Etat le 12 avril 2016),*

*vu les articles 16, 17 et 18 de l'ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (Ordonnance sur les déchets, OLED) du 4 décembre 2015 (Etat le 1er janvier 2018),*

*La Direction générale de l'environnement (DGE) rappelle et précise les éléments suivants :*

## **1 Obligation de protéger les sols**

- 1.1 Sur tous les chantiers présentant un risque d'atteinte aux sols protégés selon le chiffre 3.1 ci-après, des mesures spécifiques de protection doivent être prises.
- 1.2 Elles concernent notamment la circulation sur les sols en place, la manipulation des matériaux terreux (décapage, stockage provisoire, reconstitution des sols), leur valorisation et la remise en culture.

## **2 Autorité d'exécution**

- 2.1 Dans le Canton de Vaud, l'autorité spécialisée en matière de protection des sols est la Direction générale de l'environnement, Direction des ressources et du patrimoine naturels, Division géologie, sols et déchets (ci-après : DGE-GEODE, Valentin 10, 1014 Lausanne).

Elle peut confier certaines tâches d'exécution à des tiers, notamment aux communes, à des organisations professionnelles, instituts de recherche et laboratoires ou bureaux d'études reconnus.

- 2.2 Mesures d'exécution

La DGE-GEODE est habilitée à effectuer les visites, les prélèvements et les enquêtes nécessaires à l'application de l'OSol, sur l'ensemble du territoire cantonal. Les détenteurs des terrains doivent permettre en tout temps l'accès à ses représentants.

Elle prend les mesures nécessaires à la protection des sols menacés ou dégradés en cas de dépassement des valeurs indicatives, des seuils d'investigation et des valeurs d'assainissement. Elle peut notamment ordonner, suite à une évaluation, l'élimination des polluants à la source, la restriction ou l'interdiction d'utiliser un sol ou la décontamination d'un sol.

La DGE-GEODE peut émettre des recommandations d'utilisation pour la protection des sols. Elle définit les mesures liées au respect de l'OSol et de l'art. 18 OLED.

Elle peut mettre les frais des mesures qu'elle ordonne à la charge des personnes qui en sont responsables.

## **3 Définitions**

- 3.1 La définition légale du sol est donnée par la LPE : « Par sol, on entend la couche de terre meuble de l'écorce terrestre où peuvent pousser les plantes »<sup>1</sup>. Lorsqu'ils sont décapés, les sols sont appelés « matériaux terreux ».
- 3.2 Les atteintes portées aux sols et leur protection sont définies par l'Ordonnance fédérale sur la protection des Sols (OSol).
- 3.3 La couche supérieure du sol (ou horizon A, terre végétale, horizon de labour) est la couche organo-minérale de surface.
- 3.4 La couche sous-jacente (ou horizon B, sous-sol, sous-couche, sous-couche arable) est la couche de terre meuble subissant une pédogenèse et colonisable par les racines.

---

<sup>1</sup> [Loi sur la Protection de l'Environnement 814.01 du 7 octobre 1983, état le 1<sup>er</sup> novembre 2013](#), art. 7, al. 4bis

- 3.5 Les qualités des couches supérieures et sous-jacentes des sols manipulés sont définies par les valeurs de référence présentées en annexe<sup>2</sup>. En cas de doute, un avis d'expert est requis.
- 3.6 En cas d'excavation ou de terrassement, le substrat, ou matériel minéral parental (horizon C) est considéré comme un matériau d'excavation (art. 3 let. f OLED).
- 3.7 La gestion des matériaux de démolition ou d'excavation est réglée par la législation et les directives en matière de gestion des déchets (art. 19 OLED).

#### 4 Responsabilité du maître d'ouvrage

- 4.1 Le maître d'ouvrage est responsable de la protection des sols et de la valorisation des matériaux terreux sur les chantiers.
- 4.2 Il est tenu de prendre toutes les mesures nécessaires afin d'assurer la protection des sols, d'en préserver la fertilité<sup>3</sup>, d'assurer leur remise en état conforme aux exigences de leur utilisation future ainsi que de valoriser intégralement les matériaux terreux en tant que tels<sup>4</sup>.
- 4.3 Le maître d'ouvrage assume la totalité des coûts liés aux mesures de protection des sols.

#### 5 Suivi des chantiers par un spécialiste

- 5.1 La DGE-GEODE peut imposer au maître d'ouvrage un suivi pédologique<sup>5</sup> par une personne agréée par la Société suisse de pédologie de la protection des sols sur les chantiers, ci-après SPSC).
- 5.2 Le maître d'ouvrage doit annoncer le nom du SPSC à la DGE au minimum un mois avant le démarrage des travaux sur les sols.
- 5.3 Le cahier des charges du SPSC doit prévoir un nombre d'heures suffisant pour que son activité de conseil et de contrôle, notamment sa présence physique sur le chantier, soit effective, réaliste et proportionnée. Selon les cas, les fréquences de présence requises peuvent aller de journalières à bimensuelles durant les travaux sur les sols, en fonction des conditions météorologiques et de la complexité des travaux sur les sols.
- 5.4 Un suivi pédologique est exigé lorsque les emprises des travaux sur les sols, y compris temporaires, s'étendent sur :
  - a une surface égale ou supérieure à 5'000 m<sup>2</sup>, ou
  - b sur un linéaire égal ou supérieur à 1'000 m.
- 5.5 Un suivi pédologique est demandé au cas par cas lorsque :
  - a les travaux concernant les matériaux terreux touchent des milieux sensibles (sols rares ou particulièrement dignes de protection, milieux naturels d'intérêt particulier, terrains structurellement fragiles et sensibles à la compaction, sols organiques, espace réservé aux cours d'eau, etc.) ;
  - b le projet est soumis à une étude d'impact sur l'environnement<sup>6</sup> ;
  - c un chantier archéologique est entrepris ;
  - d les travaux touchent des sols présentant un soupçon d'atteinte chimique, physique ou biologique<sup>7</sup>.
- 5.6 Le SPSC est habilité à instruire à la direction des travaux la cessation de toute activité conduisant à des atteintes inacceptables aux sols<sup>8</sup> (cf. 7.1).

<sup>2</sup> DMP863, ANNEXE Terres végétales, qualité des couches supérieure et sous-jacente du sol, DTE-DGE-DIRNA, 21 janvier 2019.

<sup>3</sup> Art. 6 et 7 [OSol](#).

<sup>4</sup> Art. 18 [OLED](#).

<sup>5</sup> Art. 1, al. 1 et 33, al. 2 LPE et 6, 7 et 12 [OSol](#).

<sup>6</sup> [Ordonnance fédérale relative à l'étude de l'impact sur l'environnement \(OEIE\) du 19 octobre 1988 \(Etat le 1er octobre 2016\)](#).

