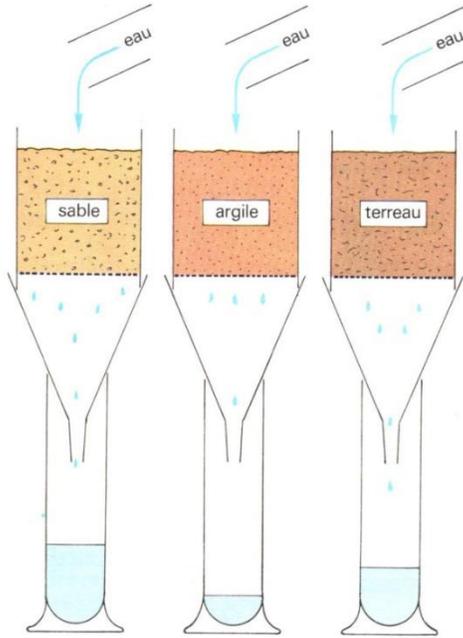


L'eau dans le sol

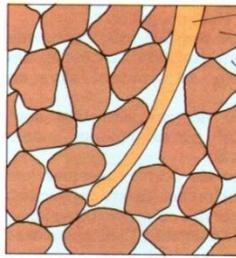
A. POUVOIR DE RÉTENTION EN EAU DANS DIFFÉRENTS SOLS



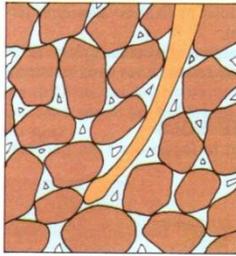
Une même quantité d'eau est versée sur trois échantillons de terrains différents (sable, argile, terreau) parfaitement secs.

Quantité maximale d'eau retenue (en % du poids sec)		
sable	argile	terreau
12 %	30 %	20 %

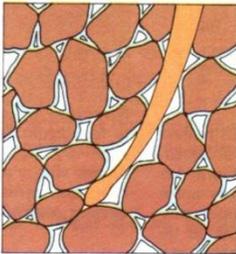
B. L'ÉTAT DE L'EAU DANS LE SOL



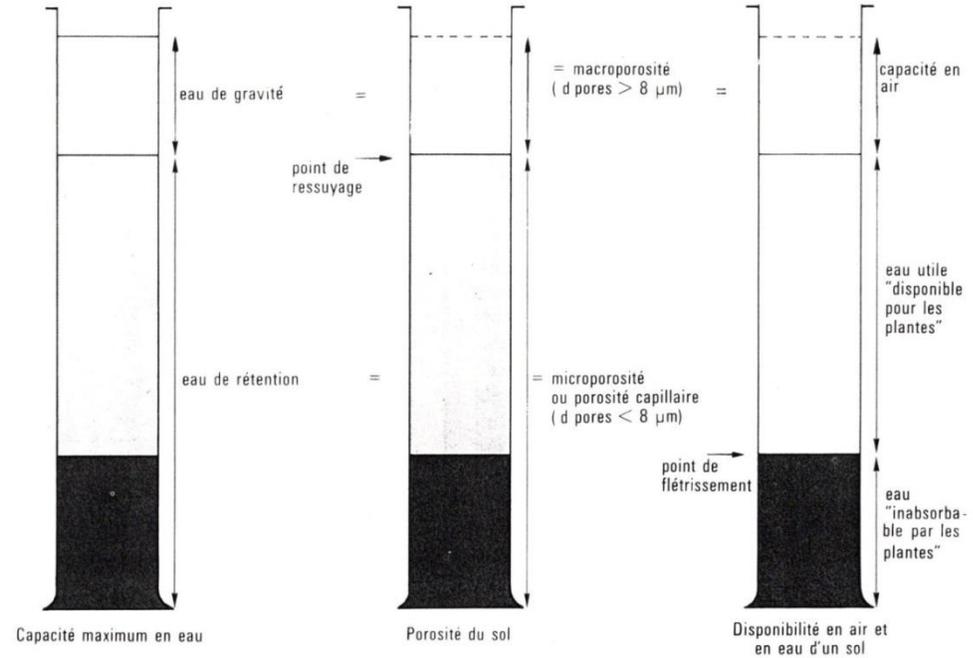
L'eau de pluie occupe de façon temporaire les espaces lacunaires. Une partie de l'eau s'écoule par gravité : c'est l'eau de gravité ou de saturation.



