

# CLÉ DE DÉTERMINATION DE TYPCAI

**A**

## Roches carbonatées faisant effervescence à HCl à froid



### Identification de la nature de la roche

- tendre, friable, poreuse, traçante (trait blanc)
- constituée d'éléments grossiers dominants (> 2 mm) et de ciment calcaire
- constituée de grains de sables (< 2 mm) dominants et de ciment calcaire
- contenant des éléments siliceux minoritaires (sable, rognons gréseux ou siliceux)
- feuilletée (schistosité)
- alternance de bancs calcaires durs et de marnes
- roche tendre ou s'émiettant facilement, argileuse, happant la langue, rayée par l'acier.

autre ou indifférenciée



- 381 craies
- 313 conglomérats ou brèches calcaires
- 314 grès calcaires
- 410 calcaires gréseux-siliceux
- 604 calcschistes
- 407 calcaire marneux
- 408 marnes
- 310 calcaire consolidé**



### Identification par la taille et la forme des cailloux

- galets arrondis et polis

- 338 galets calcaires

**B**

## Roches faisant uniquement effervescence à l'acide chlorhydrique à chaud ou faiblement à froid

- aspect de roche calcaire, rayable au couteau, dégageant une odeur de poudre sous le choc (effervescence variable : proportionnelle à la quantité de CaCO<sub>3</sub>)
- faisant peu effervescence (très forte odeur de poudre, altération particulière)

- 403 calcaire dolomitique
- 404 dolomie

**C**

## Roches ne faisant pas effervescence à l'acide chlorhydrique



### Roches feuilletées

- roche tendre ou s'émiettant facilement, argileuse ou argilo-limoneuse, rayée par l'acier.
- roche plus ou moins tendre, en feuillets pouvant se détacher
- roche dure, avec pas ou peu de cristaux, aspect ardoisier, soyeuse au toucher
- roche dure avec minéraux plus ou moins disposés en lits (alternance de lits clairs de quartz et de lits sombres de mica noir)
  - nettement feuilletée à aspect brillant, gris argenté
  - moins feuilletée, aspect de granite dont les minéraux sont disposés en lits

autre ou indifférenciée

- 500 argilites
- 600 schistes sédimentaires
- 810 schistes métamorphiques
- 812 micaschistes
- 811 gneiss - migmatite
- 822 ophiolites



Schiste



Gneiss

- 800 roches métamorphiques**

**Roche constituée de grains de silice pure, de quartz sans autres minéraux (raye le verre)**

- roche tendre, poreuse constituée de fins cristaux siliceux 243 gaizes
- roche dure, grains de sables visibles dans un ciment siliceux
  - galets arrondis ou fragments anguleux pouvant atteindre plusieurs cm, 211 conglomérats-brèche- poudingue
  - grains de sable unis par un ciment siliceux s'effritant plus ou moins 212 grès siliceux

**autre ou indifférenciée** → **210 roche sédimentaire siliceuse**

- roche très dure, texture homogène, cassure à aspect lisse

Ne pas confondre  
avec la calcite !  
La quartzite raye  
le verre

- constituée de cristaux de quartz intimement soudés par de la silice 213 quartzite  
(souvent sous forme de filons blancs dans les roches métamorphiques)
- compacte, aspect de rognons, arrondis, bicornus 241 silex
- compacte massive ou caverneuse (blocs de différentes formes) 242 meulière



Grès

**Roche dure constituée d'une pâte vitreuse (lave plus ou moins vacuolaire)  
pouvant contenir quelques minéraux (aspect non feuilleté)**

acide  
↓  
basique

- présence de quartz, roches claires en général (très acides) 116 rhyolites
- absence de quartz
  - couleur claire à dominance grise -- 123 trachytes
  - débit en plaques sonores 153 phonolites
  - couleur plus foncée (gris foncé - parfois finement vacuolaire) 132 andésites
  - couleur très sombre (roche noirâtre et lourde) 143 basaltes