<sup>7</sup> Art. 2, al. 2, 3, 4 et 5 [OSol](#).

- 5.7 Le SPSC peut procéder à des contrôles à l'improviste.
- 5.8 Le SPSC est le représentant du maître d'ouvrage pour la protection des sols. A ce titre, il fait office d'interlocuteur avec l'autorité cantonale en charge de la protection des sols. Le maître d'ouvrage informe, par l'intermédiaire de son représentant, la DGE-GEODE des atteintes aux sols et des mesures de protection lors du chantier. Il lui fournit un rapport de suivi pédologique de chantier conforme à ses recommandations.

## 6 Démarches en amont

- 6.1 Le maître d'ouvrage veille à ce que les mesures liées à la protection des sols, à la manipulation et à la valorisation des matériaux terreux soient prises en compte avant le début des travaux et fassent partie intégrante de leur planification. Les mesures visant à minimiser les impacts sur les sols sont intégrées aux dossiers de planification<sup>9</sup>. Pour l'exécution des travaux, ces mesures font partie du cahier des charges de l'appel d'offres aux entreprises et sont présentées dans les demandes de permis de construire<sup>10</sup>.
- 6.2 Le maître d'ouvrage veille à ce que les conditions particulières pour la protection des sols soient intégrées aux soumissions des entreprises adjudicataires.
- 6.3 Sont intégrés à la planification, selon les besoins :
- a la formation et la sensibilisation des différents intervenants d'un chantier (direction des travaux, contremaîtres, machinistes, etc.) par le SPSC ;
  - b une cartographie de la couverture pédologique indiquant notamment l'épaisseur, la structure, la texture, le squelette, le pH, la teneur en matière organique de l'horizon A et l'horizon B, la sensibilité du sol à la compaction, les formes d'humus et les traces d'hydromorphie. L'échelle de cartographie doit être adaptée à l'étendue du projet. Les méthodes de cartographie reconnues sont celles décrites dans les directives de l'ASGB<sup>11</sup> et des cahiers de la FAL n° 24<sup>12</sup>. A ce titre, les densités de sondages et fosses pédologiques doivent être respectées ;
  - c des analyses pédologiques spécifiques aux polluants minéraux ou organiques en cas de suspicion de pollution. Les contraintes de valorisation, les éventuelles mesures d'élimination sont déterminées en fonction des résultats d'analyses ;
  - d la période des travaux sur les sols, en évitant autant que possible<sup>13</sup> les périodes où l'humidité des sols est élevée et en prévoyant une interruption des travaux en cas de conditions hydriques inadéquates ;
  - e l'aménagement des accès au chantier et des zones d'installation afin d'éviter la compaction et la déstructuration des sols en place par la circulation ;
  - f la prévision de surfaces de stockage des matériaux terreux, en considérant que ces matériaux doivent être entreposés séparément par horizons, et selon les formes et techniques admises par les directives relatives à la protection des sols<sup>14</sup> ;
  - g la carte de décapage des matériaux terreux ;
  - h le calcul des volumes d'horizons A et B présents initialement ;
  - i l'estimation des volumes d'horizons A et B à remettre en place, les volumes à apporter pour combler un déficit éventuel et le volume des matériaux terreux excédentaires éventuels ;
  - j les profils de reconstitution des sols sur place ;

<sup>8</sup> Les atteintes inacceptables sont définies au chiffre 7, al. 11 de la présente directive.

<sup>9</sup> Plan directeur cantonal, fiche F11.

<sup>10</sup> Art. 16 [OLED](#).

<sup>11</sup> Directives pour la remise en état des sites de l'association suisse de l'industrie des graviers et du béton (ASGB, 2001).

<sup>12</sup> [FAL n° 24 : Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden, FAL-Schriftenreihe Nr. 24, 1997.](#)

<sup>13</sup> « autant que possible » signifie techniquement possible et économiquement supportable.

<sup>14</sup> [OFEV \(éd.\) Bellini E. 2015: Sols et constructions. Etat de la technique et des pratiques. Office fédéral de l'environnement, Berne. Connaissance de l'environnement n° 1508: 113 p.](#)

- <sup>k</sup> l'identité du repreneur et les surfaces et méthodes de valorisation en cas de volumes excédentaires ;
- <sup>l</sup> les exigences en terme de qualité pour les sols reconstitués, en fonction de leur utilisation future (aptitude agricole, forêt, milieux naturels, zone à bâtir, etc.).

## 7 Phase de chantier

- 7.1 Le maître d'ouvrage, représenté par la direction des travaux, veille à ce que les mesures liées à la protection des sols, à la manipulation et à la valorisation des matériaux terreux soient appliquées durant toute la durée des travaux :
- <sup>a</sup> la direction des travaux assure les contrôles qui lui sont dévolus (métrés, suivi des filières de valorisation, etc.) et instruit les mesures précitées aux entreprises ;
  - <sup>b</sup> sur demande du SPSC, la direction des travaux ordonne des arrêts de chantier, par exemple lorsque les conditions météorologiques ou d'humidité des sols l'exigent.
- 7.2 L'ordre naturel des horizons A et B est respecté lors des opérations de décapage, de stockage puis de reconstitution des sols.
- 7.3 Les limites d'engagement des engins sur les sols en place (circulation) et méthodes de travail (manipulations et entretien des dépôts) applicables, décrites dans l'aide à l'exécution fédérale « Construire en préservant les sols » (OFEV, 2001)<sup>15</sup> et dans le guide « Sols et construction (OFEV, 2015)<sup>12</sup>, sont respectées.
- 7.4 Les travaux sur les sols sont effectués autant que possible avec des engins à faible pression au sol et à chenilles afin de limiter les risques de compaction.
- 7.5 La circulation des engins et des véhicules de chantiers sur les sols se fait autant que possible sur des pistes aménagées à cet effet (copeaux, grave, rondins de bois, etc.), installées directement sur la surface du sol.
- Sur les sols en place non protégés, les véhicules lourds à pneus sont proscrits. Ne sont tolérés que les engins équipés spécifiquement pour une répartition optimale des charges (p. ex. dumpers à chenilles) pour des circulations rares, et pour autant qu'ils respectent leurs limites d'engagement (7.3).
- 7.6 Toute circulation d'engins et véhicules de chantiers, aménagement de piste ou installation de chantier sur le sous-sol mis à nu (horizon B) est proscrite. Les décapages partiels (uniquement de l'horizon A) avant ce type de travaux sont proscrits.
- 7.7 Lorsque des matériaux terreux sont entreposés pour une durée supérieure à 3 mois, les dépôts doivent êtreensemencés et entretenus (fauche ou broyage régulier).
- 7.8 Toutes les mesures nécessaires pour lutter contre les plantes néophytes envahissantes et les espèces indésirables doivent être entreprises.
- 7.9 La qualité des sols reconstitués doit répondre aux objectifs fixés par leur état initial (6.3<sup>b</sup>) et leur utilisation future (6.3<sup>l</sup> et 6.3<sup>l</sup>).
- 7.10 En cas d'atteinte inacceptable portée au sol ou aux matériaux terreux, la DGE-GEODE doit en être informée sans délai.
- 7.11 Par atteinte inacceptable, on entend une atteinte mettant en péril la réalisation de l'objectif de restitution imposé par l'utilisation future prévue, pour tout ou partie de la surface du chantier, que l'emprise soit temporaire ou définitive (compactations irrémédiables, pertes de sol, mélange des horizons, pollution chimique ou biologique, etc.).
- 7.12 En cas de suspicion sur le respect des objectifs de recouvrement de la fertilité des sols ou d'atteinte physique, chimique ou biologique aux sols au sens de l'OSol, la DGE-GEODE peut imposer au maître d'ouvrage un suivi de la reconstitution des sols par un SPSC et des états des lieux supplémentaires, et ce pendant plusieurs années après les

