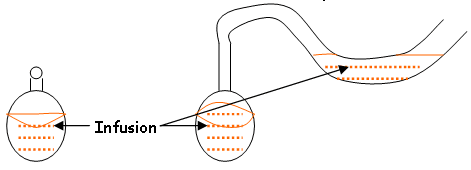
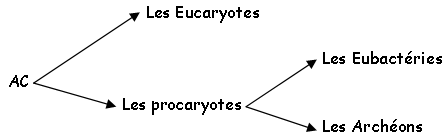
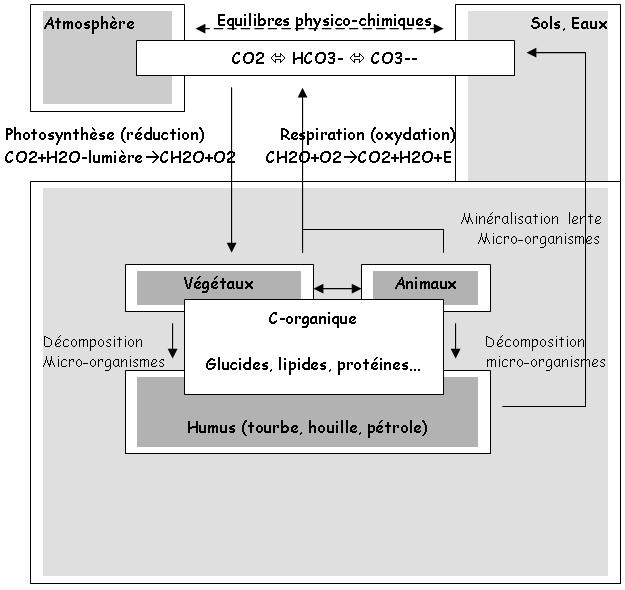
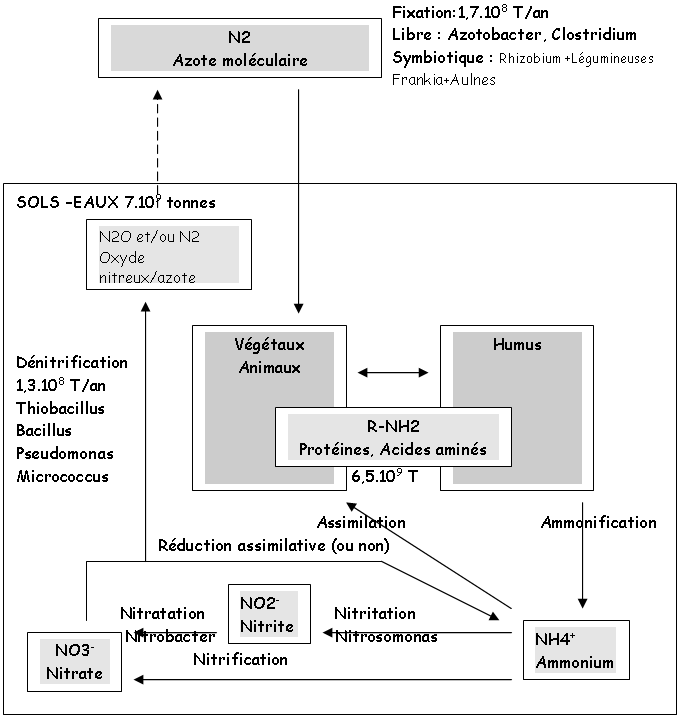
**Généralités :  
  
A\ Historique.  
En  
1680 Anton Van Leeuwenhoeck a fait les premières observations en  
microscopie optique avec un grossissement de 300 fois : c'est la  
première observation des micro-organismes, appelés à l'époque  
«animalcules ».  
  
Au 19e siècle, Pasteur donne une nouvelle notion  
des micro-organismes, en précisant leur rôle, et il donne une nouvelle  
idée de la vaccination.  
  
