

## **Horizons souterrains**

### **1. Horizon Agric**

L'agric est un horizon souterrain avec une accumulation de limon, d'argile et d'humus. Il se forme en réponse à la culture et à l'accumulation illuviale de limon, d'argile et d'humus qui en résulte. Il se trouve toujours directement sous une couche superficielle labourée (**horizon Ap**).

#### **Caractéristiques générales**

- 1) L'horizon se trouve directement sous une couche de labour
- 2) L'épaisseur est >10 cm.
- 3) L'horizon est constitué de limon, argile et humus illuvial (avec une valeur de couleur de <4 humide et chromatique <2).

#### **Nomenclature de l'horizon**

L'horizon agric est directement sous un horizon **Ap**. Il prend la suivante Bh, Bw, et Bt.

### **1. Horizon albic**

L'horizon albic est un horizon de couleur claire (principalement brun grisâtre à blanc), de sous-sol éluvial. Il a été lessivé par de l'argile et des oxydes de fer libres à un tel degré que la couleur de l'horizon est principalement due à des particules de sable et de limon non revêtues. L'horizon albic est généralement situé entre une couche superficielle foncée et un horizon diagnostique sous-jacent (par exemple, un cambique, un argilique ou un spodic). Il peut également se trouver entre deux horizons souterrains.

#### **Caractéristiques générales**

- 1) L'épaisseur est >1 cm.
- 2) >85% de l'horizon est composé de matériaux albiques. La couleur est liée aux grains de sable et de limon enrobés. Remarque : les matériaux albiques sont des matériaux de sol éluviaux dont la couleur est déterminée par les particules primaires de limon et de sable, car l'argile et/ou les oxydes de fer libres ont été lessivés.

#### **La nomenclature de l'horizon**

Cette horizon comprend l'horizon E, qui peut être combiné avec un ou plusieurs autres suffixes, tels que asc, g ou x. En voici quelques exemples : E, Ex, et Ecg



An albic horizon (white) above a spodic horizon (dark brown) in a snail in New Zealand. Scale is in cm.

## Matériaux Albic

Les matériaux du sol dont la couleur est déterminée par des particules primaires de sable et de limon non revêtues. Les matériaux albic sont des matériaux du sol qui ont été soumis à des processus éluviaux dans la mesure où leur couleur est déterminée par des particules primaires de sable et de limon. Ils sont essentiellement dépourvus de revêtements (tels que l'argile et les oxydes de fer).

Les matériaux albic sont généralement associés à des caractéristiques illuviales dans le profil du sol, comme un horizon argilique, natrique ou spodique.

## Caractéristiques générales

Les matériaux albic ont l'une des couleurs suivantes:

- 1) Chroma  $< 2$ , et égal à 3 humide et  $> 6$  sec, ou valeur  $> 4$  humide et  $> 5$  sec, ou
- 2) Chroma 3. Value  $> 6$  humide, ou value  $> 7$  sec, ou
- 3) Hue 5YR ou plus rouge. Value 3 humide et  $> 6$  sec ou Value  $> 4$  humide et  $> 5$  sec.

## Nomenclature de l'horizon

Quand Les matériaux albic constituent une partie importante de l'horizon, elles peuvent être désigné par l'horizon E en combinaison avec B. Lorsqu'elles constituent l'horizon entier (horizon albic), elles sont notées E. Exemples E, B/E, et E/B

## 4. Horizon argilique

C'est un horizon souterrain avec une accumulation illuviale d'argile. L'horizon argilique se forme par le transport de l'argile d'une couche éluviale (généralement près de la surface) vers la profondeur, où elle s'accumule dans l'horizon argilique.

## Caractéristiques générales

1) L'épaisseur est supérieure ou égale 7,5 cm (est supérieure ou égale 15 cm si l'horizon est sableux ou composé de lamelles).

2) l'existence de trace d'illuviation de l'argile, soit :

a. a. soit sur le terrain (films d'argile dans les pores ou sur les sols ou ponts d'argile dans les grains de sable),

b. soit en laboratoire (argile orientée dans une lame mince ou l'argile nettement plus fine [en tant que fraction de l'argile totale] dans l'argilic horizon par rapport à la couche éluviale au-dessus). )

c. Le % d'argile augmente de manière significative pour une profondeur verticale inférieure ou égale à 30 cm. (L'augmentation minimale requise varie de 3 à 8 %, selon la teneur en argile de la couche éluviale.)

## Nomenclature de l'horizon commun

La nomenclature de l'horizon commun comprend l'horizon maître **B** et le suffixe **t**, **Bt**, **Btg**, **Btk**, et **Btv**.



Horizon **argillic** (Texas).  
à structure prismatique.

### 13. Natric Horizon

L'horizon natric est un horizon souterrain qui, a toutes les caractéristiques d'un horizon argilique mais avec des taux élevés de sodium.

En fait, il s'agit d'un type particulier d'horizon argilique. La quantité élevée de sodium provoque la dispersion de l'argile, ce qui favorise le mouvement de l'argile souterrainement. Les horizons natrics ont généralement une structure prismatique, et ils peuvent également présenter des grains de sable ou de limon non enrobés de couleur claire **à la surface en particulier à la surface supérieure des colonnes**. Les sols à forte teneur en sodium (**et sans autres sels**) ont tendance à avoir un pH assez élevé ( $> 9,0$  dans certains cas). Ils peuvent également avoir une mauvaise structure physique, ce qui entrave la circulation de l'air et de l'eau dans le sol.