<sup>15</sup> [OFEFP Häusler S. et Salm C. 2001. Construire en préservant les sols, Office fédéral de l'environnement, Berne. Connaissance de l'environnement n°10: 83 p.](#)

travaux. La mise en œuvre de mesures correctives induites est définie par le SPSC, et intégralement à la charge du maître d'ouvrage.

## 8 Remise en culture

- 8.1 A la fin des travaux touchant aux sols, une réception de l'ouvrage « sols » est établie sous l'autorité de la direction des travaux. Le SPSC définit les mesures nécessaires, ainsi que la durée de la période transitoire de remise en culture. La durée doit être assez longue pour garantir la restructuration du sol (par exemple 3 à 5 années pour les sols agricoles). Ces mesures sont protocolées par contrat établi entre le maître d'ouvrage, le propriétaire et l'exploitant agricole.
- 8.2 Les surfaces de sols reconstituées sont immédiatementensemencées avec des espèces végétales à enracinement profond et restructurant.
- 8.3 Le maître d'ouvrage veille à ce que les mesures proposées par le SPSC (8.1) soient mises en œuvre pendant toute la durée de la phase transitoire de remise en culture.
- 8.4 Toutes circulations de machines et véhicules et pâture sont proscrites tant que le sol n'est pas suffisamment raffermi. Des mesures constructives (clôtures, etc.) peuvent être exigées.
- 8.5 Pendant toute la période transitoire de remise en culture, les interventions sont réalisées en prenant toutes les précautions nécessaires afin de ne pas compacter les sols, sur des sols suffisamment secs et avec des engins les plus légers et portants possibles.
- 8.6 Au terme de cette phase transitoire de remise en culture, un protocole de réception définitive est établi sur la base d'une expertise pédologique montrant l'état satisfaisant de la qualité des sols.

## 9 Valorisation des matériaux terreux non pollués<sup>16</sup>

- 9.1 Les matériaux terreux (horizons A et B décapés) doivent être valorisés en fonction des besoins dans le périmètre des travaux en tant que tels (aménagements extérieurs, remises en état de sols), ils ne doivent en aucun cas être utilisés comme matériaux de remblayage (parafouilles, remodelages, remblais de décharges ou gravière, etc.).
- 9.2 Les matériaux terreux excédentaires sont valorisés en tant que tels dans d'autres sites permettant une réutilisation conforme à leurs propriétés<sup>17</sup>. Les sites seront prioritairement définis aux conditions suivantes :
  - a justifiant d'un besoin agropédologique (décharges, gravières ou aménagements de parcelles autorisés) ;
  - b d'usage identique (par exemple les sols agricoles sont destinés prioritairement aux reconstitutions de sols agricoles) ;
  - c dans un périmètre le plus proche possible.

## 10 Rapport de suivi pédologique

- 10.1 À l'issue des travaux ayant fait l'objet d'un suivi pédologique, un rapport est rédigé par le SPSC et remis à la DGE-GEODE. Ce rapport doit présenter notamment :
  - a la description de l'état initial de la couverture pédologique avant les travaux ;
  - b l'historique ainsi que la description des travaux effectués ;
  - c les incidents ou accidents concernant les sols ou les matériaux terreux, le respect ou non des directives liées à la protection des sols ;
  - d le protocole de réception des travaux et les exigences pour la reprise de l'exploitation ;

<sup>16</sup> Respect des valeurs indicatives de l'[OSol](#).

<sup>17</sup> Art. 18 [OLED](#).



- ° les filières de valorisation des sols utilisées.

## 11 Sanctions

- 11.1 En cas d'infractions aux dispositions relatives à la protection des sols, leur auteur s'expose à des sanctions pénales, conformément aux articles 60 et 61 de la Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement<sup>18</sup>.

## 12 Directives et documents de références

- 12.1 Etat initial / Cartographie des sols :

Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden, FAL-Schriftenreihe Nr. 24, 1997, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich.

Directives pour la remise en état des sites de l'Association Suisse de l'industrie des Graviers et du Béton (ASGB, 2001) Bubenberglplatz 9, 3011 Bern.

Manuel EIE, Directive de la Confédération sur l'étude de l'impact sur l'environnement (art. 10b, al. 2, LPE et art. 10, al. 1, OEIE), OFEV, 2009.

- 12.2 Protection des sols sur les chantiers :

Sols et constructions, Office fédéral de l'environnement, OFEV, 2015.

Guide de l'environnement n°10 : Construire en préservant les sols, Häusler S. et Salm C., OFEV, 2001.

Directives pour la remise en état des sites de l'Association Suisse de l'industrie des Graviers et du Béton (ASGB, 2001) Bubenberglplatz 9, 3011 Bern.

Construction – conseils et recommandations pour protéger le sol, Office fédéral de l'environnement (n° de commande 4815-f).

Normes VSS « Terrassement, sol » 640 581, 2017.

- 12.3 Archéologie

Fiche technique « Archéologie et protection des sols », Office fédéral de l'environnement, 2004 (n° de commande VU-4815-F).

- 12.4 Suivi environnemental

Suivi environnemental de la phase de réalisation avec contrôle intégré des résultats, OFEV, 2007.

- 12.5 Pollution des sols

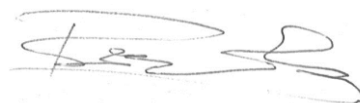
Instructions sur l'évaluation et l'utilisation de matériaux terreux, OFEV, 2001.

Manuel Sols pollués – Evaluation de la menace et mesures de protection, OFEV, 2005.

Manuel prélèvement et préparation d'échantillons pour l'analyse de substances polluantes, OFEV, 2003.