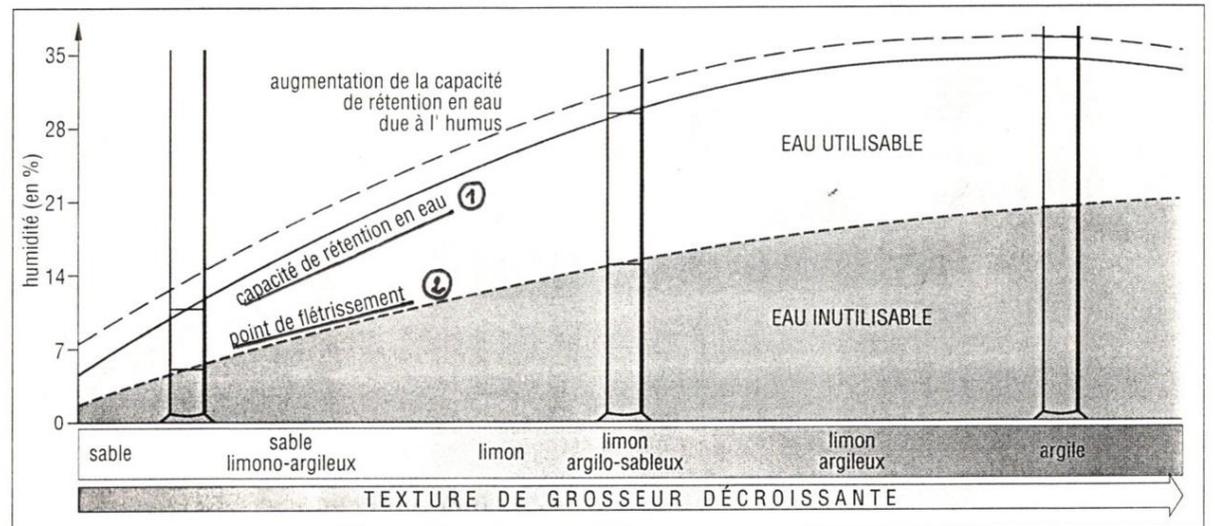
Une partie de l'eau est retenue entre les particules de sol : c'est l'eau de rétention (mesurée dans l'expérience ci-contre). Elle est facilement absorbée par les racines des plantes.



Une faible partie de l'eau est immobilisée sous forme d'une mince pellicule autour des particules du sol. La force qui la maintient liée à ces dernières est supérieure à la force de succion des racines des plantes. Cette eau ne peut donc pas être utilisée par les végétaux.



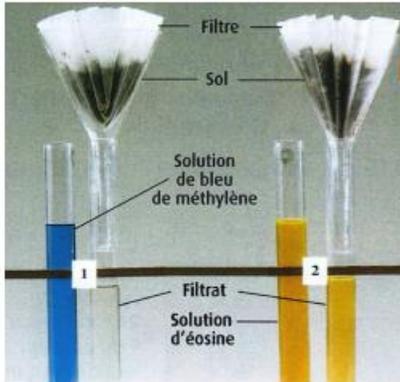
CAPACITÉ DE RÉTENTION D'EAU PAR LE SOL, POINT DE FLÉTRISSEMENT ET TEXTURE



Variation de la capacité de rétention* en eau et du point de flétrissement en fonction de la texture du sol.

La disponibilité de l'eau dans le sol est un élément essentiel pour assurer une bonne croissance des végétaux. Après une pluie, une partie de l'eau (eau de gravité) s'infiltré rapidement dans le sol . On dit qu'il est ressuyé. Une autre partie n'est pas utilisable par les plantes, quand ce point est atteint on parle de point de flétrissement.

Le complexe argilo-humique: activités pratiques



Mise en évidence du pouvoir absorbant du sol:

- Mettre 2 entonnoirs avec filtre au dessus d'un bécher
- Remplir chaque entonnoir avec du sol pilé
- Verser dans un, une solution de bleu de méthylène et dans l'autre une solution d'éosine
- Sachant que la couleur est due pour le bleu à des particules chargées positivement et pour le rouge négativement, qu'en déduisez vous concernant les charges électriques des éléments absorbants du sol?

La floculation des colloïdes argilo-humiques:

- Prendre 4 tubes A,B,C,D
- Mettre dans les tubes A et B de la suspension d'argile au 1/3
- Mettre dans les tubes C et D un filtrat à la soude de sol au 1/3 (la soude permet d'extraire les colloïdes humique)
- Ajouter dans les tubes A et C de l'eau distillée (témoin)
- Ajouter dans les tubes B et D de l'eau de chaux
- Observer après 20 mn et interprétez les résultats obtenus



Le complexe argilo-humique

Les molécules organiques de l'humus et les minéraux argileux constituent des colloïdes électro-négatifs.