**autre ou indifférenciée** → **102 roches volcaniques**

**Roche vacuolaire, légère, volcanique** (scories, cendres, projections, pouzzolane) 160 projections volcaniques

**Roche dure entièrement cristallisée  
constituée d'un assemblage de minéraux variés**

minéraux non lités, aspect non feuilleté

- présence de quartz (qui comble en général les espaces entre les cristaux) 110 granites  
(Il existe des granites très fins à très grossiers)
- couleur foncée, minéraux plutôt noirs 140 gabbros

**autre ou indifférenciée** → **101 roches plutoniques**

minéraux lités, aspect feuilletée, roche métamorphique 811 gneiss  
couleur verte, souvent métamorphisée 822 ophiolites



Granite

**Identification par la taille et la forme des cailloux**

- Roche siliceuse à forme de galets arrondis e 238 galets siliceux
- roche siliceuse indifférenciée 232 cailloux siliceux

**D**

**Roche particulière**

- 712 gypses (rayable à l'ongle)
- 730 roches ferrugineuses
- 750 roches carbonées
- 910 terrils de mines
- 911 dépôts artificiels
- 900 roches particulières**

**Mélange de roches**

172	210+232 : grès et autre siliceuse
175	210+213 : grès et quartzite
176	210+241 : grès et silex
178	210+238 : grès et galet
100	101+102 : plutonique et volcanique
182	101+232 : plutonique et autre siliceuse
185	101+213 : plutonique et quartzite
188	101+238 : plutonique et galet
192	102+232 : volcanique et autre siliceuse
815	811+812 : gneiss et micaschiste
832	800+232 : métamorphique et autre siliceuse
833	800+101 : métamorphique et plutonique
834	800+210 : métamorphique et grès
835	800+213 : métamorphique et quartzite
836	800+241 : métamorphique et silex
838	800+238 : métamorphique et galet
932	310+232 mélange de cailloux calcaires et siliceux
936	241+310 formation meubles à silex sur calcaire
938	238+310 formations meubles siliceuses et carbonatés à galets mélangés

## CLE DE DETERMINATION DES ROCHES

<b>A – Roche carbonatée faisant effervescence à l'acide chlorhydrique à froid</b>	
A1- Roche meuble (formation superficielle)	6 Calcaire meuble
A2 - Roche sédimentaire argileuse	8 Marne
A3 - Roche consolidée, cohérente (seulement si observable dans la fosse, dans les trous de souche des chablis ou sur les affleurements rocheux et si en cohérence avec la carte géologique).	5 Calcaire consolidé
<b>B – Roche calcimagnésique faisant plus ou moins effervescence à l'acide chlorhydrique</b>	
7 Dolomie	
<b>C – Roche ne faisant pas effervescence à l'acide chlorhydrique</b>	
C1 - Roche meuble (formation superficielle)	4 Siliceux meuble
C2 - Roche sédimentaire argileuse	9 Argile
C3 - Roche consolidée, cohérente (seulement si observable dans la fosse, dans les trous de souche des chablis ou sur les affleurements rocheux et si en cohérence avec la carte géologique)	
Roche feuilletée, parfois minéraux lités	10 Métamorphique
Roche constituée de grains de silice pure, de quartz sans autres minéraux, rayant le verre	3 Siliceux consolidé
Roche dure constituée d'une pâte vitreuse (lave plus ou moins vacuolaire) pouvant contenir quelques minéraux	2 Volcanique
Roche dure entièrement cristallisée (constituée d'un assemblage de minéraux variés, aspect non feuilleté).	1 Plutonique
<b>D - Roche particulière</b>	11 Particulière

### ROCHE MERE EN PLACE OU FORMATION SUPERFICIELLE ?

Pour coder une roche mère consolidée en place il faut qu'elle soit :

- Observable dans la fosse (prof < 40 à 70 cm), ou dans les trous des souches de chablis ou sur les affleurements rocheux
- En cohérence avec la carte géologique (attention aux limites). La consultation de la carte est obligatoire pour éviter une erreur grossière de diagnostic.

