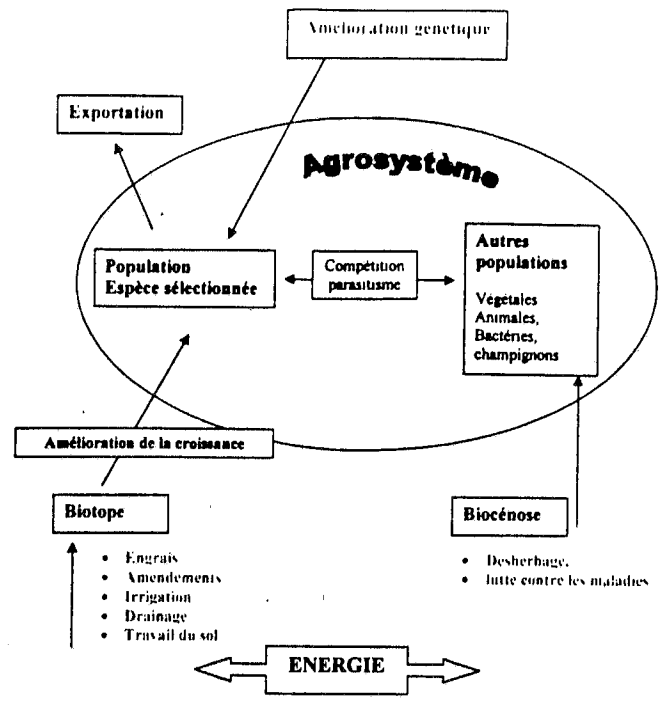
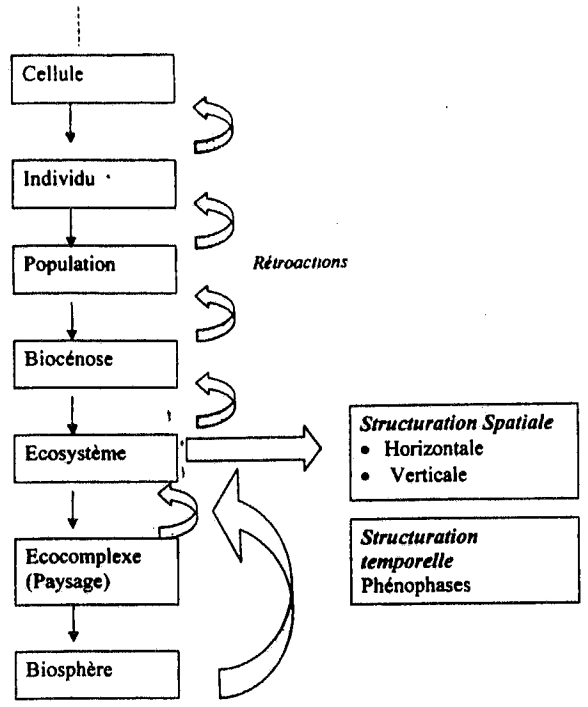


L'AGROSYSTEME :
écosystème simplifié
régulé artificiellement

L'Ecosystème est un système à
composantes biologiques
défini à un niveau de perception donné



Niveau de perception croissant

Qu'est-ce qu'un système ?

- ⇒ Objet complexe, formé de composants distincts reliés entre eux par un certain nombre de relations.
- ⇒ Les composants sont considérés comme des sous-systèmes.
- ⇒ L'idée centrale est qu'un système possède une complexité plus grande que ses parties.
- ⇒ Les propriétés les plus remarquables ont trait à son comportement évolutif.

Qu'est-ce qu'un écosystème ?

Ellenberg (1973)

Assemblage à effet global d'êtres vivants et de leur environnement abiotique capable dans une certaine mesure d'autorégulation.

Frontier (1991)

Système d'interactions complexe des espèces entre elles et entre celles-ci et le milieu.

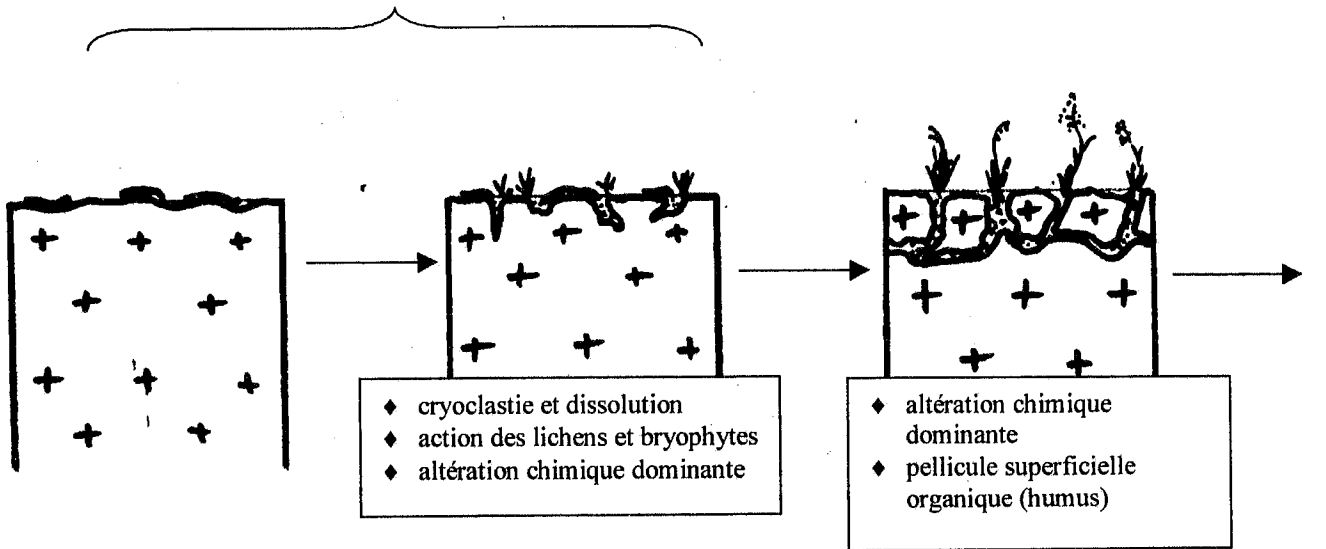
Coquillard et Hill (1997)

Unité fonctionnelle, apparemment autonome, constituée d'une collection d'êtres vivants (biocénose) et d'un milieu (biotope) en interactions.

