

D'OU VIENT

LA FERTILITÉ DU SOL ?

Comment l'améliore -t-on?

UNE APPROCHE

DYNAMIQUE DES SOLS

Comment se forme la terre cultivable?

De quoi est-elle constituée?

Qu'est-ce qui la rend fertile?

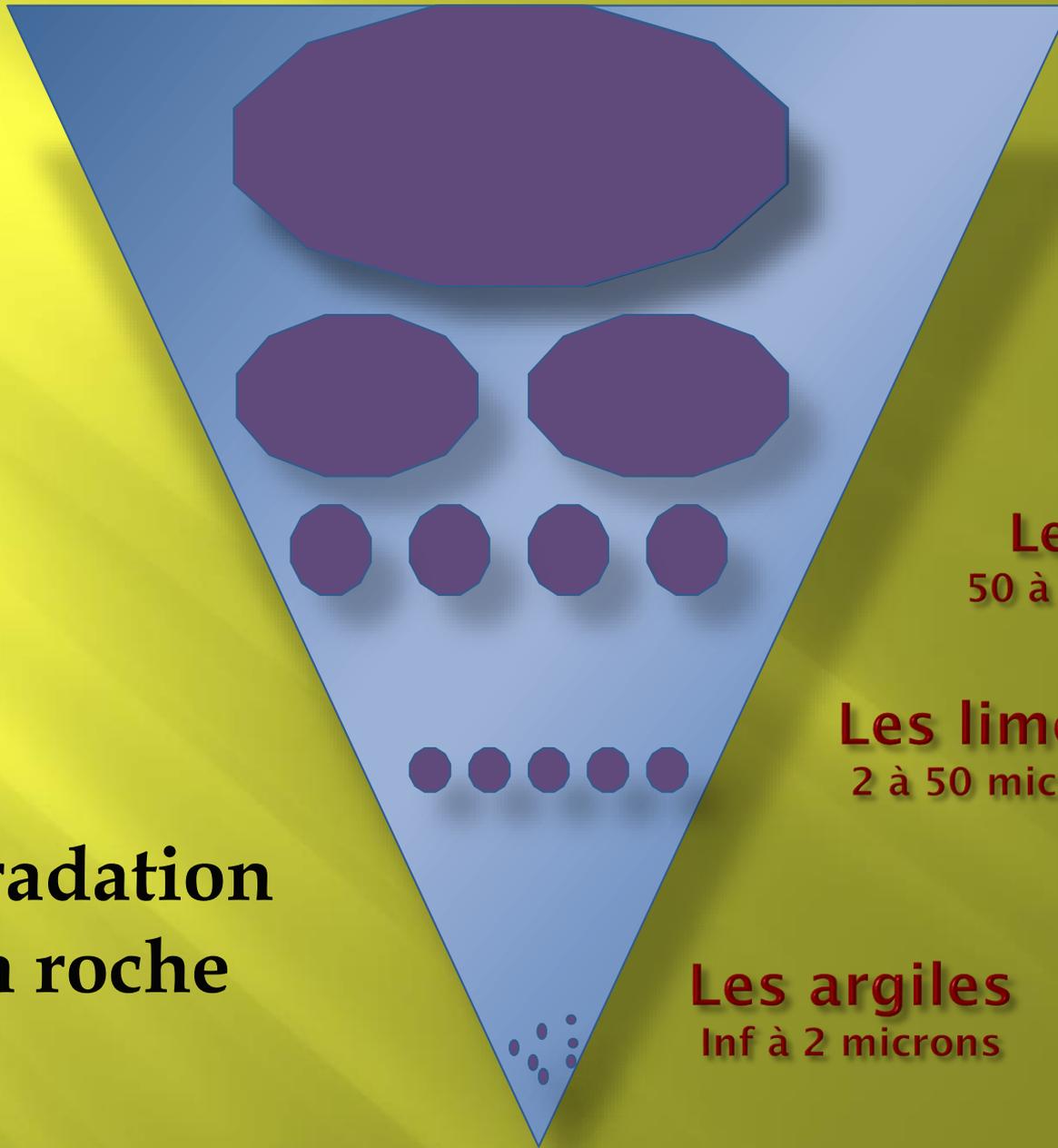
Qu'est-ce que le PH ?

Comment fonctionne la plante pour se nourrir?

L'aspect physique du sol

- ▣ Comment se forme la terre cultivable ?