*Cette directive remplace et annule la Directive DMP 863 protection des sols sur les chantiers, octobre 2014.*

A Lausanne, le 28 janvier 2019,



Sébastien Beuchat  
Directeur des ressources et du  
patrimoine naturels

### Annexe

- Qualité des matériaux terreux, 28 janvier 2019.

<sup>18</sup> [Loi fédérale sur la protection de l'environnement \(Loi sur la protection de l'environnement, LPE\) du 7 octobre 1983 \(Etat le 1er janvier 2018\).](#)

# ANNEXE

## QUALITÉ DES MATÉRIAUX TERREUX

### COUCHES SUPÉRIEURE (HORIZON A) ET SOUS-JACENTE (HORIZON B) DU SOL

1.	Préambule.....	1
2.	Définitions.....	2
3.	Couche supérieure du sol (terre « végétale », horizon A) .....	5
4.	Couche sous-jacente du sol (terre « minérale », horizon B) .....	6
5.	Compost.....	7
6.	Polluants des sols.....	8

#### 1. PRÉAMBULE

La présente annexe de la directive « Protection des sols sur les chantiers » (DMP 863, 2018) fixe les **valeurs de référence pour les matériaux terreux considérés comme de bonne qualité**, soit les terres végétales et les terres minérales (respectivement horizons A et B pédologiques) lors de leur réutilisation pour les projets de reconstitutions de sols d'espaces verts, de jardins, agricoles et forestiers. Elle est une aide à l'exécution à l'attention des professionnels de la construction en charge de ce type de travaux, des maîtres d'ouvrage des chantiers de construction et de leurs mandataires, architectes, ingénieurs civils et spécialistes de la protection des sols sur les chantiers (pédologues SPSC\*).

Si ces critères qualitatifs sont respectés, les terres sont considérées comme ayant un potentiel de fertilité minimal suffisant. Ces critères minimaux peuvent être revus au cas par cas en fonction de l'utilisation prévue du sol.

Lors des emprises provisoires des chantiers, les sols en place doivent être protégés quelle que soit leur qualité, ces valeurs de référence ne concernent que les matériaux terreux (décapés/valorisés).

A l'exception des valeurs de références légales (teneurs en polluants, chapitre 6), les critères de qualité des couches supérieures et sous-jacentes du sol définis respectivement aux chapitres 3 et 4 ne doivent pas systématiquement être remplis individuellement et dans l'absolu : ils constituent un ensemble à considérer pour évaluer la fertilité des matériaux terreux et future des sols.

En général et dans un esprit d'application pratique, les valeurs présentées sont évaluables à deux niveaux :

1. L'**examen de base** (marqués par le signe ☞) est facile à effectuer et permet une première appréciation globale ;
2. L'**examen complémentaire** (marqués par le signe ☞) est utilisé en cas de non-respect de certaines des valeurs de références de l'examen de base, de doute (soupçon de pollution, utilisation future particulièrement sensible, etc.) ou de désaccord sur la qualité des matériaux terreux. On se référera pour ce faire à ces analyses effectuées dans des laboratoires accrédités<sup>1</sup> et aux avis techniques et interprétations des résultats par des spécialistes des sciences du sol. Ces derniers peuvent fournir les conseils nécessaires pour l'évaluation de

<sup>1</sup> [Liste publique des laboratoires OSol.](#)



ces critères et les techniques permettant de prévenir les atteintes (mesures de protection, techniques de manipulation, échantillonnage, mesures d'amélioration, expertises, etc.).

Ce document est adapté de la « *Directive concernant la plantation et l'entretien des arbres de la République et Canton de Genève* », février 2013<sup>2</sup> et du guide « *Sols et constructions* » (OFEV, 2015)<sup>3</sup>, et les valeurs de références tirées de ces documents ainsi que de la norme SIA 318:2009 « *Aménagements extérieurs* » (SN 568 318) et du cahier de la FAL n° 24<sup>4</sup>.

Les astérisques « \* » renvoient aux termes définis au chapitre 2.

## 2. DÉFINITIONS

<p><b>Couche supérieure du sol</b></p>	<p>La terre « végétale » ou horizon « A » pédologique est la couche supérieure du sol, organo-minérale, brune et marquée par l'activité biologique, contenant une teneur élevée en matière organique, dont une part importante de matière organique humifiée (MO*) liée à la matière minérale. Son épaisseur varie de 10 à 40 cm selon le type de sol.</p> <p>Ceci exclut les sédiments, matériaux charriés par les eaux, matériaux de dragage et curage de fossés.</p> <p>Pour être réutilisée sans contraintes, la terre doit être non polluée, c'est-à-dire posséder des teneurs en métaux lourds et polluants organiques inférieures aux valeurs indicatives de l'OSol<sup>5</sup>. Les valeurs sont présentées dans le chapitre 6. Les sols peu pollués peuvent être valorisés en contexte similaire ou sur place selon les prescriptions des « Instructions matériaux terreux » (OFEV, 2001)<sup>6</sup>.</p>
<p><b>Couche sous-jacente du sol</b></p>	<p>La terre « minérale » (horizon « B » pédologique, couche sous-jacente du sol) est située sous la terre végétale ; elle est marquée par l'altération physico-chimique et une structuration pédologique. Son épaisseur peut atteindre jusqu'à 150 cm selon le type de sol. Son rôle est extrêmement important car elle constitue le réservoir en éléments minéraux nutritifs et en eau où les racines des plantes peuvent s'alimenter. Elle est moins résistante aux atteintes en raison d'organismes du sol en quantités bien plus faibles que dans la terre végétale, et de sa profondeur, rendant toute réversibilité incertaine.</p> <p>Ceci exclut les sédiments, matériaux charriés par les eaux, matériaux de dragage et curage de fossés.</p> <p>La terre doit être non polluée, c'est-à-dire posséder des teneurs en métaux lourds et polluants organiques inférieures aux valeurs indicatives de l'Ordonnance fédérale sur les atteintes portées aux sols (OSol). Les valeurs sont présentées dans le chapitre 4. Les sols peu pollués peuvent être valorisés en contexte similaire ou sur place selon les prescriptions de l'aide à l'exécution « Instructions matériaux terreux » (OFEV, 2001)<sup>7</sup>.</p>
<p><b>Compacité</b></p>	<p>Caractère plus ou moins compact d'un horizon, apprécié par pénétration du couteau dans cet horizon à l'état frais.</p>

<sup>2</sup> [République et Canton de Genève, Direction générale de l'agriculture et de la nature \(DGAN\), service du paysage et des forêts](#); révision technique : hepia, laboratoire sols et substrats, Genève et Sol conseil, Gland.