Les formations superficielles (230, 330 ou 930) sont codées :

- En cas d'impossibilité de coder une roche mère consolidée,
- En cas de mélange de roches,
- Lorsque la formation superficielle ne dérive pas de la roche en place et influence fortement la station (formation calcaire sur roche acide, sable ou galet ou silex sur roche différente...),
- Dans les situations où le dépôt superficiel est manifeste et épais : colluvions sur versant, alluvions en vallée, dépôts périglaciaires (moraines) ...

### QU'EST-CE QU'UNE FORMATION SUPERFICIELLE ?

Elles correspondent à des dépôts récents (Quaternaire ou fin du tertiaire de matériaux divers. Elles masquent souvent plus ou moins la roche en place. Les cartes géologiques récentes mentionnent de plus en plus souvent ces formations superficielles.

Elles sont souvent liées à des positions topographiques particulières : bas de versant (les colluvions), fond de vallée, (alluvions), plateaux (limons éoliens), zones périglaciaires (moraines...).

### OBSERVATION SUR LA ROCHE (OBSROC) :

La nature des cailloux présents dans le sol est codée en observation, ce qui apporte une précision et permet d'homogénéiser au mieux la codification de la roche mère.

### UTILISATION DU CODE ROCHE DE L'IFN DANS LES ETUDES ECOLOGIQUES :

Le type de roche (ou de substrat) est une des premières entrées pour caractériser l'écosystème. D'une part parce qu'il permet une première entrée cartographique (cartes géologiques et géomorphiques), d'autre part parce qu'il a une influence sur le fonctionnement du sol et les propriétés de la station par sa texture et sa richesse chimique.

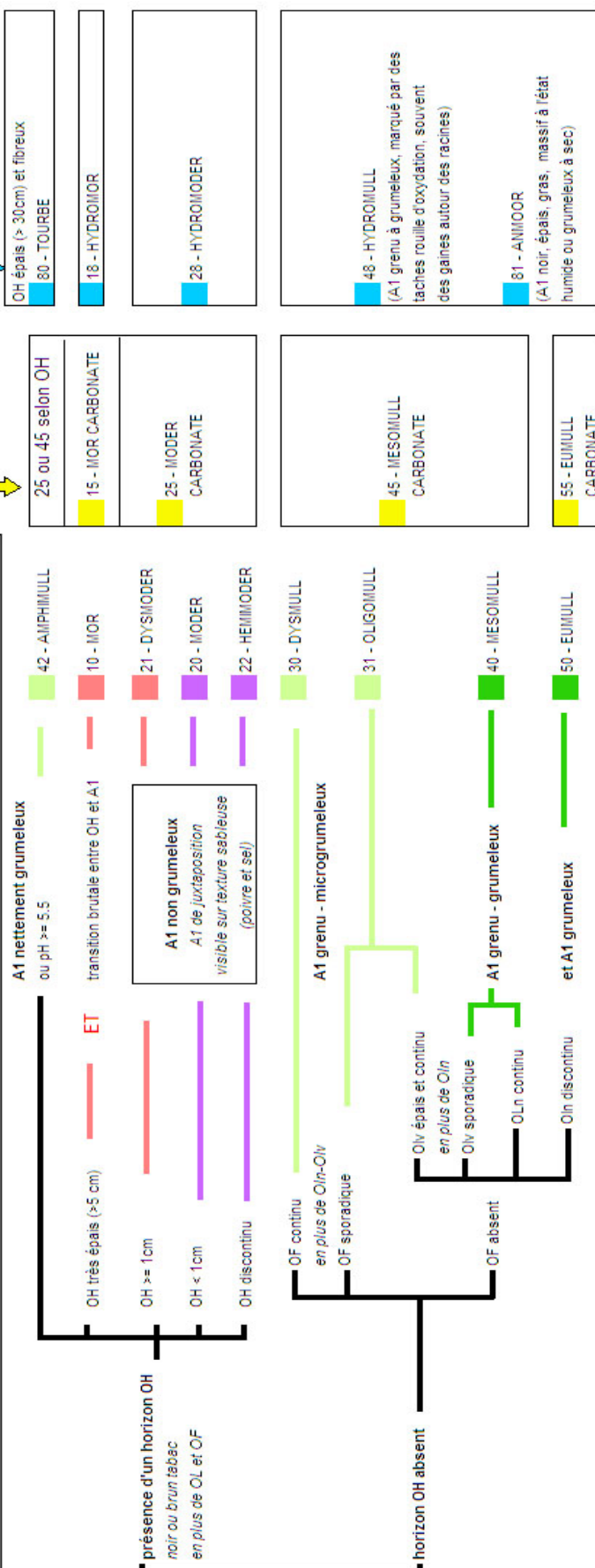
L'indice « aciditésubstrat » que nous calculons à l'IFN est un exemple d'utilisation qui prend en compte la carbonatation, puis la texture du substrat.