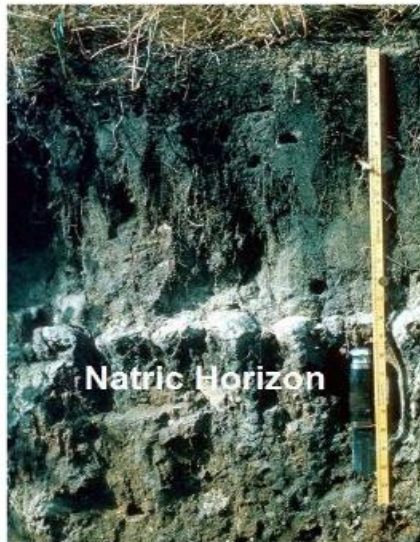
#### Caractéristiques générales

**Remarque** : les points 1, 2 et 3 sont communs avec l'horizon argilique.

- 1) L'épaisseur est  $\geq 7,5$  cm ( $\geq 15$  cm si l'horizon est sableux).
- 2) Il y a des traces d'illuviation de l'argile : sur le terrain (films d'argile dans les pores ou sur les lits ou pontage d'argile de grains de sable. Au laboratoire (argile orientée dans une section mince ou argile significativement plus fine [en tant que fraction de l'argile totale] dans l'horizon Btn par rapport à la couche éluviale au-dessus).
- 3) Le taux d'argile augmente significativement dans une distance verticale de  $\leq 30$  cm.
- 4) La structure est prismatique, ou encore massive,
- 5) a moins de 40 cm du sommet de l'horizon naturel, l'horizon soit:
  - a.  $ESP \geq 15\%$  ou un taux d'adsorption du sodium (SAR)  $> 13$ , or
  - b. Si  $ESP \geq 15$  ou SAR est  $\geq 13$ , où à moins de 200 cm de la surface du sol, plus de Mg + Na échangeable que Ca + acidité extractible

#### Nomenclature des horizons

La nomenclature des horizons communs comprend l'horizon B, ainsi que le suffixe combiné le plus et n : Btn, Btny, et Btnz.



This natric horizon (lower half of profile) has characteristic columnar structure and light-colored silt coatings on the top surface of the peds.

## 6. Horizon calcique

L'horizon calcique est un horizon du souterrain avec une accumulation illuviale importante de carbonate de calcium. La pédogénèse de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) est indiquée par

- a. la présence de formes secondaires (revêtements, fils ou des nodules),
- b. soit le taux de carbonate de calcium est plus élevé que celui de l'horizon sous-jacent.

Les carbonates se sont généralement déplacés vers le bas en solution avec les eaux de percolation, puis ont été précipités et accumulés sur le front de mouillage. Dans certains sols ayant une nappe phréatique, le carbonate de calcium peut se déplacer vers le haut en raison de la remontée capillaire et s'accumuler au fur et à mesure que l'eau s'évapore.

Les horizons calciques se trouvent généralement dans des environnements arides ou semi-arides où les précipitations limitées ne déplacent que les sels solubles, y compris le carbonate de calcium, à travers le sol en fonction de la profondeur de pénétration de l'humidité.

### Caractéristiques générales

- 1) L'épaisseur est supérieure ou égale 15 cm.
- 2) Le carbonate de calcium est supérieure ou égale 15% (ou  $>5\%$  si l'horizon a moins de 18% d'argile et plus de 15% de sable) et l'horizon soit:
  - a. est 5% plus élevé qu'un horizon sous-jacent, soit
  - b. a supérieure ou égale 5% en volume, des formes secondaires de  $\text{CaCO}_3$  (telles que des masses, des fils, des revêtements et des nodules).
- 3) L'horizon n'a pas (ou peu) de cimentation (les fragments séchés à l'air se désintègrent lorsqu'ils sont immergés dans l'eau).

## Nomenclature commune des horizons

La nomenclature des horizons couramment utilisée comprend l'horizon maître A ou B et le suffixe K ou kk, seul ou en combinaison avec d'autres suffixes, tels que n, q, y ou z. En voici quelques exemples : Ak, Bk, et Bkknz



Profile of a soil in New Mexico. A calcic horizon is below a depth of about 75 cm. The white color is due to calcium carbonate concentrations.

## Horizon pétrocalcique

L'horizon pétrocalcique est un horizon souterrain à racines restrictives cimenté par du carbonate de calcium.. Cet horizon est essentiellement un horizon calcique à un stade avancé où une telle quantité de carbonate de calcium secondaire s'est accumulée dans la couche de sorte que les pores se sont obturés et cimentés. Les carbonates peuvent avoir été déposés (par exemple sous forme de poussière) depuis l'extérieur du profil, ou, dans les matériaux de base naturellement calcaires, les carbonates peuvent être dissous et reprécipités localement dans l'horizon. Les horizons pétrocalciques se trouvent généralement dans des environnements arides ou semi-arides où il n'y a pas de lixiviation en profondeur ni d'élimination des sels solubles comme le carbonate de calcium.

## Caractéristiques générales

- 1) L'horizon est cimenté par les carbonates à tel point que les espaces où les racines peuvent pénétrer sont supérieurs à 10 cm
- 2) L'horizon a une épaisseur supérieure à 10 cm

La nomenclature des horizons couramment utilisée comprend l'horizon B combiné avec les suffixes kk et m.



Old alluvial gravel cemented in a matrix of illuvial calcium carbonate (white) form a very strongly cemented petrocalcic horizon (in a soil in the United Arab Emirates). (Photo courtesy of Dr. Craig Ditzler)



This New Mexico soil has a petrocalcic horizon below a depth of about 80 cm. Scale is in cm.

## 6. Horizon cambique

L'horizon cambique est un horizon du souterrain avec un développement minimal.

Le développement se manifeste soit par une altération physique, une transformation chimique, ou par l'élimination des constituants du sol, ou une combinaison de ces éléments.

