

Ecologie Générale



SCIENCES DE LA VIE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](#) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi

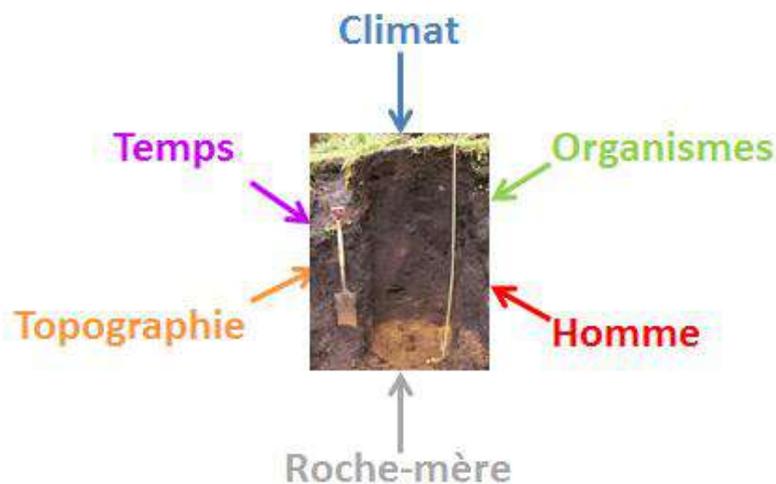


- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

SOL

Le sol représente la couche mince de la surface terrestre où interagissent êtres vivants, roche et atmosphère. Il constitue le support des végétaux et représente leur source d'éléments nutritifs. C'est un système dont les propriétés sont dues aux effets combinés du climat et de la matière vivante sur la roche mère, dans une période de temps et sur un relief déterminé. A ces facteurs naturels de différenciation des sols, on ne doit pas oublier l'activité humaine, agricole en particulier, qui a modifié la majeure partie des sols qui existent actuellement.