L'indice « texturesubstrat » combinant TEXTURE et ROCHE permet également de mieux appréhender le matériau parental

# 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 mémoriser OF, contient une proportion plus ou moins grande de boulettes/fécales (OFr : <30% ou OFm : <70%) et OH doit en contenir plus de 70%



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

A1 carbonaté  
(réaction à HCl)

Jusqu'en 2021

Service de l'information statistique forestière et environnementale

Documentation des données brutes  
de l'inventaire forestier mises en ligne sur DataIFN

Fichier annexe de  
IGN\_DB\_doc\_ecologie.pdf

Version 1.0  
Date : 12/10/2023

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 calqués sont codés en mor (10) ou moder (20, 21 et 22).
- le code hémimoder est employé 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 sur la placette (mull et moder) et pour les formes d'évolution "progressives" (coupes...) ou régressives (enrêsmement). Dans tous les cas l'hémimoder présente une structure fine (particulière à grenue)
- l'appellation IMOR est utilisée par 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)+OLv(vieille) ou OLn+OLt(brisée) ou OLn+OLv+OLt.)
- 2 - couche OH - codes : 0 = absence, 1 = présence (ou discontinu), 2 = couche continue, 4 > 1cm et 5 > 5 cm
- 3 - structure de l'horizon A1 : grumeleux à grenue pour les mulls, particulière à grenue ou massive pour les moders.
- 4 - la couleur, le pH et l'épaisseur de l'horizon A1 peuvent aider au diagnostic

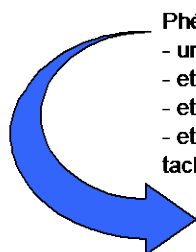


Jusqu'en 2021



## Clé de reconnaissance des sols

exemple de profil

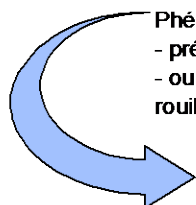


Phénomènes d'hydromorphie intenses révélés par :

- 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**

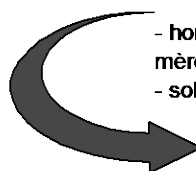


Phénomènes d'hydromorphie moins intenses :

- 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

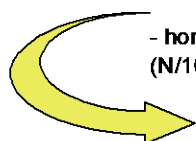
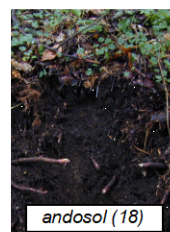
**B**



- 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

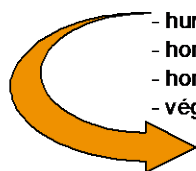
**C**



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

Sols carbonatés

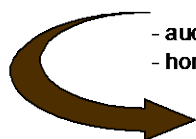
**D**



- 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 particulaire 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**



## 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'alias,  
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**  
(Fluviosol)

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.



