



# Archéologie et protection des sols

## Pourquoi faut-il protéger les sols durant les chantiers archéologiques?

Durant les fouilles archéologiques, de même que pendant les travaux de génie civil, les sols sont décapés, manipulés, entreposés, soumis à des atteintes qui les fragilisent. Retirer de la terre les témoignages de notre passé, avant qu'ils ne soient détruits, est indispensable ... mais en respectant le sol qui les contient!



### ■ Le sol vit !

Le sol est non seulement un sédiment qui contient et conserve les artefacts archéologiques, mais également un élément clé des écosystèmes terrestres. Il est indispensable à la vie : les plantes s'y enracinent et y trouvent leur nourriture ; de nombreux organismes y vivent et participent à son évolution ; les végétaux et les animaux morts y sont continuellement décomposés et recyclés ; finalement, l'homme en tire sa subsistance et des matières premières.

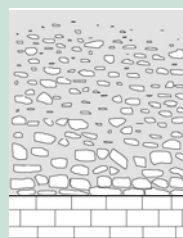


### ■ Le sol est fragile !

La fertilité d'un sol dépend en grande partie de sa structure. Avec des agrégats bien formés, le sol est aéré, possède une porosité favorable, une bonne réserve en éléments nutritifs. Mais la structure d'un sol est fragile et facilement détruite. Circuler avec des machines trop lourdes ou sur un sol trop humide provoque un compactage qui peut être irréversible, qui empêchera la circulation de l'eau et la croissance des plantes.

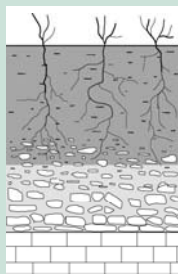
## ■ Le sol a besoin de beaucoup de temps pour se former

Les témoins de vie trouvés dans les sols sont parfois très anciens. Mais le sédiment qui les contient est encore plus vieux ! Un sol bien développé et fertile du Plateau suisse, par exemple, a nécessité environ 10'000 ans pour se former. Pendant longtemps, les sols ont évolué sous l'influence du climat et de la végétation.



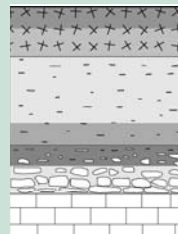
### 1<sup>ère</sup> étape

Altération de la roche mère par altération chimique et désagrégation physique



### 2<sup>ème</sup> étape

Colonisation par la végétation et enrichissement en matières organiques



### 3<sup>ème</sup> étape

Transferts de matières et formation d'horizons bien différenciés

**Le sol est un bien précieux qu'il est nécessaire de conserver. Depuis 1998, la protection physique des sols est inscrite dans la loi. Lors des travaux de terrassement, une série de mesures peuvent et doivent être prises pour minimiser l'impact des travaux.**

**Une gestion mal planifiée et une méconnaissance du problème peuvent générer des dégâts aux sols**



### Traces de passage des camions

Il faut absolument éviter de rouler sur les sols décapés, car les sols compactés n'absorbent plus les eaux de pluie.

**Prévoir avant le début des travaux de terrassement une circulation des engins de chantier qui évite le passage sur les zones décapées.**



### Reprise d'un dépôt de terre pour l'extension des fouilles

Trop fréquemment, les dépôts de terre provisoires entravent la poursuite des fouilles.

Le déplacement non planifié des dépôts altère la qualité des matériaux terreux.

**Les dépôts devraient être prévus hors de la zone à fouiller.**



### Mélange des matériaux terreux

La terre végétale (A) a été mélangée avec la terre de sous-sol (B) et des déblais minéraux. De plus, l'ensemencement n'a pas été effectué. La réutilisation de ces dépôts pour une remise en état de sols agricoles est compromise. **Les matériaux terreux doivent être entreposés séparément par horizons.**

## Des mesures planifiées avant les travaux de fouille minimisent les atteintes et préservent la qualité du sol.

### Sondages :

#### Adapter les mesures !

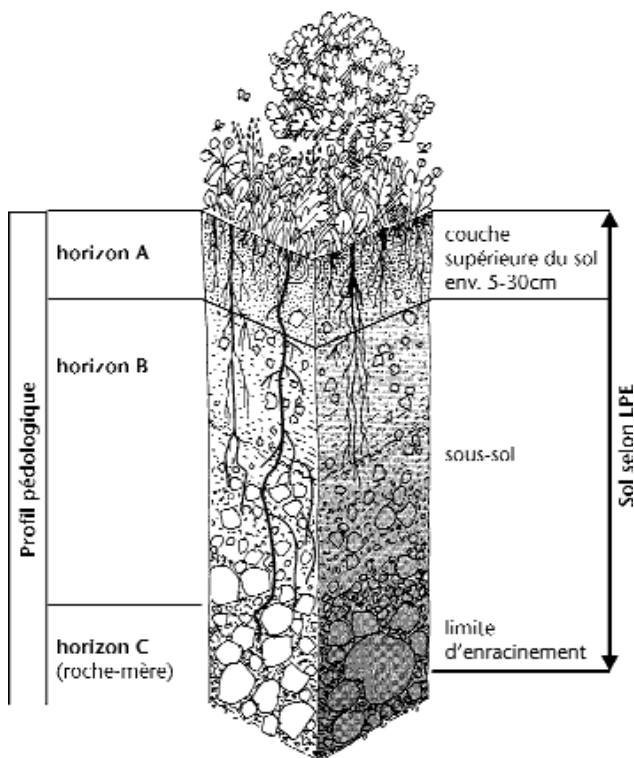
- Lors d'interventions courtes (sondages), la surface non touchée ne sera pas décapée. Si elle est mise en herbe préalablement, sa portance sera suffisante pour un passage ponctuel. Il n'est pas nécessaire d'ensemencer les dépôts terreux. Les sondages se feront de manière à minimiser les passages des machines.