La plupart des horizons cambiques présentent un certain degré de structure du sol, mais s'ils se sont formés dans des environnements contrastés, ils peuvent être très différents les uns des autres. Par exemple, dans les climats humides et bien drainés, l'horizon cambique se présente généralement sous la forme d'une couche de couleur vive et/ou légèrement rougeâtre (due à l'accumulation de couches de sesquioxyde). Dans des conditions de saturation, l'horizon cambique présente des accumulations et des appauvrissements en fer rouge et gris

(caractéristiques redoximorphiques). Dans les milieux semi-arides et arides, de nombreux horizons cambiques présentent une redistribution et/ou une perte de sels solubles.

### **Caractéristiques générales**

1) L'épaisseur est supérieure ou égale 15 cm.

2) La texture est limoneuse ou argileuse

3) L'horizon présente des signes d'altération (pédogenèse) comme suit :

**a)** structure du sol (ou du moins perte de la structure rocheuse dans > 50 % du volume),

**b)** sols humides (saturés périodiquement à moins de 50 cm de la surface du sol) :

**c)** couleur grise et aucun changement de couleur lors de l'exposition à l'air, et

1) value  $\leq 3$  et chroma = 0, ou

2) value  $\geq 4$  et chroma  $\leq 1$ , ou

3. toute value et chroma < 2, plus concentrations d'oxydoréduction (marbrures rougeâtres).

**d.** Dans les sols "non humides" (ceux qui ne sont pas saturés à moins de 50 cm de la surface du sol):

i. Par rapport à l'horizon au-dessus ou au-dessous:

1. value ou chroma plus élevée, ou

2. teinte plus rouge, ou

3. teneur plus élevée en argile, ou

ii. les carbonates ou le gypse ont été éliminés.

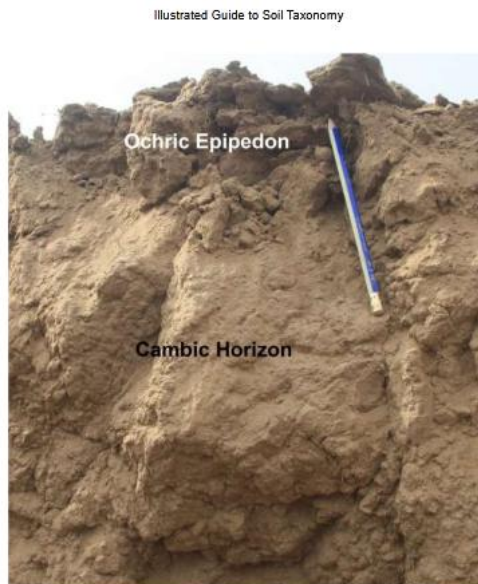
4) L'horizon n'est pas significativement détérioré (c'est-à-dire qu'il se déforme progressivement lorsqu'il est comprimé).

**Note :** L'horizon cambique ne peut pas non plus répondre aux exigences d'un épipédon anthropique, histique, folistique, mélanique, mollique, plaggèn ou ombrique ; d'un duripan ou fragipan ; ou d'un horizon souterrain argilique, calcique, gypsique, natrique, oxiq, pétrocalcique, pétrogypse, placic, salic, spodique ou sulfurique.



## Nomenclature commune des horizons

La nomenclature des horizons comprend l'horizon B et le suffixe, ss ou w. Toutefois, de nombreux autres suffixes peuvent être appliqués (tels que h, k, n, o, q, s, ss, t ou x) tant que les propriétés indiquées ne répondent pas aux critères d'un autre horizon de diagnostic : Bw, Bg, et Bk.



In this soil, the cambic horizon has subangular blocky structure and redder hue and higher chroma than the overlying ochric epipedon. It also has a lower carbonate content than the horizons below (not visible in photo). The soil is a Haplocambid in the United Arab Emirates. (Photo courtesy of Dr. Crain Ditzler)

## 8. Horizon Duripan

Le duripan est une horizon souterrain qui limite les racines et qui est principalement cimentée par de la silice illuviale. D'autres agents de cimentation, tels que le carbonate de calcium, peuvent également être présents. Les duripans sont présents dans les zones où la silice peut être illuvionnée dans la profondeur, mais n'est pas entièrement éliminée du profil. Ces conditions peuvent se produire dans des régions arides ou semi-arides avec des humidités saisonnières. Les duripans sont généralement associés à des matériaux volcaniques, tels que les dépôts de cendres, qui fournissent beaucoup de silice

. Ils sont également associés à d'autres matériaux de base non volcaniques fournissant de la silice, en particulier ceux contenant des minéraux ferromagnésiens et des feldspaths.

### Caractéristiques générales

1) Plus de 50 % de la couche est cimentée avec de la silice illuviale.

2) Le test d'extinction (séchage à l'air dans du HCl 1N) donne une dissolution de < 50 % des fragments cimentés. Remarque : il n'y a pas d'épaisseur minimale requise pour le duripan.

L'essai d'étalement est utilisé pour confirmer que la silice est le principal agent de cimentation. Le ciment de carbonate de calcium sera dissous par du HCl 1N. Pour dissoudre le ciment de silice, il faut du KOH ou du NaOH concentré.

### Nomenclature des horizons

La nomenclature des horizons communs comprend l'horizon B et les suffixes q et m utilisés ensemble, avec ou sans autres suffixes. En voici quelques exemples : Bqm et Bkqm.



A duripan in a Haplodurid near Culberson County, Texas. Rock fragments in photo are medium to coarse gravel in a silica-cemented matrix. (Photo courtesy of Dr. David Weindorf)

## 9. Horizon Fragipan

C'est un horizon souterrain qui limite l'enracinement et l'infiltration de l'eau, mais non cimentée. Le fragipan est une couche du sous-sol qui limite les racines et l'eau. Ils sont généralement de texture limoneuse et présentent souvent une discontinuité lithologique.

