

DOCUMENTATION DES DONNEES BRUTES PLACETTE ET ECOLOGIE UTILISEES POUR CALCULER LES INDICES INSENSE

Préambule

Une placette est un point d'inventaire de couverture du sol boisée (fermée, ouverte ou peupleraie) et de taille de massif d'au moins 5 ares (500 m² ; type bosquet ou bois), ayant fait l'objet d'un levé.

Seules les placettes d'inventaire de couverture boisée confirmée sur le terrain et complètement inventoriés figurent dans l'outil DataIFN.

Par conséquent, toutes les catégories de placette d'inventaire suivantes sont exclues des données brutes :

- 1- exclusion de toutes les placettes avec une couverture du sol non boisée, y compris les placettes de couverture du sol de type « lande » par ailleurs inventoriés, ou les placettes « non forêt » à proximité d'une formation linéaire arborée ;
- 2- exclusion de tous les points d'accès impossible ou difficile, sur lesquels toutes les opérations d'inventaire n'ont pu être menées à terme ;
- 3- exclusion de toutes les placettes de couverture du sol boisée, dont l'utilisation du sol ne conduit pas à réaliser un levé complet. Il s'agit par exemple des couvertures boisées avec un usage agricole ou urbain prédominant

Au bilan, les placettes d'inventaires mises en ligne correspondent aux seules placettes forêt (dont peupleraie) et bosquets levés, c'est-à-dire à des placettes sur lesquelles toutes les opérations d'inventaire standard ont été mises en œuvre, soit donc **environ 6 000 placettes par an**. Leurs caractéristiques sont accessibles via l'outil DataIFN, que des arbres recensables (D13 ≥ 7,5 cm) aient été effectivement mesurés ou non sur la placette.

La détermination de la majorité des variables de caractérisation de la placette « écologique » s'appuie sur une **placette circulaire d'observation de 7 ares** (env.700 m², cercle de rayon 15 mètres) centrée sur la placette d'inventaire. Dans le cas contraire, la taille de la placette est précisée.

Sauf précision contraire, toutes les données brutes listées sont des données collectées sur le terrain.

Listing exhaustif des données brutes

Les données écologiques sont prises et fournies pour les peupleraies (CSA = 5) à compter de 2016.

Pour toutes les variables qualitatives, la ou les unités (en cas d'évolution temporelle de l'unité) ainsi que la liste des modalités (codes + libellés + définitions) sont fournies dans le **fichier de métadonnées** (metadonnees.csv).

| | |
|--|---|
| CAMPAGNE : NUMERO DE FRACTION D'INVENTAIRE | 2 |
| IDP : IDENTIFIANT DU POINT D'INVENTAIRE | 2 |
| XL93, YL93 : COORDONNEES GEOGRAPHIQUES (DU NŒUD)..... | 2 |
| DEP : DEPARTEMENT (DU NŒUD)..... | 2 |
| SER : SYLVOECOREGION (DU POINT) | 2 |
| RAD13 : REGION ADMINISTRATIVE (DU POINT)..... | 2 |
| GRECO : GRANDE REGION ECOLOGIQUE (DU POINT) | 2 |
| HUMUS : TYPE D'HUMUS (évolution en 2022)..... | 2 |
| TSOL : TYPE DE SOL (évolution en 2022)..... | 2 |
| PROF2 : PROFONDEUR DE L'HORIZON SUPERIEUR - INFERIEUR..... | 3 |
| TEXT2 - TEXT1 : TEXTURE DE L'HORIZON SUPERIEUR – INFERIEUR | 3 |
| HTEXT : HOMOGENEITE DE TEXTURE | 3 |
| PCALC : PROFONDEUR D'APPARITION DE LA CARBONATATION | 3 |
| CSA : COUVERTURE DU SOL..... | 3 |

CAMPAGNE : campagne annuelle d'inventaire (opérations terrain)

CAMPAGNE correspond à l'année des opérations terrain pour une campagne annuelle d'inventaire forestier national.

Une campagne (C) commence à l'automne C-1 et se termine à l'automne de l'année C.
(Exemple : la campagne 2021 a commencé en octobre 2020 et s'est terminée en octobre 2021).

IDP : identifiant du point d'inventaire

IDP est le numéro d'identifiant unique de chaque point d'inventaire.
IDP permet de faire des jointures avec les autres tables thématiques de données d'une même campagne annuelle d'inventaire.

XL93, YL93 : coordonnées géographiques (du nœud)

XL93 et YL93 sont les coordonnées (latitude, longitude) en Lambert 93 du nœud auquel est rattaché le point d'inventaire.
A chaque nœud de la grille carré annuelle d'inventaire est rattachée de 1 à 2 points forêt, depuis la campagne 2007.
Les points d'inventaire rattachés à un même nœud ont donc les mêmes coordonnées (de nœud).

DEP : département (du nœud)

DEP est l'indicatif du département auquel le nœud est rattaché.
DEP est obtenu par croisement des coordonnées du nœud avec la couche vectorielle de départements (BD-Carto, IGN).

Liste des modalités

Les départements de la région parisienne (75, 78, 91, 92, 93, 94, 95) sont regroupés sous le numéro 75 (« Île-de-France-Ouest »).
91 départements ou regroupement : liste exhaustive des modalités dans les tables de correspondance des campagnes annuelles.

SER : sylvoécocorégion (du point)

SER est le code de la sylvoécocorégion auquel le point d'inventaire est rattaché.
SER est obtenu par croisement des coordonnées du point d'inventaire avec la couche vectorielle des sylvoécocorégions (IGN).

Pour en savoir plus sur ce zonage : <https://inventaire-forestier.ign.fr/?rubrique253>

RAD13 : région administrative (du point)

RAD13 est l'indicatif de la région administrative (découpage en 13 régions administratives) où se situe le centre de la placette d'inventaire (coordonnées réelles). RAD13 est obtenu par croisement des coordonnées du point avec la couche vectorielle des régions administratives (BD-Carto, IGN).

GRECO : grande région écologique (du point)

GRECO est le code de la grande région écologique auquel le point d'inventaire est rattaché.
GRECO est obtenu à partir du code SER. Il correspond à la lettre du code de la SER (ex. SER = A11 → GRECO = A).

Pour en savoir plus sur ce zonage : <https://inventaire-forestier.ign.fr/?rubrique252>

HUMUS : type d'humus (évolution en 2022)

La description de l'humus est effectuée en plusieurs points de la placette, sans tenir compte de zones décapées ou perturbées.
La détermination du type d'humus s'appuie sur l'observation des couches OL, OF, OH et de l'horizon A1 (structure, couleur, etc.).

Unité et modalités : évolution temporelle (cf. fichier metadonnees_insense.csv).
Le type d'humus est déterminé en suivant la clé de détermination (pages suivantes).

TSOL : type de sol (évolution en 2022)

TSOL est le type de sol selon une classification pédogénétique inspirée de la classification des sols de Duchaufour Ph.

Unité et modalités : évolution temporelle (cf. fichier metadonnees_insense.csv).
Le type de sol est déterminé en suivant la clé de détermination (pages suivantes).

PROF2 : profondeur de l'horizon supérieur - inférieur

PROF2 est la profondeur de l'horizon inférieur du sol à deux textures différenciées, ou de l'horizon unique du sol à une texture. Cette donnée est mesurée et exprimée en décimètres de 0 à 9.

Liste des modalités

| | | | | | |
|---|---------|------------------------|---|---------|------------------------|
| 0 | 0-4cm | 0 < valeur < 5 cm | 5 | 45-54cm | 45 cm ≤ valeur < 55 cm |
| 1 | 5-14cm | 5 cm ≤ valeur < 15 cm | 6 | 55-64cm | 55 cm ≤ valeur < 65 cm |
| 2 | 15-24cm | 15 cm ≤ valeur < 25 cm | 7 | 65-74cm | 65 cm ≤ valeur < 75 cm |
| 3 | 25-34cm | 25 cm ≤ valeur < 35 cm | 8 | 75-84cm | 75 cm ≤ valeur < 85 cm |
| 4 | 35-44cm | 35 cm ≤ valeur < 45 cm | 9 | ≥ 85cm | valeur ≥ 85 cm |

TEXT2 - TEXT1 : texture de l'horizon supérieur – inférieur

La classe texturale est déterminée en fonction de la présence/absence et de l'importance relative des différentes fractions : Argile (A), Sable (S), Limon (L). La texture est appréciée de façon empirique au toucher, en pétrissant entre les doigts un échantillon de l'horizon à tester, légèrement humidifié, et purgé des éléments grossiers.

La texture du sol peut être homogène sur l'ensemble du profil ou nettement hétérogène : c'est le cas des sols complexes (horizon limoneux sur horizon argileux par exemple) développés à partir de deux formations géologiques différentes ou des sols ayant subi un lessivage.

Dans le cas d'un sol à **texture hétérogène**, on distingue deux horizons texturaux qui différencient au mieux le profil.

TEXT1 est la texture de l'horizon supérieur, et TEXT2 la texture de l'horizon inférieur.

Dans le cas d'un sol à **texture homogène**, TEXT1 = 0, et TEXT2 est renseigné.

HTEXT : homogénéité de texture

HTEXT caractérise l'homogénéité de la texture sur le profil pédologique.

PCALC : profondeur d'apparition de la carbonatation

PCALC correspond à la profondeur à laquelle apparaît le calcaire actif (CaCO_3) dans la terre fine (éléments < 2 mm) décelé par réaction effervescente à une solution d'HCl.

En cas d'absence, cette donnée n'est pas renseignée.

Cette donnée est mesurée et exprimée en décimètres de 0 à 9.

CSA : couverture du sol

CSA est une caractéristique spatiale synthétique du point (de 1e ou de 2e visite). Elle est déterminée à partir des taux de recouvrement respectifs des principaux éléments végétaux ou minéraux présents sur la placette d'observation de 20 ares centrée sur le point d'inventaire.