La dégradation de la roche



Les roches

Les pierres

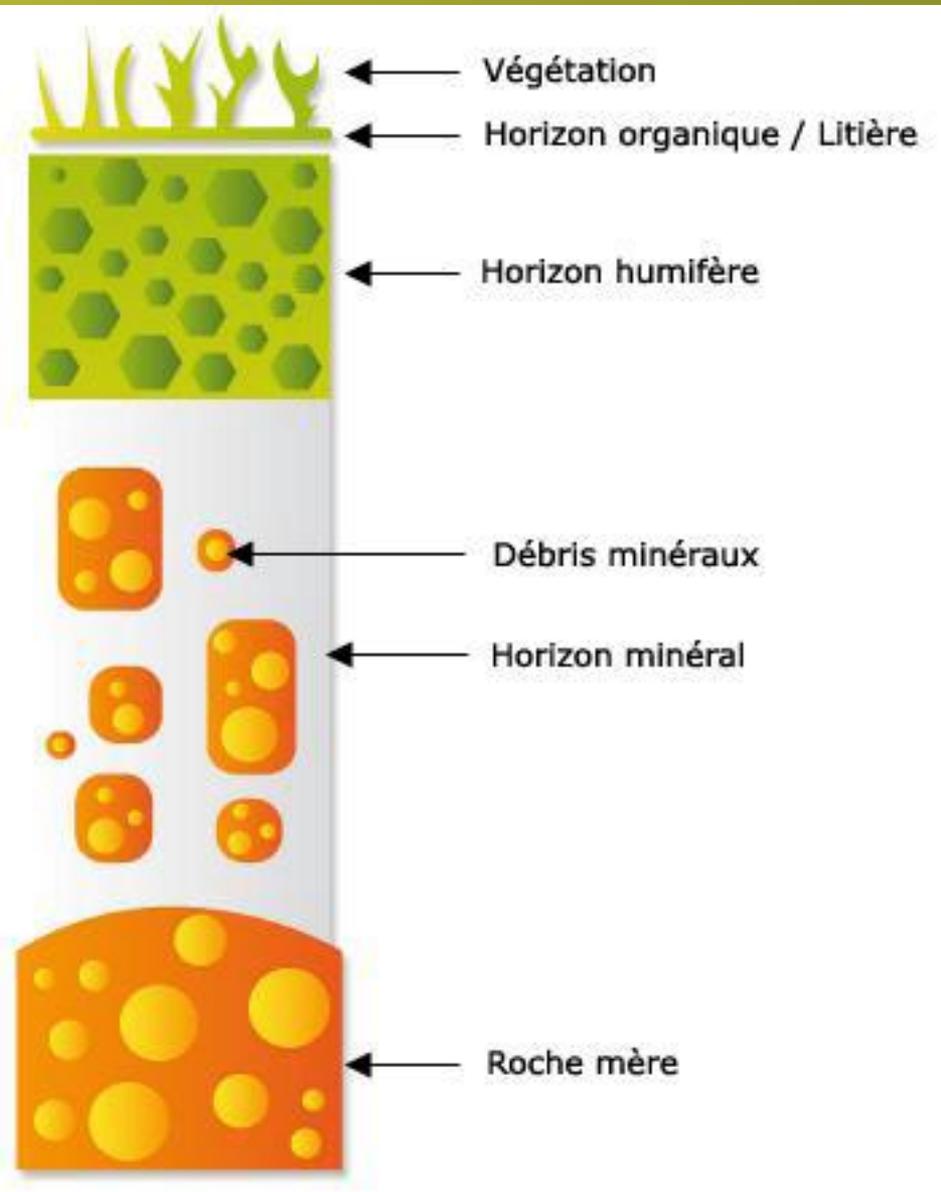
Les sables
50 à 2000 microns

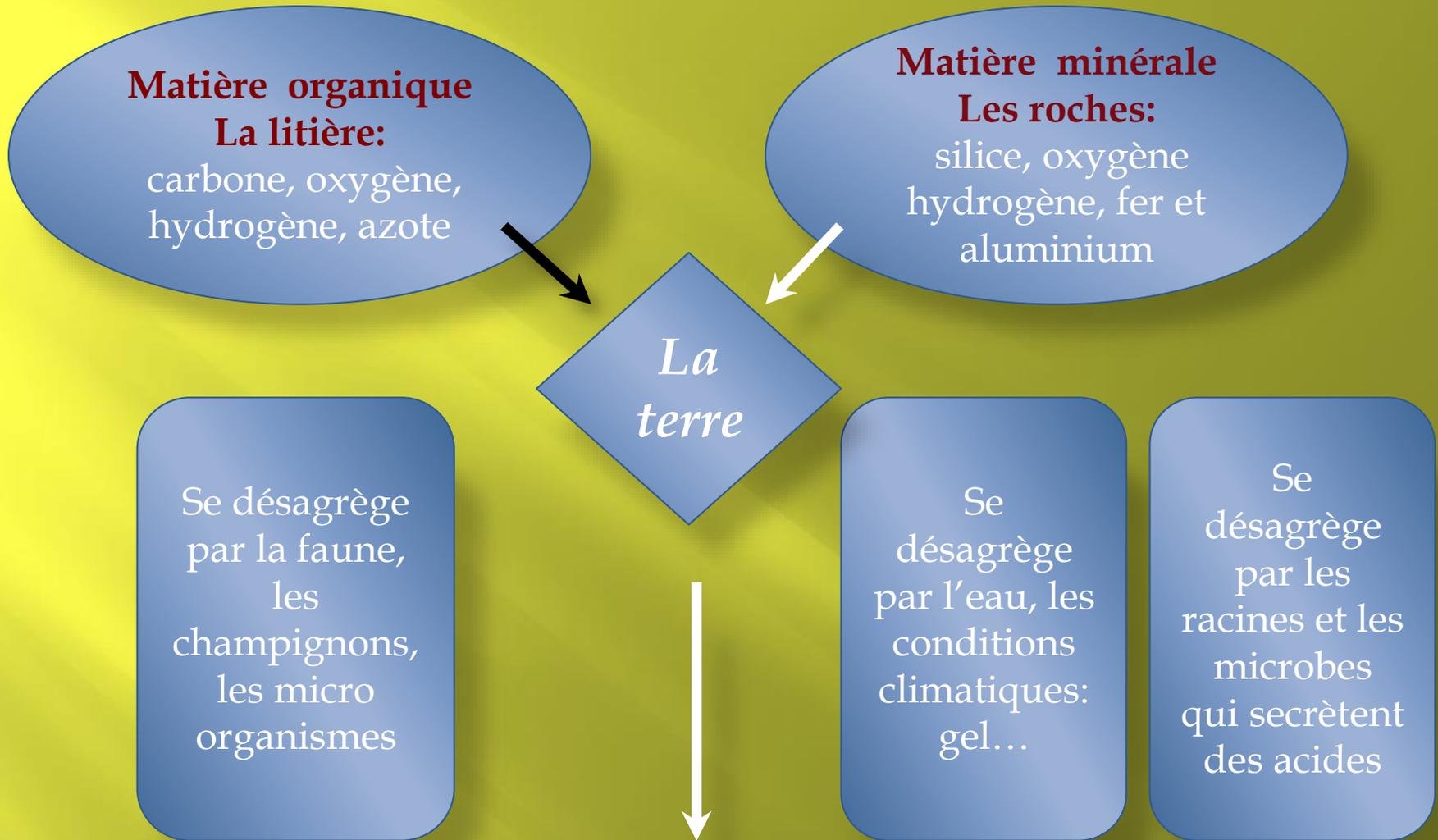
Les limons
2 à 50 microns

Les argiles
Inf à 2 microns

Les argiles sont constituées de feuillets de 2 ou 3 couches empilées à la manière d'un millefeuille





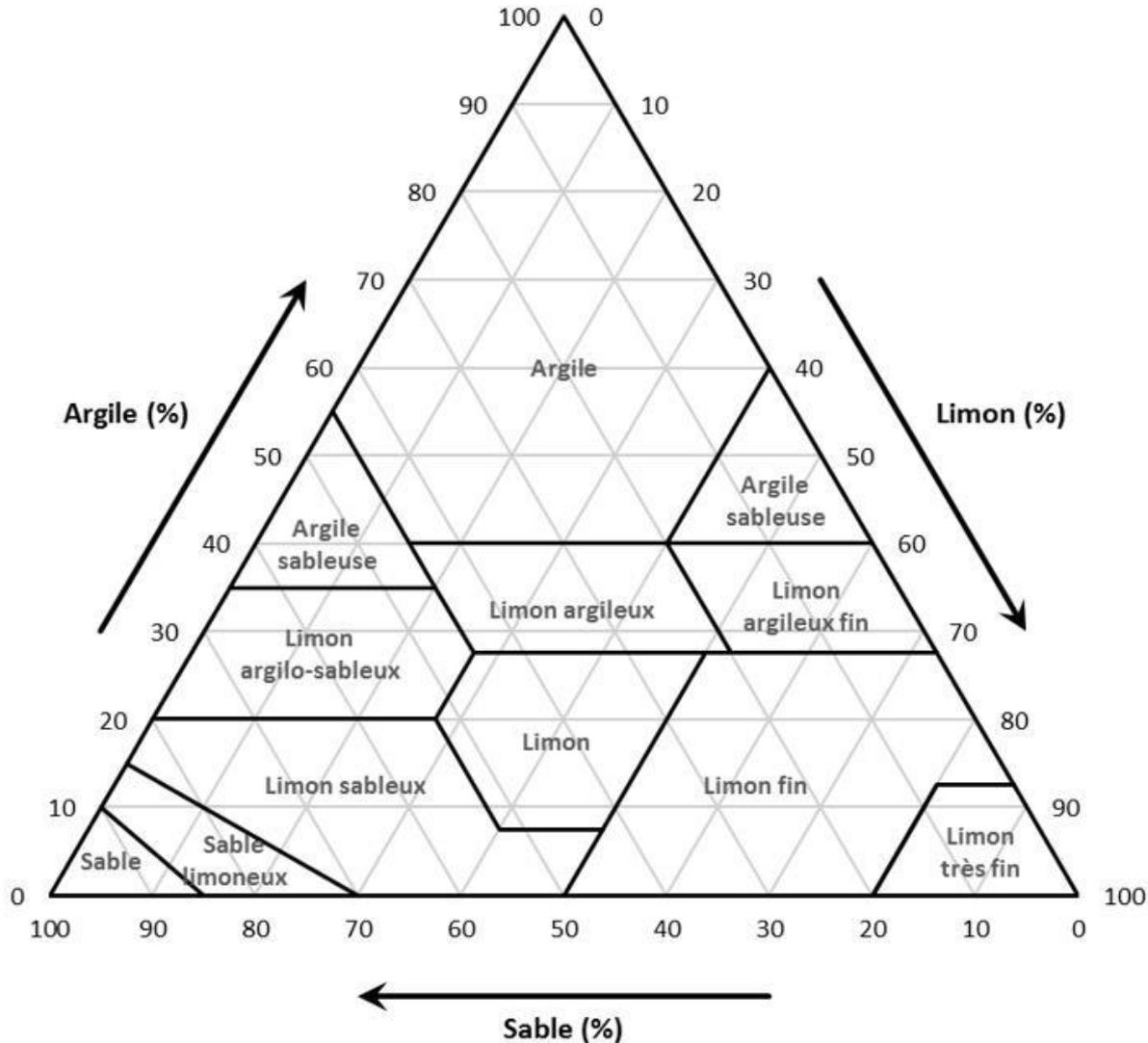


Le sol est donc le fruit d'une synergie entre les argiles provenant de la roche mère et les humus provenant des débris organiques.

Comment tester son sol ?

- ▣ <https://www.youtube.com/watch?v=R24gsQOKops>
- ▣

Triangle de la texture du sol





(1) Terre sableuse

Elle est fine mais elle ne forme pas de motte. On ne peut pas en former une boule au creux de notre main. Elle laisse beaucoup filtrer l'eau. Il faut l'arroser souvent mais peu, il ne sert pas grand chose de détremper une terre sableuse.

(2) Terre limoneuse

Elle ressemble à de l'argile mais est douce au toucher (un peu savonneuse), et moins plastique (contrairement à l'argile). On la trouve le plus souvent dans les vallées. C'est la meilleure terre qui soit, elle retient l'eau mais pas trop.

(3) Terre argileuse

Terre collante, qui se gorge d'eau en hiver et se fissure en été lorsqu'elle sèche. Elle se façonne facilement en boudins dans le creux de la main. Elle peut être calcaire : on l'appelle parfois « marne ». Difficile à travailler au début, mais très productive lorsqu'elle est améliorée.