### Décapage des sols :

#### Prévenir la compaction !

- Les horizons des sols doivent être décapés séparément, en fonction de leur profondeur. Ceci est particulièrement important pour **l'horizon de surface A** (la terre végétale ou l'humus), siège de l'activité biologique. Habituellement, il s'agit d'un horizon de labour qui ne contient pas d'artefacts archéologiques; il pourra être décapé en un passage. Il est facilement reconnaissable à sa couleur foncée.
- **L'horizon B** sous-jacent est souvent décapé à la main, en fouilles fines. Dans ce cas, la destruction de sa structure est inévitable, ce qui posera des problèmes au moment de la remise en état. Mais que les travaux soient menés à la main ou avec des pelles rétro, on évitera de rouler sur cette surface avec tous les véhicules, à pneus ou à chenilles, car l'horizon B est particulièrement sensible à la compaction.

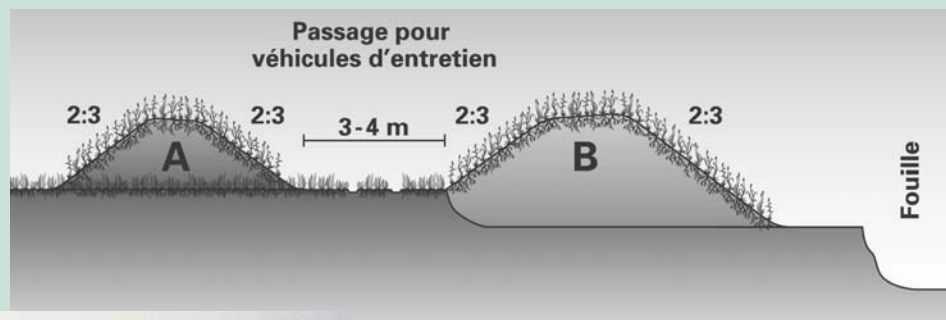


### Entreposage des matériaux terreux : Préserver la qualité !

- Les différentes couches du sol doivent être entreposées séparément afin de conserver leur structure et leur fertilité. Lors de la remise en état, on pourra ainsi respecter la succession naturelle des couches. Les tas ne doivent pas dépasser une certaine hauteur : **2 mètres au maximum pour l'horizon A, 2-4 mètres pour l'horizon B** selon la texture, pour éviter le tassement dû à leur propre poids. Les flancs des dépôts auront une pente de 2 :3 au maximum. On évitera toujours de rouler sur les dépôts !

- Si les tas de terre restent en dépôt plus de 3 mois, ils doivent être immédiatementensemencés. L'objectif est de maintenir une **activité biologique** du sol, d'assurer sa **perméabilité** et d'éviter l'asphyxie, de prévenir **l'érosion**, de **lutter contre les plantes adventices** « **mauvaises herbes** » – objet de fréquents litiges entre agriculteurs et archéologues.

Dépôts de matériaux terreux



Tensiomètres

## Rouler sur le sol : Eviter les passages inutiles !

- Un sol sec résiste mieux au tassement. On ne peut travailler avec des machines de chantier que lorsque le terrain est suffisamment asséché. Des tensiomètres permettent de mesurer l'état d'humidité du sol et de définir si les travaux de terrassement sont possibles. En cas de doute, on doit consulter un spécialiste de la protection des sols.
- Seuls des engins à chenilles peuvent rouler sur les sols. Les véhicules à pneus doivent circuler sur des pistes de chantier. Le choix des machines intervient au départ, lors des soumissions. On privilégiera les entreprises qui disposent d'un parc de machines adéquates, légères, avec une faible pression au sol. Une consultation préalable de la direction des travaux de génie civil devrait être incluse dans la planification.
- Pour les installations temporaires (bureaux mobiles, parkings provisoires, dépôts de matériel), il faut occuper les places qui ne seront pas remises en culture par la suite.

## Le temp c'est de l'argent ...

et souvent, les deux manquent aux archéologues pour mener leur travail !  
 Mais des travaux respectueux du sol, effectués selon les normes, permettent de réduire par la suite les coûts de remise en état et d'assainissement.