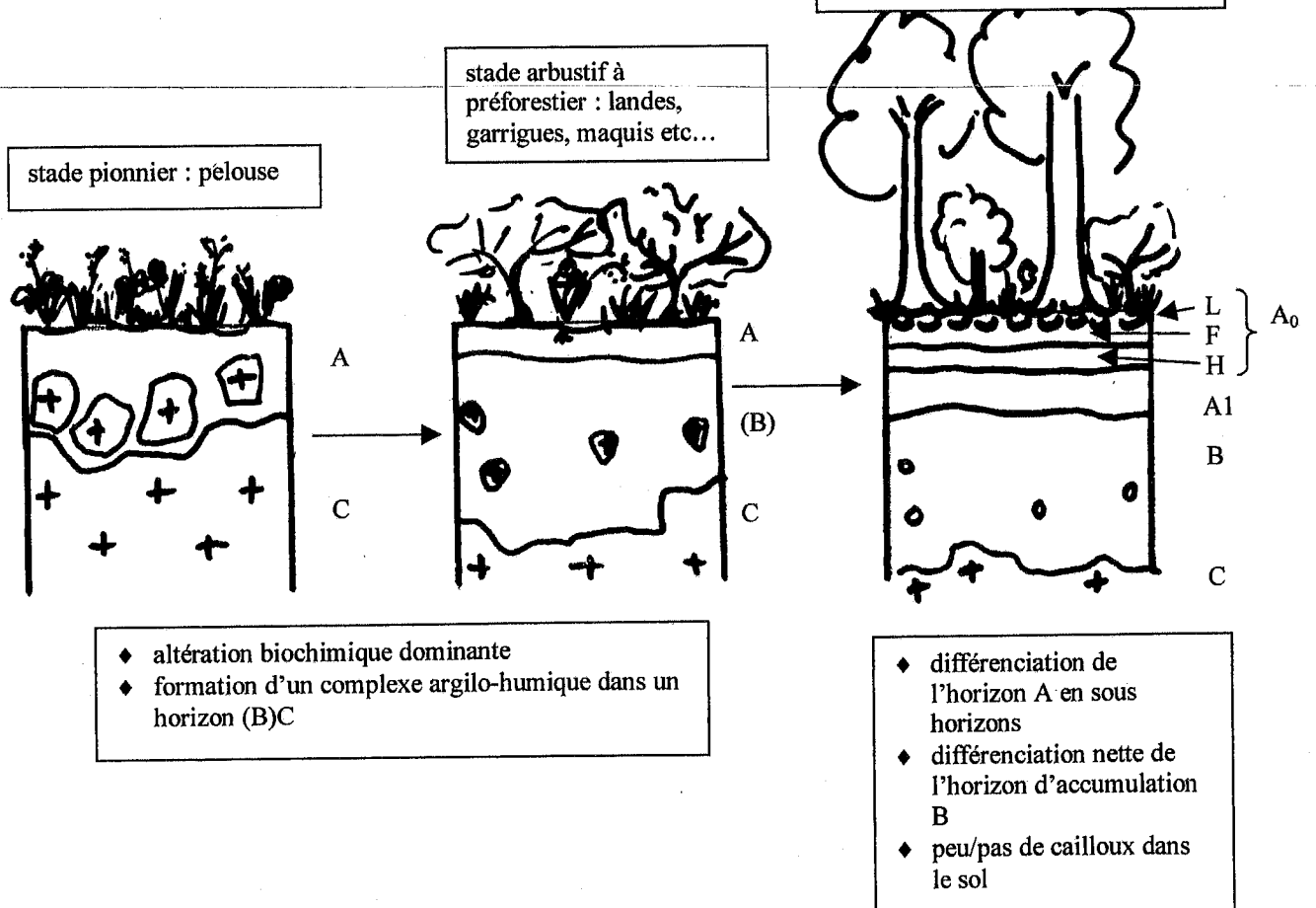
Introduction à la succession écologique : du stade initial au climax

stade initial = roche nue (= lithosol)

