

Les sols

Cours de M. de Lapparent 1914

En Russie l'étude du sol fait l'objet d'une véritable science : la podologie.  
de même en Amérique - science très récente.

Sol couche sot meuble et terreuse de l'écorce terrestre, superficielle aux couches géologiques et portant la végétation

Dokoutchaeff le définit : Les sols sont les horizons superficiels des sols  $\pm$  altérés sous l'influence de l'eau, de l'air, de différents organismes tant morts que vivants - (cette définition introduit l'idée d'origine).

Les produits d'altération ne restent pas nécessairement sur place.

à partir de la surface :

sol ouvrier arable couche travaillée par l'agriculture -  
environ 0m.30. couleur foncée -

Mes régions cultivées le sol arable est modifié profondément par la culture.

sous-sol n'a la même origine que le terre arable sol  
vierge - (n'est pas sous sol) -

(sous sol différent du sol.)

Pour bien connaître le sol il faut bien connaître la roche qui lui a donné naissance. r. éruptives (très communes) r. sédimentaires

(moins communes)

### variété des sols

Le type pédiographique de la roche mère du sol est très variable et influe sur la nature du sol.

La puissance des agents d'altération (climat) est cause aussi de cette variété - mes climats différents font des sols différents de 2 roches mères identiques.

Des sols de nature différente peuvent donner des sols de nature très voisine.

Evolution de la nature du sol. -

Principe eueles survent de la paléontologie - Elle peut exister de  
ce sol a l'état de minéraux différents: feldspaths, glauconite,  
leur de composition est différente - nous étudions leur processus  
de décomposition.

Méthodes tendent des sciences naturelles et physiques -

sur des roches les différentes on peut trouver des sols identiques:

d'où sols formés sur place  
ou des transports.

Il ne faudra étudier les formations continentales. Nous étudions  
celles quaternaires.

Roche fraîche

roche qui n'a pas évoluée depuis l'époque où elle a été déposée  
constituée -

Roche altérée

au contraire n'est transformée - les pétrographes les ne présentent  
un minéral qui s'altère et cristallise de ce minéral de ce quel s'extrait.  
produit d'altération n'est minéraux stables de ce nouveau minéral  
d'équilibre.

## Sols formés sur place.

### Mode de désagrégation des roches.

Sur 1<sup>re</sup> roche polie il peut se développer une petite végétation  
c'est le 1<sup>er</sup> stade de formation de sol algues et lichens.

Mais le véritable sol nait qd la roche devient meuble

2 types de désagrégation :

{ simple ou mécanique  
{ chimique : altération

### Désagrégation mécanique

{ due à l'action de chaleur et froid qui dilate et fait s'éclater  
la gelée, (augmentation de volume de  $\frac{1}{11}$ )  
{ du broyage - mais ne se produit jamais qu'en profondeur  
(micronitisation) - mais ces roches permettent la production des  
fautes d'un sol.

Effet d'intensité variable avec la nature de la roche (roches  
compactes ou granites)

se fait qu'il n'y ait pas entraînement des particules désagrégées

l'air en mouvement est aussi un élément de désagrégation mais  
il ne peut cultiver de la charpente de sols formés sur place  
de glaciers etc.

En général, qd une roche est désagrégée, il ne se forme  
pas de sol dans des lieux trop inclinés.

désagrégation produite par la végétation - racines  
s'enfoncent dans la roche agissant comme un coin  
d'après M. Miltz : il y a lieu d'attribuer une action identique  
aux ~~autres~~ organismes microscopiques. Il a remarqué  
que les roches de haute montagne contenant des  
organismes nitrogénés, qui se nourrissent de CO<sub>2</sub>  
de l'air - ils affaiblissent les roches les plus compactes  
mais il faut une certaine etc.