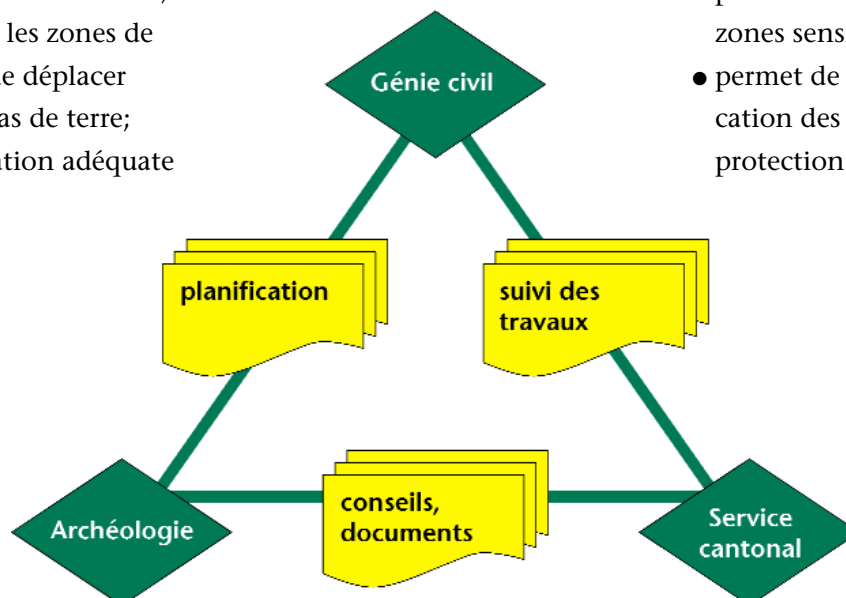
**Une coordination entre les archéologues, la direction des travaux de génie civil et le service cantonal de protection des sols avant le début des chantiers s'avère indispensable: elle permet d'éviter la plupart des dégâts aux sols.**

### Une planification

- permet d'éviter de « morceler » les zones d'intervention et facilite les travaux de terrassement;
- permet de prévoir les zones de dépôt et d'éviter de déplacer plusieurs fois les tas de terre;
- permet une utilisation adéquate des machines.

### Un suivi des travaux

- permet de récolter des données sur les sols;
- permet de définir des zones sensibles;
- permet de suivre l'application des directives de protection des sols.



Les fouilles archéologiques ont en général lieu avant le chantier. Elles dépendent de la conservation des sites et des artefacts et ... de la météo.

### Une collaboration

- permet de définir les sols propices à la conservation des vestiges et de connaître leurs caractéristiques;
- permet de gérer les travaux en fonction de la météo;
- permet de bénéficier de conseils sur une gestion des matériaux terreux respectueuse des sols.



Une bonne information et une collaboration entre archéologues et génie civil permettent de travailler plus efficacement tout en ménageant les sols.

## Bases légales de la protection des sols

**Loi du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE).** Les bases légales de la protection des sols sont inscrites dans la LPE (art. 33 à 35). Le principe de prévoyance est énoncé dans les buts de cette loi. Elle prévoit le maintien de la fertilité des sols à long terme.

**Ordonnance du 1<sup>er</sup> juillet 1998 sur les atteintes portées au sol (OSol).** Cette ordonnance s'applique à tous les travaux de génie civil, y compris ceux qui ne sont pas soumis à une étude d'impact sur l'environnement. Elle stipule entre autres que « quiconque manipule, excave ou décape un sol doit procéder de telle façon que le sol puisse être réutilisé en tant que tel ».

**Commentaires concernant l'ordonnance du 1<sup>er</sup> juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol),** L'environnement pratique, OFEFP, 2001. OFCL, 3003 Berne.

## Pour en savoir plus

<http://www.environnement-suisse.ch/sol>

### Construire en préservant les sols

Guide de l'environnement N° 10, 2001. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.  
N° de commande : LFU-10-F

### Construire en préservant les sols

Vidéo, 1999. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.  
N° de commande: DIV-4803-F

### Instructions pratiques pour l'évaluation et l'utilisation des matériaux terreux

Instructions pratiques, 2001. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.  
N° de commande : VU-4812-F

### Terrassement, sol

Normes suisses SN 640581a, SN 640582, SN 640583.  
Union des professionnels de la route,  
Seefeldstrasse 9, 8008 Zürich  
<http://www.vss.ch/vssf.htm>

## Impressum

### Editeur

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage  
*L'OFEFP est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC)*

### Auteur

Dr Elena Havlicek, Service cantonal d'archéologie de Neuchâtel et Université de Neuchâtel, spécialiste de la protection des sols sur les chantiers

### Accompagnement OFEFP

Jean-Pierre Clément

### Photos

Laténium, Hauterive, Neuchâtel  
Michel Gratier, SESA, Vaud

### Graphiques

D'après Gobat et al., modifié, *Le sol vivant*, 2003, Presses polytechniques et universitaires romandes, 153 p.  
Reproduit avec l'autorisation de l'éditeur. Tous droits réservés.  
Hans-Peter Imhof, graphiste, Berne

### Maquette

Brigitte Schrade, OFEFP

### Commande

OFEFP, Documentation, CH-3003 Berne, fax 031 324 02 16  
E-mail: docu@buwal.admin.ch, Internet: [www.buwalshop.ch](http://www.buwalshop.ch)  
Numéro de commande: VU-4815-F