<sup>3</sup> [Sols et Constructions : état de la technique et des pratiques. Connaissance de l'environnement no 1508, OFEV, Bern, Bellini E., 2015.](#)

<sup>4</sup> [FAL n° 24, Cartographie et estimation des sols agricoles, Zürich-Reckenholz, 1997.](#)

<sup>5</sup> [Ordonnance sur les atteintes portées aux sols \(OSol\) du 1er juillet 1998 \(Etat le 12 avril 2016\).](#)

<sup>6</sup> [Instructions – Evaluation et utilisation de matériaux terreux \(Instructions matériaux terreux \(OFEV, 2001\).](#)

<sup>7</sup> [Instructions – Evaluation et utilisation de matériaux terreux \(Instructions matériaux terreux \(OFEV, 2001\).](#)

<b>Compost</b>	<p>Le compost de déchets verts est une matière adaptée pour l'amendement humique des horizons supérieurs et dans les substrats de plantation. Il a de plus des propriétés de densité très faible (200-350 kgMS/m<sup>3</sup>, 500 à 800 kgMF/m<sup>3</sup> de substrat foisonné)<sup>8</sup> qui vont, après mélange avec la terre végétale, favoriser une bonne structuration et une augmentation de la porosité.</p> <p>Son utilisation en amendement est réservée aux couches supérieures du sol pauvres en humus. Son utilisation est définie en fonction des usages futurs du sol, notamment des objectifs cultureux à long terme (i.e. dans le cas des remises en état de sols agricoles, après la phase de remise en culture de 3 années d'herbe).</p> <p>Dans le cas des sols à vocation agricole de grande culture, cet amendement est conseillé sur les sols pauvres (ratio MO/Argile inférieur à 17%) et nécessaire sur les sols très pauvres (ratio MO/Argile inférieur à 12%) ; des doses de compost dans la couche supérieure du sol sont recommandées. Les doses maximales sont fixées à 100 tonnes de matière sèche par hectare en 10 ans pour les reconstitutions de sol et à 25 tonnes de matière sèche par hectare en 3 ans pour les épandages selon l'ORRChim<sup>9</sup>.</p> <p>Sur le plan légal, les composts sont considérés comme un engrais de recyclage (OEng)<sup>10</sup>. L'ORRChim fixe également les conditions et les restrictions d'emploi des composts et des autres engrais.</p>
<b>Conductivité électrique</b>	<p>La conductivité électrique d'un extrait de sol, ou salinité, reflète la teneur en sels solubles (se mesure à partir d'un extrait aqueux).</p> <p>S'exprime aussi en concentration équivalente en KCl en extrait aqueux p/v 1/5 (g/l ou mg/100g) ; à 25°C, la conductivité hydraulique (mS/cm) <math>\approx</math> 1.69 x concentration équivalente KCl (g/l). La valeur limite de 0.4 mS/cm équivaut à environ 150 mgKCl/100g (norme issue de SIA 318 :2009, Aménagements extérieurs, Société suisse des ingénieurs et des architectes, Zurich).</p>
<b>Densité apparente (Da)</b>	<p>Masse volumique apparente : masse de sol sec (terre fine, séchage à 105°C pendant 24 h) pour un volume de sol en place exprimée en g/cm<sup>3</sup>, après déduction de la masse des éléments grossiers (&gt; 2mm). Les mesures s'effectuent à partir d'un échantillon non remanié.</p>
<b>Friabilité</b>	<p>Consistance des agrégats à l'état frais ; très friable, ils se brisent sous les doigts sous une très légère pression ; friable une pression modérée entre le pouce et l'index est nécessaire.</p>

<sup>8</sup> Cette matière organique va se minéraliser avec le temps et donc provoquer une perte de volume de sol.

<sup>9</sup> annexe 2.6 chiffre 3.2.2 al. 2 de l'Ordonnance sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux, ([Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques, ORRChim](#), du 18 mai 2005 (Etat le 1er mars 2018)) : « Il est interdit d'épandre en dix ans plus de 100 t par hectare d'amendements organiques et organo-minéraux, de compost ou de digestats solides comme amendements ou substrats, pour la protection des sols contre l'érosion, leur remise en culture ou la constitution artificielle de terres végétales ».

<sup>10</sup> article 5, al. 2, let. b de l'[Ordonnance sur la mise en circulation des engrais \(Ordonnance sur les engrais, OEng\)](#) du 10 janvier 2001 (Etat le 1er février 2016) : « les engrais de recyclage : engrais d'origine végétale, animale, microbienne ou minérale ou provenant de l'épuration des eaux, tels que : 1. le compost : matières végétales, animales ou microbiennes décomposées de manière appropriée en conditions aérobies ».

<b>Matière organique (MO%)</b>	<p>Matière organique d'origine naturelle, de couleur brune, liée étroitement à la matrice minérale du sol. Les éléments végétaux d'origine reconnaissable (litière : feuilles, racines) ne font pas partie de l'humus.</p> <p>Sa teneur est mesurée par l'analyse du Carbone organique (<math>MO\% = 1.724 \times C_{org}</math> sur les sols minéraux). Les analyses dites « visuelles » ne sont pas pertinentes pour un examen complémentaire.</p>
<b>pH H<sub>2</sub>O</b>	<p>Logarithme de la teneur en proton, reflète l'acidité ou l'alcalinité du sol. Se mesure dans un extrait aqueux 1/2.5 M/M. Peut s'estimer sur le terrain avec un pH mètre ou des bandelettes pH ou réactifs plongées dans une solution aqueuse de sol (attention aux problèmes de mesure avec ces méthodes, confirmer au besoin avec une analyse de laboratoire).</p>
<b>Porosité</b>	<p>Pourcentage de volume non occupé par le solide dans le sol et donc disponible pour les transferts d'eau et d'air. Ce volume se calcule à partir de la densité apparente <math>D_a</math>.</p> <p><math>Porosité = (D_r - D_a) / D_r \times 100</math>, avec <math>D_r</math> = densité des particules <math>\approx 2,65 \text{ g/cm}^3</math>. La porosité doit être élevée et très fine, pour des réserves en eau et en air optimales.</p> <p>La porosité visible à l'œil nu (fissures, chenaux, vides interagrégats) est la porosité la plus grossière du sol.</p>
<b>SPSC (pédologue)</b>	<p>Spécialistes de la protection des sols sur les chantiers (pédologues SPSC)<sup>11</sup> : ils sont reconnus par la Société Suisse de Pédologie pour le conseil aux acteurs du chantier et au maître d'ouvrage généralement exigé dès des emprises de chantier <math>&gt; 5'000 \text{ m}^2</math> ou 1'000 mètres linéaires (conduites).</p>
<b>Raffermissement</b>	<p>Terme utilisé pour la notion de « raffermissement naturel » du sol : une fois mis en place (foisonnés), les sols reconstitués ne doivent pas être artificiellement tassés, ils se raffermissent naturellement sous l'effet des eaux de pluie infiltrées dans les fissures naturelles et la porosité créée par les racines et de leur propre poids. Cet état peut être atteint à partir d'une année de culture de plantes herbacées. En cas de litige, il pourra être définitivement diagnostiqué après 3 années de culture d'herbacées (durée à partir de laquelle une exploitation culturale sans contrainte peut théoriquement redémarrer). En cas d'atteintes au sol mesurables au-delà de cette durée, des assainissements sont généralement requis.</p>
<b>Structure</b>	<p>Mode d'organisation et d'assemblage des éléments de la phase solide, déterminant les vides (porosité) et la résistance mécanique (stabilité) du sol.</p>
<b>Texture</b>	<p>Classement du sol selon les proportions relatives des différentes fractions granulométriques (argiles, silts et sables pour la terre fine <math>&lt; 2\text{mm}</math>).</p>