I\ Notions.  
Les  
travaux de Pasteur sur les ferments démontrent absurdité de l'idée de  
génération spontanée. Il démontra ceci grâce à cette expérience:  
  
Si  
l'on isole l'infusion de l'air ambiant, il n'y a pas de contamination :  
le milieu est stérile. Les premiers travaux sur les infusions de foin  
de Pasteur, ont été repris par Tyndall : il faisait subir une  
pasteurisation mais observait toujours un développement. Il a donc mis  
au point une méthode à plusieurs chauffages : la tyndallisation. Cette  
technique est utilisée contre les bacillus.  
  
II\ Rôle.  
Ce  
fut l'avènement de la microbiologie médicale. Celle-ci a été permise  
par Koch et par Pasteur. Ces deux chercheurs ont trouvé un protocole  
sur les agents causants des maladies. Les premiers essais ont été  
réalisés sur les moutons avec la maladie du charbon (bacillus  
anthracis). Le bacille de Koch a pour nom systématique : Mycobactérium  
tuberculosis.  
  
Le but de la microbiologie est de trouver les  
micro-organismes responsables des maladies. Brefeld a eu l’idée d’un  
milieu de culture solide et Pétri a eu l’idée de la boite du même nom.  
  
La  
vaccination est une mise en contact de formes atténuées d’agents  
microbiens. La première vaccination est celle contre la rage qui a été  
réalisée vers 1880.  
1\ La période moderne.  
  
a\ 1918 à 1928 et de 1928 à 1952.  
  
C’est  
à ce moment là que l’on a de nouvelles identifications de maladies et  
de micro-organismes. En 1928, Flemming travail sur Staphylococcus sp.  
mais sa boite est contaminée par un pénicillium : il y a inhibition de  
l’activité de Staphylococcus : c’est le premier antibiotique.  
  
b\ Travail sur Escherichia coli.  
  
Depuis  
20 ans, c’est l’avènement du génie génétique. On a assisté à  
l’apparition de techniques de clonage, d’addition de gènes… le plus  
souvent grâce à des plasmides de bactéries. Ces travaux ont  
généralement été réalisés sur Escherichia coli.  
  
B\ Présentation.  
I\ Généralités.  
On  
utilise (ou on a utilisé) plusieurs mots pour parler des  
micro-organismes : microbe, animal pur, germes, ferments, protistes. Ce  
sont des organismes unicellulaires, pluricellulaires ou coloniaux à  
l’intérieur desquels n’a pas lieu de différenciation cellulaire. On  
observe toutefois des cas spéciaux comme chez les virus, les  
champignons et des algues. Toutefois, de nombreuses bactéries ne  
peuvent se développer seules : elles forment donc des colonies (on  
parle alors de myxobactéries). Certains signaux cellulaires sont assez  
puissants pour faire se regrouper une colonie bactérienne. Chez les  
cyanobactéries, on observe des cellules spécialisées comme les  
hétérocystes.  
II\ Caractéristiques.  
  
Les  
micro-organismes sont partout, nombreux car très diversifiés sur un  
plan taxonomique (on parle de pléiomorphisme). Ces organismes occupent  
tous les milieux en quantité importante. Ils ont en plus de grandes  
capacités métaboliques.  
  
III\ Eléments de classification.  
  
On a trois domaines :  
• Les eucaryotes sont présents dans quatre règnes : chez les protistes, les végétaux, les mycètes et chez les animaux.   
• Chez les eubactéries ont trouve par exemple Escherichia coli.  
•  
Chez les archéons, on trouve des organismes de type extrémophiles,  
thermoacidophiles, dans les dorsales océaniques. Ils ont une structure  
interne qui est intermédiaire entre celle des procaryotes et des  
eucaryotes.  
  
IV\ La théorie des endosymbiontes.  
  
La  
principale différence entre les procaryotes et les eucaryotes est la  
présence d’organites chez les cellules eucaryotes. On note aussi la  
présence de stérols spécifiques aux eucaryotes. On trouve des  
glycérophospholipides membranaires chez les eubactéries et les  
eucaryotes qui sont toutefois différents. Ces molécules sont aussi  
présentent chez les archéons mais leur composition est intermédiaire  
entre les deux autres.  
  
Chez les eucaryotes, on trouve des  
diester d’acide gras. Chez les archéons on trouve des diéther d’alcool  
polyisoprénoïdes qui sont des précurseurs des stérols.  
  