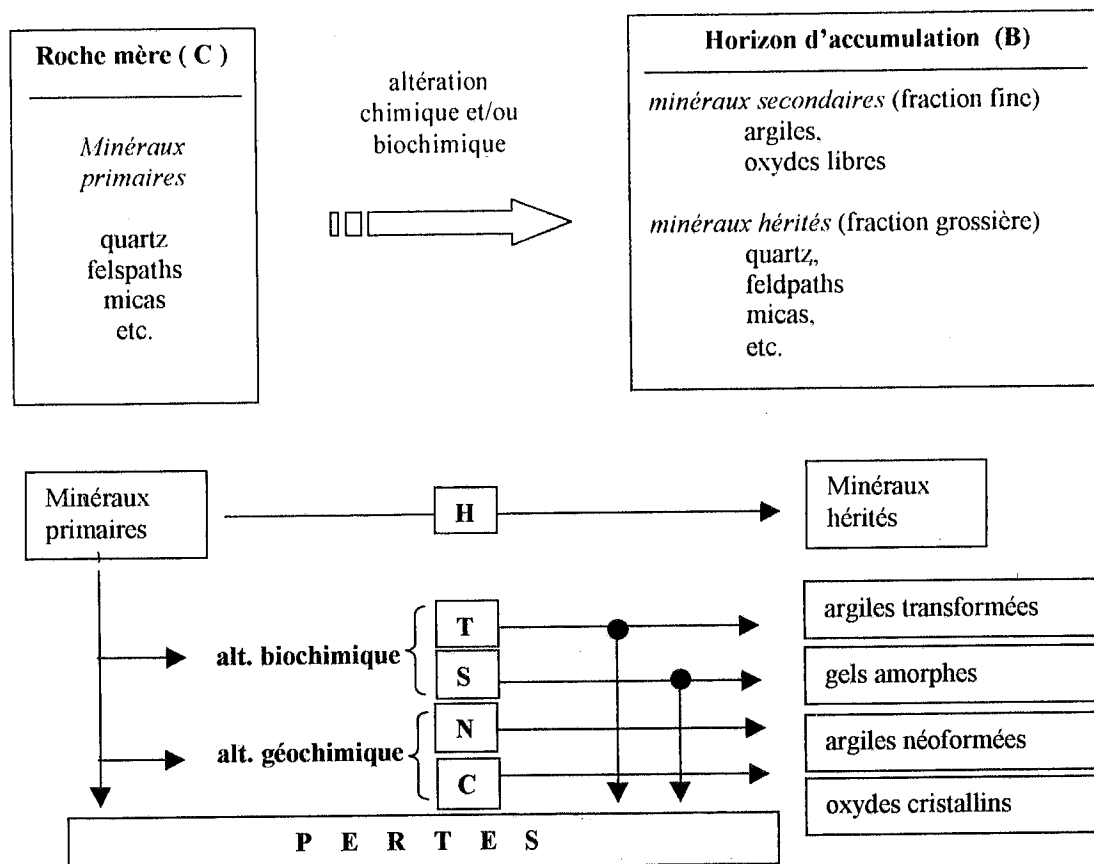
stade pionnier : pelouse



Stade forestier terminal : climax



Le processus de l'altération (principe de base)

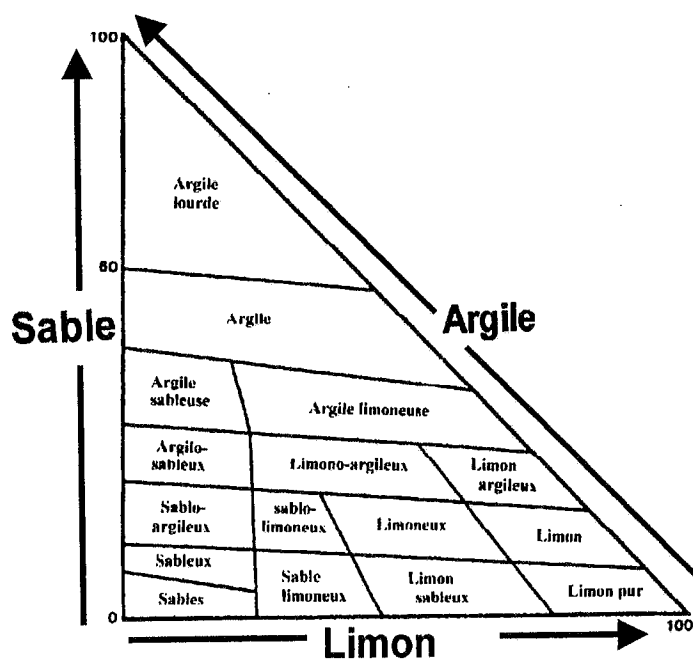


- H = Héritage** simple microdivision sans transformation chimique (ex. : quartz).
- T = Transformation** processus intéressant les micas (pertes d'ions), la structure initiale est conservée : illites et vermiculites.
- S = Solubilisation** les éléments constitutifs des minéraux primaires (plagioclases & biotite surtout) sont libérés à l'état plus ou moins soluble. Peuvent évoluer lentement vers des gels amorphes.
- N = Néof ormation** libération des éléments constitutifs mais évolution rapide sur place vers une forme cristalline: les argiles de néoformation (montmorillonite ou bien kaolinite).
Les roches acides (= riches en silice : granite, migmatite, gneiss...) sont plus résistantes à l'altération que les roches basiques (gabbro, péridotite, éclogite...).

Triangle des textures

La proportion relative (en %) <sables + argiles + limons> détermine la situation de l'échantillon de sol dans le *triangle des textures*.

Celui-ci a été subdivisé en 14 classes. Les textures dites « équilibrées » se trouvent au centre du triangle.