<sup>11</sup> [Liste des SPSC.](#)

<b>Engorgement</b> <sup>12</sup>	<b>Traces</b>	<b>cn</b>	présence de concrétions ou nodules de couleur foncée, à haute teneur en Fe ou Mn, indiquant de petites variations du potentiel rédox.
		<b>(g)</b>	taches de rouille peu exprimées, souvent visibles à l'intérieur des agrégats.
		<b>g</b>	taches de rouille d'intensité moyenne, nombreuses, petites et bien réparties, la couleur de la matrice restant brunâtre.
		<b>gg</b>	taches de rouille de forte intensité liées à une hydromorphie fréquente et une aération déficiente. De grosses taches occupent plus de 3% de la coupe fraîche visible. Entre les taches, la couleur de la matrice est grise.
		<b>r</b>	milieu en conditions réductrices durables, de couleur grise, gris-bleue ou noire.

### 3. COUCHE SUPÉRIEURE DU SOL (TERRE « VÉGÉTALE », HORIZON A)

Les matériaux terreux proviennent du décapage de la couche supérieure du sol. Ils doivent présenter au minimum les caractéristiques suivantes :

<b>Terre « végétale » (horizon A, couche supérieure du sol)</b>	
<b>Propriétés physiques</b>	
<b>☞ Structure*</b>	Structure nette, grumeleuse ou polyédrique, pas de mottes fermées. Horizon meuble à peu compact*, très friable* à friable*. Qualité structurale VESS <sup>13</sup> ≤ sq 3 <sup>14</sup> après raffermisssement* naturel (enherbement). Présence de porosité* visible à l'œil nu. Porosité* totale > 45 % vol <sup>15</sup> .
<b>☞ Pierrosité<sup>16</sup></b>	Pierrosité < 20% (éléments grossiers > 2mm, teneur volumique) : Diamètre des pierres < 10 cm Moins d'1/3 de pierrosité grossière (diamètres > 5 cm).
<b>☞ Texture*</b>	Pas d'exigences spécifiques pour les autres utilisations, à condition que la terre remise en place corresponde aux caractéristiques de celle initialement présente. Teneur en argile comprise entre 5 et 30% <sup>17</sup> ; plage optimale de 10 à 25% pour les substrats de plantations et aménagements extérieurs (jardins, espaces verts).
<b>📖 Densité apparente*</b>	Densité apparente <sup>18</sup> après raffermisssement ≤ à 1.4 g/cm <sup>3</sup> , ou densité apparente <sup>17</sup> après mise en place et avant raffermisssement* ≤ à 1.2 g/cm <sup>3</sup>

<sup>12</sup> Définitions issues du cahier de la [FAL n° 24, Cartographie et estimation des sols agricoles, Zürich-Reckenholz, 1997](#).

<sup>13</sup> [VESS : Visual Evaluation of Soil Structure](#) et [vidéos explicatives](#).















<sup>14</sup> *Remarque* : les qualités VESS = 2 ou 1 sont des terres de meilleure qualité ; dans les remises en état de sol, cette qualité ne peut être observée qu'après une phase de remise en culture (généralement 3 années d'herbe ou de jachère) ; les qualités structurales VESS = 4 ou 5 impliquent des mesures de remédiation.

<sup>15</sup> Valeur déduite de la mesure de la densité d'échantillons non remaniés en laboratoire.

<sup>16</sup> Valeurs de références issues des valeurs attendues pour les sols permettant un assolement sans restriction, cahier de la [FAL n° 24, Cartographie et estimation des sols agricoles, Zürich-Reckenholz, 1997](#), tableau 9.3h.


<sup>17</sup> Valeurs de références issues des valeurs attendues pour les sols permettant un assolement sans restriction, cahier de la [FAL n° 24, Cartographie et estimation des sols agricoles, Zürich-Reckenholz, 1997](#), tableau 9.3i.

<sup>18</sup> Analyse d'échantillons non remaniés à potentiel matriciel constant (-10 hPa).

 <b>Perméabilité</b>	> à 10 mm/h <sup>19</sup> après raffermissment*
<b>Propriétés chimiques</b>	
  <b>pH*</b>	pH H <sub>2</sub> O et CaCl <sub>2</sub> doivent être compris entre 5.5 et 8.4 (plage optimale : 6.5 à 7.5) Pas de différence marquée avec la couche sous-jacente du sol qui pourrait entraver la croissance des plantes.
 <b>Engorgement*</b>	Peu de traces d'hydromorphie visibles (i.e. pas de traces gg ou r), ni d'odeurs de soufre et de méthane décelables qui indiquent des situations d'anaérobie.
  <b>MO%*</b>	Doit être au minimum de 1.5 % (g/g) Et le ratio MO/Argile* ne doit pas être inférieur à 12%, de préférence atteindre 17% <sup>20</sup> . Ajout de matière organique décomposée (compost, fumier...) autorisé si ces matériaux ne sont pas pollués dans la limite des valeurs inférieures aux valeurs limites de l'ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim). <i>Attention : les analyses dites « visuelles » donnent une indication pour l'examen de base mais ne fournissent pas de résultats fiables, des analyses de laboratoire (méthode « Anne » et granulométrie par sédimentation) doivent être utilisées en cas d'examen complémentaire.</i>
  <b>Pollution</b>	 Teneurs en métaux lourds et polluants organiques inférieures aux valeurs indicatives de l'Ordonnance fédérale sur les atteintes portées aux sols (OSol)  Absence de terre minérale (horizon B) ou matériaux d'excavation (horizons C)  Absence de racines d'arbres, de plantes néophytes et adventices indésirables et de leurs racines (chiendent, chardon, liseron, etc.)  Absence de déchets minéraux de chantier, plastiques ou tout autre déchet
 <b>Conductivité électrique*</b>	< 0.4 mS/cm (extrait aqueux v/v à 1/2) ; plage optimale 0.1-0.2
<b>Propriétés biologiques</b>	
 <b>Activité biologique</b>	Visible (racines, lombrics, etc.)

