

Sols : ça vit sous nos pieds !

Le sol nous permet de produire nos aliments, il purifie et stocke notre eau potable. Il fournit les matières premières comme le gravier, l'argile et l'humus. C'est la base de la vie sur terre.



La moitié du sol est poreux

Le sol sous nos pieds est formé de moitié de matériau solide. Le reste est creux, mais pas vide. Dans les pores il y a de l'eau, de l'air, des racines et des organismes qui donnent vie au sol.

Multicouches

Le sol se compose de trois couches:

- Les 5 à 30 centimètres supérieurs sont appelés sol ou humus. Il est aussi appelé « horizon A ». Cette couche brun foncé est pleine de racines et de vie. Il y a plus d'organismes dans une poignée de terre de la couche supérieure que d'habitants sur la planète!
- Sous la couche supérieure se situe le sous-sol plus clair avec moins de racines (horizon B). Cette couche se situe à une profondeur de 30 à 80 centimètres. Le sous-sol est une sorte de garde-manger du sol, où l'eau et les substances nutritives sont emmagasinées. Le sol et le sous-sol permettent la fertilité du terrain.
- C'est seulement sous ces deux couches que l'on atteint le matériau minéral (la roche solide ou meuble). Ce sont les matériaux d'excavation.



Couches du sol

Horizon A ou sol ou terre végétale

Horizon B ou sous-sol ou terre minérale

Horizon C meuble ou rocheux ou roche-mère, ce sont des matériaux d'excavation

Où est le problème et quelles conséquences?

Les machines et poids lourds tassent le sol et détruisent ainsi les espaces creux vitaux. Cela est pire quand le sol est mouillé.

Les conséquences :

- Les espaces creux étant tassés, la place manque pour l'air, les racines et les animaux vivant dans la terre.
- Les pores sont fermés. L'eau de pluie ne peut plus s'infiltrer. Les précipitations coulent à la surface et génèrent des crues, des inondations et de l'érosion.
- Lorsque l'eau ne peut pas s'infiltrer, elle stagne dans le sol, lequel commence à pourrir et à perdre sa fertilité.
- En période sèche, il ne garde pas son humidité, il se fend et la poussière se dégage en cas de vent.



Quelles sont les bonnes pratiques?

Stockage séparé des couches et réutilisation

Lors du terrassement, la couche supérieure du sol, puis le sous-sol, sont excavés et déposés séparément. Une machine peut rouler sur l'horizon A et sur l'horizon C, mais jamais sur le B.

De nombreux organismes se trouvent dans ces deux couches. Ils sont à la base d'un re-végétalisation et d'une exploitation rapide après la remise en culture. Pour la remise en culture, les couches des différents matériaux excavés doivent être replacées le même ordre.

Végétaliser et drainer

Le sol excavé est végétalisé et il faut assurer un bon drainage. Les racines des plantes stabilisent le dépôt de sol et améliorent l'infiltration de l'eau de pluie. Cela empêche que l'eau de pluie ne s'accumule et que le sol commence à pourrir. Une végétalisation immédiate réduit la propagation de plantes indésirables (on parle de «néophytes» comme les renouées asiatiques, l'ambrosie, le buddleia ou le solidage).



Hauteur des tas, pour les sols (A) c'est 1.5 m. de haut au maximum sauf si il y a plus de 30% d'argile, c'est alors 1 m. max. Pour les sous-sols (B) c'est 2.5 m. (sauf si > 30% argile, c'est alors 2 m. Les tas doivent être ensemencés le plus rapidement possible (sauf si stockage sur moins de 5 mois).



Sol sec

Les véhicules roulent si possible sur un sol ressuyé (que l'eau a traversé). Les petits engins munis de chenilles tassent le moins le sol. Plus le sol est sec, moins il sera tassé.



Engin à chenilles léger

Les travaux doivent être effectués avec l'engin le plus léger possible. Il est préférable d'utiliser des engins à chenilles par rapport aux véhicules à roues. Plus un engin est léger, moins il endommage le sol. Plus la surface de contact est importante, plus la pression exercée sur le sol est faible.

Test d'humidité simple

Si l'on peut en la serrant de la terre dans la main obtenir un moule compact qui ne s'effrite pas, il faut éviter qu'un véhicule ne circule dessus. Le sol est mouillé et le poids du véhicule le tassera en profondeur.