Humification

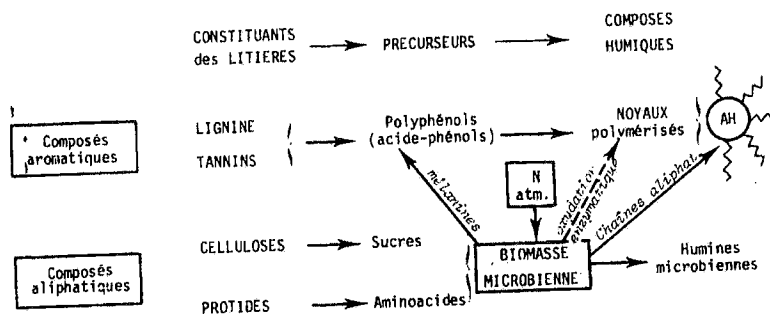
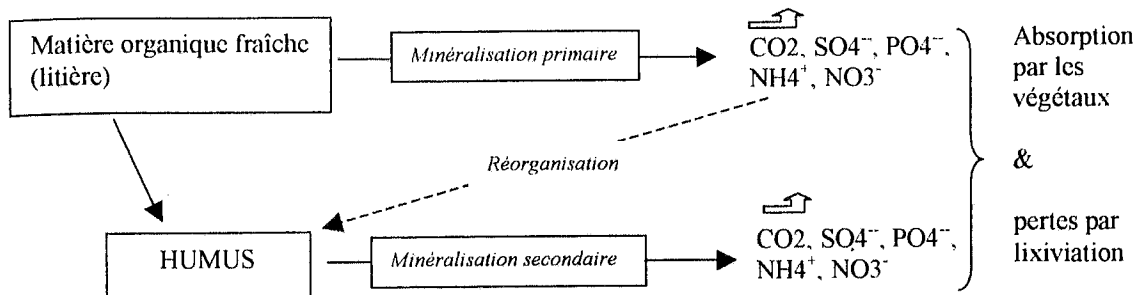
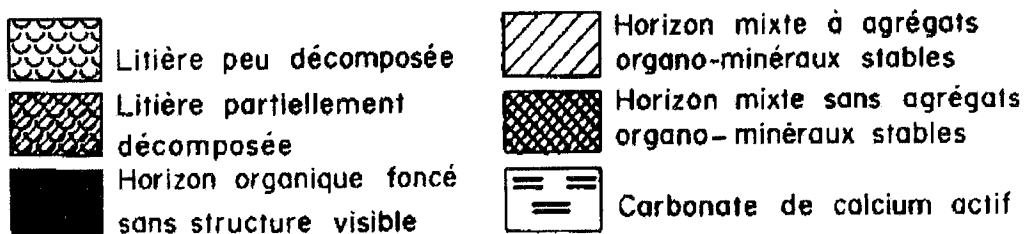
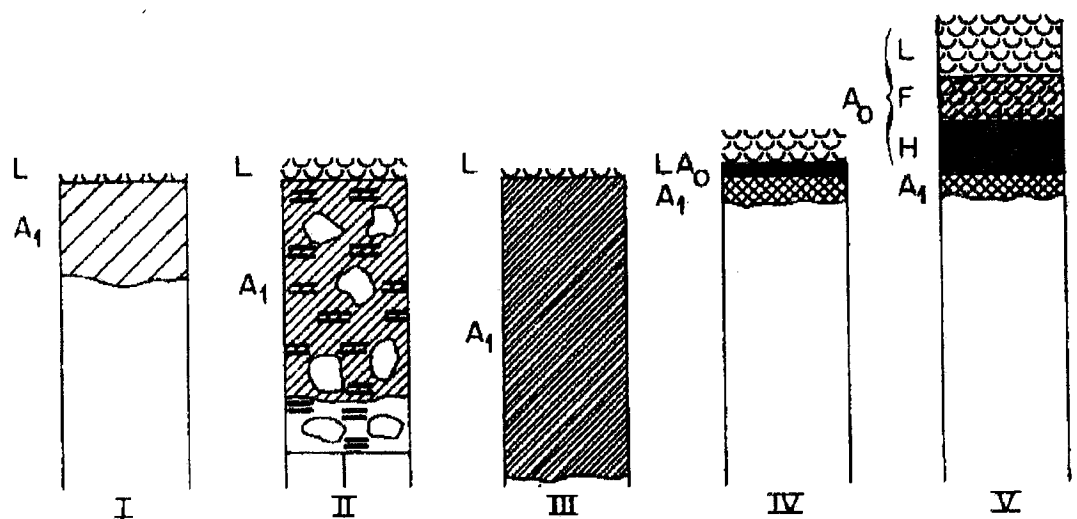


FIG. 11 - Humification par néoformation : rôle de la biomasse

Principaux types d'humus forestiers tempérés



I : Mull acide II : Mull carbonate III : Mull andique IV : Moder
 V : Mor

Structures

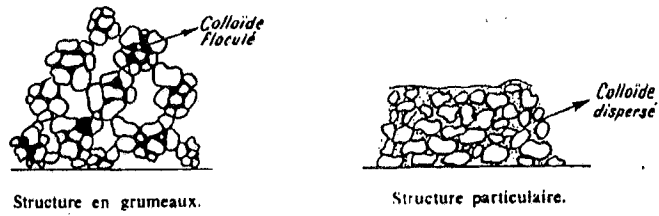
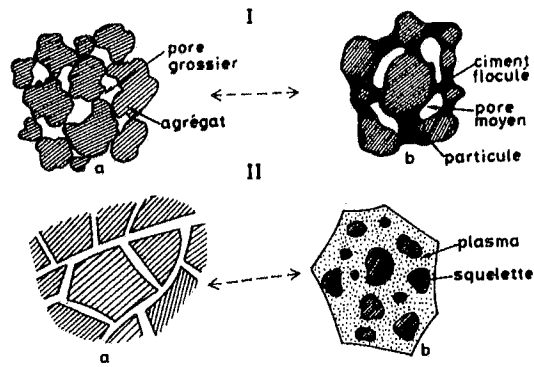
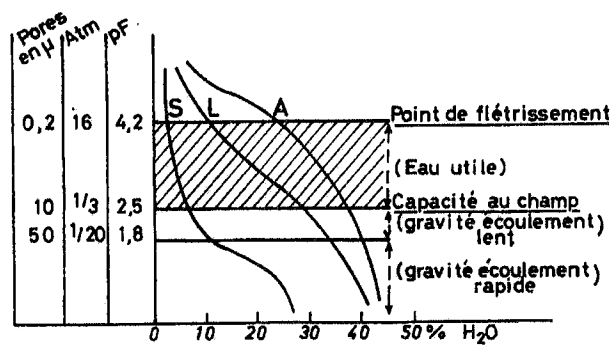


Schéma des structures d'un sol avant et après destruction des agrégats.



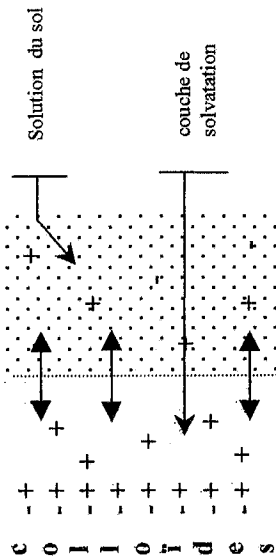
Structures construites (I) et fragmentaires (II);
a : structure ; b : microstructure.