### Altération

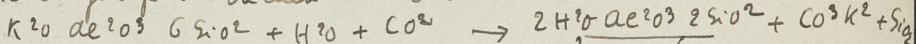
l'alt. mécanique n'existe jamais seule.  
Elle installe des minéraux, les roches se brisent  
dans un milieu différent de celui dans lequel elles se  
sont formées - donc toutes sont altérables.



ds les garnes souvent plus tard transformé en opale.  
 action de l'eau sur les silicates complexes. -

Fam. du granite granite :  
 a) roches éruptives - 3 genres : { profond (intrusions)  
 { moins profond (filons)  
 { surface (laves)  
 quartz - feldspaths et micas. grume  
 faiblement desquissable, même xps de composition - arêtes granitiques  
 2 feldsp. { potassique orthox K<sub>2</sub>O de 203 6 SiO<sub>2</sub>  
 { sodique et calcare

Les feldspaths potassiques sont attaquables : en devenant granuleux  
 produits amorphes et ferrugineux, il faut de rose qu'il était : la  
 limonite se fait de la substance ion qui le colorait - Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3 H<sub>2</sub>O donc  
 hydratation - Sur la calcite veut remplacer le feldsp. comp! de nous  
 de types d'altération : le 1<sup>er</sup> cas les produits proviennent du minéral  
 le 2<sup>e</sup> : absence de réactions complètement chargées : dissolution  
 complète du feldspath ou bien altération -



Les eaux deviennent potassiques et ne décomposent <sup>l'argile</sup> plus  
 un peu plus les les feldsp. potassiques : donc réaction sur 4 couches par  
 forme de quartz

{ acide orthosilicique SiO<sub>2</sub> 2 H<sub>2</sub>O pyroxène  
 { - meta - - 2 H<sub>2</sub>O olivine  
 { - - 3 SiO<sub>2</sub> 2 H<sub>2</sub>O → orthose (H<sub>4</sub> Si<sub>3</sub> O<sub>8</sub>) ou (Al K Si<sub>3</sub> O<sub>8</sub>)<sup>2</sup>  
 le l'acide persulf = Al H Si<sub>3</sub> O<sub>8</sub>  
 de l'orthose

qd de l'orthose est réunie à l'eau circulant et y aient les donnee  
 à l'assèchement de l'acide Al H Si<sub>3</sub> O<sub>8</sub> qui ca présence de l'eau  
 s'hydrolyse : Al H Si<sub>3</sub> O<sub>8</sub> = 2 SiO<sub>2</sub> + H Al Si<sub>3</sub> O<sub>4</sub> <sup>argile</sup>

qui réunie à l'eau : 2 H Al Si<sub>3</sub> O<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O = 2 H<sub>2</sub>O Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub>  
 donc le feldsp. se transformant en argile par un simple <sup>phé</sup>  
 phénomène d'hydrolyse.

Orthose - composition théorique (K<sub>2</sub>O Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 6 SiO<sub>2</sub>) Kaolin 2 H<sub>2</sub>O Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2 SiO<sub>2</sub>  
 SiO<sub>2</sub> = 64,86 → = 46,64  
 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 18,28 → = 39,46  
 H<sub>2</sub>O = 16,86 → H<sub>2</sub>O = 13,90

Si nous supposons que l'aluminium n'est pas déplacé : ds un cas  
 100 p. d'orthose fournirait 46,32 p de Kaolin <sup>de cas</sup>  
 soit { SiO<sub>2</sub> 21,60  
 { Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 18,28  
 { H<sub>2</sub>O 6,44

c'est à dire qu'il ya perte de silice 43,26  
 polaire 16,86 - mise en liberté -  
 gain en eau 6,44

Feldspaths calcosodiques (plagioclases) sont intégralement transformés en séricite (micablon) à volume égal, le fait grave que la transformation soit complète et fait-enrichissement en alumine

de feldsp. contient  $\text{Na Ca Al}^{203} \text{SiO}_2$

de mica est potassique  $\text{K}^{20} \text{Al}^{203} \text{SiO}_2$

pour que la transformation soit intégrale et fait arriver d'alumine car de ce m volume de mica d'oxyde d'al<sup>203</sup> qui de plagioclase -

$\text{K}^{20}$  ne peut venir que de l'orthose

$\text{Al}^{203}$  dont \_\_\_\_\_ donc Ca qui d'al<sup>203</sup> de

l'orthose ne soit pas intégrale de la kaolite

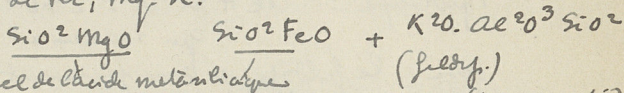
En somme la décomposition des plagioclases en mica est antagoniste de la dé. de l'orthose en feldspaths kaolite -

N'y a rien de peur que le feldsp. soit un hydrate d'alumine  $\text{Al}^{203} \text{H}^{20}$  et 1 m. l'co. carb. de K qui requiert une feldsp. calcosodique.

