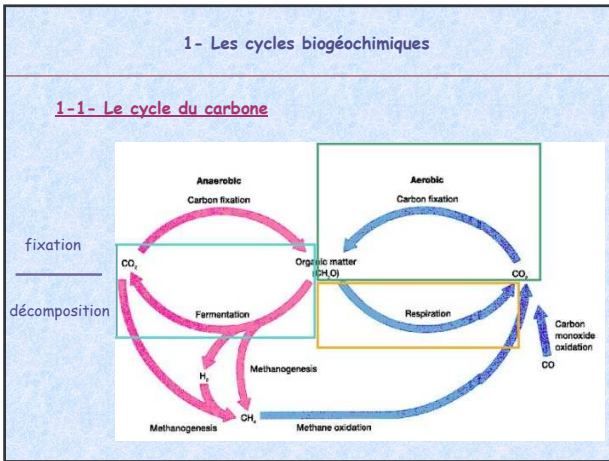
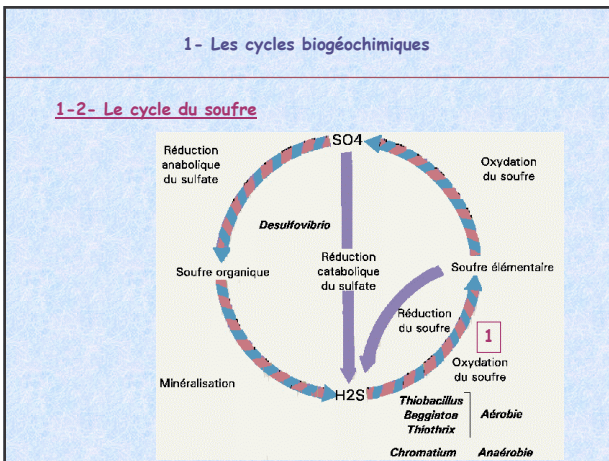


PLAN

- 1- Les cycles biogéochimiques
- 2- Les micro-organismes du sol
- 3- Les associations micro-organismes du sol / végétaux



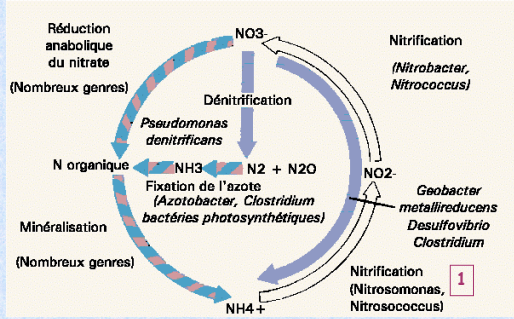
- 1- Les cycles biogéochimiques
- 1-1- Le cycle du carbone
- La fixation du carbone (bactéries autotrophes) :
    - ✓ photoautotrophes
    - ✓ chimioautotrophes
 } aérobies ou anaérobies
  - La dégradation de la matière organique :
    - ✓ respiration (aérobie)
    - ✓ fermentations (anaérobies)
  - La méthanogénèse (anaérobie) :
    - ✓ substrats inorganiques ( $CO_2 + H_2$ )
    - ✓ substrat : matière organique
  - L'oxyde de carbone



- 1- Les cycles biogéochimiques
- 1-2- Le cycle du soufre
- L'oxydation du sulfure  $H_2S$  :
    - ✓ microorganismes photosynthétiques (Bactéries sulfureuses : *Chromatium*)
    - ✓ chimiotrophes (*Thiobacillus*)
  - La réduction des sulfates  $SO_4$  :
    - ✓ respiration anaérobie (*Desulfovibrio*)
  - L'oxydation du soufre élémentaire en sulfates ( $SO_4$ ) :
  - La minéralisation (décomposition de protéines sulfurées)

## 1- Les cycles biogéochimiques

### 1-3- Le cycle de l'azote



## 1- Les cycles biogéochimiques

### 1-3- Le cycle de l'azote

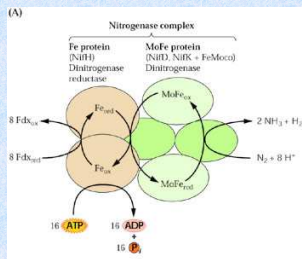
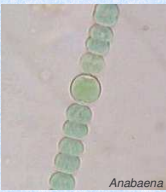
- La nitrification (aérobie) :
  - ✓ oxydation  $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$  : *Nitrosomonas, Nitrosococcus*
  - ✓ oxydation  $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$  : *Nitrobacter*
- La dénitrification :
  - ✓ respiration anaérobie du  $\text{NO}_3^-$  (*Pseudomonas denitrificans*)
- La fixation de l'azote (réduction de  $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$  ou  $\text{NH}_4^+$ ):
  - ✓ bactéries aérobies : *Azotobacter*
  - ✓ bactéries anaérobies : *Clostridium*
  - ✓ bactéries en association symbiotique : *Rhizobium, Anabaena*
- La minéralisation