## 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**  
(Calcisol 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 ocreux à structure particulaire 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.

## **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 >= 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)
    - 22 - sol humocalcique (*Organosol calcique - tangélique*)
    - 24 - rendzine dolomitique (*Dolomitisol*)
  - sur roche dolomitique, sol parfois légèrement carbonaté (texture sableuse dominante)
    - 12 - ranker à mull (*Rankosol saturé*)
    - 13 - ranker à moder (*Rankosol insaturé*)
    - 18 - andosol (*Andosol, brunisol andique*) et sol brun andique
  - sur roche siliceuse
  - sur roche volcanique, structure fine et illoconuse
-  horizon humifère A1 foncé, mélangé à des éboulis instables, charge en cailloux >= 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
    - 01 - arénosol (*Arenosol*)
  - en bordure de ruisseau, rivière, en zone inondable, horizon de couleur homogène
    - 11 - sol alluvial (*Fluviosol*)
  - en bas de versant, ou sur colluvions marqués (groize,...), grumeleux, profond > 50cm
    - 19 - sol colluvial (*Colluviosol*)
    - 29 - rendzine colluviale (*Rendosol colluviale*)
  - si carbonaté
    - 02 - régosol (*Regosol*)
    - (lithosol sur roche mère meuble)
    - 88 - pétosol (*Pelosol*)
  - 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
-  sol sur matériaux anthropisés (matériaux d'apport d'origine humaine, sols récemment cultivés,...)
  - 03 - anthroposol (*Anthroposol*)

## **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
    - 21 - sol humocalcaire (*Organosol calcaire*)
  - A1 foncé, humifère, humus de type mull
    - 23 - rendzine humifère (*Rendosol*)
  - A1 peu humifère, gris, jaune...
  - 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
    - 22 - sol humocalcique (*Organosol calcique - tangélique*)
  - A1 foncé, humifère, humus de type mull
    - 26 - rendzine brunifiée
  - A brun-rouge, profondeur de sol < 35 cm
    - 27 - rendzine brune/rouge









Taches d'oxydation rouilles dans le profil

-  Situation de bas de versant, ou sur colluvions marqués (groize,...), grumeleux, profond > 50cm
  - 28 - carbonaté hydromorphe (*Calcarisol redoxique*)
  - 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 ( $\leq 5$  cm) à discontinu (décapez l'humus sur une large surface pour déceler l'horizon A2) **51 - sol ocre podzolique**  
(*Podzsol ocrique*)
-  horizon A2 épais ( $> 5$  cm) **52 - sol podzolique** (*Podzsol*)
-  horizon A2 très décoloré, cendreux, horizon Bh brun noir horizon Bs très coloré en ocre, parfois indurés **53 - podzol**  
(*Podzsol 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**  
(*Podzsol 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 podzsol redoxique*)
-  horizon A1 noir épais ( $> 50$  cm), horizon A2 peu visible, Bh Bs parfois sous forme d'alloes, végétation hygrophile et acidiphile **59 - podzol humique**  
(*Podzsol 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 fersialitiques, grès rouges, argillites...)  
- décoloré dans les anciens sols planosoliques : regardez la structure (hydromorphie fossile)

TEXTI				
		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  $< 5$ ) **39 - sol brun colluvial**  
(*Brunisol colluvial*)
-  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) **34 - sol brun acide**  
(*Brunisol oligo-saturé, alacrisol*)
- 35 - sol brun ocreux**  
(*Alacrisol*)

## **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 fersialitique**  
(*Fersialsol*)
- horizon rouge **62 - sol rouge fersialitique**  
(*Fersialsol*)
- A2 décoloré **63 - sol fersialitique désaturé**  
(*Fersialsol*)