**Terre
sableuse**



boudin
modelage
difficile

**Terre
limoneuse**



boudin
fragile

**Terre
argileuse**



boudin
malléable

Aspect chimique du sol

Importance de la teneur en calcium du sol

- ▣ <https://www.youtube.com/watch?v=PPDm9PO-q9A>

Qu'est-ce que le PH

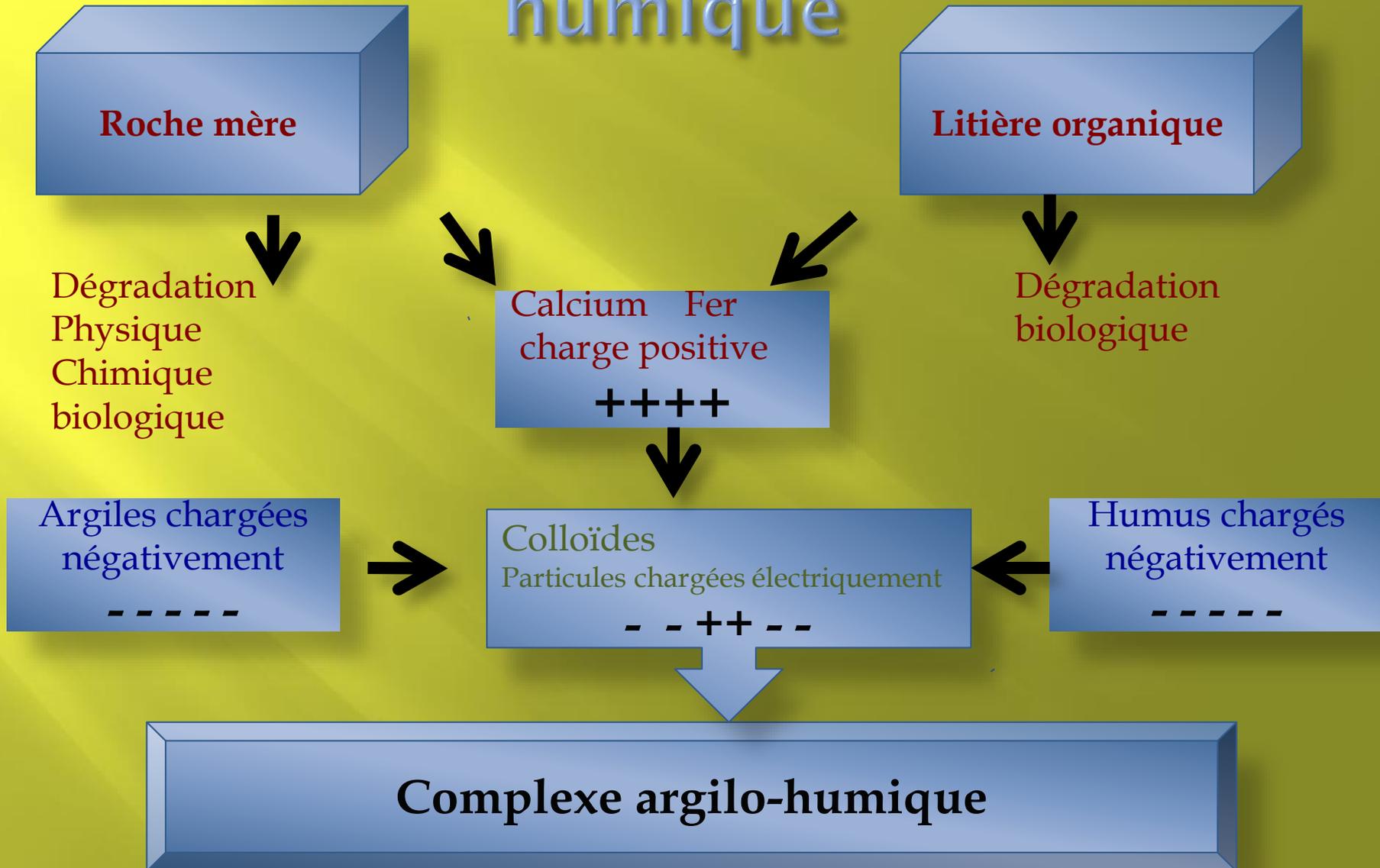
(potentiel Hydrogène)

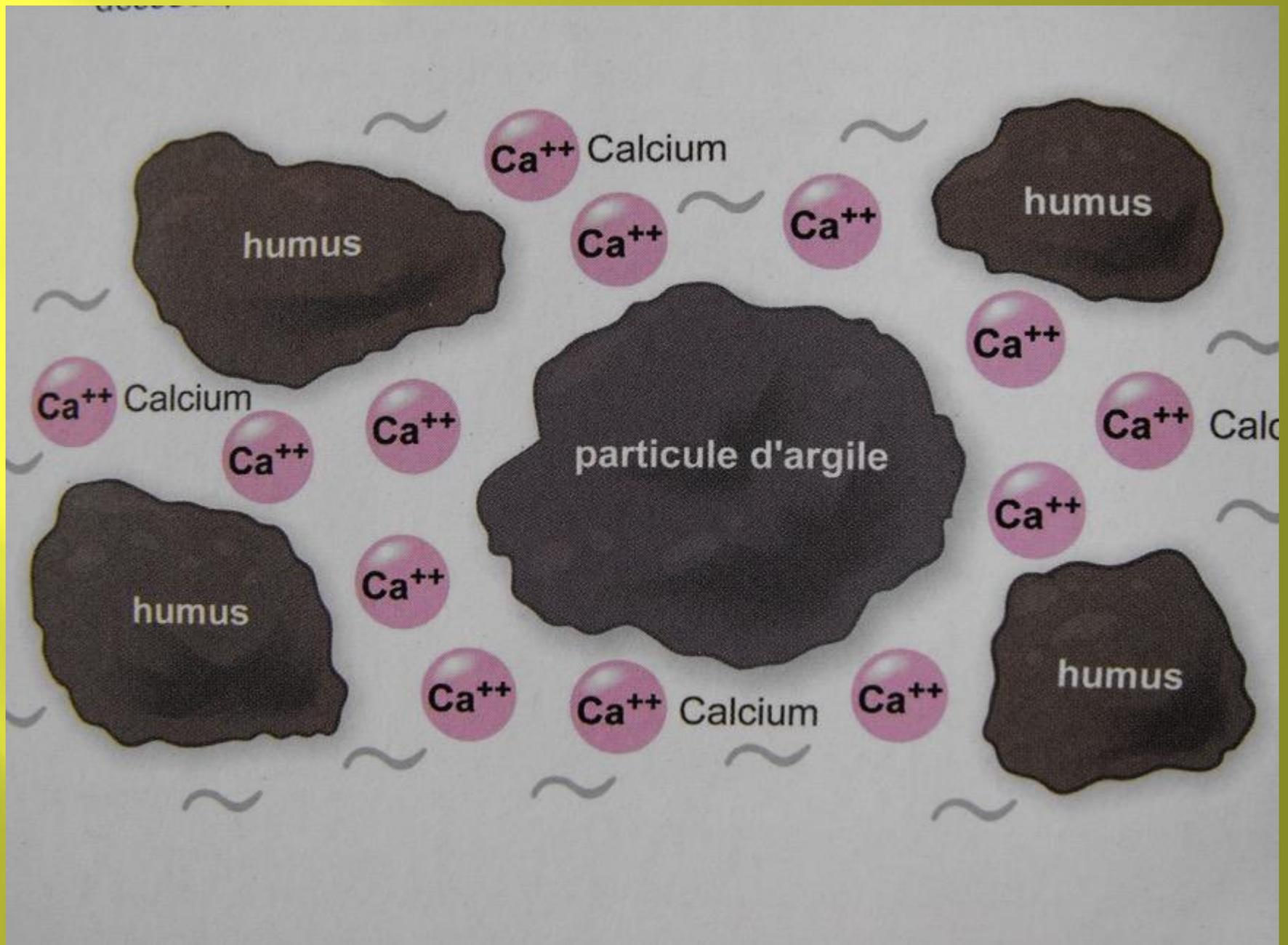
- ▣ Un acide est un corps qui renferme de l'hydrogène (cations H^+) remplaçable par des cations métalliques (Ca^+, K^+)
- ▣ * Plus il y a de cations H^+ plus le sol est acide.
- ▣ Plus il y a de cations minéraux: ex Ca^{++} . Le sol est basique
- ▣ Si les cations + s'équilibrent avec les anions - le sol est dit « neutre.
- ▣ Le PH s'exprime par un chiffre de 0 à 14.
- ▣ Il mesure l'acidité ou l'alcalinité du sol (basique).

Le complexe argilo humique expérience bleu de méthylène et éosine

- ▣ <https://www.youtube.com/watch?v=RBW0TD3Am8k>

Formation du complexe argilo humique





La structure du sol

- ▣ La structure grumeleuse est un facteur clé du bon développement des cultures.

- ▣ Elle permet:
 - Une aération convenable du système racinaire.
 - Des bonnes conditions de transfert de l'eau et des éléments nutritif vers les racines.
 - Une bonne structure est plus importante que la fertilisation pour un fonctionnement optimum du sol (Hérody)

La structure d'un sol fait référence à la façon dont les particules de sable, de limon et d'argile sont disposées les unes par rapport aux autres.

Dans un sol bien structuré, les particules de sable et de limon sont liées en agrégats (petites mottes) par l'argile, l'humus et le calcium. Les grands espaces vides entre les agrégats (macropores) permettent à l'eau et à l'air de circuler et aux racines de s'enfoncer dans le sol. Les petits espaces vides (micropores) retiennent quant à eux l'eau dont les plantes ont besoin. Cette structure « idéale » est appelée structure grumeleuse.