Potentiel capillaire



Courbes du potentiel capillaire.
S : sable ; L : limon ; A : argile

Adsorption - désorption des ions



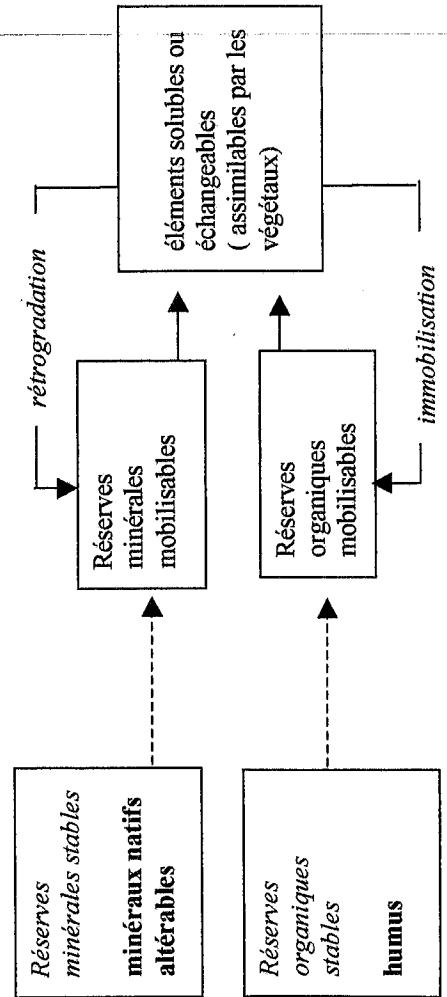
Ions retenus :

- ◆ Ions acides : H^+ et Al^{3+}
- ◆ Les bases échangeables : Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+

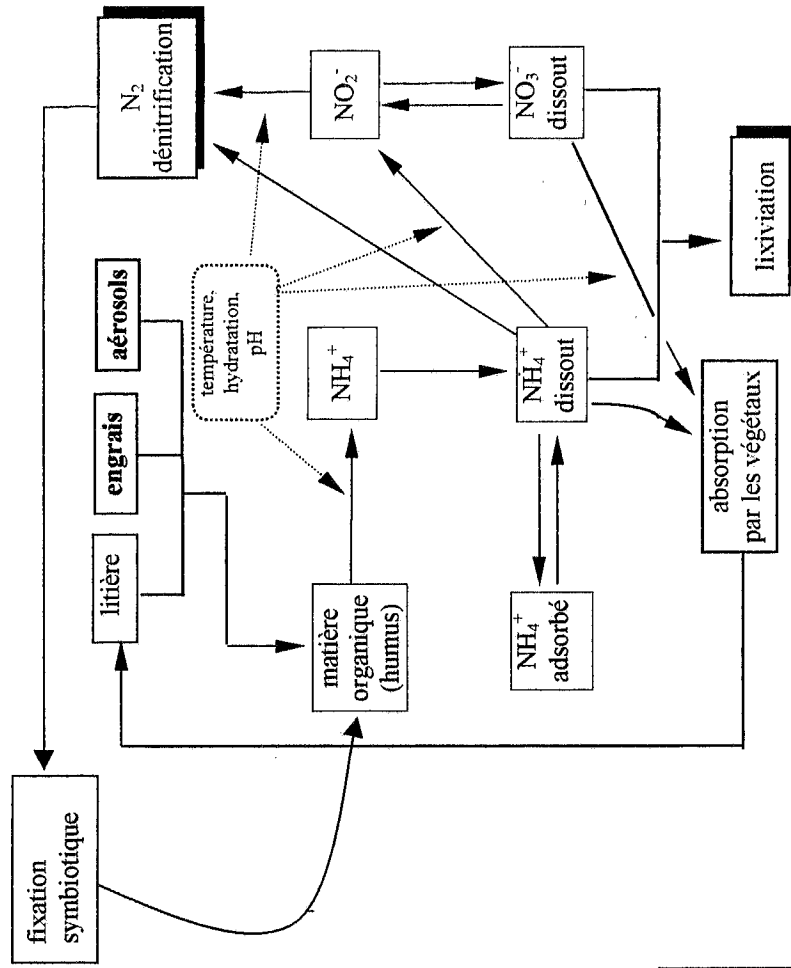
Définitions

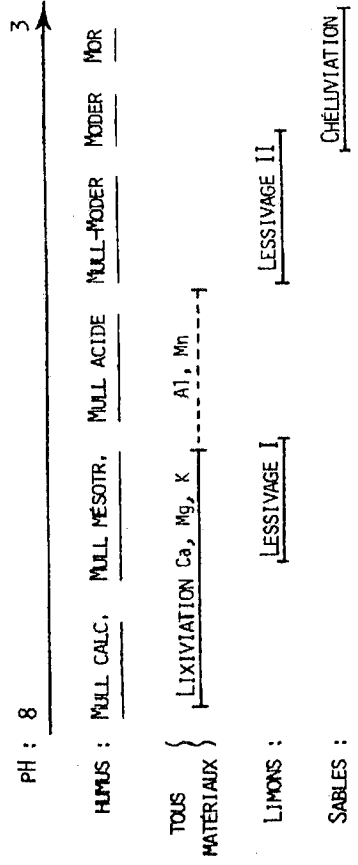
- ◆ CEC (ou T). Capacité d'échange cationique = qté maximale qu'un sol peut échanger pour 100 g de matière sèche.
- ◆ S : Somme des bases échangeables = Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ .
- ◆ (T - S) représente l'acidité potentielle Al^{3+} et H^+ .
- ◆ le taux de saturation en base : $V = S/T$. Un sol est dit saturé si $V = 100\%$.