Réutiliser les matériaux d'excavation excédentaire

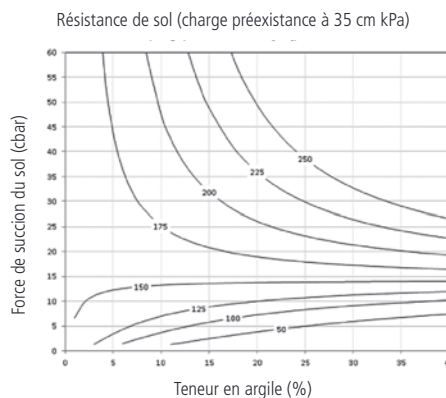
Une planification judicieuse des travaux évite des transports inutiles. Les matériaux d'excavation propres peuvent être entreposés sur le chantier pour y être réutilisés.

Piste de transport

Pour pouvoir rouler durablement sur le sol (A), il faut créer des pistes de transport en utilisant du gravier, des dalles ou des matelas pour pelles. Ceci est particulièrement valable pendant les mois d'hiver lorsque les conditions climatiques sont humides. Une couche séparatrice en géotextiles doit être posée entre les matériaux et le sol. Une piste de transport répartit la charge et ménage donc le sol.



La méthode de l'ingénieur



Connaissances spéciales pour les chefs de chantier

Comment fonctionne un tensiomètre?

Un spécialiste mesure la tension de drainage (force de succion) avec des tensiomètres, une méthode éprouvée pour mesurer l'humidité du sol. Elle est utilisée par exemple pour l'irrigation des champs. Il est important de connaître l'humidité du sol pour choisir les engins à utiliser sur le chantier. Pour une mesure fiable, il faut généralement utiliser cinq tensiomètres par site, car les différences de sols peuvent provoquer de grosses dispersions des résultats. Le tensiomètre est placé dans un trou préparé à l'avance à une profondeur exacte de 35 centimètres. Après un jour, on peut commencer avec la lecture de la tension de drainage. On établit la moyenne du résultat des cinq tensiomètres. On note les mesures quotidiennement ou en respectant des intervalles constants plus longs, à la même heure, le matin si possible. En même temps, on mesure les précipitations. Un nomogramme (page précédente) indique le type de machines à utiliser selon le taux d'humidité du sol.

Normes directives, aides d'exécution, bases légales

- Construire en préservant les sols. Guide. 2001. OFEV.
- Aménagements extérieurs. Norme SIA 318. 2009.
- Directive de recultivation. Recommandations. 2001. ASGB.
- Directive sur la valorisation des déchets de chantier minéraux. OFEV.
- La préservation du sol est payante. Information. 2008. OFEV.
- Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (Osol). RS 814.12.
- Terrassement, sol : Bases. Norme VSS 640 581a. 1999.
- Terrassement, sol : Inventaire de l'état initial, tri des matériaux manipulés. Norme VSS 640 582. 1999.
- Terrassement, sol : Emprises et terrassements, entreposage, mesures de protection, remise en place et restitution. Norme VSS 640 583. 2000.
- Ordonnance sur le traitement des déchets (OTD). RS 814.600.

Liste de contrôle

- Est-ce que le sol est propre (voir article 3 al. 7 OTD) ? Cela est-il confirmé par écrit par le maître d'ouvrage ou la direction des travaux (DT)? Sinon, quelles sont leurs instructions pour le traitement?
- Est-ce que l'on voit de profondes ornières, des surfaces compactées, etc.?
- Y-a-t-il de l'eau stagnante dans les voies de circulation?
- Est-ce qu'un délai supplémentaire est prévu avec la DT en cas de météo problématique ?
- Est-ce que l'on connaît la pression de surface (pression sur le sol) des engins? La surface de pression est indiquée dans les caractéristiques techniques.
- Est-ce que le chantier est encadré par un géologue ou spécialiste des sols?
- Est-ce que l'on connaît la force de succion du sol? Résultats des mesures des tensiomètres (informations de la direction des travaux).
- Quel engin peut circuler, où et quand?
- Est-ce que les machinistes sont formés et informés ?
- Est-ce que les couches provenant du terrassement sont stockées séparément (horizon A, B et C)?
- Est-ce que les emplacements sont prévus pour un stockage intermédiaire séparé?
- Est-ce que l'entretien du stockage intermédiaire est assuré et rémunéré (= végétaliser, faucher, éliminer les plantes invasives)?
- Est-ce que l'on voit des déchets dans le sol (tuiles, plastiques, bris de verre, etc.)?