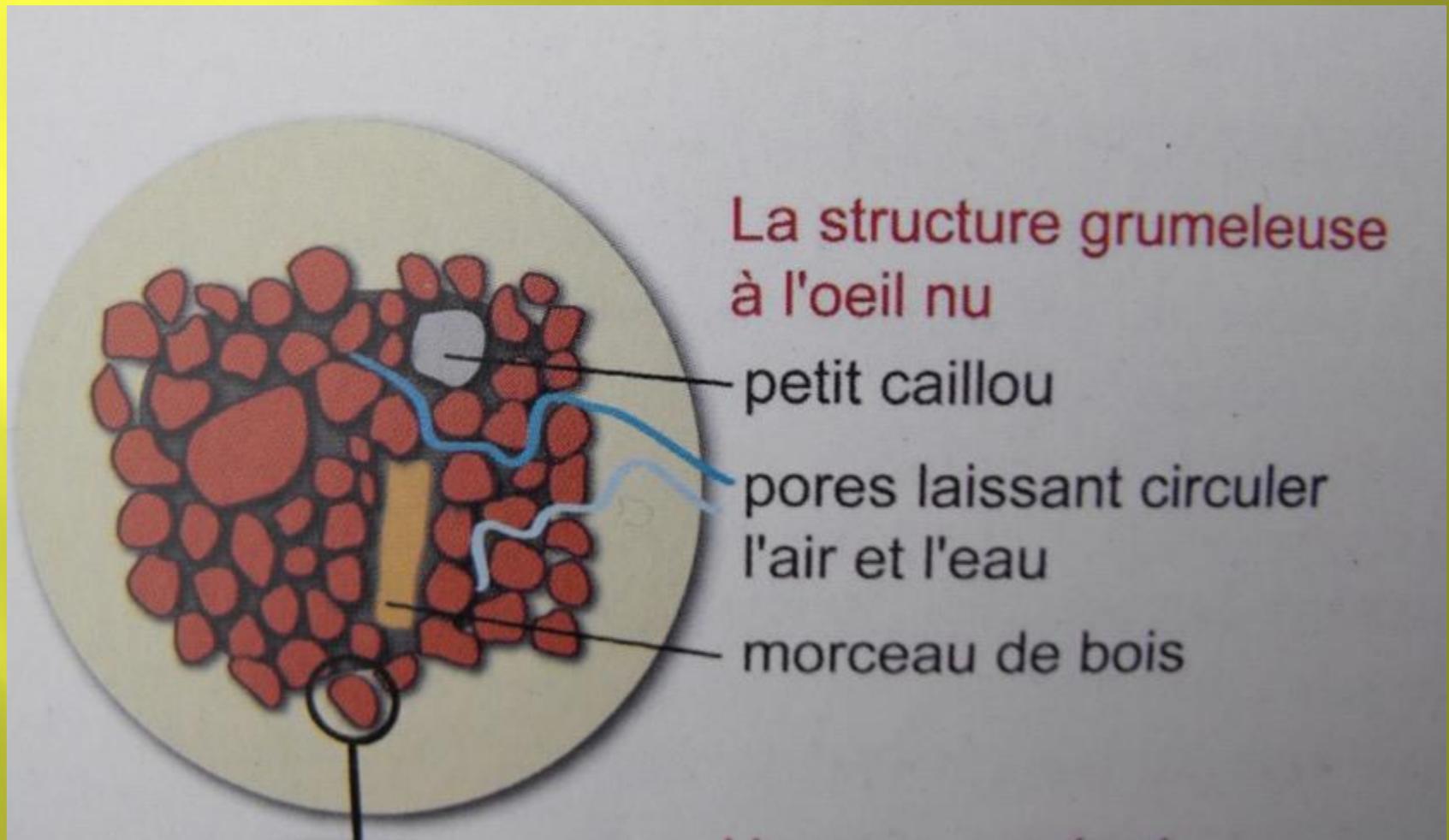
Intérêt de la structure grumeleuse

- ▣ Une bonne rétention de l'eau et des éléments nutritifs,
- ▣ Un bon drainage,
- ▣ Une bonne aération,
- ▣ Un bon développement du système racinaire des végétaux,
- ▣ Un travail facile du sol,
- ▣ Un réchauffement rapide du sol au printemps,
- ▣ Une bonne activité biologique du sol,
- ▣ Une bonne résistance à l'érosion et à la compaction.

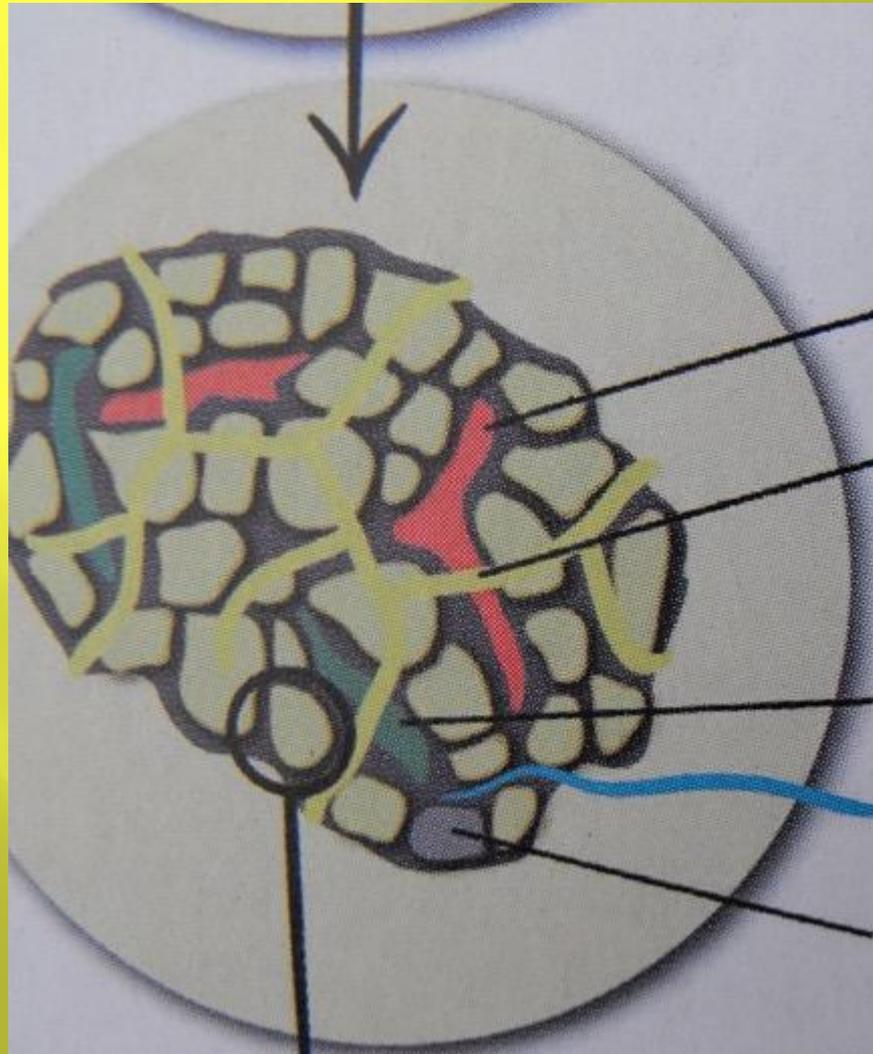
La Porosité

- ❑ La porosité d'un sol est le volume non occupé par des constituants solides mais par des éléments liquides et gazeux.
- ❑ On l'observe par les différentes galeries: vers, racines, autres pores.
- ❑ La porosité peut être construite par l'implantation de couverts qui vont structurer le sol .
- ❑ Les engrais verts doivent être coupés jeunes pour augmenter l'activité microbienne.

La structure du sol: une construction élaborée



Un macroagrégat
(taille : de 0,2 à 2 mm)



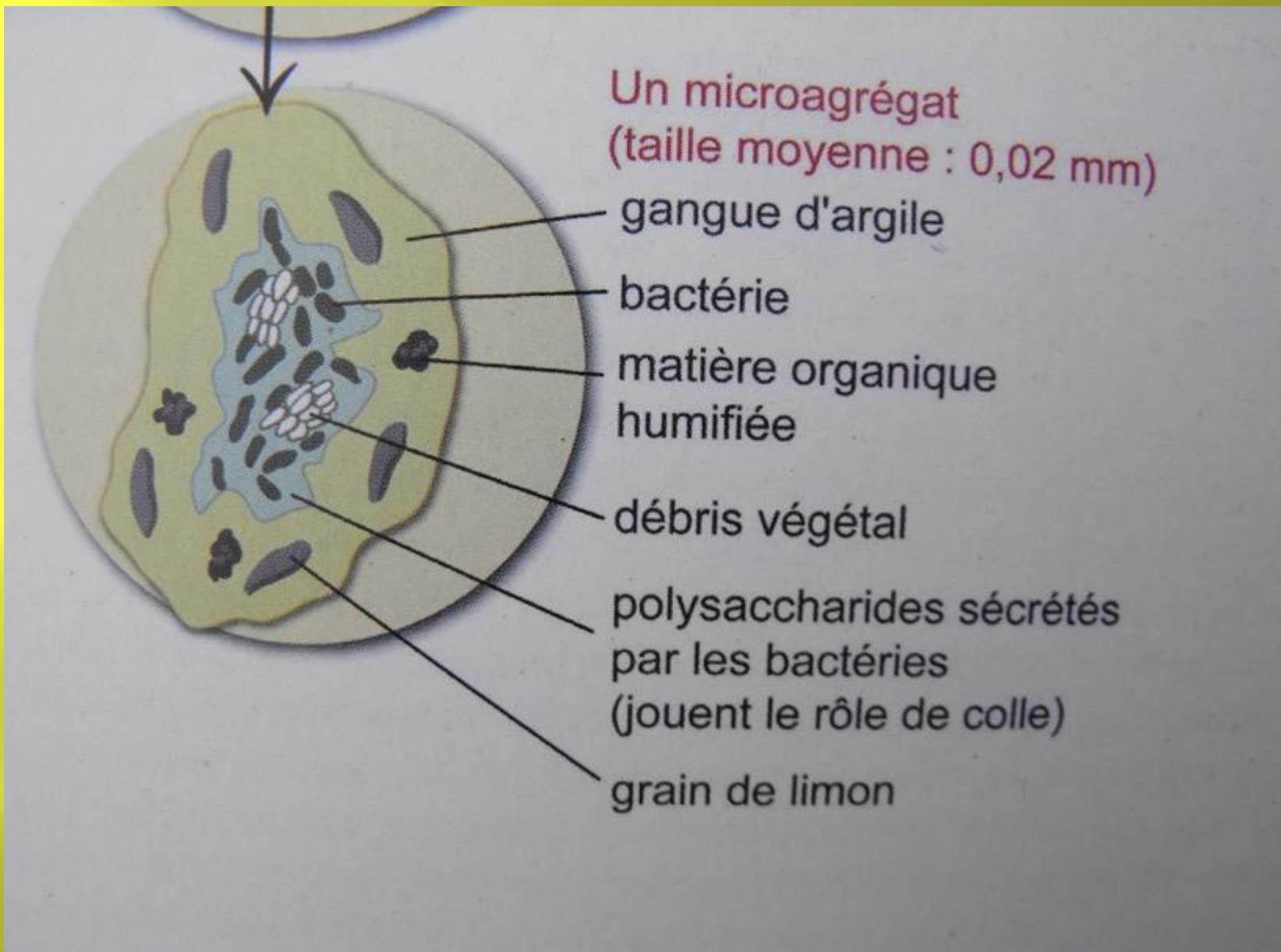
morceau de racine morte

filament mycélien
de champignon

morceau de feuille

eau

grain de sable



Un microagrégat
(taille moyenne : 0,02 mm)