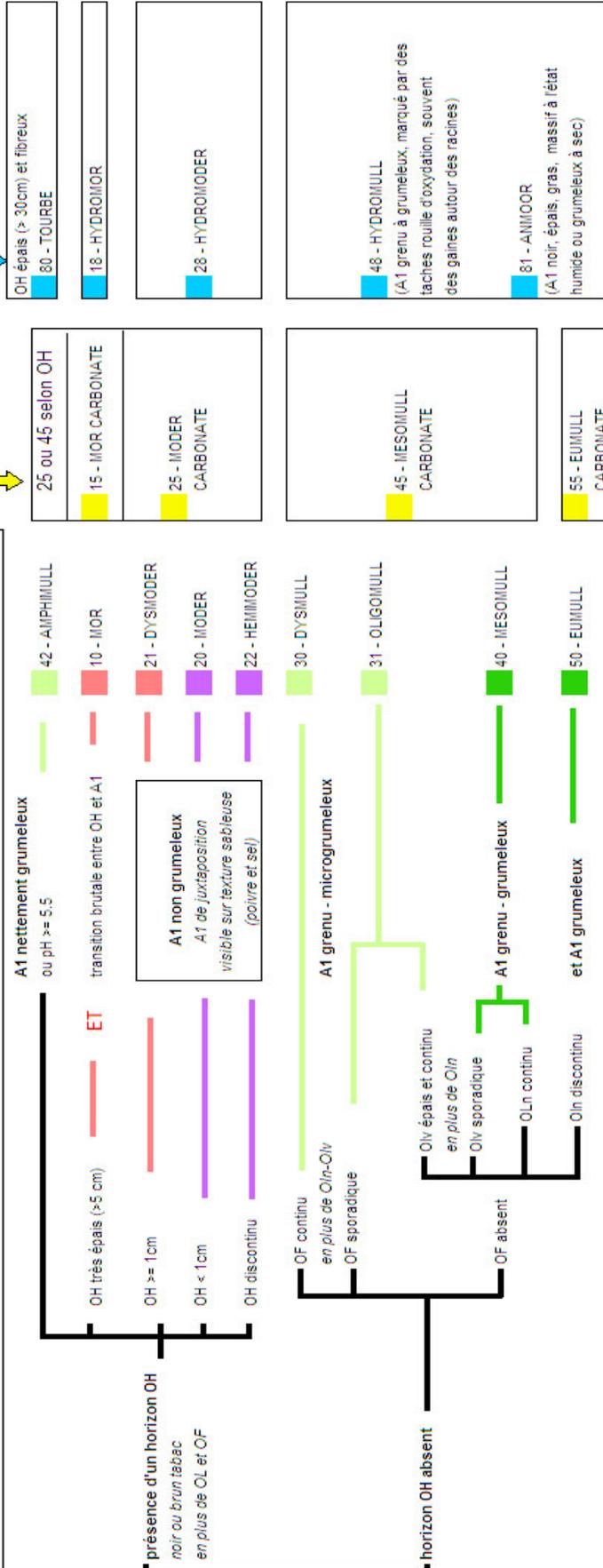
Jusqu'en 2021

CLE DE DETERMINATION DES HUMUS

d'après L'HUMUS SOUS TOUTES SES FORMES (JABIOL B. et al, ENGREF, 1995)



- Il est important de bien observer la structure du A1 lors de la détermination du type d'humus. Certaines conditions locales (pentes, zones ventées, milieux ouverts) peuvent gêner une interprétation basée sur l'aspect des litières.
- pour mémoire OF contient une proportion plus ou moins grande de bouillottes/fécules (OFv : < 50% ou OFm : < 70%) et OH doit en contenir plus de 70%



Végétation hygrophile
et/ou sol engorgé en surface
A1 souvent épais et très humifère

A1 carbonaté
(réaction à HCl)



Particularités de la clé IFN par rapport au guide "L'humus sous toutes ses formes" de B. Jabiol & al., ENGREF, 1995.

- les amphimulls sont essentiellement présents en région de montagne ou sous climat méditerranéen. Les amphimulls "d'évolution", en l'absence de structure grumeleuse marquée, sont codés hémimoders.
- les mors ou moders calciques sont codés en mor (10) ou modér (20, 21 et 22).
- le code hémimoder est employé pour tous les humus intermédiaires entre dysmull et modér : quand la présence de OH est diffuse, en cas d'horizon de juxtaposition sans couche OH, en cas d'hétérogénéité sur la placette (mull et modér) et pour les formes d'évolution "progressives" (coupes...) ou régressives (entrésinement). Dans tous les cas l'hémimoder présente une structure fine (particulaire à grénu)
- l'appellation MOR est utilisée par l'IFN pour différencier les dysmoders très épais ou à couche OH très différenciée (Pin maritime...)

Comment décrire les humus ? : se référer au guide pour plus de détails et pour la définition des couches de litières

- 1 - couches OL et OF (fragmentation) - codes : 0 = absence, 1 = présence, 2 = couche continue, et 3 = plus de deux couches différenciées (c'est à dire pour la couche OL : OLn(neuve)-OL(vieille) ou OLn-OL(brisée) ou OLn-OL(v+OLT))
- 2 - couche OH - codes : 0 = absence, 1 = présence (ou discontinue), 2 = couche continue, 4 > 1cm et 5 > 5 cm
- 3 - structure de l'horizon A1 : grumeleuse à grénu pour les mulls, particulaire à grénu ou massive pour les moders.
- 4 - la couleur, le pH et l'épaisseur de l'horizon A1 peuvent aider au diagnostic



clé de détermination des humus forestiers

Depuis 2022

Jacques Drapier

avec la collaboration de : Laure Malemanche, Marine Dalmasso ainsi que Fabrice Chrétien, Lysianne Pedrot, Vincent Pietri, Olivier Pihou, Nicolas Richard (écologues-IGN)

et Éric Bruno, Francis Bourrinet, Loic Bircker, Jean-Marie Derrière, Patrice Fischer, André Gagliardi, Franck Jullin, Henry Rey (écologues IFN),

Version 1.1 - oct. 2021

Liste des codes d'humus forestiers.

| | | | |
|----|----------------|----|----------------------|
| 10 | mor | 15 | mor carbonaté |
| 21 | dysmoder | 25 | moder carbonaté |
| 20 | moder | 45 | mull carbonaté épais |
| 22 | hémi-moder | 55 | mull carbonaté |
| 30 | dysmull | | |
| 31 | oligomull | 85 | anmoor carbonaté |
| 42 | amphimull | 47 | hydromull carbonaté |
| 40 | mésomull | | |
| 50 | eumull | | |
| | | 18 | hydromor |
| 49 | peyromull | 28 | hydromoder |
| 29 | peyromoder | 48 | hydromull |
| 26 | moder calcique | 80 | tourbe |
| | | 81 | anmoor |

en orange les nouveaux codes d'humus

Références bibliographiques :

AFES 2008 Référentiel pédologique Quae 405p

Baize D. et Jabiol B 1995 Guide pour la description des sols, INRA Paris 1995, 375p.

JABIOL B. & al, 2007 L'humus sous toutes ses formes, ENGREF, 2007 (2ème édition)

Recommandations pour l'utilisation de la clé de détermination des humus :

L'observation de l'humus doit se faire en plusieurs points de la placette IFN en raison de l'hétérogénéité éventuelle liée à la nature des essences forestières, à leur couvert et à la variabilité de la topographie et/ou du substrat géopédologique.

Il faut aussi tenir compte de l'action anthropique et des zones de décapage ou d'accumulation de la litière par le vent, une forte pente ou l'activité de la faune (pâturage, labour par les sangliers...).

En effet la détermination des humus forestiers est basée sur la vitesse de décomposition de la litière, l'importance des couches résiduelles, ainsi que sur l'incorporation de la matière organique humifiée dans l'horizon A.

Les couches de litières prises en compte dans la clé sont :

- **Oln** : feuilles ou aiguilles de l'année non ou peu transformées, libres entre elles.

- **Olv** : débris foliaires plus ou moins transformés, brunies, blanchies, ramollies et/ou en paquets collés.

- **Olt** : débris foliaires peu transformés mais fortement fragmentés par les vers de terre.

- **OF** : résidus végétaux plus ou moins fragmentés en mélange avec de la matière organique humifiée (boulettes fécales)

- **OH** : couche de matière organique humifiée (>70% du volume), noire à rougeâtre, aspect doux à l'état sec ou gras à l'état humide, aspect de terreau ou de terre de bruyère.



Enfin la structure de l'horizon A (=A1), grumeleuse, grenue ou particulaire, sa richesse en matière organique (couleur brun, brun foncé à noir) et sa carbonatation peuvent être déterminante.

Particularités de la clé IFN par rapport au guide "L'humus sous toutes ses formes" de B. Jabiol & al, ENGREF, 1995. et 2007

- les amphimulls sont essentiellement présents en région de montagne ou sous climat méditerranéen. Les amphimulls "d'évolution", en l'absence de structure grumeleuse marquée, sont codés hémimoders. Les amphimulls carbonatés sont rattachés aux moders carbonatés.
- les mors ou moders calciques sont maintenant codés en moder calcique (tangel code 26) sur le terrain .
- le code hémimoder est employés pour tous les humus intermédiaires entre dysmull et moder : quand la présence de OH est diffuse, en cas d'horizon de juxtaposition sans couche OH, en cas d'hétérogénéité des humus sur la placette (dysmull et moder) et pour certaines formes d'évolution "progressives" (coupes...) ou 'régressives » (enrésinement). Dans tous les cas l'hémimoder présente une structure fine (particulaire à grenue)
- l'appellation MOR est utilisée par l'IFN pour différencier les dysmoders très épais (OH>5cm) ou à couche OH très différenciée (Pineriaie maritime...)