Facteurs de développement du sol

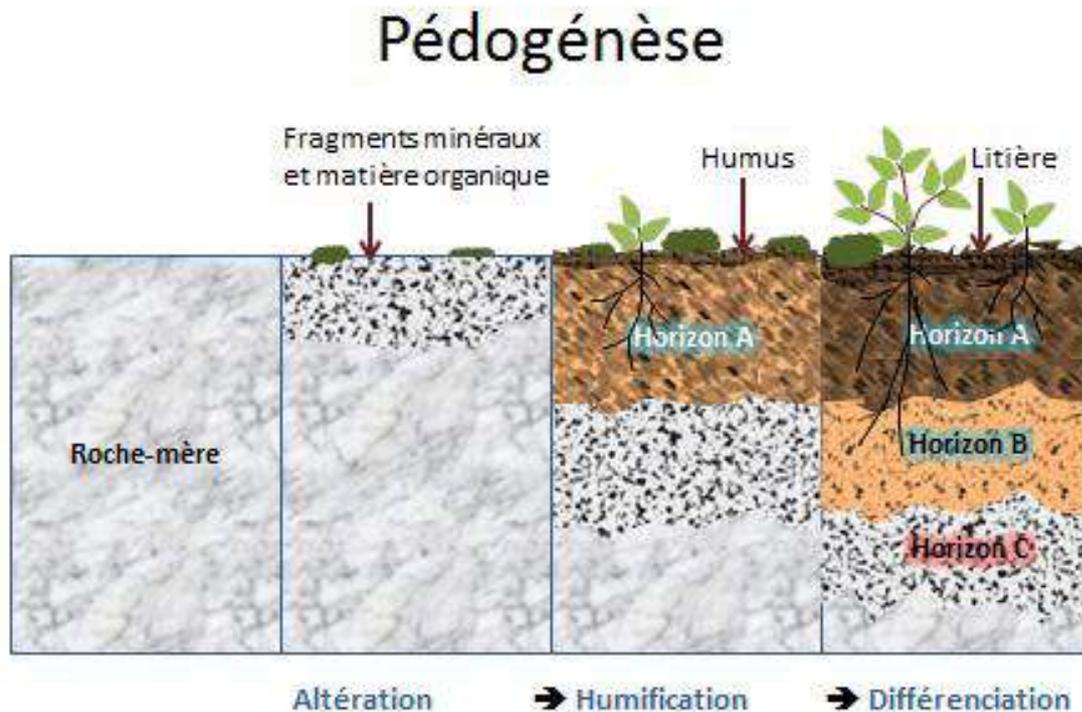


1. Pédogénèse

La formation du sol ou pédogénèse dépend de plusieurs facteurs : le climat, la roche-mère, la géomorphologie, les organismes vivants et le temps. Trois phases se chevauchant dans le temps caractérisent la pédogénèse :

- **Altération** = décomposition de la roche-mère par les agents physiques (écarts de température, corrosion par le vent, fissuration par les racines...) et chimiques (dissolution, hydrolyse);

- **Humification** = enrichissement en matières organiques après colonisation par les microorganismes, les végétaux et les animaux, suivie par décomposition de cette matière organique et formation de complexes argilo-humiques (argile+humus);
- **Différenciation** = migrations et accumulation de certains éléments donnant lieu à la naissance d'horizons.



L'action des facteurs de formation du sol produisent la différenciation de couches horizontales appelées horizons. La section verticale des différents horizons du sol est appelée profil du sol. On distingue généralement 5 types d'horizons :

- **horizon O** formé de la litière contenant les débris végétaux plus ou moins décomposés.
- **horizon A** est un horizon de surface, constitué surtout de matières organiques et soumis à un fort lessivage qui l'appauvrit en éléments fins et en fer.
- **horizon E** est un horizon d'éluviation appauvri en éléments nutritifs et en matières organiques à cause du lessivage.
- **horizon B** est un horizon enrichi par illuvion en éléments fins et amorphes (argiles, oxydes de fer et d'aluminium), généralement pauvre en humus. Cet horizon est souvent appelé horizon d'accumulation ou horizon d'illuviation.
- **horizon C** correspond au matériau originel à partir duquel se forment les horizons A, E et B supérieurs. Il est peu différent de l'horizon RM.
- **horizon RM** désigne la roche-mère non altérée.

2. Propriétés physiques

a) La **texture** du sol se définit par les proportions relatives de particules de dimensions différentes (sables $>50\mu\text{m}$, limons $2-50\mu\text{m}$, argiles $<50\mu\text{m}$). La connaissance de la texture permet d'indiquer les tendances du sol quant à ses qualités physiques :

- Les sols riches en sables sont perméables et filtrants.
- Si aux éléments grossiers, s'ajoutent beaucoup de sables fins et de limons, ceux-ci tendent à colmater les interstices entre les éléments grossiers, rendant le sol plus ou moins imperméable.
- Si des proportions suffisantes d'argile s'ajoutent aux limons et aux sables, surtout en présence d'humus, une structure fragmentaire peut prendre naissance, garantissant, à la fois, une perméabilité tout en retenant assez d'eau pour la végétation.

b) La **structure** du sol se définit par le mode d'assemblage des constituants solides. Elle est due à la cimentation des grains grossiers (limon, sable) par éléments colloïdaux, argile et humus associés en complexes argilo-humiques. L'état structural du sol est un des indices fidèles de l'état de fertilité. Il a des effets sur :

- La porosité du sol
- La résistance à l'érosion
- Les contacts sol-racines.
- Les échanges thermiques entre le sol et l'atmosphère.

c) Le **régime hydrique** apparait, avec la structure, comme le facteur écologique le plus important de l'état de fertilité du sol. Parmi les éléments d'un bilan hydrique :

- La quantité d'eau météorique infiltrée dans le sol.
- La quantité d'eau emmagasinée sur l'épaisseur correspondant au développement du système racinaire.
- L'importance de la fraction effectivement utilisable par les végétaux.