Fertilité minérale

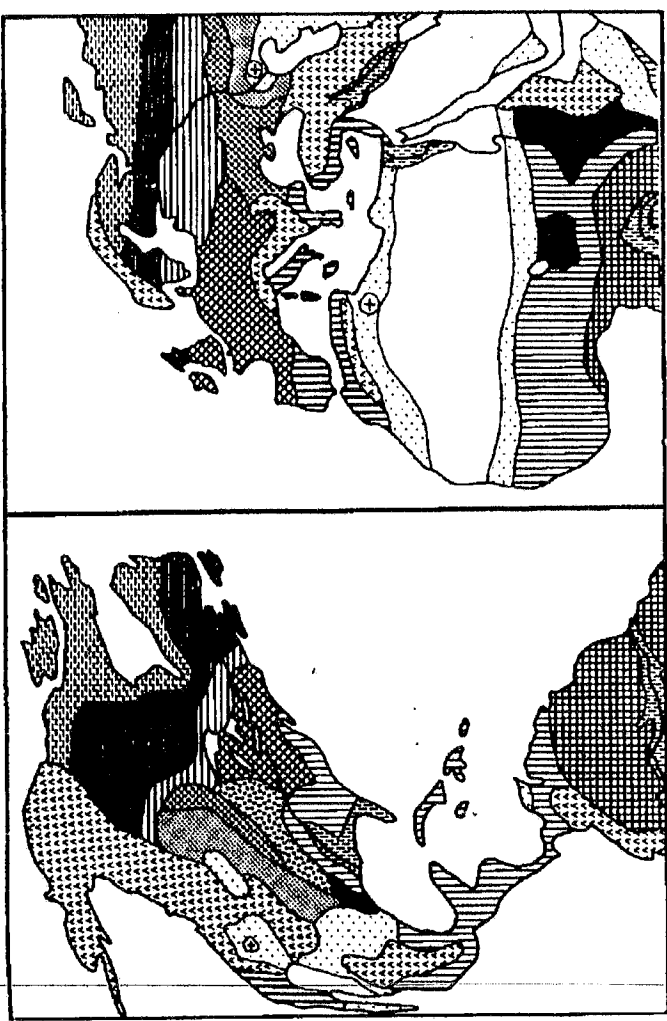
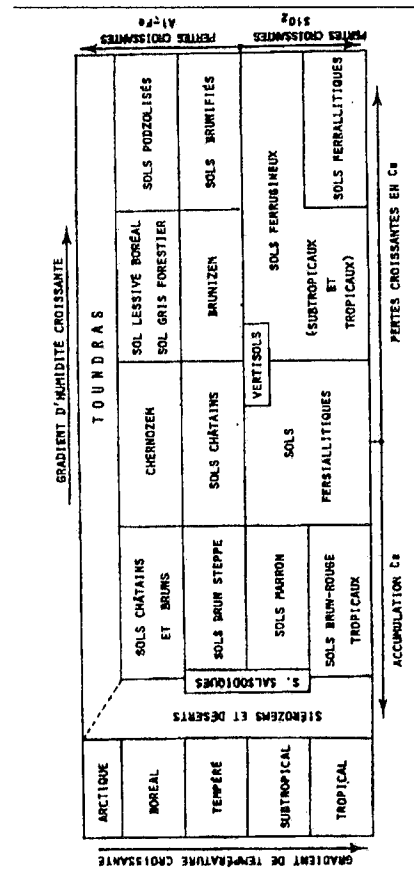


Cycle de l'azote dans le sol





Influence du pH et du type d'humus sur les processus d'entraînement



- | | | | |
|--|--------------------------------------|--|------------------------------------|
| | Montagnes | | Podzols |
| | Déserts | | Toundras, Cryosols |
| | Sols marron, sols bruns, Sierozems | | Sols ferrallitiques |
| | Sols châtaîns | | Sols ferrugineux et ferrallitiques |
| | Chernozems | | Sols ferrallitiques |
| | Brunizems | | Sols hydromorphes, Planosols |
| | Sols brunifiés | | Vertisols |
| | Sols podzoliques et lessivés boréaux | | Sols salsoiques |

Répartition des sols et zones climatiques

CLASSIFICATION ABREGEE DES SOLS

1. SOLS PEU EVOLUES PROFIL AC

Sols à faible degré d'altération ; les horizons humifères s'édifient rapidement ; structure peu affirmée.

1. Sols peu évolués climatiques : *cryosols* et *lithosols* (sols désertiques)
2. sols d'érosion
3. sols d'apport : *alluviaux* et *colluviaux*.

2. SOLS PEU DIFFERENTIES HUMIFERES PROFIL A₁C

Incorporation profonde de matière organique non soluble sous forme de complexes organo-métalliques.

1. sans allophanes : *Ranker*.
2. riche en allophanes (roches basaltiques) : *Andosols*.

3. SOLS CALCIMAGNESIQUES

Blocage de l'humification à un stade précoce par CaCO₃ : forte incorporation d'humus peu évolué dans le profil ; altération peu poussée (milieu neutre à peu alcalin) ; argiles héritées.

1. Peu humifères. (B) d'altération développée : *Sols calcimagnésiques brunifiés*.
2. Humifères. A₁C : *Rendzines*. (ex : sur marnes)
3. Très humifères. A₀A₁C ou bien A₁(B)C : *Sols humo-calciques*.

4. SOLS BRUNIFIES A PROFILS A(B)C ou AB_tC

Humus à turnover rapide par insolubilisation de l'humus par le fer (mull). Formation de (B) d'altération avec des argiles transformées associées à du fer hydraté.

1. sols bruns à horizon (B) : *Sols bruns acides, Bruns eutrophes, Ocreux*.
2. Sols lessivés à B_t : *Sols bruns lessivés*.