Clé de reconnaissance des humus



HUMUS PIERREUX

Charge en cailloux de l'horizon A très élevée $\geq 8/10$, peu ou pas de terre fine.
Ces types d'humus ont été ajoutés en raison de la difficulté à les coder avec la clé des humus habituelle.



couche OH noire en surface ou entre les cailloux

29 - peyromoder



pas de OH et OF, terre plus ou moins organique entre les cailloux

49 - peyromull



HUMUS HYDROMORPHES

accumulation de matière organique liée à l'engorgement plus ou moins temporaire en surface, végétation hygrophile ou mésohygrophile



couche OH très épaisse ($>30\text{cm}$), fibreuse, engorgement permanent

80 - tourbe



couche OH très épaisse ($>5\text{cm}$), non fibreuse, horizon A noir épais à structure massive

18 - hydromor



couche OH épaisse, non fibreuse, horizon A noir épais à structure massive

28 - hydromoder



pas de couche OH mais Ah : terre noire humifiée grasse, massive à l'état humide, structurée grumeleuse à l'état sec

81 - anmoor

si A carbonaté

85 - anmoor carbonaté



pas de couches OH, OF, horizon A assez peu humifère (brun +/- foncé), grumeleux, taches rouille (parfois peu visibles) ou gaine rouille autour des racines

48 - hydromull

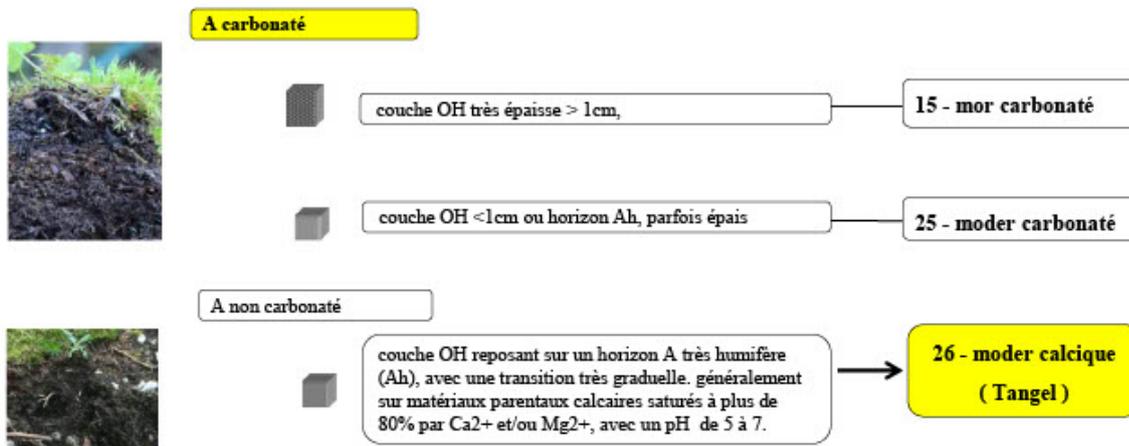
si A carbonaté

47 - hydromull carbonaté



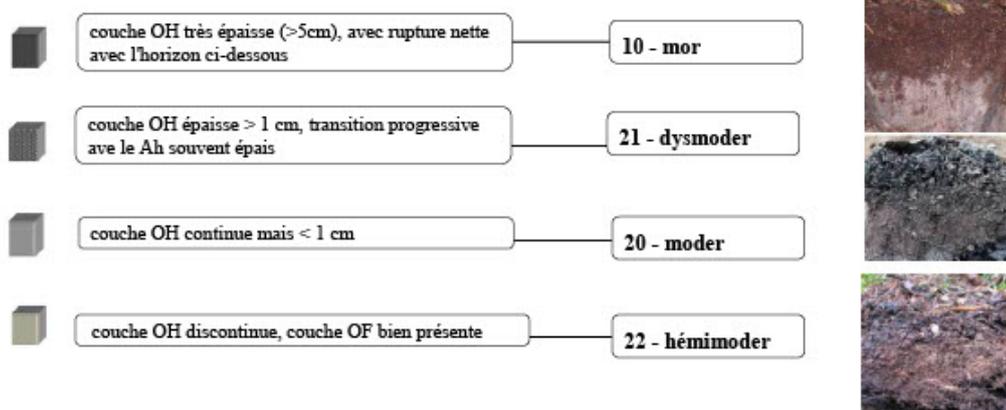
➔ HUMUS MONTAGNARD DE TYPE MODER SUR CALCAIRE

accumulation de matière organique liée à l'excès de carbonate de calcium et au climat froid : **matière humifiée H, couche OH.**
végétation calcicole à neutrocalcicole, l'horizon A peut être structuré



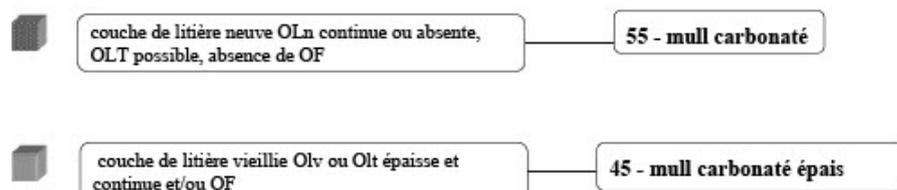
➔ HUMUS DE TYPE MODER

accumulation de matière organique liée à l'acidité et à la pauvreté du substrat : **matière humifiée H, couche OH.**
végétation acidiphile à xéroacidiphile



➔ HUMUS DE TYPE MULL CARBONATE

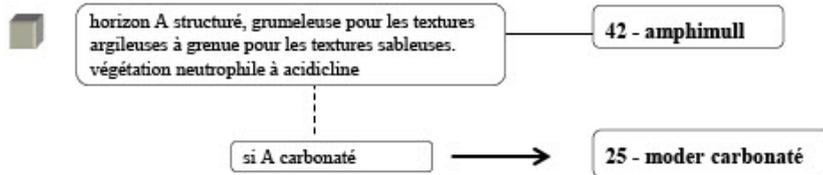
horizon A carbonaté, absence de couche OH





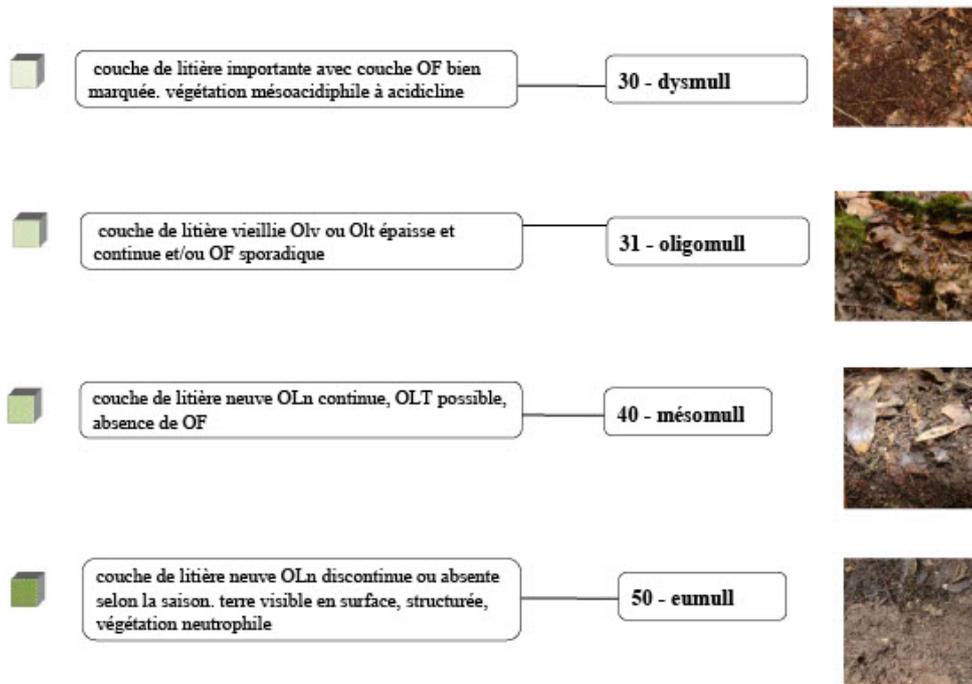
HUMUS DE TYPE AMPHIMULL

couche de litière importante OL/OF/OH sur un horizon A structuré, peu humifère.
La décomposition de la litière est ralentie, en général par des conditions trop sèches, mais l'horizon A fonctionne comme un mull



HUMUS DE TYPE MULL

Absence de couche OH.
décomposition de la litière assez rapide sans accumulation forte de matière humifiée dans l'horizon A



Jusqu'en 2021

Clé de reconnaissance des sols



- Phénomènes d'hydromorphie intenses révélés par :

 - un horizon réduit gris-bleu ou fortement décoloré
 - et/ou une végétation hygrophile (sphaigne, phragmite, aulne...)
 - et/ou une nappe permanente
 - et/ou la présence à moins de 65 cm d'un horizon de pseudogley barriolé de taches rouille d'oxydation et de taches de décoloration (>25% de taches)

Sols hydromorphes **A**
- Phénomènes d'hydromorphie moins intenses :

 - présence de taches rouilles d'oxydation sur la terre fine (parfois diffuses)
 - ou présence à plus de 64 cm d'un horizon de pseudogley barriolé de taches rouille d'oxydation et de taches de décoloration (>25% de taches)

Sols faiblement hydromorphes **B**
- horizon humifère A1, brun foncé à noir, reposant sur un horizon C ou R (roche mère, horizon d'altération), sans horizon B bien marqué
 - sol de type A1/(B)C ou (B tronqué)C ou de faible épaisseur (<15 cm)

Sols jeunes **C**
- horizon carbonaté : effervescence de la terre fine à l'acide chlorhydrique Hcl (N/10)