#### 4. COUCHE SOUS-JACENTE DU SOL (TERRE « MINÉRALE », HORIZON B)

##### Caractéristiques requises après mise en place

<b>Terre « minérale » (horizon B, couche sous-jacente du sol)</b>	
<b>Propriétés physiques</b>	
 <b>Structure* apparente</b>	Existence d'une structure pédologique, pas de mottes fermées. Friable à peu friable <sup>21</sup> . Meuble à peu compact. Qualité structurale subVESS <sup>22</sup> ≤ 3 après raffermissment* naturel. Porosité visible à l'œil nu, Totale > 45 % vol <sup>23</sup> .














<sup>19</sup> En l'absence de valeur fixée par la norme SIA 318 : 2009, tirée de SIA 318 : 1988. La valeur de perméabilité K peut être estimée sur le terrain avec différents outils (beercan, infiltromètre, double anneau) ou en laboratoire sur des carottes d'échantillons non remaniés et saturés.

<sup>20</sup> les rapports MO%/teneur en argile% > 17% indiquent des teneurs en MO suffisantes pour un fonctionnement adapté du sol, et au-delà 24%, les fonctions du sol devraient être optimales si la structure du sol est satisfaisante ; si le rapport est inférieur à 12%, la terre est trop pauvre pour assurer ses fonctions sans intervention ([Johannes, A., Matter, A., Schulin, R., Weiszkopf, P., Baveye, P.C., Boivin, P., 2017. Optimal organic carbon values for soil structure quality of arable soils. Does clay content matter? Geoderma 302, 14–21](#)).

<sup>21</sup> Consistance des agrégats à l'état frais qui se brisent sous les doigts sous une très légère pression ou une pression modérée entre le pouce et l'index (Guide pour la description des sols, Baize et Jabiol, 2011)

<sup>22</sup> [subVESS : Subsoil structural quality](#), et [vidéos explicatives](#).




<sup>23</sup> Valeur déduite de la mesure de la densité d'échantillons non remaniés en laboratoire.

 <b>Pierrosité</b> <sup>24</sup>	Maximum 30% de graviers/pierres (éléments grossiers > 2mm, teneur volumique) Taille maximale des pierres de 20 cm (pas de blocs)
 <b>Texture</b> *	Teneur en argile comprise entre 5 et 30% <sup>25</sup> . Pas d'exigences spécifiques pour les autres utilisations, à condition que la terre remise en place corresponde aux caractéristiques de celle initialement présente.
 <b>Densité apparente</b> *	Densité apparente <sup>26</sup> après raffermisssement inférieure ou égale à 1.5 g/cm <sup>3</sup> , ou densité apparente <sup>25</sup> après mise en place et avant raffermisssement* inférieure ou égale à 1.3 g/cm <sup>3</sup> .
 <b>Perméabilité</b>	> à 10 mm/h après raffermisssement*
<b>Propriétés chimiques</b>	
  <b>pH</b> *	pH H <sub>2</sub> O et CaCl <sub>2</sub> doivent être compris entre 5.5 et 8.4 (plage optimale : 6.5 à 7.5) Différence avec la couche supérieure du sol insuffisante pour entraver la croissance des plantes.
 <b>Engorgement</b> *	Peu de traces d'hydromorphie visibles (i.e. pas de traces gg ou r), ni d'odeurs de soufre et de méthane décelables qui indiquent des situations d'anaérobie.
 <b>Conductivité électrique</b> *	< 0,4 mS/cm (extrait aqueux v/v à 1/2)
<b>Pollution</b>	 Teneurs en métaux lourds et polluants organiques inférieures aux valeurs indicatives de l'Ordonnance fédérale sur les atteintes portées aux sols (OSol)  Absence de matériaux d'excavation (horizons C)  Absence de racines d'arbres, de plantes néophytes  Adventices indésirables et leurs racines (chiendent, chardon, liseron, etc.) <sup>27</sup> < 1 plante / m <sup>2</sup> .  Absence de déchets minéraux de chantier, plastiques ou tout autre déchet

## 5. COMPOST

Les critères de qualité des composts sont détaillés dans la Directive suisse sur la qualité des composts et digestats<sup>28</sup>. Le fournisseur est tenu de remettre un bulletin de livraison mentionnant les teneurs en éléments fertilisants (art 24 OEng<sup>29</sup>).

La qualité des composts utilisés doit être connue et respecter notamment les paramètres suivants :

<b>Compost</b>	
 <b>granulométrie</b>	tamissage à 25 mm maximum
 <b>Stade de maturité</b>	test de germination (cresson) établissant l'absence de toute phytotoxicité rapport C/N < 15 rapport NO <sub>3</sub> /NH <sub>4</sub> > 2
 <b>Pollution</b>	teneur en métaux lourds et polluants organiques conforme aux normes (annexe 2.6 chiffre 2.2.1 ORRChim <sup>30</sup> )

<sup>24</sup> Valeurs de références issues des valeurs attendues pour les sols permettant un assolement sans restriction, cahier de la [FAL n° 24, Cartographie et estimation des sols agricoles, Zürich-Reckenholz, 1997](#), tableau 9.3h.

<sup>25</sup> Valeurs de références issues des valeurs attendues pour les sols permettant un assolement sans restriction, cahier de la [FAL n° 24, Cartographie et estimation des sols agricoles, Zürich-Reckenholz, 1997](#), tableau 9.3i.

<sup>26</sup> Analyse d'échantillons non remaniés à potentiel matriciel constant (-10 hPa).

<sup>27</sup> En moyenne sur toute la surface, évaluation 8 semaines après mise en place du sol (en période de végétation), ou 8 semaines dès le démarrage de la végétation.

<sup>28</sup> [Directive suisse 2010 de la branche sur la qualité des composts et du digestat.](#)

<sup>29</sup> [Ordonnance sur la mise en circulation des engrais \(Ordonnance sur les engrais, OEng\), du 10 janvier 2001 \(Etat le 1er février 2016\).](#)



## 6. POLLUANTS DES SOLS<sup>31</sup>

Les valeurs indicatives de l'OSol<sup>32</sup> sont les concentrations en dessous desquelles les sols sont considérés comme sains et non pollués. Les analyses sont requises en cas de suspicion de pollution et lorsque les matériaux terreux proviennent de source inconnue. Le recours à des spécialistes est le plus souvent requis en cas de soupçon pour le prélèvement, l'échantillonnage, l'analyse de laboratoire et l'interprétation des résultats.