### Caractéristiques générales

1. L'épaisseur est  $\geq 15$  cm.
2. L'horizon présente des signes de pédogenèse (par exemple, elle n'est pas simplement compactée mécaniquement).
3. La couche a une structure massive.
4. La couche n'est pas cimentée (les fragments séchés à l'air se désintègrent généralement lorsqu'ils sont immergés dans l'eau).
5. Dans plus de 60 % du volume, les racines sont fermes ou dures et cassantes lorsqu'elles sont humides.
6. La couche ne présente plus d'effervescence à HCl dilué.
7. Remarque : les preuves de pédogenèse comprennent des caractéristiques telles que l'argile orientée, les matériaux albaque, la structure et les caractéristiques redoximorphiques.

## Nomenclature des horizons communs

La nomenclature des horizons communément utilisée comprend l'horizon B, et moins souvent E, combiné avec le suffixe X.



Profile a Fragiudalf (in Tennessee) that has a fragipan below a depth of about 60 cm. The gray soil material consists of eluvial material surrounding the browner soil material of the prism interiors. Scale in feet (left) and centimeters (right).

## 10. Horizon Gypsic

L'horizon gypsic est un horizon avec une accumulation souterraine de gypse mais qui peut être à la surface dans certains sols. Les horizons gypsiques se forment dans les milieux arides ou semi-arides et sont généralement associés à des matériaux gypsiques. Le gypse secondaire dans l'horizon résulte généralement d'une combinaison de l'illuviation du gypse dans l'horizon ainsi que de la dissolution et des précipitations localement dans l'horizon.

Le gypse s'est généralement déplacé en solution avec l'eau de pluie, puis s'est accumulé sur le front de mouillage. Dans certains sols ayant une nappe phréatique, le gypse peut se déplacer vers le haut en raison de la remontée capillaire et s'accumuler à la surface lorsque l'eau s'évapore. L'horizon gypseux n'a généralement pas de cimentation, mais la définition inclut des couches dont la cimentation n'est pas suffisamment développée pour répondre aux critères d'un horizon pétrogypsic. Les horizons gypsiques se trouvent généralement dans des environnements arides ou semi-arides où il n'y a pas de lixiviation profonde ni d'élimination des sels solubles (comme le gypse).

### Caractéristiques générales

1. épaisseur  $\geq 15$  cm.

2. l'horizon a  $\geq 1$  % de gypse secondaire visible et  $> 5$  % de gypse (en poids), et

a.  $(\text{le } \% \text{ Gypse } \%) \times (\text{épaisseur en cm}) \geq 150$ . (Par exemple, si le gypse est à 6 % et l'épaisseur à 20 cm : 6 % de gypse X 20 cm = 120 ; exemple : non gypsic).

3. Horizon n'a pas ou peu de cimentation.

**Remarque** : le gypse secondaire peut se présenter sous différentes formes telles que des masses ou des groupes de cristaux, des fragments de roche, ou des cristaux fins uniformément répartis dans la matrice du sol.

### Nomenclature commune des horizons

La nomenclature des horizons couramment utilisée comprend l'horizon principal B, et parfois A, combiné avec le suffixe y ou l'yy. par exemple : Ayy, Bky et By.



A gypsic horizon with nests of gypsum crystals. (Photo courtesy of Dr. David Weindorf)

### Horizon pétrogypsiq

L'horizon pétrogypsiq est un horizon souterrain à faible enracinement cimenté par du gypse. La continuité latérale est telle que les fissures où les racines peuvent pénétrer sont distantes de plus de 10 cm. L'horizon est essentiellement un horizon gypsiq à un stade avancé où tant de gypse secondaire s'est accumulé dans la couche que les pores se sont obturés et cimentés. Les horizons pétrogypsiques se trouvent généralement dans des environnements arides ou semi-arides où il n'y a pas de lixiviation profonde ni d'élimination des sels solubles comme le gypse.

### Caractéristiques générales

- 1) L'horizon est cimenté par le gypse de sorte que les fissures où les racines peuvent pénétrer sont distantes de plus de 10 cm.
2. L'épaisseur est  $\geq 5$  mm.

3. La teneur en gypse (en poids) est  $\geq 40\%$ .

### Nomenclature de l'horizon

La nomenclature de l'horizon communément utilisée comprend l'horizon B combiné avec les suffixes Y ou yy et m. exemples : Byym, Byykm et Byyzm.



Soil landscape and close-up of a petrogypsic horizon (inset) in the United Arab Emirates. (Photo courtesy of John Kelley)

### 3. Horizon anhydritique

C'est un horizon avec accumulation d'anhydrite dans lequel  $\text{CaSO}_4$  s'accumule soit par formation directe, soit sous forme de transformation (déshydratation) du gypse ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).

#### Caractéristiques générales

1). L'épaisseur est  $>15$  cm.

2) L'anhydrite est le minéral de sulfate de calcium dominant présent et son contenu supérieur ou égal 5%, et

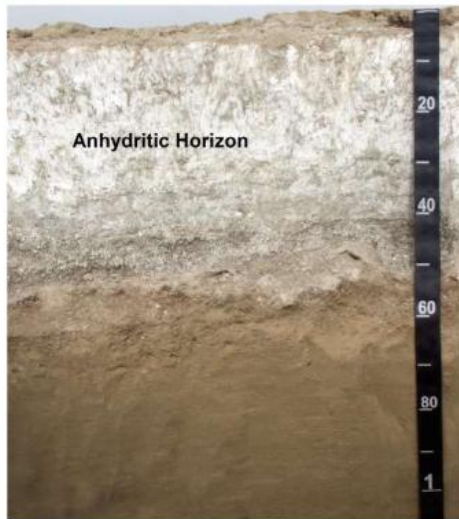
a. (% Anhydrite) X (épaisseur en cm)  $>150$ .