Sols carbonatés **D**
- humus de type moder à dysmoder ou mor
 - horizon A2 blanchi sur horizon A1 (A2 parfois peu visible)
 - horizon d'accumulation du fer (Bh Bs) ocre à structure particulière ou massive
 - végétation acidiphile

Sols podzolisés **E**
- aucun des critères ci dessus
 - horizon B, brun, structuré, bien développé (épaisseur > 14 cm)

Sols brunifiés **F**
- horizon B, rouge à structure polyédrique plus ou moins marquée
 - climat méditerranéen

Sols rouges fersiallitiques **G**

exemple de profil



A Sols hydromorphes

- Horizon réduit fortement décoloré ou gris-bleu-vert traduisant la présence d'une nappe permanente et/ou végétation hygrophile (aulne abondant, phragmite, grands carex, sphaigne, molinie en touradons...)
indices complémentaires : présence de quelques taches rouilles d'oxydation, humus souvent très humifère et épais, odeur de marais dans les horizons réduits
- horizon réduit (gley), blanchi ou gris-bleu-vert
 - En haut du profil : humus noir épais (hydromoder, hydromor, tourbe). Taches rouilles plus importante en bas du profil (Bg) **85 - stagnogley (Reductisol stagnique)**
 - En profondeur : souvent surmonté d'un horizon avec taches rouilles **82 - gley (Reductisol)**
 - Sol très humifère A1, noir, profond (> 50 cm)
 - humus fibreux (tourbe), végétation hygrophile **83 - tourbe (Histosol)**
 - humus mieux structuré, organo-minéral (anmmor, hydromull) **89 - gley humifère (Reductisol humique)**
 - horizon A2 peu visible, Bh Bs parfois sous forme d'allois, végétation hygrophile et acidiphile **59 - podzol humique (Podzisol humique)**
 - Présence à moins de 65 cm d'un horizon de pseudogley bariolé de taches rouilles d'oxydation et de taches de décoloration (>25% de taches)
 - horizon décoloré en haut du profil par la podzolisation ou par l'engorgement, humus souvent acide de type moder à dysmoder (parfois mull dans le cas de planosols) **87 - pseudogley podzologique (Planosol et podzisol redoxique)**
 - sinon **81 - pseudogley (Redoxisol)**
 - Pas de trace d'hydromorphie visible, mais situation de bord de rivière en zone inondable **11 - sol alluvial (Fluvisol)**

Note :

- Les sols 87 rassemblent les pseudogleys dégradés car très engorgés (proches des 85) et les sols podzolisés présentant un horizon de pseudogleys à moins de 65 cm (proches des sols 58), et quelques sols planosoliques (dégradation plus ou moins fossile). Dans ces sols, PPSEUDO est codé à l'apparition de l'horizon décoloré lié à l'engorgement (la présence de quelques taches rouilles permet de caractériser le phénomène). PPSEUDO est utilisé pour calculer l'indice d'hydromorphie des sols 87 et 81.
- La définition des gleys et des tourbes est souvent difficile en raison de leur diversité. La présence de matière organique et la rareté des traces de réduction (bleu-vert) compliquent leur caractérisation. Pourtant, à la fois la situation topographique (rivière, cuvette, marais...) et la végétation très hygrophile permettent de les rattacher sans ambiguïté aux sols très hydromorphes. (sols 82 par défaut, ou 85, ou 89, ou 83).
- PGLEY est souvent difficile à apprécier et ne reflète pas toujours la hauteur de la nappe permanente. Pour pallier à ceci, l'IFN calcule un indice d'hydromorphie qui classe ces sols en "sols à hydromorphie proche de la surface" quand l'humus est hydromorphe.
- Lorsque la notation de la texture d'un horizon est impossible dans le cas de sols très humifères (83 et 89) : on codera OBSPEDO = H (texture organique) et PROF2 = profondeur de sondage.

B Sols faiblement hydromorphes

- Taches d'oxydation rouilles diffuses dans le profil ou horizon de "pseudogley" bariolé de taches rouilles et de décoloration présent à plus de 64 cm de profondeur.
- sol carbonaté (réaction de la terre fine à l'acide chlorhydrique HCl) **28 - sol carbonaté hydromorphe (Calcariisol redoxique)**
 - sol complexe composé d'un horizon à dominante limoneuse (épaisseur >15cm) surmontant un horizon à dominante argileuse (voir tableau page 4) **48 - sol lessivé hydromorphe (Luvisol redoxique)**
 - texture fortement argileuse dès les 15 premiers cm, fentes de retrait en période estivale, traces d'hydromorphie peu nombreuses ou absentes **88 - Pélosol (Pélosol)**
 - sol podzologique : horizon A2 décoloré situé entre un humus de type moder, dysmoder ou mor et un horizon Bh-Bs creux à structure particulière ou massive **58 - sol podzologique hydromorphe (Podzisol redoxique)**
 - sinon, sol avec horizon B **38 - sol brun hydromorphe (Brunisol redoxique)**

Note : L'abondance et l'intensité des taches rouilles est notée sur le schéma. La colonne Pox est remplie quelle que soit l'origine des taches (même sur poche de sable) ce qui conduit à coder un sol hydromorphe. Attention, dans le cas de confusion possible avec la couleur des cailloux ou du substrat, le signaler en observation (OBSHYDR), de même pour l'hydromorphie de surface liée au tassement. L'hydromorphie de profondeur (POX > 6) n'est pas en général un facteur limitant pour les arbres.

C Sols jeunes A1/C

- ➔ Horizon A1 (brun foncé, noir ou gris) ou B tronqué (brun ou rouge), reposant sur un horizon C (horizon d'altération) ou R (roche mère)
- ▣ profondeur du sol < 15cm (impossibilité de creuser plus profond à la pioche)
horizon A1 ou horizon B tronqué sur dalle rocheuse peu altérée

16 lithosol dur dalle compacte
17 lithosol dur dalle fissurée
(*Lithosol*)
 - ▣ alternance de lithosol sur dalle calcaire et de sols plus profonds développés dans les fissures du relief karstique. Affleurements rocheux $\geq 7/10$.

14 - lapiaz
 - ▣ horizon humifère A1, foncé, bien développé > 14 cm, parfois plus de 50 cm, reposant sur un horizon C ou R (parfois avec un horizon BC) pas d'horizon B bien marqué ou épaisseur faible par rapport à celle du A1

 - sur roche calcaire (ou sur gypse) (voir aussi ci dessous : sols carbonatés)
 - sur roche dolomitique, sol parfois légèrement carbonaté (texture sableuse dominante)
 - sur roche siliceuse
 - sur roche volcanique, structure fine et floconneuse

22 - sol humocalcique
(*Organosol calcique - langélique*)
24 - rendzine dolomitique (*Dolomitisol*)
12 - ranker à mull (*Rankosol saturé*)
13 - ranker à moder (*Rankosol insaturé*)
18 - andosol (*Andosol, brunisol andique*)
et sol brun andique
 - ▣ horizon humifère A1 foncé, mélangé à des éboulis instables, charge en cailloux $\geq 70\%$ en général sur pente

15 lithosol sur éboulis
(*Peyrosol*)
 - ▣ sol profond à profil peu différencié (couleur homogène), lié à des conditions particulières (sols pouvant être carbonatés)

 - sur sable pur
 - en bordure de ruisseau, rivière, en zone inondable, horizon de couleur homogène
 - en bas de versant, ou sur colluvions marqués (groize, ...), grumeleux, profond > 50cm
- si carbonaté
 - horizon C ou R à moins de 15cm sur roche mère tendre, argile (500) ou mame (408)

si profil plus différencié mais texture fortement argileuse dès les 15 premiers cm avec fentes de retrait en période estivale ➔

01 - arénosol (*Arenosol*)
11 - sol alluvial (*Fluviosol*)
19 - sol colluvial (*Colluviosol*)
29 - rendzine colluviale
(*Rendosol colluviale*)
02 - régosol (*Regosol*)
(lithosol sur roche mère meuble)
88 - pélosol (*Pelosol*)
 - ▣ sol sur matériaux anthropisés (matériaux d'apport d'origine humaine, sols récemment cultivés, ...)

03 - anthroposol (*Anthroposol*)

D Sols carbonatés

Note : La distinction entre sols bruns carbonatés ou calciques et rendzines est parfois difficile. Ils sont regroupés ensuite dans les groupes de sols carbonatés ou calciques. Les principaux facteurs de différenciation sont : la présence d'un horizon B et la profondeur de carbonatation PCALC.

- ➔ Effervescence de la terre fine à HCl dans la majeure partie du profil (3/4 de la profondeur totale)
- ▣ horizon B bien marqué

31 - sol brun calcaire (*Calcarisol*)
 - ▣ horizon B peu marqué

 - ▣ - A1 très organique noir à brun noir, humus de type moder, climat montagnard
 - ▣ - A1 foncé, humifère, humus de type mull
 - ▣ - A1 peu humifère, gris, jaune...

21 - sol humocalcaire
(*Organosol calcaire*)
23 - rendzine humifère (*Rendosol*)
25 - rendzine grise
- ➔ Effervescence de la terre fine à HCl dans le bas du profil seulement
- ▣ horizon B bien marqué

32 - sol brun calcique (*Calcisol*)
 - ▣ horizon B peu marqué

 - ▣ - A1 très organique noir à brun noir, humus de type moder, climat montagnard
 - ▣ - A1 foncé, humifère, humus de type mull
 - ▣ - A brun-rouge, profondeur de sol < 35 cm

22 - sol humocalcique
(*Organosol calcique - langélique*)
26 - rendzine brunifiée
27 - rendzine brun/rouge
- ➔ Taches d'oxydation rouilles dans le profil
- 28 - carbonaté hydromorphe**
(*Calcarisol redoxique*)
- ▣ Situation de bas de versant, ou sur colluvions marqués (groize, ...), grumeleux, profond > 50cm
- 29 - rendzine colluviale**
(*Rendosol colluviale*)

Note : les sols hydromorphes ou sols jeunes peuvent être carbonatés, la variable PCALC permet si besoin est de les caractériser.