Définitions utiles

Arrimage	Moyens utilisés pour stabiliser une charge en déplacement dans un moyen de transport
ASGB	Association Suisse de l'industrie des Graviers et du Béton
CBM	Concept bennes multiples, concept de tri sélectif des déchets sur les chantiers
Certificat de conformité	Certificat qui atteste qu'un équipement est conforme aux normes, directives et règlements
Concept	Un concept résume les réflexions d'un spécialiste sur un thème. Il décrit grossièrement les mesures prévues. Les autorités en tiennent compte lors de la mise à l'enquête, puis de la réalisation.
COV	Composés organiques volatiles: les COV causent une augmentation de la concentration en ozone, qui a un effet indirect sur la santé.
DCMI	Décharge pour matériaux inertes
Décantation	Les eaux troubles contiennent des matières en suspension, la décantation consiste à mettre ces eaux dans un bassin calme où ces matières vont pouvoir descendre et s'accumuler au fond.
Décharges	Installations dans lesquelles les déchets sont déposés définitivement et de manière contrôlée. L'Ordonnance sur le traitement des déchets (OTD) en prévoit 5 types.
Déchets de chantier = «déchets de chantier mixtes»	Déchets de chantier non-triés, mélangés à d'autres matériaux comme du bois, des métaux, des plastiques, mais sans déchets spéciaux. Les déchets de chantier tout venant doivent être triés dans des installations de tri de déchets de chantier.
Déchets inertes	Sont composés de plus de 95% de roche.
Déchets spéciaux	Les déchets spéciaux sont des déchets toxiques nécessitant des mesures techniques et d'organisation pour leur élimination. Leur transport est réglé selon l'Ordonnance sur les mouvements des déchets (OMoD).
Décibel	Le volume d'un bruit se mesure en décibel dB (A) (échelle logarithmique). Pour les mesures, la pression sonore LpA est déterminée à x mètres. Lorsqu'un bruit est deux fois plus perceptible qu'un autre, il est environ 10 dB plus fort. Cette unité a ses subtilités, un doublement de la source de bruit (2 marteau-piqueurs p. ex.) n'augmente la valeur que de 3 dB.
Déversement	Action de relâcher des liquides dans un cours d'eau
Dilution	Action de mélanger quelque chose de pollué dans quelque chose de non pollué, afin de respecter les valeurs fixées par la législation. Ceci est illégal.
DT	Direction des travaux, mandatée par le MO
Efficacité (énergétique)	Capacité d'obtenir l'effet voulu avec le moins de ressources (énergétiques) possibles. C'est aussi de manière générale la base de la rentabilité de l'entreprise.
Emission	Envoi de facteurs de perturbation dans l'environnement. Une émission est par exemple le bruit d'une machine ou le rejet de particules fines d'un moteur diesel.
EN	Norme Européenne
Essence alkylée	Essence modifiée chimiquement ayant une combustion plus propre générant des gaz moins toxiques
Fiche de données de sécurité (FDS)	Document fourni par un vendeur de produits chimiques qui donne toutes les informations liées à la sécurité
Gravats	= Déchets minéraux de chantier. Ils sont classifiés en quatre catégories :
1. Matériaux de démolition des routes	Terme générique pour le fraisage par couches à froid d'un revêtement en asphalte, les plaques d'asphalte et les matériaux concassés.
2. Gravats de route	Matériaux mélangés obtenus par l'enlèvement, la démolition ou le fraisage et couches de fondations non liées et de couches hydrauliquement stabilisées de fondation et de support.
3. Gravats de béton	Matériau obtenu par démolition, concassage ou fraisage de bâtiments et revêtements en béton armé et non-armé.
4. Gravats non triés	Fractions minérales mixtes de structures de bâtiments comme murs en béton, dalles, brique, revêtements et pierre naturelle.
HAP	HAP signifie hydrocarbures aromatiques polycycliques. Les HAP sont cancérigènes et se trouvent par exemple dans les matériaux et les éléments de construction suivants: (vieux) revêtement bitumineux, asphalte bitumineux et les matériaux de démolition des routes, déchets de bois imprégnés, poteaux téléphoniques, traverses de voies ferrées. Les matériaux de démolition des routes doivent respecter l'OTD.