Resultat les couches superficielles d'un granite voient au moins transf. de l'orthose en kaolite - amaigrissement de la roche et feldsp. calcosodique perd toute sa chaux - la roche meuble sera donc pauvre en chaux et peu fertile -

Micas - 2 variétés, les micas sont de 2 sortes : noirs et blancs

noirs : alumino-silicates de Fe, Mg, K.



fournit 2 sortes de minéraux soit du mica blanc (muscovite) soit du mica noir (biotite) : ce perd Fe et un peu Mg - mais il garde toute sa potasse.

soit de bas chaux - il libère

de ce cas la potasse se corps n'est pas potassique -

La transformation se fait en chaux qd il n'y a pas d'orthose de la roche (feldsp. potassique) et inversement de l'autre cas -

variétés de granites contenant des corps calcaires :

hornblende - elle libère sa chaux en s'altérant -

de sol qui ressemble d'un granite et graveleux et sableux - plus argileux et les bas-fonds

### Roches filonneuses de la famille des granites

La décomposition les transforme en schistes - amphibolites et argillites  
2. de décomposition se fait sur le même mode que les granites

Roches cristallophylliques correspondent au granite.

Gneiss s'altère comme le granite - mais son feuilleté facilite l'éclaircissement qui est beaucoup plus profonde - sols argileux excellents  
not - qd le gneiss est sans feldspath :

micarshite - quartz et mica s'altère facilement - à mica :  
mais beaucoup de quartz - sols peu fertiles surtout locaux

C'est ceci est ven' par nos climats -

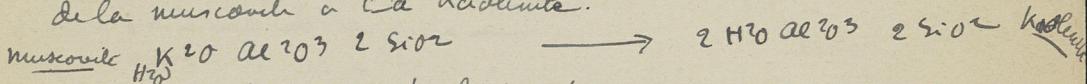
### Régions tropicales - -

Ces roches silicatées aluminées donnent un sol caractéristique : la latérite (Cater, brigue) roche rouge - avec grain fin ferrugineux - profond jaune (limonite)  
étudiée par M. Armandeau - (Congo français).

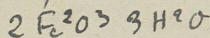
à une certaine profondeur : granite ou gneiss très frais - puis au-dessous la même roche mais transformée : feldspath remplacé par matière blanche (alumine) les mica noirs et amphiboles (hydrates ferrugineux) - quartz intact - au-dessous la véritable latérite.

La latérite est des silicates aluminés associés à des hydrates de fer et d'alumine -

Les silicates aluminés ont une série qui va de la muscovite à l'kaolinite.

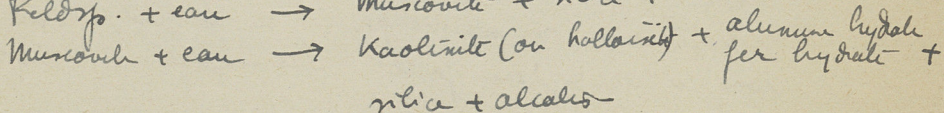
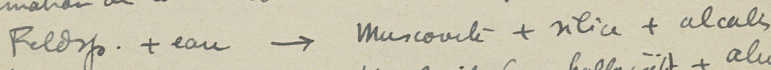


Les hydrates de fer et al. tendent vers



vers vers  $Al_2O_3 3 H_2O$

La formation de la latérite vient l'hydratation des éléments du granite



Sous nos climats le feldsp. + eau ne donne pas de muscovite  
un feldsp. potassique ne se transforme jamais en mica potassique  
la muscovite est le dernier stade d'altération  
et les hydrogènes elle s'hydrate encore



au début de la catéclisation des hydroles de  $Fe$  et  $Al$ . collardes  
 nous forme - qd les tendons n'ont pas les quilles le forme  
 collardes pour faire la Amoite et l'Hydrar quille

C'est l'absence de ce que nous avons trouvé chez nous  
 et la forte tropical y paure très bien

Bauxite d'Arles se rapproche des catéclites - mais l'élément  
 y a l'absence de  $Al^{+03} H_2O$  - semble former avec de peu de  
 roches sédimentaires -

### Roches de la famille des gneiss.

gneiss pauvre en quartz roches exceptionnelles -  
 plus ~~calcaires~~ que les gneiss: mica noir remplacé par l'amphibole  
 libération de calcaire -  $CO_2Ca$  - ou  $CaO$  -