E

Sols podzolisés A1/A2/Bh/Bs



horizon A2 décoloré situé entre un humus de type moder, dysmoder ou mor et un horizon Bh-Bs ocreux à structure particulière ou massive



horizon A2 peu épais (≤ 5 cm) à discontinu
(décapez l'humus sur une large surface pour déceler l'horizon A2)

51 - sol ocre podzolique
(*Podzosal ocrique*)



horizon A2 épais (> 5 cm)

52 - sol podzolique (*Podzosal*)



horizon A2 très décoloré, cendreau, horizon Bh brun noir
horizon Bs très coloré en ocre, parfois indurés

53 - podzol
(*Podzosal durique*)



Taches d'oxydation rouilles diffuses dans le profil ou présence à plus de 64 cm de profondeur d'un horizon de "pseudogley" bariolé de taches rouilles et de décoloration.

58 - podzolique hydromorphe
(*Podzosal redoxique*)



Présence à moins de 65 cm d'un horizon de pseudogley bariolé de taches rouille d'oxydation et de taches de décoloration ($>25\%$ de taches). L'horizon BhBs est parfois absent et redistribué sous forme de taches

87 - pseudogley podzolique
(*Planosol et podzosal redoxique*)



horizon A1 noir épais (> 50 cm), horizon A2 peu visible, Bh Bs parfois sous forme d'alloes, végétation hygrophile et acidophile

59 - podzol humique
(*Podzosal humique*)



F

Sols brunifiés A1/B/C

Note : L'appellation "sol brun" est utilisée pour désigner les sols ayant subi un processus pédogénétique de brunification (coloration de l'horizon "B" par les hydroxydes de fer).

Attention, dans certains cas, sol lithochrome, la couleur brune peut être masquée par la couleur du matériau :

- très noir sur certains schistes noirs (sans être de la matière organique)
- rouge (à ne pas confondre avec les sols fersiallitiques, grès rouges, argillites...)
- décoloré dans les anciens sols planosoliques : regardez la structure (hydromorphie fossile)

| TEXT1 | | | | |
|-------|---------|-------|--------|--------|
| | | L (6) | La (5) | Ls (4) |
| T | | | | |
| E | A (9) | oui | oui | oui |
| X | Al (7) | oui | non | oui |
| T | Als (8) | oui | non | oui |
| 2 | La (5) | non | non | non |



sol complexe composé d'un horizon à dominante limoneuse (épaisseur >15 cm) surmontant un horizon à dominante argileuse

42 - sol complexe à deux couches
(sol lessivé) (*Luvisol*)



horizon B bien structuré (grumeleux à polyédrique), humus en général de type oligomull-mésomull à eumull, parfois amphimull, transition progressive entre les horizons (peu de différence de coloration).
→ sur colluvions, humus à transition progressive, bien structuré

33 - sol brun
(*Brunisol saturé à mésosaturé*)



Horizon B assez peu structuré, (grenue à particulière), bien distinct de l'horizon A1 par sa coloration, humus de type oligomull-dysmull à moder (faire le pH en cas de doute : pH de l'horizon B <5)

34 - sol brun acide
(*Brunisol oligo-saturé, alocrisol*)



Horizon Bs à structure particulière, de couleur ocre, bien différencié de l'horizon A1, humus de type moder à dysmoder (intermédiaire avec les sols podzoliques)

35 - sol brun ocreux
(*Alocrisol*)



G

Sols rouges méditerranéens A1/B/C ou B tronqué/C



Horizon B de couleur brun rouge à rouge, bien structuré (parfois polyèdres à faces brillantes)

Climat méditerranéen - sols parfois carbonatés

en cas de sols tronqué et peu épais (< 15 cm) : voir lithosols (C)

horizon brun-rouge

61 - sol brun fersiallitique
(*Fersialsol*)

horizon rouge

62 - sol rouge fersiallitique
(*Fersialsol*)

A2 décoloré

63 - sol fersiallitique désaturé
(*Fersialsol*)



INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

Documentation des données brutes
de l'inventaire forestier
utilisées pour calculer les indices INSENSE

Version 3.0
Date : 18/10/2023



INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

clé de détermination des sols forestiers

Depuis 2022

Jacques Drapier

avec la collaboration de : Laure Malemanche, Marine Dalmasso ainsi que Fabrice
Chrétien, Lysianne Pedrot, Vincent Pietri, Olivier Pihou, Nicolas Richard
(écologues-IGN)

et Éric Bruno, Francis Bourrinet, Loic Bircker, Jean-Marie Derrière, Patrice Fischer,
André Gagliardi, Franck Jullin, Henry Rey (écologues IFN),

Version 1.1 - oct. 2021

Références bibliographiques :

AFES 2008 Référentiel pédologique Quae 405p

Baize D. et Jabiol B 1995 Guide pour la description des sols, INRA Paris 1995, 375p.

Duchaufour Ph.1983, (Pédogenèse et classification, 2ème édition, Masson - Paris, 491p.

Jamagne M. Grands paysages pédologiques de France AFES Quae

Précision pour l'utilisation de la clé :

Nous avons utilisé la nouvelle dénomination des horizons donnée par le référentiel pédologique 2008.

Nous avons conservé les appellations des sols de la classification de Duchaufour en indiquant en italique les nouveaux noms du référentiel 2008

HORIZONS PEDOLOGIQUES - correspondance Référentiel et CPCS

| Référentiel 2008 | Définition | CPCS |
|--|---|------|
| Horizons organiques | | |
| A ou Ah | horizon organo-minéral de surface | A1 |
| H | horizons holorganiques formés dans l'eau | H |
| Horizons structuraux | | |
| S | horizons pédologiques d'altération. | B |
| FS | Horizons fersiallitiques | |
| Sp | S pélosolique | |
| Slu, Snd | horizon andosolique | |
| horizons appauvris | | |
| E ou Ea | horizon éluvié, appauvri en argile, fer et/ou aluminium | A2 |
| Eg ou Ea | horizon éluvié rédoxique | A2g |
| Horizons d'accumulation | | |
| BT ou FSt | horizon d'accumulation d'argile éluviée | Bt |
| BTg | BT rédoxique | Btg |
| BPs | horizons podzoliques d'accumulation en fer et Al | B2fe |
| BPh | horizons podzoliques d'accumulation en matière organique et fer | B2h |
| Horizons d'hydromorphie | | |
| Gr | horizons réductiques | G |
| Go | horizons réductiques temporairement réoxydés | G |
| -g ou g | horizon dominés par les processus d'oxydo-réduction : | -g |
| Horizons de profondeur, substrat géologique | | |
| C | Horizons de profondeur altérés, mais sans structuration pédologique | C |
| Js, Jp | horizons très peu différenciés, atypiques ou jeunes | |
| R | Roches dures, continues, massives | R |
| M | Roches continues, meubles ou tendres, | R |
| D | Matériaux durs fragmentés, puis déplacés | R |
| adjectif qualifiant certaines propriétés des horizons | | |
| ca | calcaire | |
| ci | calcique | |
| do | dolomitique | |

Correspondance entre référentiels :