gangue d'argile

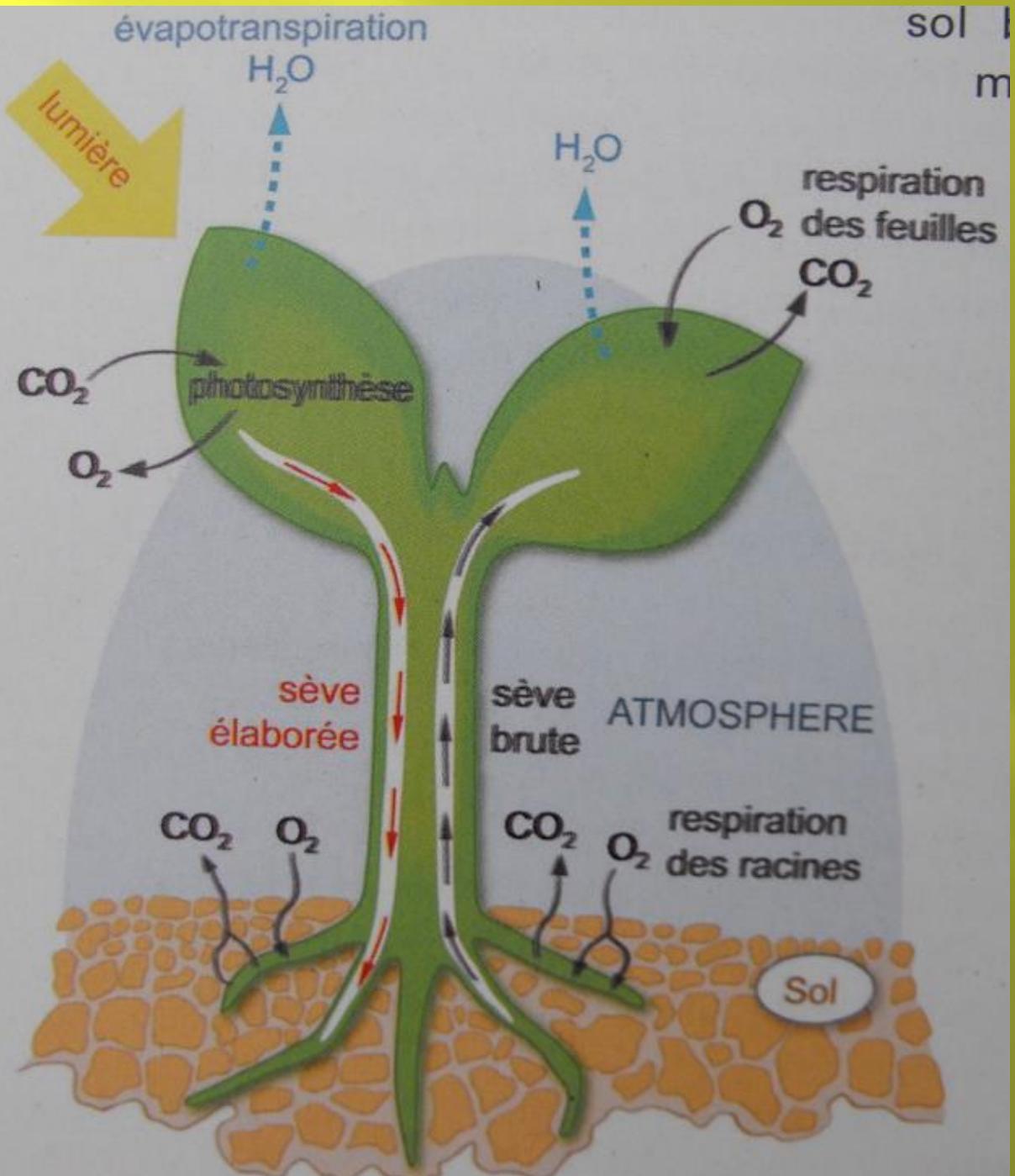
bactérie

matière organique
humifiée

débris végétal

polysaccharides sécrétés
par les bactéries
(jouent le rôle de colle)

grain de limon



La vie de la plante

Éléments constituant les organismes vivants

Éléments provenant



▣ De l'atmosphère

- ▣ Le carbone
- ▣ L'oxygène
- ▣ L'hydrogène
- ▣ L'azote

▣ Du sol

- ▣ 12 éléments vitaux
 - ▣ Phosphore
 - ▣ Calcium....
- ▣ 18 oligo-éléments
 - ▣ Aluminium
 - ▣ Brome....

Les éléments nutritifs de la plante

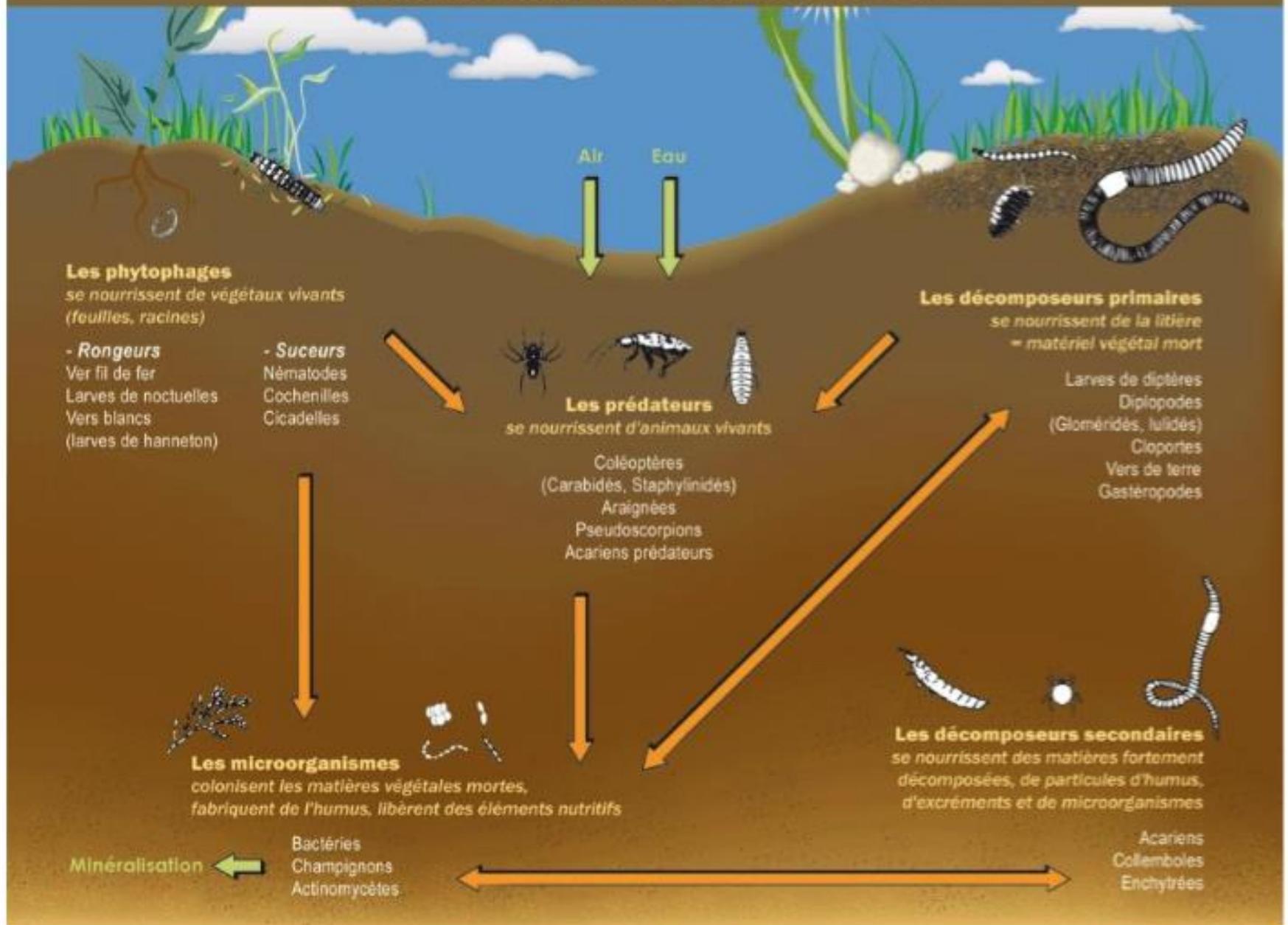
- ▣ Azote (N)
 - Favorise la synthèse des glucides.
 - Il peut être stocké par les nodosités des légumineuses.
- ▣ Potassium (K)
 - Favorise la synthèse des glucides.
- ▣ Calcium (Ca)
 - Favorise la maturation des fruits.
- ▣ Phosphore (P)
 - Rôle important dans la mise à fruit.
 - Favorise la synthèse des glucides.
- ▣ Soufre, magnésium, fer, manganèse, cuivre, zinc, molybdène, bore

L'aspect biologique du sol

Qui transforme la matière organique?