# clé de détermination des sols forestiers

''''''''''F gr wku'4244

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, Loïc 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
<b>Horizons organiques</b>		
A ou Ah	horizon organo-minéral de surface	A1
H	horizons holorganiques formés dans l'eau	H
<b>Horizons structuraux</b>		
S	horizons pédologiques d'altération.	B
FS	Horizons fersiallitiques	
Sp	S pélosolique	
Slu, Snd	horizon andosolique	
<b>horizons appauvris</b>		
E ou Ea	horizon éluvié, appauvri en argile, fer et/ou aluminium	A2
Eg ou Ea	horizon éluvié rédoxique	A2g
<b>Horizons d'accumulation</b>		
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
<b>Horizons d'hydromorphie</b>		
Gr	horizons réductiques	G
Go	horizons réductiques temporairement réoxydés	G
-g ou g	horizon dominés par les processus d'oxydo-réduction :	-g
<b>Horizons de profondeur, substrat géologique</b>		
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
<b>adjectif qualifiant certaines propriétés des horizons</b>		
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	anthroposol	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	ALOCRIOL	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	

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 (>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 (>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 marne, 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 pédogénèse 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.

- PGLEY : 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 anmoor

**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'aliots

**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 podzolique**

*(Planosol et podzosol rédoxique)*



tourbe



stagnogley



gley humifère



gley



pseudogley



pseudogley podzolique





## B

### Sols alluviaux (*Fluviosols*)

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  $\leq 10\text{m}$  (souvent  $< 3\text{m}$ ).



**hydromorphie faible** : taches d'oxydation rouille (fer oxydé) diffuses dans le profil ou horizon de pseudogley (rédoxique « g ») à plus de 64 cm de profondeur (>25% de taches rouille et de décoloration)

**08 - sol alluvial peu hydromorphe**

*Fluviosol rédoxique*

**sol carbonaté avec hydromorphie faible**

**10 - sol alluvial carbonaté peu hydromorphe**

*Fluviosol rédoxique carbonaté*



**sol carbonaté, non hydromorphe**

**09 - sol alluvial carbonaté**

*Fluviosol carbonaté*



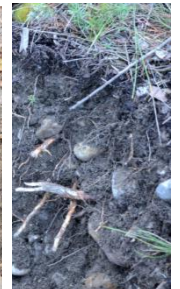
**sol alluvial non hydromorphe et non carbonaté.** On peut cependant observer parfois une nappe d'eau dans le sol qui sera alors notée en OBSHYDR

**11 - sol alluvial**

*Fluviosol*



*Sol alluvial*



## 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)



**sur marne ou argilite, texture fortement argileuse dès les 15 premiers cm,** fentes de retrait en période estivale, traces d'hydromorphie peu nombreuses ou absentes. Ces sols peuvent parfois être carbonatés.

**88 - pélosol**

*Pélosol*



**sol carbonaté** : (réaction de la terre fine à l'acide chlorhydrique HCl)

**28 - sol carbonaté peu hydromorphe**

*Calcisol rédoxique*



**sol podzolique** : horizon E décoloré situé entre un humus de type moder, dysmoder ou mor et un horizon BP ocreux à structure particulière ou massive

**58 - sol podzolique hydromorphe**

*Podzosol rédoxique*

BP induré, sous forme d'alias

**54 - podzol hydromorphe durique**

*Podzosol rédoxique-durique*



**sol complexe** composé d'un horizon à dominante limoneuse (épaisseur >15cm) surmontant un horizon à dominante argileuse (voir tableau page C-9)

**48 - sol lessivé peu hydromorphe**

*Luvisol rédoxique*



**sol brunifié** : horizon S

**38 - sol brun peu hydromorphe**

*Brunisol rédoxique*

# 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.

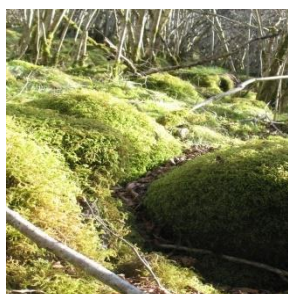
➡ horizon organo-minéral A souvent très humifère, peu profond ou très caillouteux.