Horizon A	Couche d'humus ou sol, avec l'horizon B, il constitue les matériaux terreux
Horizon B	Sous-sol, avec l'horizon A, il constitue les matériaux terreux
IE3-IE4	Normes techniques pour l'économie d'énergie des moteurs
Immission	Chaque émission produit une immission, donc une intégration dans un milieu environnemental (eau, air, etc.), p. ex. le bruit ressenti par un destinataire est appelé immission.
Infiltrer	Faire pénétrer dans le sol (eaux)
Lampes à décharge	Lampe à ampoule contenant du gaz ou de la vapeur métallique, sous haute ou basse pression, au travers duquel on fait passer un courant.
Liant	Produit utilisée pour absorber un polluant
LpA	La pression sonore LpA est le bruit du côté du récepteur. Par exemple, la LpA s'exerce sur l'ouvrier dans la cabine de sa machine.
LwA	Le niveau de puissance acoustique LwA décrit combien de bruit engendre une machine dans des conditions de travail déterminées.
Matériaux d'excavation (terrassment ou fouilles)	Matériaux non pollués provenant des travaux de fouille, de démolition et d'excavation, destinés à être réutilisés. Les matériaux ne remplissant pas ces exigences sont désignés terrassment pollué et sont traités ou entreposés selon l'Ordonnance sur le comme traitement des déchets (OTD).
MO	Maître d'ouvrage
Néophytes	Plante exotique introduite accidentellement ou intentionnellement chez nous. Les espèces invasives sont celles qui se répandent rapidement au détriment de nombreuses espèces indigènes.
Ordonnance	Texte inférieur, faisant partie d'une loi
Ozone	Molécule formée de trois atomes d'oxygène (O3), toxique à haute dose
PCB	Polychlorobiphényles : famille de produits très hautement toxiques, utilisés dans des joints et des mastics entre 1955 et 1975
Pédologue	Ingénieur spécialiste des sols
Permis de construire	Pour construire, il faut un permis. Les autorités vérifient si un projet de construction est conforme aux directives de la zone concernée et que les directives concernant l'environnement sont respectées (p. ex. bruit, des conditions de protection de l'air, déchets ou protection des cours d'eau). Le maître d'ouvrage est responsable de la mise en œuvre du permis de construire. Il doit intégrer dans le contrat d'ouvrage, les conditions posées par les autorités à l'attribution du permis.
pH (valeur du)	Le potentiel hydrogène (ou pH) mesure dans des liquides l'activité chimique des ions hydrogènes (H+), donc permet de savoir si on a à faire avec un acide ou une base (p.ex. dans les eaux usées). Une valeur du pH se situe entre 0 et 14. La valeur du pH est une grandeur logarithmique. La variation d'une unité signifie donc une multiplication par dix de la concentration acide ou basique.
Phréatique (nappe)	Eaux souterraines
Plan d'évacuation des eaux	Le maître d'ouvrage ou le mandataire doit établir un concept de traitement des eaux. Il définit le traitement et l'évacuation des eaux usées du chantier pendant les différentes phases de construction. Il règle les tâches et les responsabilités des participants et évalue toutes les eaux usées polluées et non-polluées qui sont attendues durant l'exécution des travaux.
RC (matériaux)	Matériaux RC = recyclés
RS	Droit suisse. Recueil systématique du droit fédéral. www.admin.ch/ch/f/rs/rs.html
SN	Norme suisse
Sonde de contrepression	Mesure si le filtre à particule se bouche, elle est installée au tableau de bord de la machine.
Source	Dans l'expression « à la source », cela signifie « à l'endroit où apparaît la pollution ». Réduire le bruit à la source signifie le réduire là où apparaît le bruit. Réduire les déchets à la source, signifie là où ils sont produits.
Tensiomètre	Appareil de mesure de l'humidité dans le sol
UIOM	Usine d'incinération des ordures ménagères