Exemple, si le gypse est à 6% et l'épaisseur est de 20 cm : 6% de gypse X 20 cm = 120  
exemple : manque d'anhydrite.

3) L'horizon a une couleur de 5Y avec une chroma de 1 ou 2 (humide ou sec) et une valeur de 7 ou 8.

#### Nomenclature des horizons

La nomenclature des horizons couramment utilisée comprend l'horizon A ou B et les suffixes y, yy. Les suffixes k ou z peut également être utilisé, par exemple : Ayy, Byk, et Ayz



Profile of a soil in the United Arab Emirates that has an anhydritic horizon (white layer at a depth of 0 to about 60 cm). Depth is in cm. (Photo courtesy of Dr. Shabbir A. Shahid)

### Conditions de formation de l'horizon anhydritique

Les conditions de formation de l'horizon anhydritique se produisent dans les déserts très froids. Les précipitations ont tendance à être très faibles, généralement  $< 50$  mm par an. Par conséquent, le sol est très sec (généralement  $< 3$  % d'humidité, en poids).

### Caractéristiques générales

1) La température annuelle moyenne du sol est inférieure ou égale à  $0^{\circ}\text{C}$ . 2) à une profondeur de 10 à 70 cm:

a. la température est  $< 5^{\circ}\text{C}$  toute l'année, et

b. le sol n'a pas de pergélisol imprégné de glace, et

c. lorsque la température est  $> 0^{\circ}\text{C}$  ( $> 1500$  kPa de tension), le sol est très sec, ou

d. lorsque la température est  $< 0^{\circ}\text{C}$ , le sol est meuble à juste un peu dur (à moins qu'il n'y ait une cimentation pédogénétique).

### Horizon salique

L'horizon salique est un horizon salin dans lequel se sont accumulés des sels plus solubles que le gypse. L'halite est l'un des sels les plus courants dans les horizons salins, mais d'autres sels sont également présents. L'horizon salin peut se trouver soit dans le sous-sol (où les précipitations entraînent les sels vers le bas), soit à la surface (où les sels s'écoulent vers le haut à partir d'une nappe phréatique dans le profil). Lorsque cet horizon se trouve à la surface, il peut y avoir une forme polygonale de crêtes légèrement surélevées causé par le soulèvement de la surface lorsque les cristaux de sel s'accumulent. En laboratoire, la concentration de sel

est évaluée en mesurant la conductivité électrique d'un extrait de pâte saturée. Le niveau de concentration en sel peut varier selon les saisons, car les sels sont partiellement lessivés pendant les périodes de pluie et s'accumulent par évapotranspiration pendant les périodes sèches.

### Caractéristiques générales

- 1) L'épaisseur est  $\geq 15$  cm.
- 2) Pendant plus de 90 jours consécutifs, la plupart des années :
  - a) la conductivité électrique d'un extrait de pâte saturée (CE) est supérieur à 30 dS/m,
  - b) le produit de l'épaisseur de la CE X l'épaisseur (cm) est supérieur à 900.

### Nomenclature des horizons

La nomenclature des horizons couramment utilisée comprend l'horizon principal A ou B combiné avec le suffixe z. Des suffixes supplémentaires g, k ou y peuvent également être utilisés. En voici quelques exemples : Az, Bzg, et Bzky



A salic horizon has formed in the upper part of this profile due to upward movement of salts from the water table (below the view of the photo). The land surface is white due to the accumulating salt crust.

### 11. Horizon Kandic

L'horizon kandic est un horizon souterrain qui a une teneur en argile beaucoup plus élevée que les horizons précédents et qui a une faible capacité de rétention des nutriments. La différence de teneur en argile peut être le résultat de processus d'éluviation/illuviation, mais ce

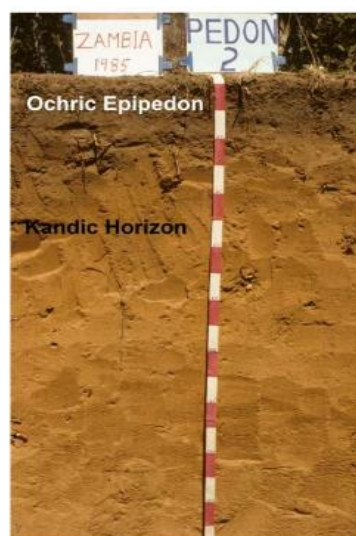
n'est pas une exigence pour l'horizon kandic (comme c'est le cas pour les horizons argiliques et natriques). Les minéraux argileux qui composent l'horizon kandic sont généralement appelés argiles à faible activité en raison de leur faible capacité de rétention des nutriments (ou faible capacité d'échange cationique). Les sols qui présentent un horizon kandic ont tendance à avoir une faible fertilité native. La présence d'un horizon kandic suggère généralement que le sol a subi un degré élevé d'altération dans un climat chaud et humide.

### Caractéristiques générales

- 1) L'horizon se trouve sous une couche de surface à gros grains  $\geq 18$  cm d'épaisseur.
- 2) L'horizon a une épaisseur  $\geq 30$  cm.
- 3) Le % d'argile augmente de manière significative à une profondeur verticale  $\leq 15$  cm
- 4) L'horizon commence généralement à une profondeur  $\leq 125$  cm.
- 5) La texture est limoneuse ou argileuse.
- 6) La (CEC) est  $\leq 16$  et la capacité d'échange cationique effective (CECE est inférieure à 12 (Cmol<sup>+</sup> / kg d'argile).
- 7) L'horizon n'est pas de nature alluviale

### Nomenclature des horizons

La nomenclature d'horizon couramment utilisée comprend l'horizon B, comme exemples : Bt, Btv, et Btg.