Dans l'eau ils sont dispersés et forment une solution colloïdale.

Expérimentalement, en présence de cations, ces colloïdes sont floculés: ils s'agglomèrent et constituent des flocons qui sédimentent. C'est la floculation: les cations chargés positivement sont attirés par le complexe argilo-humique chargé négativement.

Dans le sol le complexe argilo-humique détermine le pouvoir absorbant c'est-à-dire la capacité à retenir les cations présents ou apportés sous forme d'engrais lors d'une fertilisation. En revanche les anions comme les nitrates ne sont pas retenus et sont alors lessivés en cas de pluie.

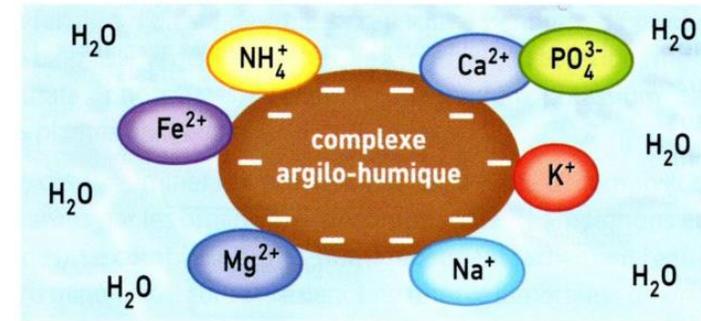
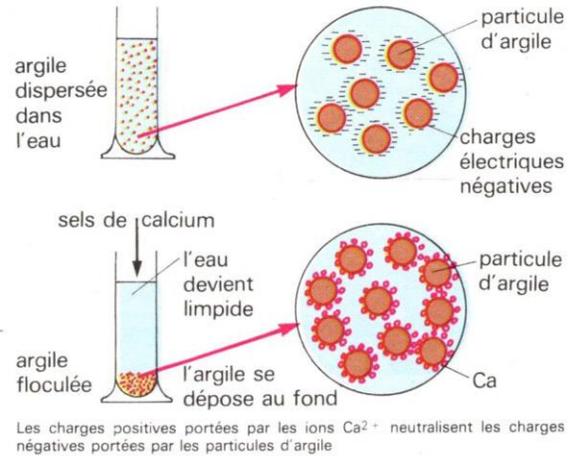
A. UNE PROPRIÉTÉ CARACTÉRISTIQUE DES ARGILES

- Les argiles, particules minérales, d'une taille inférieure à $2\ \mu\text{m}$, sont des colloïdes électro-négatifs. Leur dissolution dans l'eau est possible, mais donne une solution d'aspect opalescent (solution colloïdale). Un excès d'argiles, non soluble, se maintient alors en suspension.

Si les charges électriques de ces particules sont neutralisées par des ions Ca^{2+} par exemple, ou encore Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , l'argile flocule.

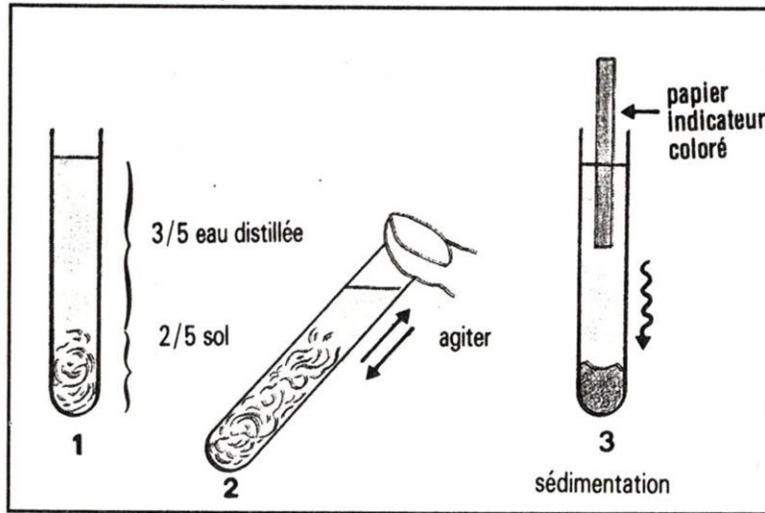
- Dans le sol, les argiles et les acides humiques (qui proviennent de la décomposition des débris organiques) peuvent s'agréger pour former des complexes colloïdaux appelés **colloïdes argilo-humiques**. Ces complexes électro-négatifs ont les mêmes propriétés que les argiles, c'est-à-dire

- jouent un rôle essentiel dans la fixation des ions (en particulier ceux des engrais),
- sont normalement maintenus floculés grâce à la présence des ions du sol notamment les ions calcium.