3. Propriétés chimiques et physico-chimiques

a) Eléments nutritifs :

Les principales sources d'éléments nutritifs dans le sol sont:

- les éléments en solution
- les réserves minéralogiques, libérées au fur et à mesure de l'altération des roches et des minéraux

- les éléments retenus par les colloïdes du sol (argile, humus) qui possèdent la propriété de retenir, plus ou moins énergiquement, diverses substances.
- les éléments immobilisés sous forme organique. Le plus souvent, ces réserves ne sont utilisables par les plantes qu'après décomposition et minéralisation de la matière organique.

b) Acidité du sol :

Ecologiquement, l'acidité revêt une grande importance car, au fur et à mesure des prélèvements d'éléments nutritifs par les plantes, le sol tend à s'acidifier. Les facteurs de variation de l'acidité sont:

- Les conditions climatiques générales et locales (ces dernières en relation avec l'orientation et le degré de la pente), influençant les conditions d'humidification.
- La nature de la roche-mère (roche calcaire ou siliceuse).
- Les prélèvements d'éléments nutritifs par les plantes, éléments remplacés sur les colloïdes par des ions H et/ou Al.
- Les processus d'humidification, provoquant l'apparition de composés acides, plus ou moins neutralisés par les bases échangeables.
- Les pratiques culturales, notamment les apports d'engrais, ceux-ci pouvant être à action acidifiante ou alcalinisante.

Effets de l'acidité:

- Modification des équilibres entre cations et anions,
- Influence sur l'assimilabilité des éléments nutritifs et sur les phénomènes de carence,
- Apparition d'éléments toxiques pour les plantes,
- Influence sur la nature et les activités des organismes vivants,
- En corollaire du point précédent, influence sur les conditions d'humidification et, par là, sur les propriétés physiques des sols.

c) Contenu en matière organique :

En plus des racines des plantes, de la faune et microorganismes du sol, le contenu en matière organique du sol est constitué de débris végétaux et matière organique transformée en humus. Ce contenu décroît en fonction de la profondeur à l'exception du cas des tourbières et des podzols (présence d'un second horizon d'accumulation humique à une certaine profondeur).

Les caractéristiques de l'humus dépendent des conditions environnementales de sa formation. Ils donnent lieu à différents types d'humus, parmi eux :

Les humus terrestres (non hydromorphiques) :

- Mull** : Humus de bonne qualité des forêts feuillues sur sol suffisamment riche et peu acide (aussi des bonnes terres de culture et des prairies).
Disparition rapide des débris organiques apportés en surface.
Formation abondante de complexes argilo-humiques (vers de terre).

Minéralisation rapide.

En forêt, à la fin de l'été, il n'y a pratiquement pas de litière: très mince couche L sur horizon humifère.

Moder : Humus dû, essentiellement, à l'action de petites espèces fauniques (larves d'insectes, vers Enchytréides, vers non fousseurs).

La masse de l'humus est constituée de fins débris coprogènes (déjections de la mésofaune), plus ou moins remaniés.

Plus riche en acides fulviques.

Peu de complexes argilo-humiques.