Profile of a soil in Zambia that has a kandic horizon below an ochric epipedon. Scale colors are in decimeters.



## 12. Contact lithique

C'est le contact entre le matériau du sol non consolidé et la roche dure sous-jacente limitant les racines. Toutes les fissures qui permettent la pénétration des racines sont espacées de plus de 10 cm. Le substratum sous-jacent est suffisamment dur pour rendre le creusement à la main peu pratique, voire impossible

### Caractéristiques générales

- 1) Le contact se fait avec le substratum dur sous-jacent.
- 2) La classe de scellement est fortement cimentée à indurée.
- 3) Les espaces où les racines peuvent pénétrer sont supérieurs à 10 cm.
  - 1) Le matériau sous-jacent n'est pas un horizon de diagnostic (comme un horizon pétrocalcique de duripan).

### Nomenclature de l'horizon commun

Le contact lithique est identifié à la limite entre le sol et le substratum rocheux continu, comme la limite supérieure d'un horizon.



Soil profile with a lithic contact over hard limestone. Note that the upper part of the profile consists of soil and loose rock fragments. The lithic contact is at the top of the continuous bedrock layer, which comprises about the lower third of the photo.

### Contact paralithique

Le contact paralithique est la limite entre le matériau du sol non consolidé et la roche mère souple sous-jacente limitant les racines. Les fissures qui permettent la pénétration des racines sont espacées de plus de 10 cm. Le substratum sous-jacent est suffisamment meuble pour permettre de creuser à la main. Le matériau sous-jacent au contact paralithique est

généralement un substrat rocheux altéré ou un substrat rocheux qui n'a peut-être jamais été fortement consolidé.

### Caractéristiques générales

- 1) Le contact se fait sur un substrat rocheux meuble.
- 2) La classe de fixation est extrêmement faible à modérée.
- 3) Les fissures où les racines peuvent pénétrer sont distantes de plus de 10 cm.
- 4) Le matériau sous-jacent n'est pas un horizon de diagnostic (tel qu'un duripan ou un horizon pétrocalcique)

### Nomenclature de l'horizon

Un contact paralithique est identifié à la limite entre le sol et le substratum rocheux meuble continu (indiqué par l'horizon maître C et le suffixe r), c'est-à-dire la limite supérieure d'un horizon Cr.



This soil has an abrupt way boundary at the paralithic contact. The material below the contact is relatively soft, weathered bedrock that can be dug with a spade. (Photo courtesy of John Kelley)

### 14. Horizon Oxic

L'horizon oxic a subi une altération extrême. En conséquence, il ne reste que peu de minéraux primaires altérables par les intempéries. Il est dominé par le quartz et d'autres minéraux très résistants dans la fraction sable et limon. La fraction argileuse est dominée par des minéraux argileux tels que la kaolinite et les sesquioxides (oxydes de fer et d'aluminium). Les horizons oxiques ont généralement une structure granuleuse ou subangulaire fine, ce qui les rend friables et très poreux.

### Caractéristiques générales

1. L'épaisseur est  $\geq 30$  cm.
- 2) La texture est limoneuse ou argileuse.

- 3) L'horizon contient moins de 10 % de minéraux résistant dans la fraction de sable fin et très fin (c'est-à-dire 0,05 - 0,2 mm).
- 4) L'horizon a une structure rocheuse de moins de 5 %.
- 5) Le taux d'argile augmente peu entre la couche de surface et l'horizon oxic.
- 6) La CEC (**capacité d'échange cationique**)  $\leq 16$  et la CEEC (capacité d'échange cationique effective) est  $\leq 12$  (Cmol<sup>+</sup>/kg d'argile).

### Nomenclature de l'horizon

La nomenclature de l'horizon communément utilisée comprend l'horizon B et le suffixe o: Bo, Bto, et Bov



Profile of a soil in Brazil that has a highly weathered clayey oxic horizon with a fine grade of structure below a darkened ochric epipedon.

### Contact pétroferrique

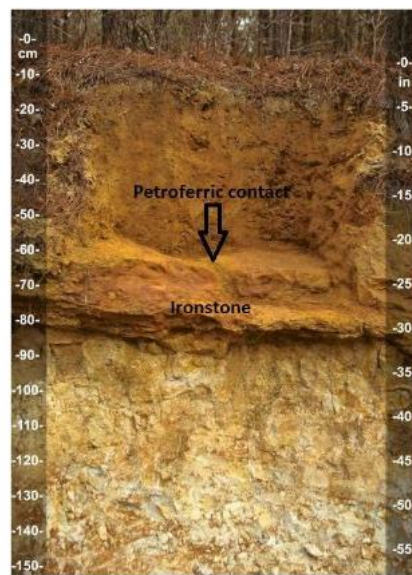
Le contact pétroferrique est la limite entre un sol non consolidé et un élément du sous-sol limitant l'enracinement et cimenté principalement par le fer (pierre de fer). La matière organique faisant partie de l'agent de cimentation est soit absente, soit en petites quantités (ce qui distingue la couche cimentée sous le contact pétroferrique de l'horizon placique). Le contact pétroferrique est généralement reconnu dans certaines zones tropicales et subtropicales où des couches de fer se sont formées dans le sol avec l'accumulation de sesquioxides. La pierre de fer est généralement moins horizontale mais peut avoir une limite ondulée ou irrégulière. Elle n'a généralement que quelques centimètres d'épaisseur, mais peut atteindre quelques mètres.