5. SOLS PODZOLIZES.

Matière organique peu évoluée (mor ou moder) formant des complexes organo-minéraux mobiles (Al-Fe) ; altération par complexolyse. Différentiation des horizons éluviaux et illuviaux.

Sols podzoliques, Ocre podzoliques, Podzols.

6. SOLS ISOHUMIQUES

Incorporation profonde par voie biologique de M.O. stabilisée par maturation climatique prolongée.

complexe saturé (A₁C) ou désaturé (A(B)C) : *Chernozem, sols châtaîns, sols bruns des steppes*.

7. VERTISOLS

Sols à argiles gonflantes : incorporation par mouvements du sols de complexe organo-minéraux très stables et fonceés.

8. SOLS FERSIALITIQUES

Evolution particulière des oxydes de fer (rubéfaction)

1. rubéfaction incomplète : *Sols bruns fersialitiques, et Bruns eutrophes tropicaux*
2. rubéfaction complète, complexe saturé : *Sols rouges fersialitiques (terra rossa)*

9. SOLS FERRALITIQUES

Altération complète des minéraux primaires (sauf quartz). Présence d'hématite. CEC très faible (< 16 m.e./ 100g d'argiles). Formation d'une cuirasse inerte en milieux tropicaux et équatoriaux.

10. SOLS HYDROMORPHES

1. sols marqués par l'oxydo-réduction du fer due à une nappe. Hydromorphie plus ou moins marquée provoquant la présence d'un horizon G avec une réduction complète du fer, coloration verdâtre.
Sols à Gley.
2. Sols appauvris sur matériaux argileux : oxydo-réduction atténuée.
Pélosols.

LÉGENDE GÉNÉRALE
DES SYMBOLES UTILISÉS DANS LES FIGURES

- Couche organique peu décomposée (A₀)
- Horizon humifère particulaire peu actif
- Horizon humifère grumeleux actif
- Carbonate de chaux
- Argile 2/1 (illite, vermiculite, montmorillonite - avec oxyde de fer absorbé)
- Argile 1/1 (kaolinite)
- Horizon cendré ou blanchi
- Accumulation de fer ferrique hydraté (ocre vif ou rouille)
- Accumulation de fer ferrique déshydraté (rouge)
- Précipitation localisée de fer ferrique
- Concrétions ferro-manganiques
- Clay: fer ferreux dominant (gris verdâtre)
- Alumine libre
- Roche mère en cours d'altération
- Roche mère siliceuse non altérée
- Roche mère calcaire non altérée

N.B. - L'abondance des différents éléments est indiquée par l'espace plus ou moins grand des lignes ou la densité des symboles utilisés

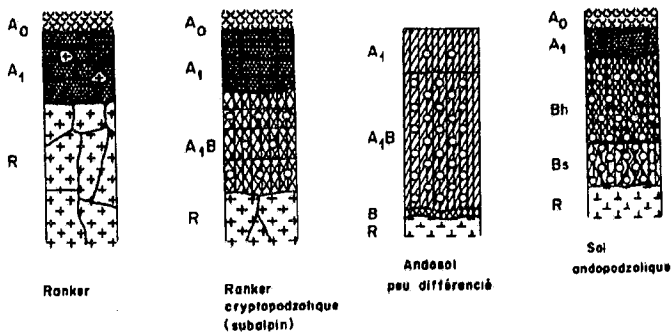


FIG. 50 - Schéma des profils de ranker et d'andosols

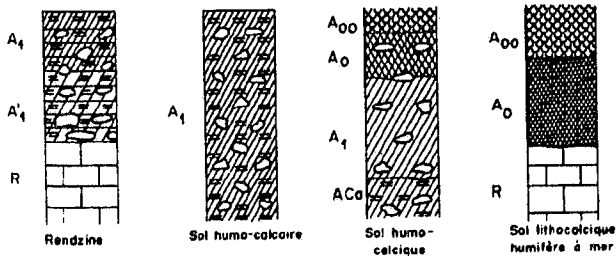
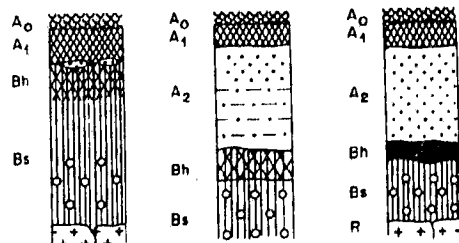
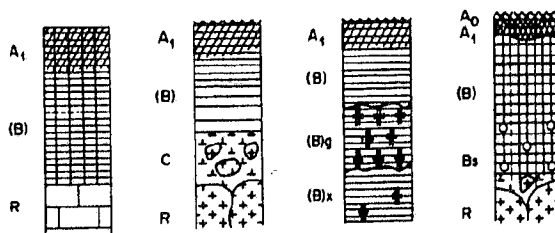


FIG. 51 - Sols calcimagnésiques humifères et très humifères



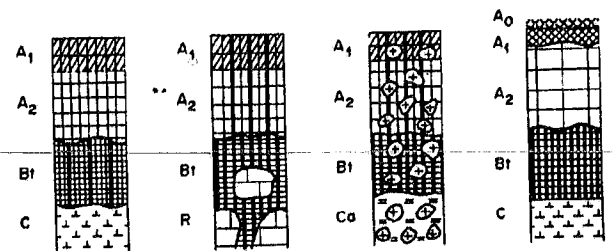
Sol ocre podzolique Sol podzolique modal Podzol humo-ferrugineux

Profils de sols podzolisés en station drainée



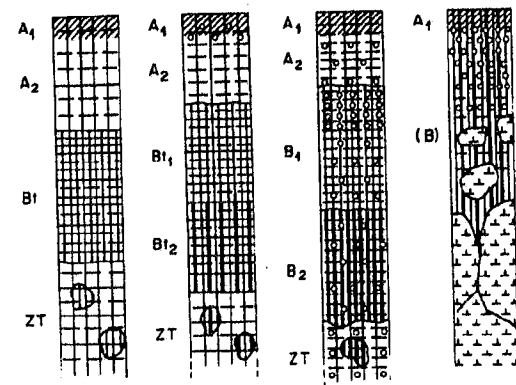
Sol brun eutrophe (Terra fusca) Sol brun acide sur granite Sol brun hydromorphe (à fragipan) Sol brun ocreux