L'acidité d'un sol et le principe du chaulage

Evaluation du pH

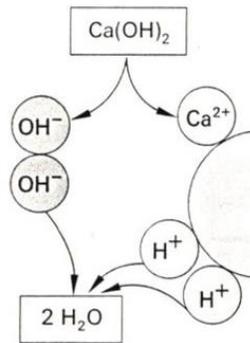


	pH	Désignation des sols	Cultures ou spéculations agricoles
pH communs dans les sols des régions arides	De 3 à 4,5	Sols extrêmement acides	Marécages; landes ou forêts d'espèces acidophiles
	De 4,5 à 5	Sols très fortement acides	Landes ou prairies
	De 5 à 5,5	Sols très acides	Prairies, cultures d'espèces acidophiles (seigle, sarrasin, croissance difficile des légumineuses)
pH communs dans les sols des régions humides	De 5,5 à 6	Sols acides	Prairies et cultures
	De 6 à 6,75	Sols faiblement acides	Toutes cultures sauf légumineuses calcicoles
pH communs dans les sols des régions humides	De 6,75 à 7,25	Sols neutres	Toutes cultures
	De 7,25 à 8,5	Sols alcalins	Toutes cultures sauf espèces calcifuges
	9	Sols très alcalins	Difficultés ou échecs des cultures européennes usuelles

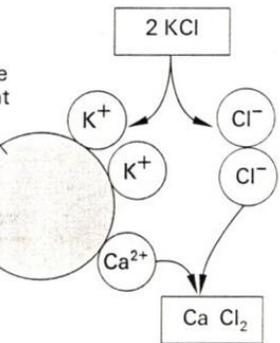
pH du sol et plantes caractéristiques.

Deux ions H^+ sont remplacés sur le complexe absorbant par un ion Ca^{2+} . Associés aux ions OH^- , ces ions H^+ forment de l'eau qui s'ajoute aux solutions du sol. Or, l'acidité du sol est d'autant plus grande que les ions H^+ y sont abondants; l'addition de Ca^{2+} , en faisant « disparaître » des ions H^+ , contribue à neutraliser l'acidité du sol.

Amendement calcique



Amendement potassique



D'après Soltner.

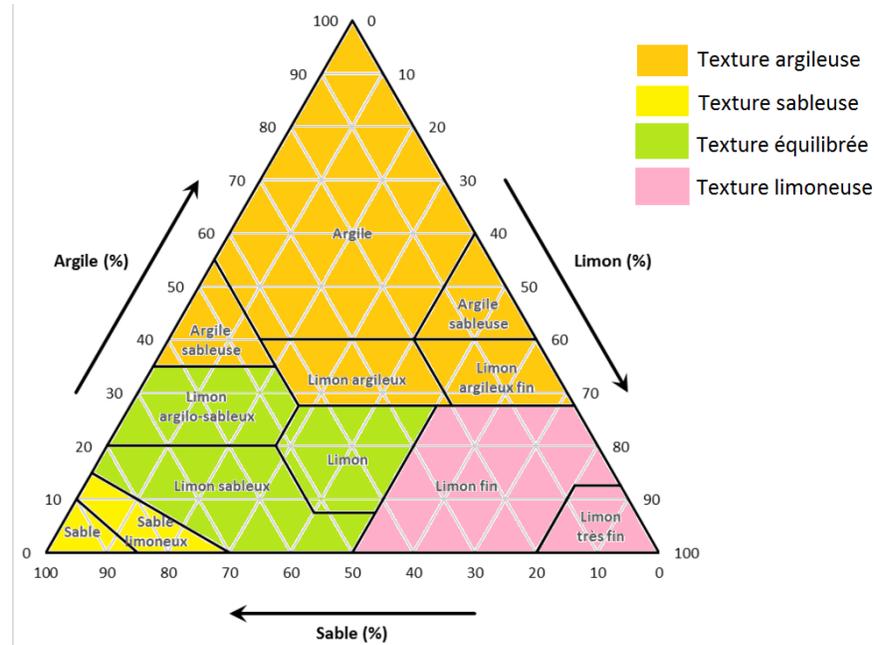
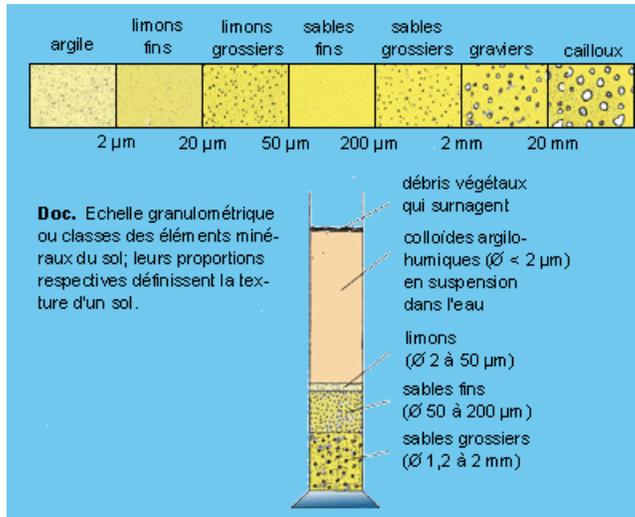
Deux ions K^+ peuvent remplacer un ion Ca^{2+} sur le complexe absorbant. Le Ca^{2+} ainsi libéré reste en solution et peut donc être entraîné par lessivage: le sol perd ainsi du calcium.