**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 (=A1), 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)*

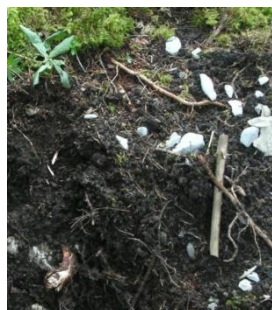
sol constamment rajeunis en bas de pente ou replat, sur colluvions bien marquées, **profil peu différencié**, non carbonaté, **profondeur > 50 cm**, couleur brune homogène

**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, marne 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**



## 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  $\geq 45$  cm et une charge en cailloux  $\leq 4/10$  pour les sols bruns calcaire s ou calciques.

### Remarques :

- Si le sol est de couleur **rouge**, en climat méditerranéen, voir la clé G : sol fersiallitique 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)



profondeur  $\geq 45$  cm et pierrosité  $\leq 4/10$  et horizon S bien marqué

**31 - sol brun calcaire**

*Calcosol - Calcarisol*



profondeur  $< 45$  cm ou pierrosité  $> 4/10$

horizon S de couleur brune ou brun-rouge

**27 - rendzine brun-rouge**

*Rendosol brun-rouge*

sur roche dolomitique, légèrement carbonaté, texture sableuse

**24 - rendzine dolomitique**

*Dolomitisol*

horizon S peu marqué

horizon A très organique noir à brun noir, humus de type moder carbonaté (ou mor carbonaté). Climat montagnard

**21 - sol humocalcaire**

*Organosol calcaire*

horizon A foncé, humifère, humus de type mull  
profil carbonaté : Aca/C ou ASca/C

**23 - rendzine humifère**

*Rendosol*

Couleur très claire, sur craie, moraines, gypse ....

**25 - rendzine grise**

*Rendosol gris*



rendzine humifère



sol humocalcaire



rendzine sur craie



rendzine brun-rouge



rendzine brunifiée



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



profondeur  $\geq 45$  cm et pierrosité  $\leq 4/10$ , horizon S bien marqué

**32 - sol brun calcique**

*Calcisol*



profondeur  $< 45$  cm ou pierrosité  $> 4/10$

horizon Sci de couleur brune ou brun-rouge, humus de type mull

**26 - rendzine brunifiée**

*Rendisol*



sol humocalcaire

horizon A très organique noir à brun noir, humus de type moder calcique (Tangel), horizon S peu marqué. Climat montagnard

**22 - sol humocalcique**

*Organosol calcique - tangélique*

**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**





## 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 (BPs) ou de couleur brun foncé à noir en raison d'une teneur en matière organique importante (BPh situé au dessus du BPs).

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).



horizon E peu épais (<= 5 cm) à discontinu (décapez l'humus sur une large surface pour déceler l'horizon E)

**51 - sol ocre podzologique**

*Podzosol ocrique*



horizon E épais (> 5 cm)

**52 - sol podzologique**

*Podzosol meuble*



horizon E très décoloré et épais, cendreuse, horizon BPh brun noir.  
horizon BPs très coloré en ocre, parfois induré

**53 - podzol**

*Podzosol meuble*



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.  
Végétation hygrocline-mésophyrophile (landes humides de Gascogne)

**58 - sol podzologique hydromorphe**

*Podzosol meuble réductisol*

**BP peau de léopard**



BP induré sous forme d'alias

**54 - podzol induré à hydromorphie profonde**

*Podzosol durique*



horizon A noir épais (> 50cm), horizon E peu visible car imprégné de matière organique, BP noir ou en peau de léopard.  
Végétation hygrophile et acidiphile (Landes de Gascogne, Sologne.....)