## 1- Les cycles biogéochimiques

### 1-3- Le cycle de l'azote

La fixation de l'azote (réduction de  $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$  ou  $\text{NH}_4^+$ ):

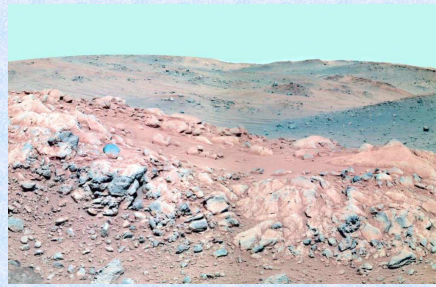
Nitrogenase  
(oxygène-sensible)



## 2- Les micro-organismes du sol

### Les sols se forment..

- à partir d'une altération de matériaux géologiques exposés.



## 2- Les micro-organismes du sol

### Les sols se forment..

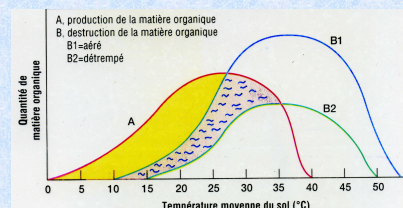
- à partir d'une altération de matériaux géologiques exposés.
- Pionniers : cyanobactéries (fixation du carbone et de l'azote atmosphérique)



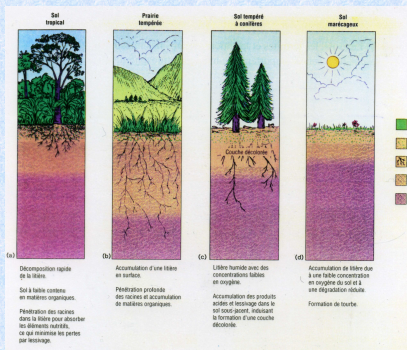
## 2- Les micro-organismes du sol

### Les sols se forment..

- à partir d'une altération de matériaux géologiques exposés.
- Pionniers : cyanobactéries (fixation du carbone et de l'azote atmosphérique)
- Evolution des sols..



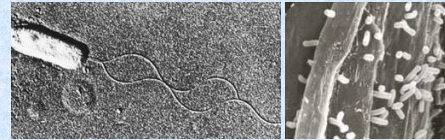
## 2- Les micro-organismes du sol



## 3- Les associations micro-organismes du sol / végétaux

### 3-1- La rhizosphère

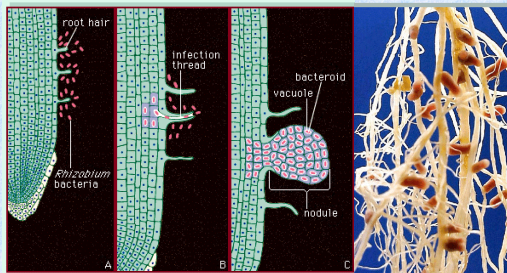
- zone d'interaction racines/micro-organismes.
- impact sur les populations microbiennes d'autant plus marqué que le sol est pauvre.
- Le genre *Rhizobium* :



## 3- Les associations micro-organismes du sol / végétaux

### 3-1- La rhizosphère

- Interaction *Rhizobium* - légumineuses : réduction  $N_2 \rightarrow NH_3$



## 3- Les associations micro-organismes du sol / végétaux

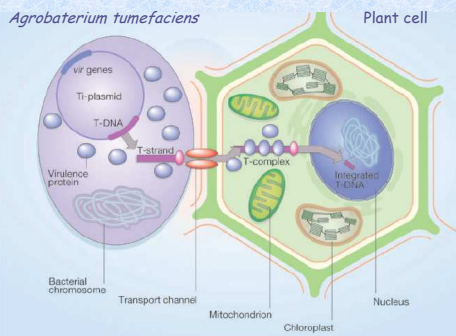
### 3-2- *Agrobacterium* et les tumeurs végétales

*Agrobacterium tumefaciens*



## 3- Les associations micro-organismes du sol / végétaux

### 3-2- *Agrobacterium* et les tumeurs végétales



## 3- Les associations micro-organismes du sol / végétaux

### 3-2- *Agrobacterium* et les tumeurs végétales

Transgénèse