- ▣ Les animaux
- ▣ Les champignons
- ▣ Les bactéries

Les fonctions de la faune du sol

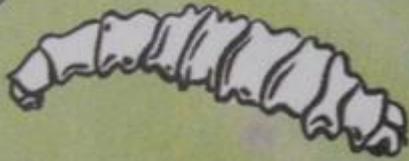


Les animaux



1

▣ Collemboles



2

▣ Larves



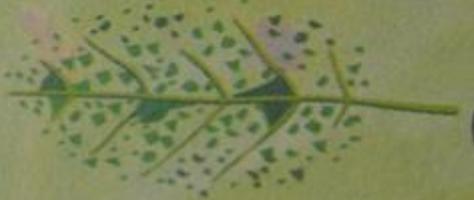
3

▣ Mille pattes



4

▣ Arthropodes



5

▣ Vers de terre



Les collemboles

Ils se nourrissent de débris de végétaux et de champignons



Myriapodes



Mille pattes

Les larves de diptères

Ces larves fragmentent efficacement la litière



Les coléoptères



Hannetons, carabes, coccinelles...
les larves se développent dans le sol.
Ce sont des décomposeurs.



Larves de hanneton



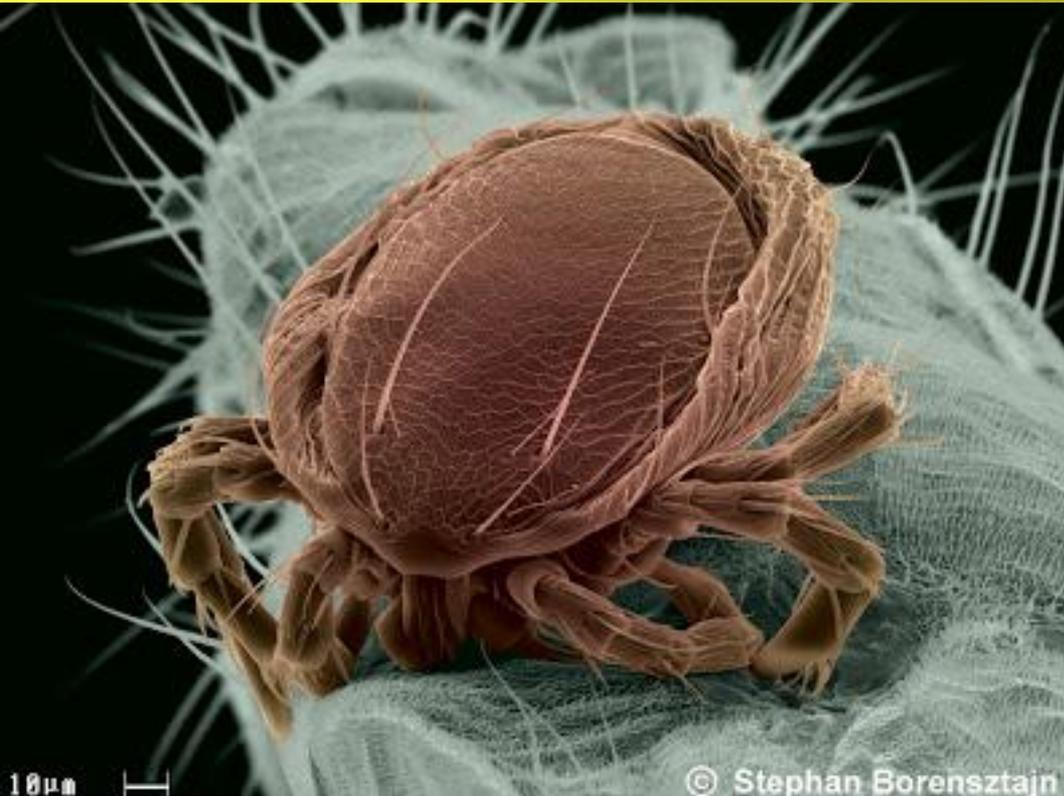
Cloportes, araignées, mille-pattes



Ils jouent un rôle dans la fragmentation des débris, leur tube digestif dégrade la cellulose.



Les acariens



Certains consomment des débris végétaux, d'autres sont carnivores, d'autres suceurs de sève.

Ils contribuent
*à la micro-fragmentation,

*au brassage des matières organiques,

*à la régulation et la dispersion de la microflore

Les champignons

➔ Minéralisent l'humus et l'apportent aux racines des plantes.
Créent des micros passages pour l'eau et l'aération de la terre.

➔ :Ils décomposent la matière organique.

- ❑ Ils stockent et transportent des éléments nutritifs.
- ❑ Ils dégradent la lignine.
- ❑ Ils ont un rôle dans la structure du sol.

Les levures

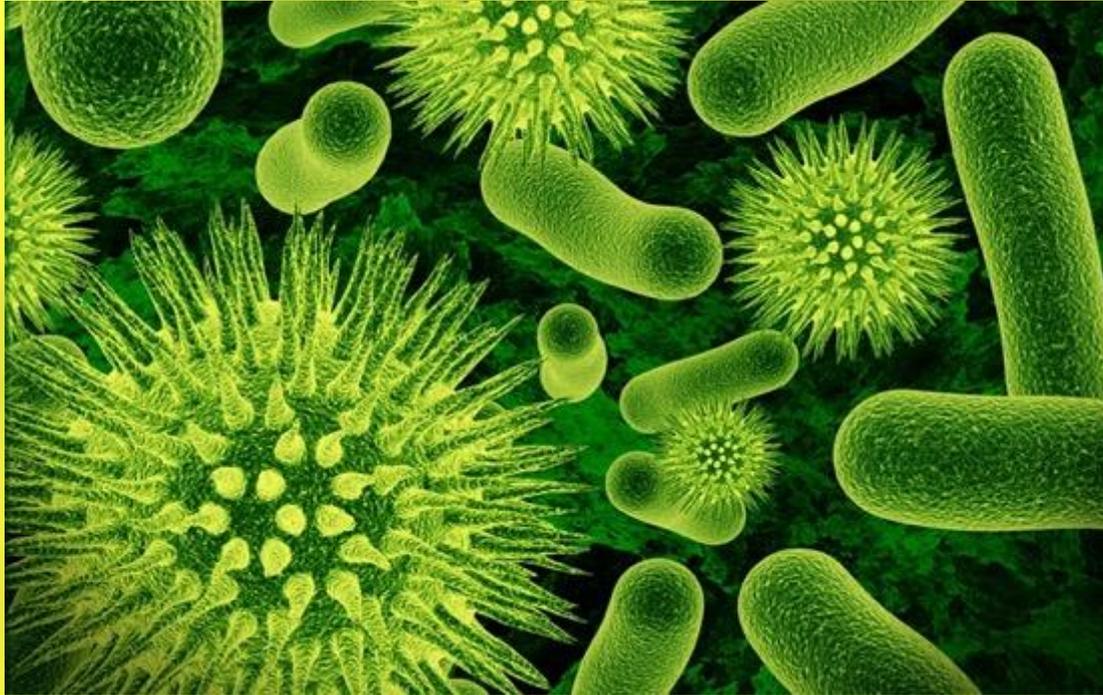
Les levures sont des champignons microscopiques, unicellulaires de forme ovoïdes ou sphériques.

Les levures sont des **organismes vivants** !

Elles sont aptes à provoquer la fermentation et la décomposition des matières organiques.