Remarque : *en cas d'utilisation des sols pour les jardins familiaux, places de jeux et autres lieux où des enfants sont amenés à jouer régulièrement, il convient de se référer les valeurs seuil de l'annexe 3 OSites, section 2<sup>33</sup> sont applicables pour les substances non listées dans le présent document.*

Polluants anorganiques	Valeur limite <sup>34</sup>	
	Teneur totale selon OSol [mg/kg MS] <sup>35</sup> (2 M HNO <sub>3</sub> )	Teneur soluble [mg/kg MS] <sup>28</sup> (0,1 M NaNO <sub>3</sub> )
Chrome (Cr)	50	-
Nickel (Ni)	50	0.2
Cuivre (Cu)	40	0.7
Zinc (Zn)	150	0.5
Molybdène (Mo)	5	-
Cadmium (Cd)	0.8	0.02
Mercurure (Hg)	0.5	-
Plomb (Pb)	50	-
Fluor	700	20

Polluants organiques	Valeur limite [mg/kg MS] <sup>28</sup>	Polluants mobiles dangereux pour les eaux	Valeur limite [mg/kg MS]
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (PAH) <sup>36</sup>	1	Hydrocarbures aliphatiques >C10 (somme des hydrocarbures)	50
Benzo(a)pyrène (BaP)	0.2	Hydrocarbures aliphatiques C5-C10	1
∑ DDT-DDD-DDE	0.002	Hydrocarbures chlorés volatils	0.1
∑ aldrine, dieldrine, endrine	0.002	Hydrocarbures aromatiques monocycliques	1
∑ HCH	0.001	Benzène	0.1
Chlordane	1		
Endosulfan	1		
Dioxine et furane (PCDD/F) <sup>37</sup> en ng I-TEQ/kg MS <sup>38</sup>	5		
Polychlorobiphényles (PCB) <sup>39</sup>	0.02		

<sup>30</sup> [Ordonnance sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux, \(Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques, ORRChim\), du 18 mai 2005 \(Etat le 1er décembre 2018\).](#)

<sup>31</sup> Tiré de : [Instructions – Evaluation et utilisation de matériaux terreux \(Instructions matériaux terreux \(OFEV, 2001\)](#), et adapté selon les pratiques des autres cantons (AR, BE, BL, SO, UR et ZH).

<sup>32</sup> Valeurs indicatives selon [annexe 1 chiffre 11 OSol](#) et [annexe 3 chiffre 1 OLED](#).

<sup>33</sup> [Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués \(Ordonnance sur les sites contaminés, OSites\), du 26 août 1998 \(Etat le 1er mai 2017\).](#)

<sup>34</sup> Valeur limite dépassée lorsque la teneur totale ou soluble est dépassée sur un échantillon considéré comme représentatif.

<sup>35</sup> Sols comprenant jusqu'à 15% de matière organique ; sols avec plus de 15% de matière organique : en mg/dm<sup>3</sup>.

<sup>36</sup> Somme des 16 congénères PAH de l'EPA.

<sup>37</sup> Somme des PCDD et PCDF.

<sup>38</sup> Pour les sols comprenant jusqu'à 15% de matière organique ; pour les sols avec plus de 15% de matière organique : en ng I-TEQ/dm<sup>3</sup>.



Le tableau ci-après permet l'identification préalable des émissions responsables de pollutions des sols<sup>40</sup>. L'enquête préalable montre s'il est effectivement nécessaire de procéder à une étude spécifique du site avant la manipulation et le déplacement des sols, en prenant en considération l'historique des conditions locales. Le recours à des spécialistes est le plus souvent requis.

Sols pollués		Principaux polluants											
Terrains à proximité d'installations	<b>Infrastructures de transport</b>												
	routes	Pb	Cd					Zn		HAP			
	aérodromes	Pb	Cd		Cu			Zn		HAP			
	installations ferroviaires				Cu								
	ventilation de tunnels	Pb	Cd					Zn		HAP			
	<b>Installations de production d'énergie</b>												
	installations de combustion (sans gaz ni huile de chauffage extra-légère)	Pb	Cd	Cr				Zn		HAP		Diox-ines	
	sites d'usines à gaz (y. c. emplacement de stockage du charbon)	Pb	Cd					Zn		HAP			
	<b>Installations d'élimination</b>												
	usines d'incinération des ordures ménagères	Pb	Cd		Cu		Hg	Zn		HAP	PCB	Diox-ines	
	décharges	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	F	HAP	PCB	Diox-ines	
	installations d'infiltration	Pb	Cd		Cu			Zn		HAP			
	dépôts de ferraille/shredder	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn			PCB		
	<b>Places et installations de tir</b>	Pb			Cu		Hg	Zn					Sb
	<b>Installations industrielles et artisanales</b>												
	usines métallurgiques	Pb	Cd		Cu			Zn				Diox-ines	
	fonderies	Pb	Cd	Cr	Cu			Zn					
	ateliers de galvanisation		Cd					Zn					
	travail des métaux	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni		Zn					
	production de verre	Pb	Cd				Hg	Zn	F				
	production de céramiques	Pb	Cd				Hg	Zn	F				
	cimenteries	Pb					Hg		F			Diox-ines	
	industrie textile			Cr	Cu								
	façonnage de matières synthétiques		Cd							HAP	PCB		
	imprimeries	Pb	Cd	Cr	Cu			Zn					
	façonnage du bois			Cr	Cu					HAP			
	tanneries			Cr			Hg		F	HAP			
	fabrication de peintures et de laques	Pb	Cd	Cr	Cu		Hg	Zn		HAP	PCB		
	<b>Ouvrages de construction métalliques traités contre la corrosion</b>	Pb	Cd	Cr				Zn		HAP	PCB		
	<b>Piscines en plein air (d'avant 1975)*</b>										PCB		

<sup>39</sup> Somme des 7 congénères n°28, 52, 101, 118, 138, 153 et 180.

<sup>40</sup> Tiré de : [Prélèvement et préparation d'échantillons de sols pour l'analyse de substances polluantes \(OFEV, 2003\)](#).

Sols pollués		Principaux polluants											
Sols exploités de façon particulière	Sols avec apports intensifs de boues d'épuration	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn		HAP	PCB	Diox-ines	
	Jardins privés et familiaux	Pb	Cd		Cu		Hg	Zn		HAP			
	Sols de vigne	Pb	Cd		Cu								
	<i>Sols de vergers*</i>	Pb	Cd		Cu								
	<i>Sols de pépinières ornementales*</i>	Pb	Cd		Cu			Zn		HAP			
	<i>Sols de cultures intensives (y.c. maraîchère)*</i>	Pb			Cu								
	<i>Sols fertilisés de façon intensive avec du lisier de porc*</i>				Cu			Zn					Mo
	<i>Sols des territoires urbanisés (y.c. places de jeux)*</i>	Pb	Cd		Cu		Hg	Zn		HAP			

\* : modifications issues des informations disponibles dans les autres cantons (AR, BE, BL, SO, UR et ZH).