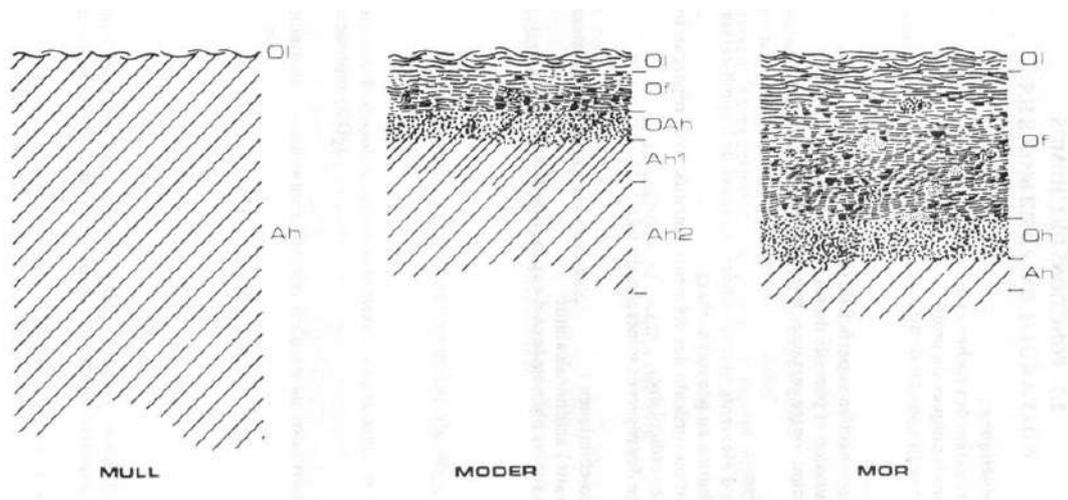
Les processus de décomposition-humification sont nettement ralentis et il y a formation d'horizons hologaniques (litière): couches L, F et H en proportions variables.

Mor : Humus formé en conditions climatiques et chimiques défavorables.

L'action des champignons inférieurs est très importante.

Peu de produits humiques de synthèse.

La décomposition est très lente et il y a accumulation importante de litière brute: dominance de la couche F.



Les humus hydromorphiques :

Anmoor Humus formé en conditions semi-permanentes de saturation par l'eau et dû à l'activité alternée d'une microflore aérobie et anaérobie, d'une faune aquatique et terrestre.

La décomposition est lente mais l'incorporation des substances fines au substrat minéral est très forte. Il n'y a pratiquement pas de litière.

L'anmoor est gris foncé à noir; gorgé d'eau, il présente un aspect boueux; il paraît terreux à l'état modérément humide (frais).

Tourbe Humus formé en conditions de saturation (sub-)permanente, à partir de végétation à base de mousses.

La décomposition et l'humification sont très lentes et très incomplètes.

Débris et résidus s'accumulent en couches épaisses (plusieurs mètres), constamment imbibées d'eau, à structure fibreuse.