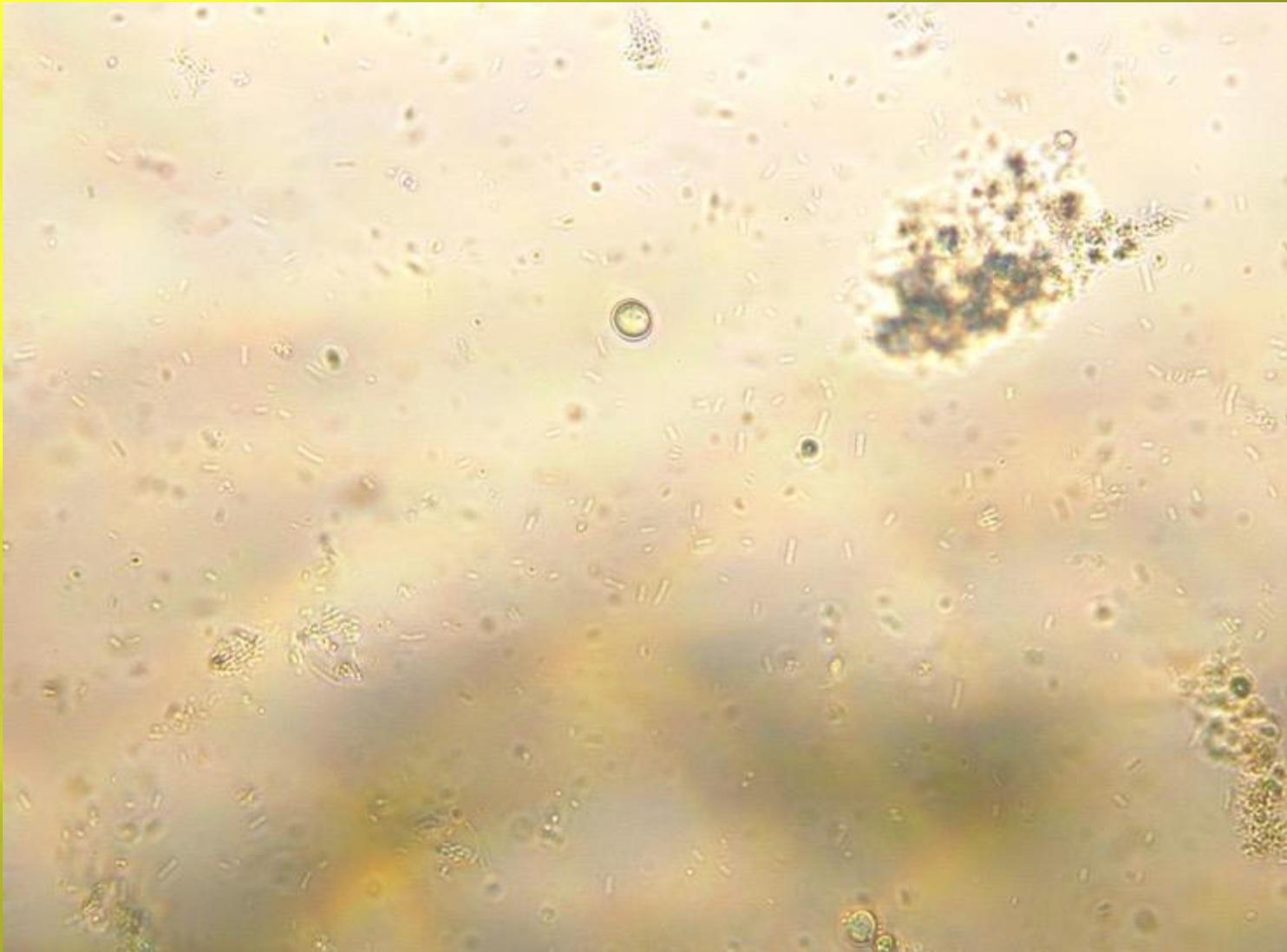
Elles sont utiles pour les plantes afin d'obtenir leur nutrition.

Les Bactéries

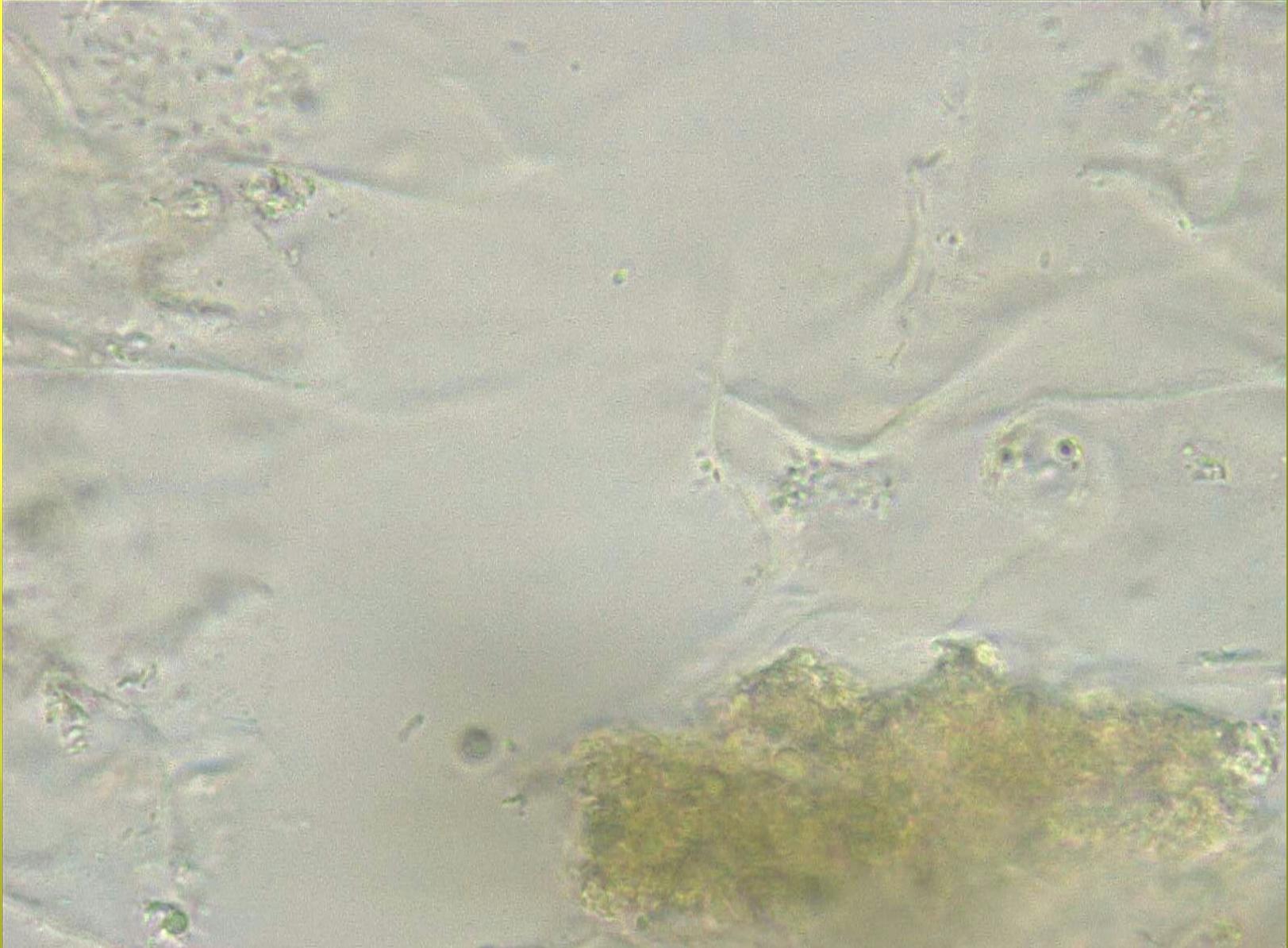


- * Elles sont formées d'une seule cellule. Leur taille 0,001mm. 1g->100millions
- * Elles dégradent la cellulose, la digestion se fait à l'extérieur.
- *Elles produisent une sorte de colle, permettant le maintien des éléments fins du sol entre eux.
- * Elles nécessitent un milieu humide.
- *Elle transforme la matière organique en matière minérale assimilable par la plante (décomposent par exemple la cellulose)

Levure et bactéries



Bactérie en mouvement



Protozoaire en mouvement



□ Vers à tous les étages!

□ 1 - les épigés

Décomposent les feuilles de la litière.

On les trouve aussi dans les tas de fumier ou le compost.

Ils sont de couleur rouge orangée, très vifs, très fins.

2 - Les anéciques

□ Dans le jardin, ils sont les plus nombreux.

□ Ils creusent les galeries verticales,

□ aèrent et drainent le sol,

□ ouvrent des espaces pour le passage des racines.

Le complexe argilo-humique se forme aussi dans leur intestin.