### Roches dioritiques.

gneiss calcaires et amphibole  
 donc  $Ca$  et  $Mg$  - roches très calcaires -  
 pas de potasse. cependant certains contiennent biotite ce mica est les  
 le plus élémentaire en chlorite. donc elle a pu se transformer  
 qu'on retrouve dans les gneiss calcaires qui sont transformés  
 en muscovite (qui n'ont pas de mica ne se décomposent pas plus)  
 la potasse n'arrive pas au sol  
 les amphiboles se transforment en un mélange de chlorite,  
 d'épidote et d'albite -

épidote aluminosilicate de  $Ca$  hydrate  
 albite - feldspat - sodique  
 d'épidote et ultérieurement - toute la chaux se transforme en silicate  
 se forme de l'épidote la chaux n'empêche pas de l'altération ultérieure -  
 ces roches de chaux sont utilisées par les racines - elle est fournie à  
 l'aquiculture se forme épidote donc sols très fertiles

le + sur les diorites sont des roches plombeuses qui beaucoup  
 se décomposent - par les tranches  
 donc circulation d'eau facile - décomposition à grande profondeur

(moyenne)

Proportions de la qd commune (ardennes) les altérés.

Perte au feu	1,9	(eau)
$SiO_2$	48.	$FeO$ 8,6
$Al_2O_3$	17,8	$CaO$ 10,5
$Fe_2O_3$	3,6	$H_2O$ 0,6
		$H_2O$ 3,4.

Roche d'épanchement - rous

Gabbros. amphibole remplacé par pyroxène minéral plus calcaïque que l'amphibole mais en s'allant il donne de l'amphibole (suralitisation) donc perte en chaux. cette chaux ne se réchauffe pas (forme de  $\text{CaCO}_3$ ) mais de  $\text{CO}_2$  qui très mobile est perdu par la roche en fin de compte le sol n'est pas plus fertile que si la diorite

Certains gabbros contiennent l'alumine - nitrate de Mg et Fe  
 $(\text{SiO}_2 \ 2\text{H}_2\text{O})$   $\text{SiO}_2 \ 2\text{Fe}(\text{Mg})\text{O}$

se décompose en serpentine -  
des sols serpentiniteux donnent des terres infertiles -

~~Silice~~ l'Alumine se trouve dans les basaltes

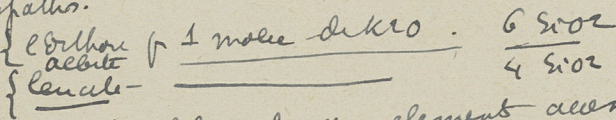
Basalte donne 1 vol limoneux riche en  $\text{CO}_2$  Ca et Fe Mg  
amy fertile -

Peridotite donne serpentine - vol mauvais -

Décomposition en zeolites -

Corps n'est à des remplacement de Ca par 1 autre -  
Ce sont des nitrates hydrates d'Al, Ca, K et Na

Décomposition de nitrates aluminés, mais nitrates que les feldspaths.



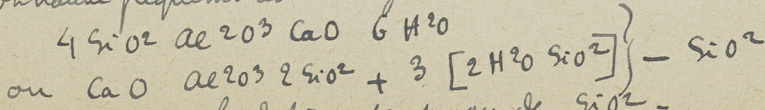
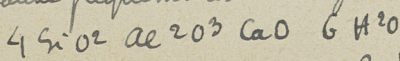
peut certain défaut de ces éléments accessoire de roche  
ceux qui ne forment ces zeolites :

Mes basaltes melilit aluminés de Ca Fe Mg

$\text{CaO} \ \text{Al}_2\text{O}_3 \ 2\text{SiO}_2$  (Anorthite le dernier des feldspaths)

[ une à une  
olémine calcaïque  $2(\text{Ca} \ \text{Mg} \ \text{Fe}) \ \text{SiO}_2$  - ] 3. on a la melilit -

on trouve fréquemment la zeolite : chabasite



c'est la melilit hydrate et preuve de  $\text{SiO}_2$  -

Les roches basiques s'alimentent de la calcification

Le stade argile ne semble pas exister - des feldsp. subvolcaniques  
loulouite ou hydrogellite panache brusque.

Le calcaire forme est le même que l'acide

La forte n<sup>o</sup> est quelquefois garnie d'une croûte ferrugineuse imperméable  
qui empêche la décomposition ultérieure: forme par assemblage par  
capillaires d'hydrate de fer - Importance donc de l'action capillaire  
de la formation de la terre arable

---