4. Le sol dans l'écosystème - Relations sol - végétation

a) Cycle de la matière

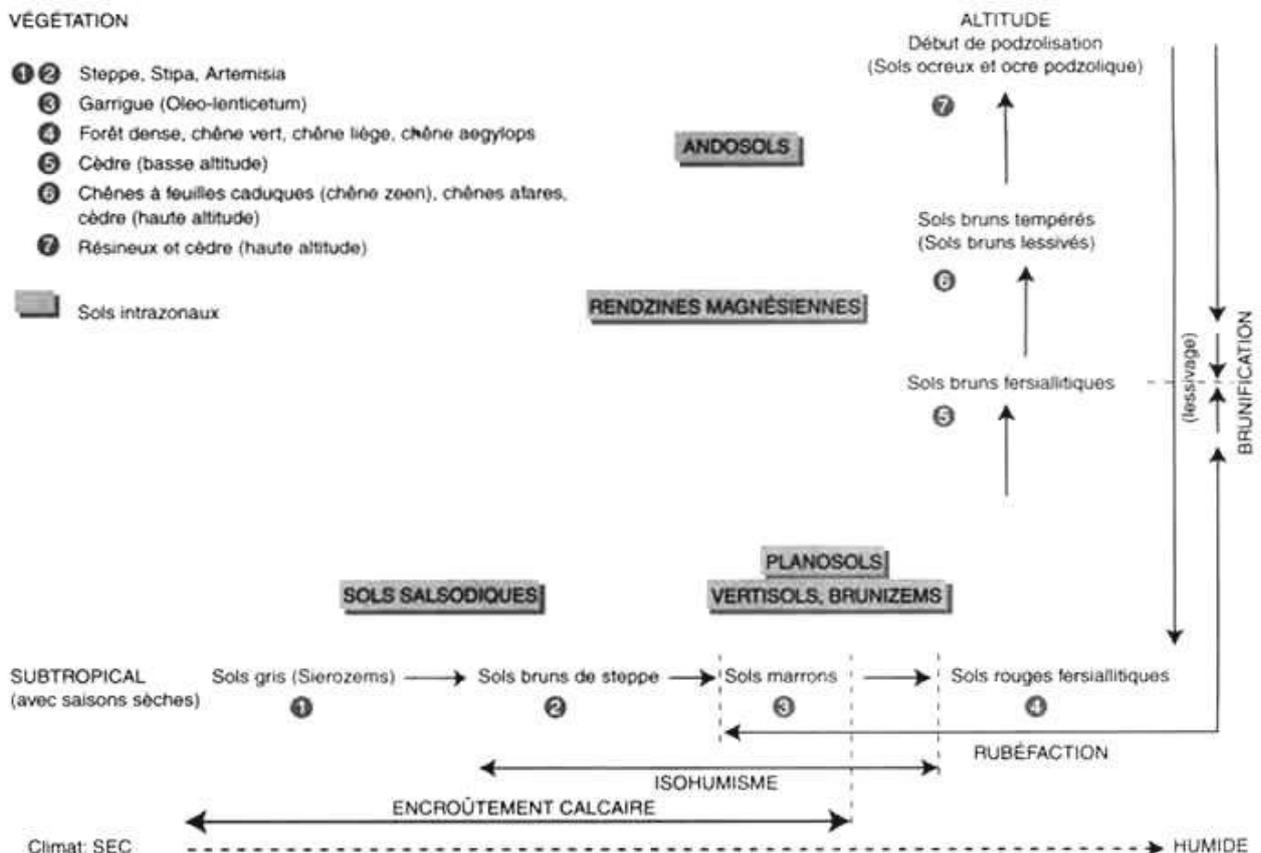
Dans un écosystème terrestre naturel, les éléments nutritifs prélevés au sol sont incorporés dans les différentes composantes vivantes (plantes, animaux, microflore), puis retournent au sol, sous forme de débris végétaux. Les détritivores se chargent de la décomposition de la matière organique permettant ainsi le recyclage de la matière.

b) Facteurs de fertilité

La productivité d'un écosystème, c'est-à-dire, la quantité de matière qu'il peut produire par unité de surface et par unité de temps (tonnes de matière sèche par ha et par an ou, en termes économiques, mètres cubes de bois par ha et par an) est conditionnée, entre autres facteurs, par l'état de fertilité du sol.

Celui-ci est la résultante de l'influence de toute une série de propriétés du sol:

- physiques (économie en eau, en air, sous la dépendance de la structure),
- chimiques (composition chimique du sol, présence d'éléments toxiques pour les végétaux,...),
- physico-chimiques (capacité d'échange, acidité,...),
- biochimiques (présence de substances inhibitrices ou d'activation,...).



4. Classification générale des sols.

La classification peut être:

- **objective**, basée sur des critères morphologiques et/ou analytiques, indépendamment de toute conception génétique.
- **génétique**, basée sur l'importance relative des différents facteurs pédogénétiques que nous venons de rappeler;

a) Classification américaine U.S.D.A.

Les pédologues américains ont basé leur système de classification sur la notion d'*horizons de diagnostic*. Ceux-ci étant définis, décrits et analysés selon des normes bien déterminées et standardisées, le système est dit objectif. Ces horizons de diagnostic se répartissent en deux groupes:

- les horizons de surface ou "épiperon", englobant les horizons superficiels du profil où la présence de matière organique est directement décelable;
- les horizons de profondeur (en gros, les horizons B).

b) Classification F.A.O.