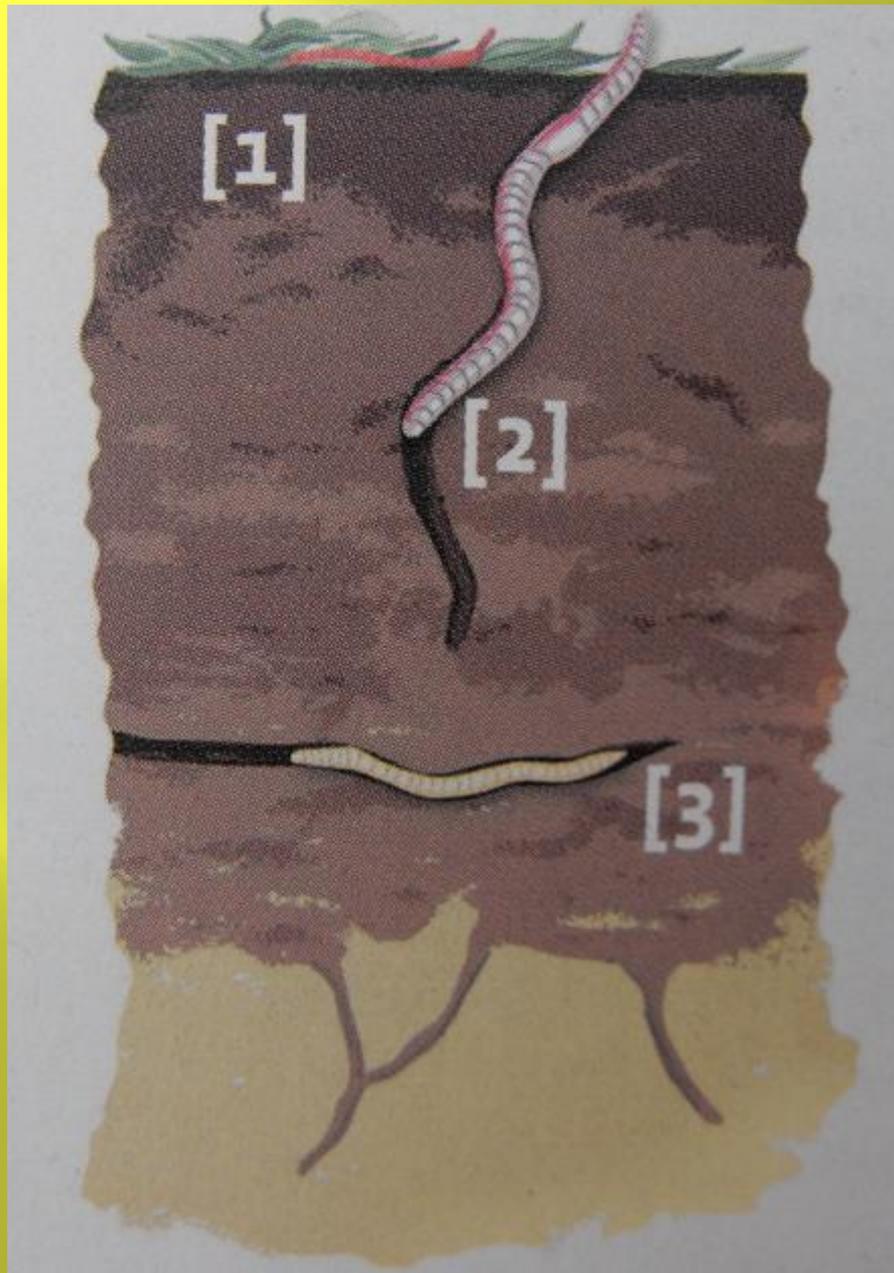
□ 1 à 4 tonnes/hectare

□ 3 - Les endogés

□ Se nourrissent de matière organique déjà enfouie dans le sol. Digèrent les racines mortes.

□ Assurent 60% de porosité au sol en profondeur ce qui permet la respiration des racines.

□ Brassent la terre, évitant le lessivage des éléments nutritifs.



En conclusion pour le jardin.....

- ❑ Ne jamais laisser un sol nu pour éviter le lessivage des nutriments, donc : paillage ou engrais verts.
- ❑ Rotation des cultures. (ameublement du sol, besoin nutritif diversifié)
- ❑ Faciliter la vie microbienne: compost, paillage, déchets verts
- ❑ Faciliter les auxiliaires au jardin: fleurs, refuges...
- ❑
- ❑ Eviter le retournement de la terre, faciliter l'aération du sol. L'O₂ ainsi injecté dans le sol facilitera la minéralisation de la matière organique.
- ❑ Marnage et compostage sont les 2 mamelles de l'amendement.
- ❑ Ne pas piétiner la terre. (casse la structure du sol.) Culture en planche de 1,2m...butte...
- ❑ Toujours veiller à travailler son sol en condition ressuyé
- ❑ Savoir observer la vie de la terre: ex les plantes bio-indicatrices....
- ❑ Apporter à la terre les éléments pour nourrir les plantes.

Références

- ▣ - **Le sol, la terre et les champs** (C. et L. Bourguignon)
- ▣ - **Une bonne terre pour un beau jardin** (Bacher/Leclerc, edit terre vivante)
- ▣ - **fiche technique du réseau Gab: L'approche Hérody**
- ▣ - **Le complexe argilo-humique** : <http://www.jardins-du-nord.com/cote-techniques/au-naturel/complexe-argilo-humique.html>
- ▣ - **origine de la fertilité des sols** : <http://www.groupe-frayssinet.fr/R-D/Les-cles-pour-comprendre/Sol-humus-et-activite-biologique/Origine-de-la-fertilite-des-sols>



Réalisation

Gérard Sourget
Bernard Danion
Jean Godin

Atelier jardinage
décembre 2016 et 2019

Le merle

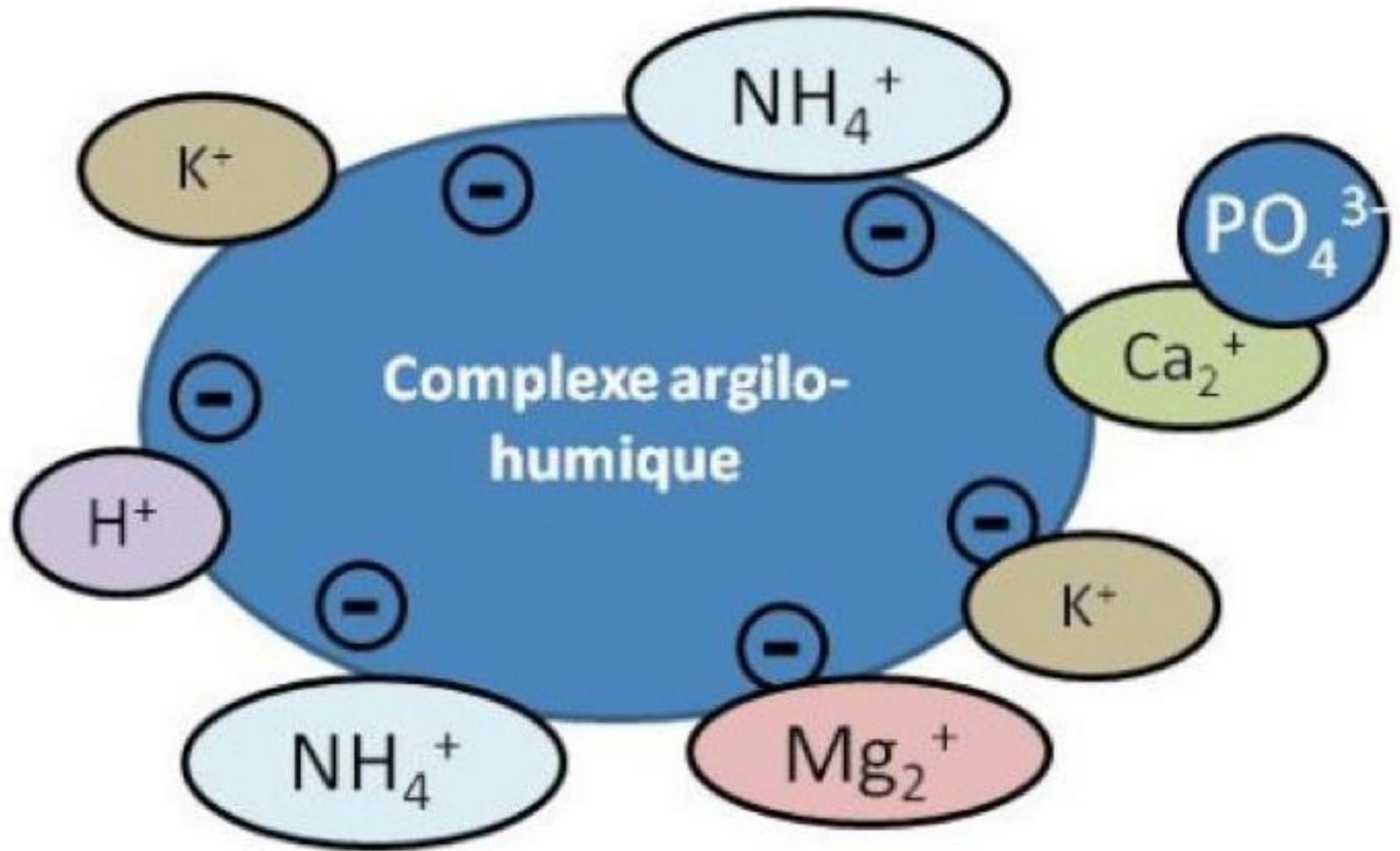


Le rouge-gorge

Le
pinson



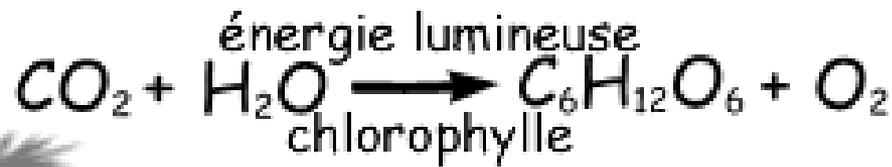
La
mésange



Les besoins de la plante

▣ Formule de la photosynthèse

dioxyde de carbone + eau $\xrightarrow[\text{chlorophylle}]{\text{énergie lumineuse}}$ hydrates de carbone + oxygène



Champignons et bactéries

▣ Les champignons

- ➔ Décomposent la lignine du bois.
- ➔ Minéralisent l'humus et l'apporte aux racines des plantes.
- ➔ Micro passage pour l'eau et aération de la terre.

Les bactéries (taille: 1micron)

- ➔ 1gr de sol -> 100millions
- ➔ Composées d'une seule cellule, se reproduisent par division.
- ➔ Transforment la matière organique en matière minérale assimilable par la plante (décomposent par exemple la cellulose)