L'utilisation d'engrais potassiques ayant une action décalcifiante, il est nécessaire dans ce cas de recharger régulièrement le sol en calcium.

Pour lutter contre l'acidification des sols ou pour réduire l'acidité, les agriculteurs pratiquent depuis longtemps l'amendement calcique des sols en épandant de la chaux.

Q: justifiez cette pratique et expliquez pourquoi une fertilisation potassique entraîne une décalcification du sol ?

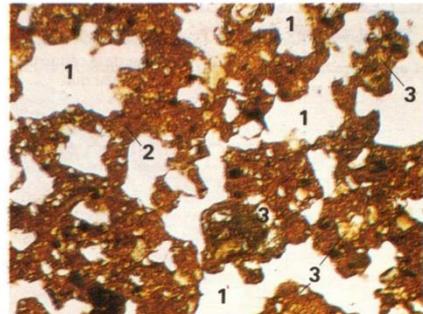
La structure du sol



Texture à dominante	Avantage du sol	Inconvénients du sol
Argileuse	Bonne rétention d'eau	Risque d'imperméabilisation
Limoneuse	- Bonne rétention d'eau et bonne drainage - Souvent riche en nutriments - Enracinement facile	Risque de compaction
Sableuse	- Infiltration facile de l'eau - Enracinement facile	Risque que l'eau s'infiltrerait rapidement et ne soit plus disponible

7 Avantages et inconvénients de différentes textures du sol. La texture d'un sol est la proportion entre argiles, limons et sables. Plus la proportion est équilibrée entre ces trois types d'éléments, plus le sol est fertile.

C. LA STRUCTURE EN AGRÉGATS D'UN SOL BRUN



1 - Cavité. 2 - Complexe argilo-humique. 3 - Grains de quartz, de feldspath.

La structure d'un sol constitue le mode d'arrangement des différentes particules solides du sol (sable, limon, argile et matières organiques). Ces constituants s'assemblent et forment des agrégats dont la cohésion est assurée par les argiles, les cations, la matière organique et l'eau.

Un sol à texture sablonneuse dominante aura une structure particulaire: bonne pénétration des racines mais ne retient pas l'eau

Un sol à texture argileuse dominante aura une structure compacte: grande résistance à la pénétration des racines, mauvaise aération

Un sol à texture équilibrée aura une structure grumeleuse: bonne rétention de l'eau, bonne aération, pouvoir absorbant élevé, idéal pour la pratique agricole.

4. Le complexe argilo-humique est à la fois le ciment qui structure le sol en agrégats et le facteur essentiel de sa fertilité.

Bilan : le fertilité d'un sol

La fertilité d'un sol dépend de sa capacité à fournir aux végétaux les éléments indispensables à leur croissance: eau, dioxygène, sels minéraux, pH favorable.

Plusieurs paramètres déterminent cette fertilité:

- la nature de la roche mère dont dépend la texture, la nature et en partie la teneur en ions
- l'activité des êtres vivants, détritivores, décomposeurs qui assurent la reminéralisation de la biomasse végétale et la production d'humus
- la texture et la richesse en complexe argilo-humique qui détermine la structure d'un sol et son pouvoir absorbant
- le climat: température, pluviométrie
- les pratiques agricoles : labour, rotation de culture, apports organiques (fumier, lisier...) , apport d'engrais ou chaulage...