Le système F.A.O. prend en compte, lui aussi, l'existence d'horizons de diagnostic, analogues à ceux de la classification U.S.D.A. Toutefois, alors que la terminologie américaine des types de sols est originale, on retrouve, dans le système F.A.O., des noms empruntés à d'autres systèmes. Le système F.A.O. a été utilisé pour la carte des sols du monde.

c) Principaux types de sols de la classification française

La classification française est une classification génétique, fréquemment utilisée chez nous. Elle repose sur les notions de *zonalité*.

- Si les processus de différenciation n'ont pas encore pu manifester leur empreinte (TEMPS), on a affaire à des **sols azonaux** (non ou peu évolués).
- Si le sol est bien évolué, le facteur pédologique dominant peut être:
 - le **climat**, on parle dans ce cas de **sols zonaux** (sols bruns en climat tempéré p.ex.),
 - la **roche-mère**, on a affaire à des **sols intrazonaux** (sols calcimorphes p.ex.).

Selon le Référentiel pédologique de la classification française (2008), on peut considérer les sols en fonction de leur origine, fonctionnement ou morphologie de la façon suivante :

➤ les actions de l'homme	ANTHROPOSOLS
➤ les alternances gel/dégel	CRYOSOLS
➤ un faible développement	Sols non ou peu évolués LITHOSOLS, REGOSOLS, RANKOSOLS
➤ des excès d'eau permanents ou temporaires	[REDUCTISOLS et REDOXISOLS], <u>HISTOSOLS</u> ¹
➤ une forte teneur en matières organiques et/ou une couleur noire des horizons organo-minéraux	CHERNOSOLS ² , PHÆOSOLS, GRISOLS, <u>ORGANOSOLS</u> , VERACRISOLS
➤ un processus d'altération spécifique, souvent à fort caractère zonal, mais non exclusivement	BRUNISOLS ³ , PODZOSOLS ⁴ , ALOCRISOLS, FERSIALSOLS, FERRUGINOSOLS ⁵ , [FERRALLITISOLS ⁶ et OXYDISOLS], NITOSOLS
➤ leur position géomorphologique	FLUVIOSOLS, THALASSOSSOLS, COLLUVIOSOLS, [<u>THIOSOLS</u> et <u>SULFATOSOLS</u>]
➤ une forte différenciation texturale	LUVISOLS, PLANOSOLS
➤ l'accumulation de matières organiques	<u>HISTOSOLS</u> , <u>ORGANOSOLS</u>
➤ la nature carbonatée du matériau parental ou la présence de carbonates	Sols calci-magnétiques dont le complexe adsorbant est dominé par le calcium et/ou le magnésium [RENDOSOLS + RENDISOLS + CALCOSOLS + CALCISOLS + DOLOMITOSOLS + MAGNESISOLS + CALCARISOLS]
➤ l'abondance des sulfates ou des chlorures	GYPSOSOLS, [SALISOLS +SODISOLS +SODISALISOLS + SALISODISOLS], [<u>THIOSOLS</u> et <u>SULFATOSOLS</u>]
➤ une texture d'argile lourde	LEPTISMECTISOLS, VERTISOLS, PELOSOLS
➤ la dominance des sables ou des éléments grossiers	ARENOSOLS, PEYROSOLS
➤ un matériau parental d'origine volcanique et des propriétés physiques et chimiques particulières	ANDOSOLS

Remarque : les types de sols soulignés sont présents à deux endroits.

¹ Sols hydromorphes tourbeux avec horizons holorganiques, épais parfois de plusieurs mètres.

² Climat continental avec longue saison sèche; substrats non acides; végétation de steppe, parfois arborée; humus mull ou mull calcique.

³ Climat tempéré humide: substrats divers; végétation de forêt feuillue; humus mull ou moder.

⁴ Climat froid et humide; substrat perméable; végétation de résineux, bruyères; humus mor ou moder

⁵ Climat de type méditerranéen ou saharien (longue saison sèche); substrats divers; végétation de forêt claire, garigue, savane plus ou moins arborée; humus mull ou moder.

⁶ Climat tropical humide; substrats divers; végétation forestière; humus mull ou moder.

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