| NUMGRSOL | TSOL | TYPTSOL | RP2008.GER | RP2008.GERlib | CPCSlib |
|----------|-------|--------------------------------|------------|------------------------------|---|
| 1 | 01 | arénosol | 17 | ARENOSOL | sols minéraux bruts d'apport éolien |
| 1 | 02 | régosol | 120 | REGOSOL | régosols : sols minéraux bruts d'érosion sur roche meuble |
| 1 | 03 | anthrosol | 11 | ANTHROPOSOL | sols d'apport anthropique |
| 1 | 05 | arénosol podzolisé | 17 | ARENOSOL | sols minéraux bruts d'apport éolien |
| 1 | 06 | arénosol hydromorphe | 17 | ARENOSOL-REDOXIQUE | sols minéraux bruts d'apport éolien |
| 1 | 07 | arénosol carbonaté | 17 | ARENOSOL-CALCIQUE | sols minéraux bruts d'apport éolien |
| 1 | 08 | alluvial hydromorphe | 57 | FLUVIOSOL-REDOXIQUE | sols minéraux bruts d'apport alluvial |
| 1 | 09 | alluvial carbonaté | 57 | FLUVIOSOL-CALCIQUE | sols minéraux bruts d'apport alluvial |
| 2 | 10 | alluvial hydromorphe carbonaté | 57 | FLUVIOSOL-REDOXIQUE-CALCIQUE | sols minéraux bruts d'apport alluvial |
| 1 | 11 | alluvial | 57 | FLUVIOSOL | sols minéraux bruts d'apport alluvial |
| 1 | 12 | ranker à mull | 115 | RANKOSOL | rankers |
| 1 | 13 | ranker à moder-mor | 115 | RANKOSOL | rankers à moder |
| 1 | 14 | lapiaz | 77 | LITHOSOL | lapiaz |
| 1 | 15 | peyrosol | 97 | PEYROSOL | lithosols |
| 1 | 16 | lithosol sur dalle compacte | 77 | LITHOSOL | lithosols |
| 1 | 17 | lithosol sur dalle fissurée | 77 | LITHOSOL | lithosols |
| 1 | 18 | andosol | 4 | ANDOSOL | andosols |
| 1 | 19 | colluvial | 34 | COLLUVIOSOL | sols colluviaux |
| 2 | 21 | humocalcaire | 89 | ORGANOSOL CALCAIRE | sols humiques carbonates |
| 3 | 22 | humocalcique | 90 | ORGANOSOL SATURE | sols humifères litho-calciques |
| 2 | 23 | rendzine humifère | 23 | RENDOSOL | rendzines très humifères |
| 3 | 24 | rendzine dolomitique | 25 | DOLOMITOSOL | rendzine dolomitique |
| 2 | 25 | rendzine grise | 23 | RENDOSOL | sols calcimagnésiques |
| 3 | 26 | rendzine brunifiée | 26 | RENDISOL | rendzines brunifiées modales |
| 2 | 27 | rendzine brune rouge | 23 | RENDOSOL | |
| 2 | 28 | calcaire hydromorphe | 146 | CALCISOL-REDOXISOL | |
| 2 | 29 | rendzine colluviale | 23 | RENDOSOL | |
| 2 | 31 | brun calcaire | 24 | CALCOSOL | sols bruns calcaires |
| 3 | 32 | brun calcique | 27 | CALCISOL | sols bruns calciques |
| 4 | 33 | brun | 19 | BRUNISOL EUTRIQUE | sols bruns |
| 4 | 34 | brun acide | 20 | BRUNISOL DYSTRIQUE | sols bruns acides |
| 4 | 35 | brun ocreux | 1 | ALOCRISOL | sols brun ocreux |
| 4 | 38 | brun hydromorphes | 21 | BRUNISOL-REDOXISOL | sols bruns à pseudogley |
| 4 | 39 | brun colluvial | 19 | BRUNISOL EUTRIQUE | sols bruns colluviaux |
| 5 | 42 | brun lessivé | 85 | QUASI-LUVISOL | sols lessivés |
| 5 | 48 | lessivé hydromorphe | 149 | NEOLUVISOL-REDOXISOL | sols lessivés hydromorphes |
| 6 | 51 | ocre podzolique | 106 | PODZOSOL OCRIQUE | sols ocre podzoliques |
| 6 | 52 | podzolique | 107 | PODZOSOL MEUBLE | sols podzoliques |
| 6 | 53 | podzol | 107 | PODZOSOL | podzols humo-ferrugineux |
| 6 | 54 | podzol induré | 109 | PODZOSOL DURIQUE | |
| 6 | 57 | podzol humo-durique | 111 | PODZOSOL HUMO-DURIQUE | |
| 6 | 58 | podzol hydromorphe | 108 | PODZOSOL MEUBLE - REDUCTISOL | sols podzoliques hydromorphe |
| 6 | 59 | podzol humifère | 110 | PODZOSOL HUMIQUE | podzols humiques |
| 7 | 61 | fersiallitique | 52 | FERSIALSOL | sols fersiallitiques |
| 7 | 62 | fersiallitique carbonaté | 53 | FERSIALSOL CARBONATE | sols fersiallitiques calciques |
| 7 | 63=61 | fersiallitique désaturé | 55 | FERSIALSOL INSATURÉ | sols fersiallitiques lessivés modaux |
| 8 | 81 | pseudogley | 119 | REDOXISOL | sols à pseudogley |
| 8 | 82 | gley | 116 | REDUCTISOL | sols à gley |
| 8 | 83 | tourbe | 70 | HISTOSOL | sols de tourbe fibreuse |
| 8 | 85 | stagnogley | 118 | REDUCTISOL STAGNIQUE | sols à stagnogley |
| 8 | 87 | pseudogley podzolique | 119 | | sols podzoliques à pseudogley |
| 8 | 88 | pélosol | 92 | PÉLOSOL | pélosol |
| 8 | 89 | gley humifère | 116 | REDUCTISOL HUMIQUE | sols humiques à gley |
| 9 | 99 | indéterminé | 11 | PAS DE GER | |

Clé de reconnaissance des sols

Phénomènes d'hydromorphie intenses révélés par :

- un horizon réduit gris, bleu, vert ou fortement décoloré ou un horizon très organique profond
- et/ou une végétation hygrophile (sphaigne, phragmite, aulne...)
- et/ou la présence à moins de 65 cm d'un horizon de pseudogley ($\geq 25\%$ de taches rouille et de décoloration)

Sols hydromorphes

A

Sols sous l'influence d'une nappe fluviale ou phréatique, sans phénomènes d'hydromorphie intenses

Situés sur des alluvions récentes (Fz, Fyz...) en bord de torrent, rivière et grand fleuve, ces sols sont souvent rajeunis.

Sols alluviaux

B

Phénomènes d'hydromorphie présents mais peu intenses :

- présence de taches rouilles d'oxydation sur la terre fine (parfois diffuses)
- ou présence à plus de 64 cm d'un horizon de pseudogley ($\geq 25\%$ de taches rouille et de décoloration)

Sols faiblement hydromorphes

C

Sol jeune à profil de type A/C ou R, sans horizon S bien marqué.

- sol très caillouteux ($\geq 7/10$) : **Peyrosol** (clé D1)
- ou sol de faible épaisseur (< 15 cm) à horizon S(B) tronqué/C : **Lithosol** (clé D1)
- ou A humifère, brun foncé à noir, épais : **Organosol, Rendzine ou Ranker** (clé D2)
- ou sol peu évolué plus profond sur roche volcanique : **Andosol**, sur sable dunaire: **Arénosol**, ou sur mame, argile lourde : **Régosol ou Pélosol** (clé D3)

Sols jeunes

D

- horizon carbonaté : effervescence de la terre fine à l'acide chlorhydrique HCl (N/10)

Sols carbonatés

E

- humus de type moder à dysmoder ou mor et végétation acidiphile
- horizon E blanchi sous l'horizon A (E parfois peu visible)
- et/ou horizon d'accumulation du fer BP ocre (BPs) ou brun-noir (BPh) à structure particulière ou massive

Sols podzolisés

F

- Horizon S(B), rouge à structure polyédrique plus ou moins marquée
- climat méditerranéen

Sols rouges fersiallitiques

G

- aucun des critères ci dessus
- horizon S, brun, structuré, bien développé (épaisseur > 14 cm)

Sols brunifiés et sols complexes

H

- sol perturbé par l'activité humaine faisant disparaître les phénomènes naturels de pédogenèse ou empêchant toute caractérisation. (décharges, remblais, carrière, extraction, béton... ainsi que labour profond homogénéisant les horizons pédologiques sur plus de 50 cm de profondeur)

Anthroposol 03 ou sol impossible à coder 99



Sols hydromorphes

Les sols hydromorphes sont liés à des conditions de drainage imparfaites.

Ils sont caractérisés par l'apparition de taches d'oxydation rouille (fer oxydé) et de décoloration (fer absent) ou de réduction bleues, vertes ou grises (fer réduit) ou par un horizon entièrement organique plus ou moins tourbeux.

La description précise de la répartition et de l'abondance de ces caractéristiques est notée sur le schéma du sol.

La profondeur d'apparition des horizons caractéristiques est saisie :

- POX : profondeur d'apparition des taches d'oxydation rouilles.
- PPSEUDO : profondeur d'apparition de l'horizon de pseudogley (g : rédoxique) caractérisé par des taches d'oxydation rouilles nombreuses, souvent associées à des taches de décoloration ou de réduction (gris-blanchâtre, blanc, gris-bleu...). La quantité totale des taches couvre plus de 25% de la surface de l'horizon.
- PGLY : profondeur d'apparition de l'horizon réduit (Gr : réductique) coloré uniformément en gris verdâtre, gris bleu, ou blanc, parfois à odeur de marais ou de fer réduit.

L'IFN calcule un indice d'hydromorphie (INDIC_HYDRO) à partir de ces données. La classe hydromorphie de surface « 0 à 20cm », est souvent déterminée par la présence d'un d'humus hydromorphe et/ou caractérisée par une végétation hygrophile à mésohygrophile.



sol très humifère et végétation hygrophile
horizon A noir profond (>50cm)

humus fibreux (tourbe), végétation très hygrophile

83 - tourbe
Histosol

humus de type hydromoder ou ammoor

89 - gley humifère
Réductisol humique

végétation hygrophile et acidiphile
horizon E peu visible car organique, et BPh noir, épais

59 - podzol humique
Podzosol humique

BP induré, sous forme d'alias

57 - podzol humo-
durique
Podzosol humo-durique



horizon réduit, blanchi (Gr : réductique) en haut du profil sous un humus noir épais (hydromoder, hydromor, tourbe). Taches rouilles plus importantes en bas du profil (g : rédoxique)
végétation hygrophile (tapis de molinie, sphaigne, aulne)

85 - stagnogley
Réductisol stagnique



horizon de gley réduit, en bas du profil (Gr : réductique) gris verdâtre, gris bleu, ou blanc, parfois à odeur de marais ou de fer réduit, souvent surmonté d'un horizon avec taches rouilles (Go : rédoxique = gley oxydé)
essences hygrophiles ou mésohygrophiles (aulne, saule, frêne....)

82 - gley
Réductisol



présence à moins de 65 cm d'un horizon de pseudogley (g : rédoxique)
PPSEUDO<=6

81 - pseudogley
Rédoxisol

horizon décoloré en haut du profil par la podzolisation ou par l'engorgement, humus souvent acide

87 - pseudogley podzologique
(Planosol et podzosol rédoxique)



tourbe

stagnogley

gley humifère

gley

pseudogley

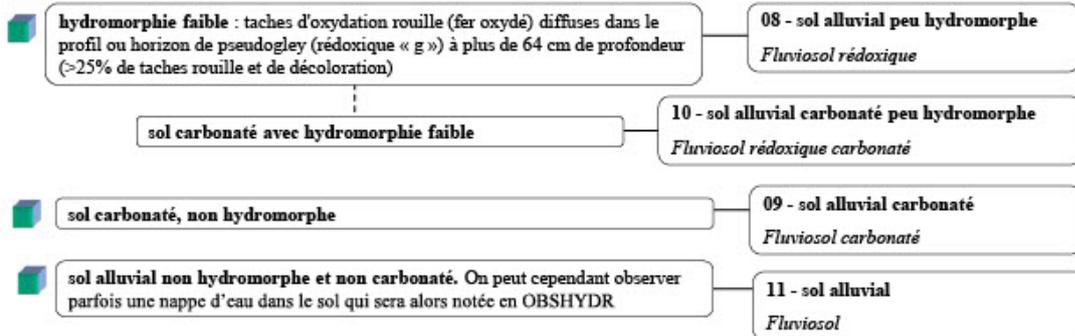
pseudogley podzologique

B Sols alluviaux (*Fluvisols*)

Ces sols sont sous l'influence d'une nappe fluviale ou phréatique, mais ne présentent pas de traces d'hydromorphie intenses en raison de leur caractère juvénile.