**59 - podzol humique**

*Podzosol humique*



BP induré sous forme d'alias

**57 - podzol humo-durique**

*Podzosol humo-durique*



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 BP est peu distinct et redistribué sous forme de taches

**87 - pseudogley podzologique**

*Rédoxisol podzolisé*



sol ocre podzologique (micropodzologique sur limon)



sol podzologique



podzol



sol podzologique hydromorphe





## Sols rouges méditerranéens A/FS/C ou FS tronqué

Les sols fersiallitiques (fersialsols) sont caractérisés par une couleur rougeâtre provenant de la présence de cristaux de fer apparue 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 bilitique*

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 particulaire, 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 particulaire), 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**

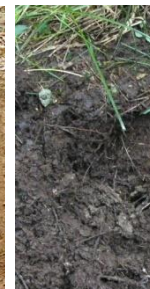
*Brunisol colluvial*



sol brun ocreux



sol brun acide sur limon



sol brun



sol rouge



# 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, Loïc 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 employé 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 (Pineraie maritime...)



## 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 (>30cm), fibreuse, engorgement permanent

**80 - tourbe**



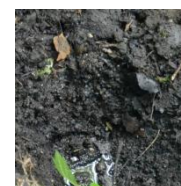
couche OH très épaisse (>5cm), **non fibreuse**, horizon A noir épais à structure massive

**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



### A carbonaté



couche OH très épaisse > 1cm,

**15 - mor carbonaté**



couche OH < 1cm ou horizon Ah, parfois épais

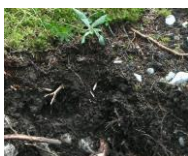
**25 - moder carbonaté**

### A non carbonaté



couche OH reposant sur un horizon A très humifère (Ah), avec une transition très graduelle. généralement sur matériaux parentaux calcaires saturés à plus de 80% par  $\text{Ca}^{2+}$  et/ou  $\text{Mg}^{2+}$ , avec un pH de 5 à 7.

**26 - moder calcique  
( Tangel )**



## 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



couche OH très épaisse (>5cm), avec rupture nette avec l'horizon ci-dessous

**10 - mor**



couche OH épaisse > 1 cm, transition progressive avec le Ah souvent épais

**21 - dysmoder**



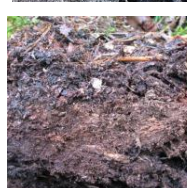
couche OH continue mais < 1 cm

**20 - moder**



couche OH discontinue, couche OF bien présente

**22 - hémimoder**



## HUMUS DE TYPE MULL CARBONATE

### horizon A carbonaté, absence de couche OH



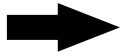
couche de litière neuve OLn continue ou absente, OLT possible, absence de OF

**55 - mull carbonaté**



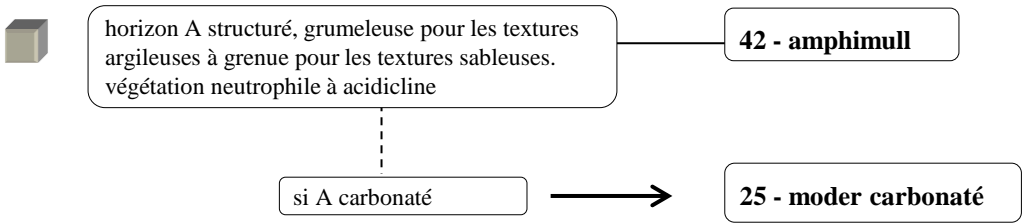
couche de litière vieillie Olv ou Olt épaisse et continue et/ou OF

**45 - mull carbonaté épais**




## 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**




couche de litière importante avec couche OF bien marquée. végétation mésoacidiphile à acidiline

30 - dysmull




couche de litière vieillie Olv ou Olt épaisse et continue et/ou OF sporadique

31 - oligomull



couche de litière neuve OLn continue, OLT possible, absence de OF

40 - mésomull



couche de litière neuve OLn discontinue ou absente selon la saison. terre visible en surface, structurée, végétation neutrophile

50 - eumull