### Caractéristiques générales

- 1) Le contact se fait avec une couche cimentée par le fer (ironstone).
- 2) Les fissures dans lesquels les racines peuvent pénétrer sont distantes de plus de 10 cm.
- 3) L'épaisseur de la pierre de fer sous le contact varie généralement de quelques centimètres à quelques mètres.

### Nomenclature de l'horizon.

Un contact pétroferrique est identifié à la limite entre le sol et une couche ou une fine feuille de pierre de fer continue. Dans certains cas, en particulier si la feuille de fer a une épaisseur inférieure à 1 cm, le contact peut être décrit uniquement dans le texte de la description de l'horizon et non comme une couche distincte.



This soil has a petroferic contact at the upper boundary between the unconsolidated soil above and the indurated ironstone sheet below. The soil material below the ironstone is unconsolidated. (Photo courtesy of John Kelleher)

### Horizon placic

L'horizon placic est un horizon souterrain de couleur sombre, limite l'enracinement, qui est cimenté par du fer et de la matière organique. La continuité latérale est telle que les fissures où les racines peuvent pénétrer sont distants de plus de 10 cm. L'horizon placic est de couleur sombre, allant du noir au rouge foncé. Il est généralement mince, généralement de 2 à 10 mm d'épaisseur, et il se trouve la plupart du temps à moins de 50 cm de la surface du sol. Il se produit généralement dans les climats frais et humides avec un faible d'évapotranspiration, mais on sait aussi qu'il se forme dans les zones chaudes et humides. Il est fréquemment associé à des dépôts stratifiés, tels que des couches de cendres.

### Caractéristiques générales

- 1) L'horizon est cimenté par le fer et la matière organique de manière que les fissures où les racines peuvent pénétrer sont distants de plus de 10 cm.
- 2) L'horizon a une épaisseur supérieure à 1 mm (lorsqu'il est associé à des matériaux spodiques, son épaisseur ne dépasse pas 25 mm).

### Nomenclature commune des horizons

La nomenclature des horizons couramment utilisée comprend l'horizon maître B combiné avec les suffixes **s** et le **m** and parfois **h**. En voici quelques exemples : Bsm et Bhsm



Profile of a soil in Alaska that has a thick, cemented placic horizon (black) about 20 cm thick over a reddish spodic horizon. Scale is in feet.

## **Plinthite**

**Caractéristique du sous-sol consistant en une masse ferme riche en oxyde de fer qui durcit de manière irréversible après exposition à des cycles répétés d'humidité et de sécheresse Concept et informations générales.**

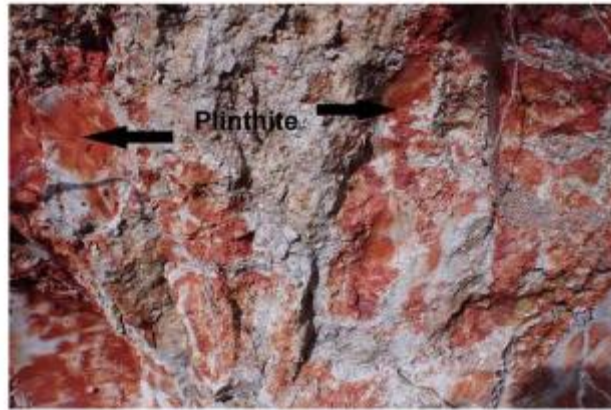
La plinthite est une masse ferme rougeâtre consistant en une accumulation d'oxyde de fer en association avec de l'argile, du quartz et d'autres minéraux. Elle contient peu ou pas de matière organique. Elle peut se présenter sous la forme de masses individuelles ou d'une phase continue où elle forme des motifs plats, polygonaux ou réticulés dans le sol. La plinthite est un corps discret qui peut être retiré intact du sol. Il durcira de manière irréversible pour former de la pierre de fer s'il est soumis à des cycles répétés d'humidité et de sécheresse, en particulier après exposition à la chaleur et à la lumière du soleil (comme dans une tranchée de route ou un ravin). Une fois durcie, la pierre de fer n'est plus considérée comme de la plinthite.

### **Caractéristiques générales1**

- 1) L'élément est une masse ferme ou très ferme avec une accumulation de fer et peu ou pas de matière organique.
- 2) La masse durcit de manière irréversible après mouillage et séchage répétés lors de l'exposition.
- 3) L'élément a généralement une couleur rouge foncé.

### **Nomenclature d'horizon commune**

La nomenclature d'horizon communément utilisée comprend l'horizon principal B combiné avec le suffixe **v** et généralement **t**. quelques exemples : Btv, Bov, et Btgvt.



Plinthite (firm, dark red concentrations) in a soil near College Station, Texas. (Photo courtesy Dr. David Weindorf)

## Slickensides

Caractéristiques du sous-sol constituées de surfaces polies et rainurées causées par le retrait et le gonflement Concept et contexte.

Les faces de glissement sont des caractéristiques raffinées et bouvetées des surfaces structurales du sous-sol qui sont produites lorsqu'une masse de sol glisse sur une autre. Les faces de glissement ne se trouvent que dans les sols à forte teneur en minéraux argileux gonflants (smectite) qui sont soumis au moins périodiquement à des cycles d'humectation et de dessiccation. C'est l'un des critères de diagnostic utilisés pour identifier les vertisols.

## Caractéristiques générales

- 1) Les surfaces sont polies (généralement brillantes) et rainurées.
- 2) Les dimensions sont généralement  $> 5$  cm et généralement beaucoup plus grandes.