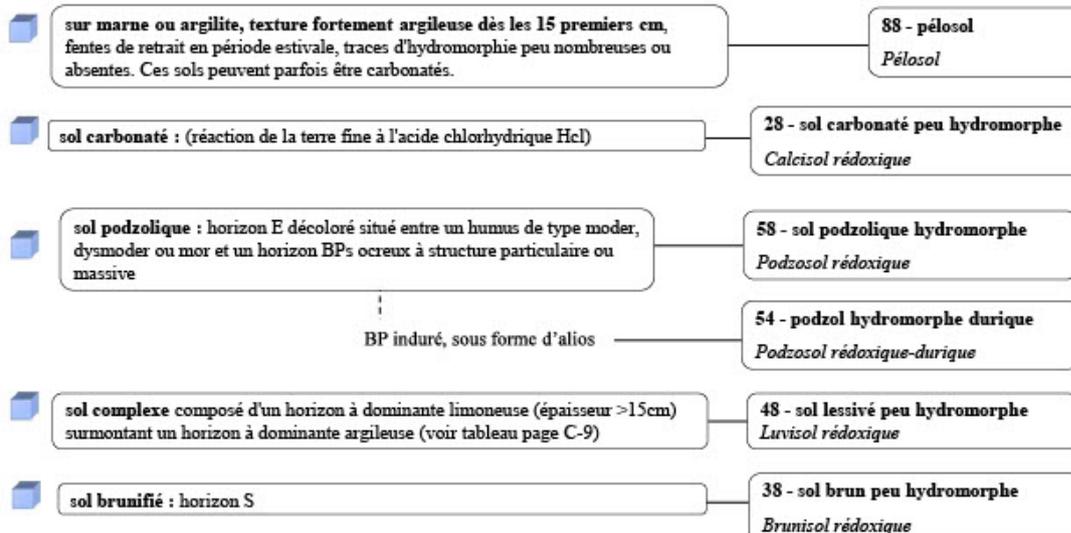
Ils sont situés sur des alluvions récentes (Fz, Fyz...) en bord de torrent, rivière et grand fleuve, et sont souvent rajeunis par décapage ou par dépôts alluvionnaires. La texture est très variable sur le profil et sur la placette : galet, sable, limon, argile.

Ils sont soumis à des inondations décennales par débordement des cours d'eau ou remontée de la nappe. Le dénivelé avec le lit majeur de la rivière est $\leq 10m$ (souvent $\leq 3m$).



C Sols faiblement hydromorphes

Ces sols sont liés à des conditions de drainage ralenties. Ils sont caractérisés par l'apparition de taches d'oxydation rouille (fer oxydé) diffuses dans le profil ou d'un horizon de pseudogley (rédoxique « g ») situé à plus de 64 cm de profondeur (>25% de taches rouille et de décoloration)



D1 Sols jeunes A/C

Les sols jeunes présentent un profil de type A/C ou A/R - M, l'horizon C étant un horizon minéral résultant de l'altération de la roche mère R ou M. Un horizon intermédiaire SC est parfois possible mais peu développé.

➔ horizon organo-minéral A souvent très humifère, peu profond ou très caillouteux.

charge en cailloux très importante sous forme de pierres ou de blocs, parfois graviers (pierrosité $\geq 7/10$), avec peu de terre fine. Épaisseur souvent importante. Horizon A souvent humifère, entre les blocs. en général sur éboulis sur pente, mais parfois en terrain plat (Chirat ou Cheire du massif central...).

Remarque : les sols graveleux ou à galets des bords de rivières et torrents sont classés dans les sols alluviaux (voir clé B)

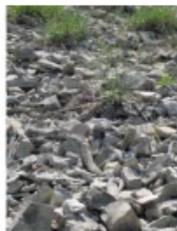
15 - peyrosol
Peyrosol



peyrosol sur Chirat



peyrosol



peyrosol sur calcaire



éboulis sur granite

profondeur du sol < 15cm (impossibilité de creuser plus profond à la pioche)
horizon A ou horizon S tronqué sur dalle rocheuse peu altérée

16 - lithosol sur dalle compacte
17 - lithosol sur dalle fissurée

sur marne (408) ou roche argileuse (500)
horizon C ou R à moins de 15cm sur roche mère tendre :

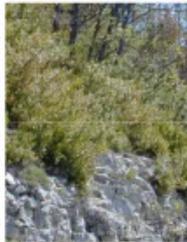
02 - régosol
Régosol

alternance de lithosol sur dalle de calcaire massif et de sols plus profonds développés dans les fissures du relief karstique. Affleurements rocheux $\geq 7/10$.

14 - lapiaz



lithosol sur dalle



lapiaz



La plupart des lithosols résultent de l'érosion presque totale de couvertures pédologiques formées antérieurement.

Lorsque la roche est affleurante sur une bonne partie de la placette IFN, en alternance avec des sols plus profonds on codera sol hétérogène code 4 en OBSPEDO et « Lithosol » en donnée de qualité associée à OBSPEDO

Suite page suivante

D2 Sols jeunes ou peu évolués A/C (suite)

➔ horizon humifère A (=Al), foncé, bien développé > 14 cm, reposant sur un horizon C ou R (parfois un horizon SC) pas d'horizon S bien marqué ou épaisseur faible par rapport à celle du A. Ces critères et la nature de la roche mère, permettent leur différenciation.

sur roche calcaire (ou sur gypse)

horizon A très organique noir à brun noir, humus de type moder calcique (tangel) ou moder-mor carbonaté. Climat montagnard (fréquent dans le Jura et les alpes)



A carbonaté

21 - sol humocalcaire

Organosol calcaire

A calcique (*non carbonaté*)

22 - sol humocalcique

Organosol calcique - tangélique

horizon A foncé, humifère, humus de type mull
profil carbonaté dans la majeure partie du profil : A/C ou AS/C

23 - rendzine humifère

Rendosol

sol constamment rajeunis en bas de pente ou replat, sur colluvions bien marquées (groize, ...).
profil peu différencié, carbonaté dans la majeure partie du profil A/C, profondeur > 50 cm

29 - rendzine colluviale

Rendosol colluviale

sur roche dolomitique, sol parfois légèrement carbonaté, à dominante sableuse

24 - rendzine dolomitique

Dolomitisol

sur roche siliceuse

humus de type moder-dysmoder

13 - ranker

(*Rankosol et Organosol insaturé*)

humus de type mull

12 - ranker à mull

(*Rankosol et Organosol insaturé*)

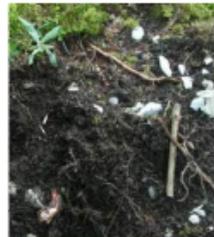
sol constamment rajeunis en bas de pente ou replat, sur colluvions bien marquées, profil peu différencié, non carbonaté, profondeur > 50 cm, couleur brune homogène

19 - sol colluvial

Colluviosol



rendzine humifère



sol humocalcique



ranker



ranker d'altitude

Suite page suivante

D3 Sols jeunes ou peu évolués A/C (suite)

sol jeune, plus épais à profond mais peu évolué sans horizon S bien marqué..

roche volcanique peu acide (cendres, basalte...), au montagnard
Couleur sombre, structure fine et floconneuse : toucher onctueux, gras)

18 - andosol

Andosol, Brunisol andique



sur dunes littorales récentes ou sur dunes fossiles
sol profond, très sableux (sable > 65%).



peu coloré, A/C

01 - arénosol

Arénosol

début de podzolisation,
couleur ocre

05 - arénosol podzolisé

Arénosol ocrique

traces d'hydromorphie
diffuse

06 - arénosol hydromorphe

Arénosol rédoxique

carbonaté dans une partie
du profil

07 - arénosol carbonaté

Arénosol calcique

sur colluvions bien marquées (groize, grèze, arènes), en bas de pente ou replat.
sol constamment rajeunis à profil peu différencié, profondeur > 50 cm

brun, non carbonaté, couleur
homogène

19 - sol colluvial

Colluviosol

carbonaté dans la majeure
partie du profil

29 - rendzine colluviale

Rendosol colluviale

sur roche mère très argileuse : marne ou argilite, sol peu évolué



Pélosol

Régosol

horizon C ou M à moins de 15 cm sur
roche mère tendre, mame noire (robines,
badlands....)