FIG. 53 - Schéma des profils de sols bruns



Sol brun fersiallitique Sol rouge fersiallitique (Terra rossa) Sol rouge fersiallitique à horizon calcaire (terrasse alluviale) Sol rouge fersiallitique acide appauvri

FIG. 61 - Profils de sols fersiallitiques



Sol ferrugineux tropical Ferrisol Sol ferrallitique Ferrallite

FIG. 65 - Profils de sol ferrugineux, ferrisol, sols ferrallitiques

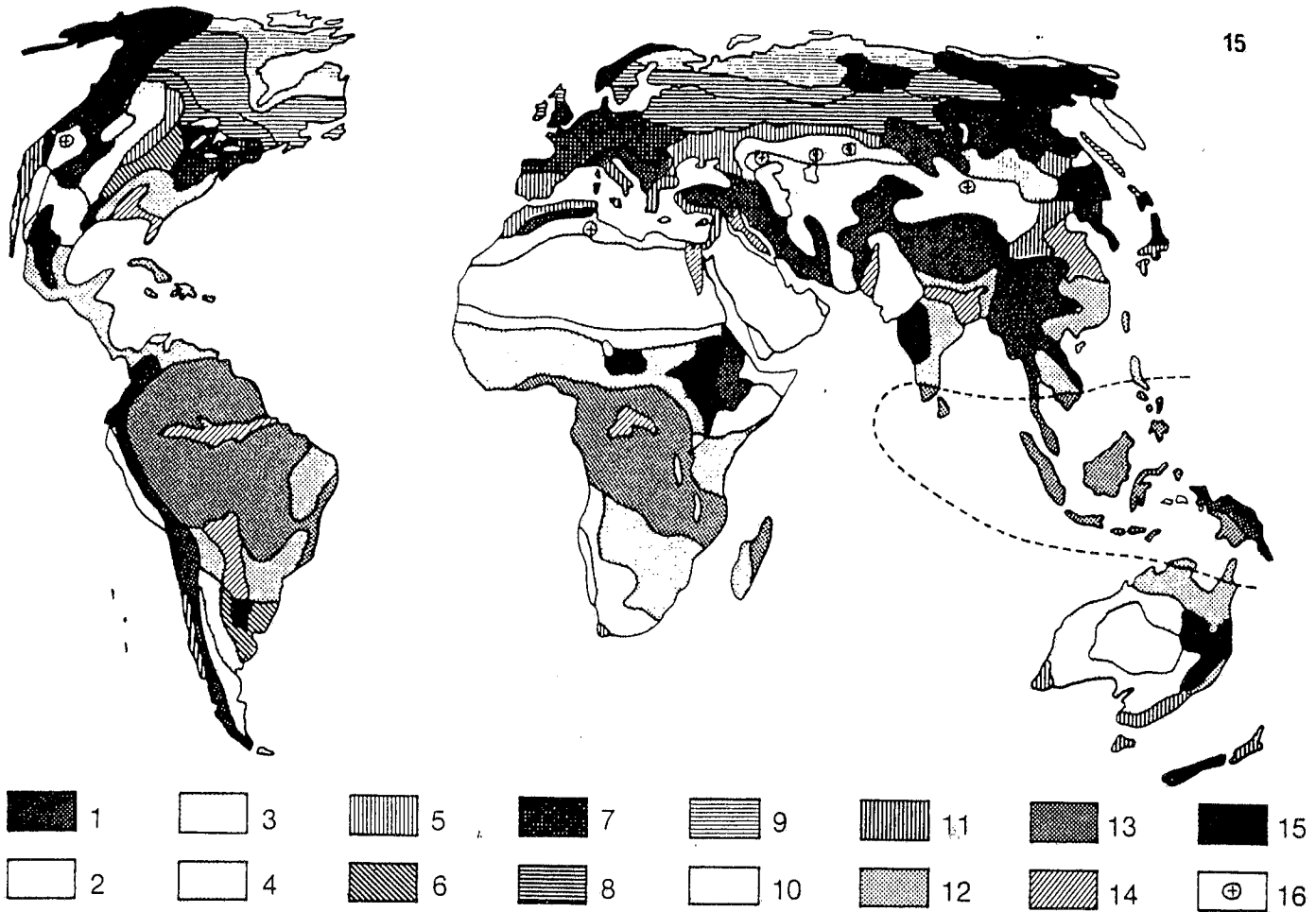


Figure 2.53
 Distribution des principaux types de sols à la surface des continents. 1, sols de montagnes (divers types); 2, sols désertiques; 3, sols péri-désertiques (froids = sierozem, chauds = sols gris et bruns subarides, sols marrons, sols isohumiques tropicaux, etc.); 4, sols châtaîns des steppes (barozems); 5, sols noirs de steppes (tchernozems); 6, sols de prairies (brunnizems); 7, sols bruns des forêts feuillues tempérées; 8, sols podzoliques et lessivés boréaux (forêts mixtes); 9, podzols des forêts de conifères boréaux; 10, toundra et sols tourbeux boréaux; 11, sols ferrallitiques méditerranéens et subtropicaux; 12, ultisols des zones tropicales humides et sols ferrugineux des zones tropicales sèches; 13, sols ferrallitiques des forêts pluvieuses équatoriales; 14, sols hydromorphes: gleys, plansols; 15, sols intrazonaux vertiques; 16, sols intrazonaux sodiques. D'après Duchaufour, Précis de Pédologie, 1977, p. 132.