## Nomenclature de l'horizon

La nomenclature de l'horizon communément utilisée comprend l'horizon maître B ou C combiné avec des suffixes, parfois en combinaison avec le suffixe g, k, n ou t. Exemples : Bss, Bssg, et Css.



Slickensides in a Vertisol.

## Horizon spodique

L'horizon spodique est un horizon de sous-sol avec une accumulation illuviale de matières amorphes actives qui consistent en matière organique en complexe avec l'aluminium et aussi communément le fer. Ces matériaux sont définis comme des matériaux spodiques. L'horizon spodique contient plus de 85 % de matériaux spodiques. Les matériaux spodiques confèrent au sol des propriétés uniques, notamment une capacité d'échange cationique élevée, une grande surface, une rétention d'eau élevée, une couleur rougeâtre, un pH faible et une teneur élevée en carbone organique. L'horizon spodique se forme dans des environnements humides, tant froids que chauds. La végétation indigène favorisant la production et l'éluion de complexes organo-métalliques est importante pour la formation de l'horizon spodique.

Dans les climats froids, cette végétation comprend des bruyères ainsi que des forêts de conifères et de feuillus mixtes. Dans les climats chauds, elle comprend la savane, les palmiers et la forêt mixte. Les horizons spodiques ont tendance à se former sur des matériaux parents sableux ou limoneux avec < 20% d'argile. Certains sont graveleux. Ils se forment aussi bien dans des conditions bien drainées que mal drainées.

## Caractéristiques générales

- 1) L'épaisseur est >2,5 cm.
- 2) L'horizon contient  $\geq 85\%$  de matériaux spodiques.
- 3) L'horizon s'est formé souterranement.

## Nomenclature des horizons

La nomenclature commune des horizons comprend l'horizon principal B combiné avec des suffixes et/ou h. En voici quelques exemples : Bs, Bhs, et Bh.



Reddish spodic horizon below a light gray albic horizon.

## **Matériaux spodiques**

### **Caractéristiques générales**

1) Tous les matériaux spodiques ont :

**a.** un  $\text{pH} \leq 5,9$  (rapport 1:1 eau), et

**b.**  $\geq 0,6\%$  de carbone organique

2) Si un horizon albique essentiellement continu est présent, la couleur sous l'albic a :

**a.** une teinte 5YR ou plus rouge, ou

**b.** une teinte 7,5YR, valeur  $\leq 5$ , et une couleur  $\leq 4$ , ou

**c.** une teinte 10YR (ou une teinte neutre) et une valeur et une couleur  $\leq 2$ , ou

**d.** une teinte 10YR 3/1, ou

**e.** une teinte 7,5YR, valeur  $\leq 5$ , et une couleur 5 ou 6.

pour le point e seulement, aller au point 4 ; sinon, arrêter.

3) S'il n'y a pas d'horizon albique au-dessus, la couleur est :

**a.** Toute couleur indiquée pour le point 2 plus

### **Horizon sulfurique**

L'horizon sulfurique est un horizon très acide en raison de l'oxydation des minéraux sulfurés. Il peut se trouver dans le sous-sol ou à la surface. Les sédiments déposés dans des environnements d'eau salée ou saumâtre, que ce soit dans les zones côtières actuelles ou dans les anciennes mers intérieures, peuvent contenir des minéraux de sulfure de fer qui, exposés à l'air, produisent de l'acide sulfurique. L'horizon sulfurique se forme généralement à la suite d'activités humaines, telles que le drainage, le dragage, l'exploitation minière de surface ou d'autres activités de terrassement qui exposent à l'air les matériaux contenant du soufre. Les processus naturels, tels que les glissements de terrain sur les pentes des montagnes, peuvent également exposer les matériaux du sol contenant du soufre à l'oxydation. Après l'exposition, de l'acide sulfurique se forme et, dans certains cas, des minéraux distinctifs comme la jarosite (de couleur jaune paille caractéristique) se forment également. Les matériaux très acides sont toxiques pour les plantes et ont un effet négatif sur les structures qui en dépendent.

### **Caractéristiques générales**

1) Épaisseur  $> 15$  cm.

2)  $\text{pH} \leq 3,5$  (ou  $\leq 4,0$  en présence de sulfure ou de minéraux sulfurés).



3) Horizon montre que le faible pH est dû à l'acide sulfurique. Il présente :

a) des concentrations de jarosite (couleur jaune paille, généralement d'une teinte de 2,5Y ou plus jaune et chromatiquement supérieure à 6), ou

b) plus de 0,05 de sulfate soluble dans l'eau, ou

c) des matériaux sulfurés directement en dessous.

### Nomenclature de l'horizon

La nomenclature de l'horizon communément utilisée comprend les horizons O, A ou B combiné avec le suffixe j, souvent en combinaison avec a, e, g ou se. Lorsque l'horizon est formé de matériaux transportés par l'homme, l'horizon principal est précédé du symbole du curseur (^). En voici quelques exemples : Oaj, Bjseg, et ^Ap



Jarosite concentrations (yellow) within peds from a sulfuric horizon.

En fin d'autres horizons souterrains sont différenciés par la classification Américaine comme

Horizon Andic

Horizon Glacic

Horizon Glossic

Horizon Sombric

## **References bibliographiques**

USDA , 1975. Keys to soils taxonomy. United States Department of Agriculture, National Resource Conservation Service.744p.

USDA, 2010. Keys to soils taxonomy. United States Department of Agriculture, National Resource Conservation Service. Eleventh edition,346p.

USDA, 2014. Keys to soils taxonomy. United States Department of Agriculture, National Resource Conservation Service. Twelfth edition,372p.

USDA , 2014.illustrated guide to soil taxonomy. National Resource Conservation Service ,Version 1.0, 552p.