02 - régosol

profil plus différencié mais texture fortement
argileuse dès les 15 premiers cm avec fentes
de retrait en période estivale. (carbonatation
possible, parfois taches d'oxydation diffuse :
voir aussi la clé C)

88 - pélosol

E Sols carbonatés

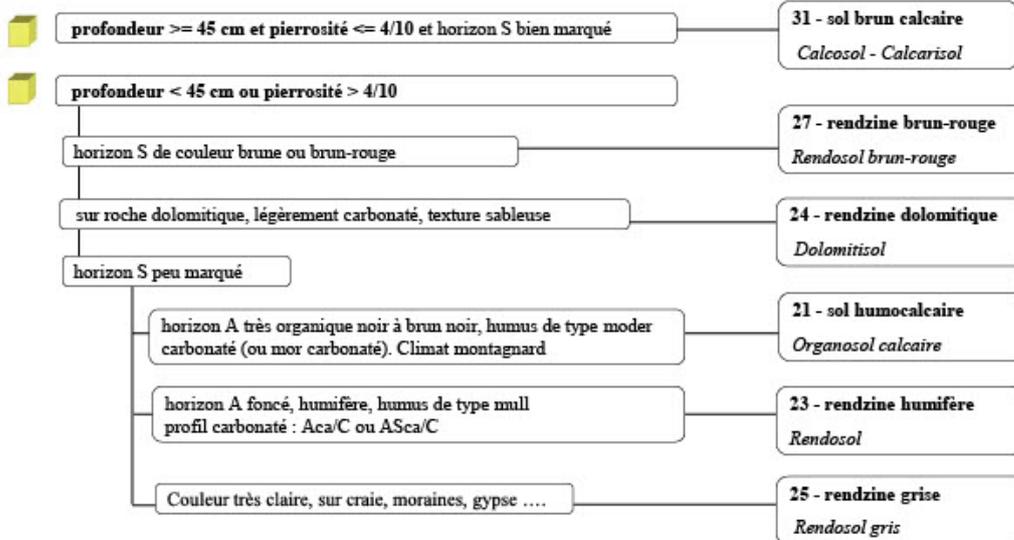
Les sols carbonatés sont développés sur roche carbonatée, et sont caractérisés par une réaction à HCl d'une partie du profil. La distinction entre sols bruns carbonatés ou calciques (*calcosol* et *calcisol*) et les rendzines (*rendosols*, *rendisols*) est parfois difficile. Les principaux facteurs de différenciation sont la présence d'un horizon S (=B), une profondeur du sol ≥ 45 cm et une charge en cailloux $\leq 4/10$ pour les sols bruns calcaires : ou calciques.

Remarques :

- Si le sol est de couleur rouge, en climat méditerranéen, voir la clé G : sol fersiallinique carbonaté (62)
- Sur marne voir aussi la clé D3 : pélosols et régosols



Effervescence de la terre fine à HCl dans la majeure partie du profil (3/4 de la profondeur)



rendzine humifère



sol humocalcaire



rendzine sur craie



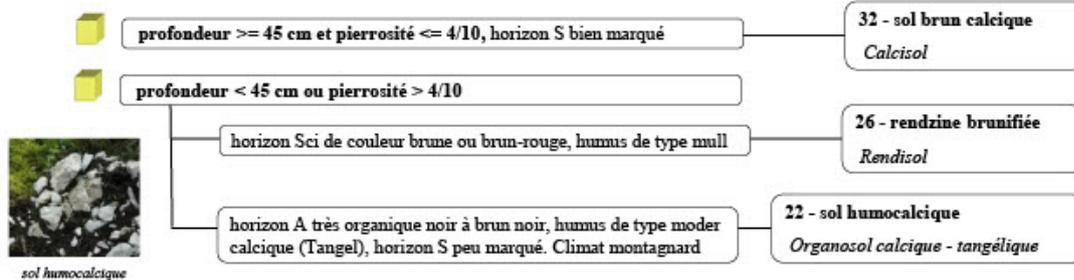
rendzine brun-rouge



rendzine brunifère



Effervescence de la terre fine à HCl dans le bas du profil seulement.



Rappel : si présence de taches d'oxydation rouilles dans le profil, voir la clé C : 28 - sol carbonaté peu hydromorphe sur colluvions de bas de pente recarbonatées dans la majeure partie du profil, voir la clé D 2 : 29 - rendzine colluviale

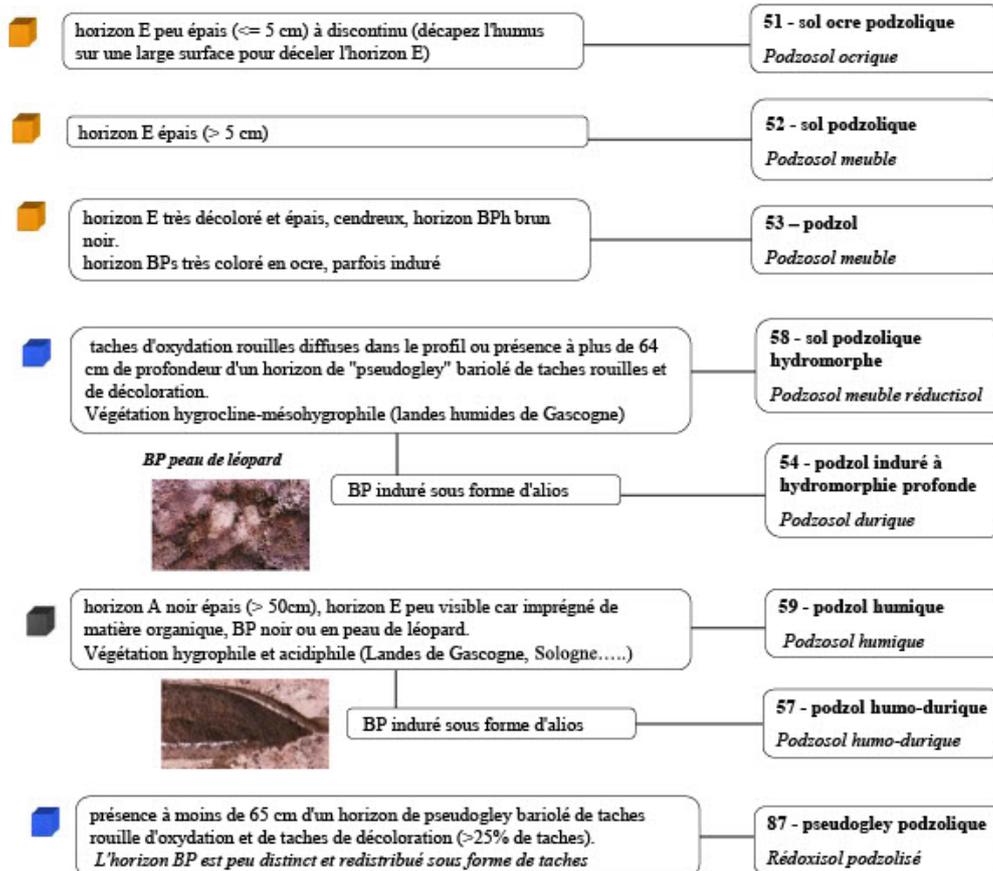
F Sols podzolisés A/E/Bp

Les sols podzolisés sont caractérisés par un horizon BP (=BhBs) d'accumulation du fer et de la matière organique (entraînés par chéluviation) surmonté par un horizon décoloré, appauvri en fer et en aluminium. L'humus de type dysmoder - moder est responsable de la libération d'acides organiques complexants.

L'horizon BP peut être meuble ou cimenté par place, de couleur ocre ou rouille due aux oxydes de fer (BP_s) ou de couleur brun foncé à noir en raison d'une teneur en matière organique importante (BP_h situé au dessus du BP_s).

L'horizon E (=A₂) est parfois inexistant ou peu développé (sol ocre podzologique), cendreuse ou blanchi (sol podzologique, podzol) ou coloré en brun-noir par les complexes organiques sous l'influence d'une nappe d'eau (podzol humique ou humodurique en cas d'alias).

Les phénomènes d'hydromorphie de profondeur se manifestent dans les sols podzologiques hydromorphes par une redistribution du fer en taches ocre dans le BP (peau de léopard).



sol ocre podzologique (micropodzologique sur limon)

sol podzologique

podzol

sol podzologique hydromorphe



Sols rouges méditerranéens A/FS/C ou FS tronqué

Les sols fersiallitiques (fersiallsols) sont caractérisés par une couleur rougeâtre provenant de la présence de cristaux de fer apparus au cours de leurs processus de formation (rubéfaction). Ils se sont constitués sous des climats méditerranéens ou tropicaux. Ils peuvent être recarbonatés, calciques ou insaturés. L'horizon au contact de la roche est aussi plus argileux, très bien structuré, à bonne capacité d'échange et de rétention pour l'eau et les éléments nutritifs. Le matériau parental peut provenir de nombreux substrats géologiques, à l'exception des marnes (Terra rossa sur calcaire dur).



horizon FS de couleur brun rouge à rouge, (5R ou 10R4-6, 5YR4-6 ou 7.5YR4-6), bien structuré (parfois polyèdres à faces brillantes).



sol carbonaté

62 - sol fersiallitique carbonaté

Fersialsol carbonaté



sol non carbonaté

61 - sol fersiallitique

Fersialsol



Sols brunifiés A/S/C

L'appellation "sol brun" est utilisée pour désigner les sols ayant subi un processus pédogénétique de brunification (coloration de l'horizon S (=B) par les hydroxydes de fer).



sol complexe composé d'un horizon à dominante limoneuse (épaisseur >15cm) surmontant un horizon à dominante argileuse

42 - sol complexe à deux couches ou lessivé

QuasiLuvisol ou Neoluvisol, ou Brunisol bilithique

| | | TEXTI | | |
|---|---------|-------|--------|--------|
| | | L (6) | La (5) | Ls (4) |
| T | A (9) | oui | oui | oui |
| X | Al (7) | oui | non | oui |
| T | Als (8) | oui | non | oui |
| 2 | La (5) | non | non | non |



horizon BPs à structure particulière, de couleur ocre, bien différencié de l'horizon A, humus de type moder à dysmoder, ce type de sol est intermédiaire avec les sols podzoliques

35 - sol brun ocreux

Alocrisol



horizon S assez peu structuré (grenue à particulière), bien distinct de l'horizon A par sa coloration, humus de type oligomull-dysmull à moder

34 - sol brun acide

Brunisol dystrique, Alocrisol



Horizon S bien structuré (grumeleux à polyédrique pour les textures argileuses à grenue pour les textures sableuses), humus en général de type oligomull-mésomull à eumull, parfois amphimull

33 - sol brun

Brunisol eutrique

sur colluvions de bas de pente, humus de type mull, horizon A profond à limite peu distincte avec l'horizon inférieur

39 - sol brun colluvial

Brunisol colluvial



sol brun ocreux



sol brun acide sur limon



sol rouge