La partie commune :  
  
•  
Les ribosomes : chez les eucaryotes ils ont de type 80S et de type 70S  
chez les procaryotes. Ils ont le siège d’action de la streptomycine.  
•  
La membrane plasmique bactérienne n’est pas qu’une membrane d’échanges  
comme chez les eucaryotes, mais aussi une membrane de synthèses.  
• Les cyanobactéries possèdent des thylacoïdes comme les végétaux (mais pas de chloroplastes).  
•  
L’ADN : chez les procaryotes, il est sous forme d’un brin circulaire  
(un seul chromosome). Cet ADN n’est pas associé à des histones. La  
duplication est réalisée au moment de la division cellulaire.  
• Le  
brassage génétique : il se réalise pendant la fusion des deux gamètes  
chez les eucaryotes. Ce processus n’existe pas chez les procaryotes :  
dans ce cas, la cellule mère va donner deux cellules filles identiques  
entre elles et à la mère. Les rares changements observés ont lieu quand  
ce micro-organisme réalise des échanges de brin d’ADN avec le milieu  
extérieur.  
• La taille : elle peut aller de 10Å pour les virus jusqu’à 100µm pour les protozoaires.  
  
• Les différentes formes :  
  
- Les archéons : On trouve par exemple Méthanobactérium qui assure la réaction CO2?CH4.  
-  
Les eubactéries : elles sont divisées en deux sous-groupes selon la  
constitution de leur paroi. On trouve les gram+ et les gram-.  
- Les  
eucaryotes : on les trouve dans trois règnes distincts : les animaux,  
les végétaux et les mycètes (ou Fungi ou champignons).  
  
Parmi le  
groupe des mycètes, on prend l’exemple d’une levure comme saccharomyces  
cerevisae. Comme espèce de moisissure coenocytique, on trouve  
Pénicillium roquefortii (protiste).  
  
Parmi les protozoaires, on trouve Plasmodium.  
  
Chez  
les algues, on peut trouver chlorella, goniolax (algue rouge),  
dinophysis, les diatomées (base de la nourriture des baleines).  
  
C\ Ecologie microbienne.  
Vers  
la fin du 19ème et au début du 20ème siècle, Winogradsky et Beijeriwck  
travaillent sur les bactéries, ayant plus un intérêt sur l’aspect  
fonctionnel que sur l’aspect taxonomique.  
I\ Les milieux.  
1\ Les eaux.  
  
Les  
eaux contiennent une grande quantité de bactéries en suspension 10^4  
bactéries de micro-plancton par mL dans l’océan et 10^11/mL dans les  
égouts. On trouve de 10² à 10^5 algues microphytes par mL, de 100 à  
1000 champignons par mL et quelques milliers de prédateurs comme les  
paramécies : cet ensemble de micro-organismes forme la boucle  
microbienne. On remarque que les micro-organismes océaniques peuvent  
faire précipiter le CO2.  
  
Les substances nutritives : dans les  
milieux de culture, ces quantités de substances sont exprimées en g/L  
alors qu’ailleurs, ces quantités sont exprimées en mg (voir µg) par L.  
Quand il y a trop de nutriments, on assiste alors à une eutrophisation  
du milieu qui va entraîner un dysfonctionnement et une surproduction  
(surpopulation).  
  
Tous les types micro-organismes existent.  
  
2\ Le sol et les sédiments.  
  
Dans  
les sols, on trouve peu de microphytes mais beaucoup de bactéries  
(10^7/g) de moisissures (10^5/g) et d’actinomycètes (10^6/g). Ces  
organismes sont des décomposeurs qui permettent une reminéralisation  
des sols. Dans un sol, il y a un phénomène de stratification qui  
entraîne différentes teneurs dans les éléments selon la strate. La  
respiration anaérobie sur le CO2 est appelée méthanogenèse.  
  
3\ L’atmosphère.  
  
On  
observe une compartimentation à travers laquelle sont disséminés les  
micro-organismes par émission de spores. La présence de ces organismes  
est fonction des ressources présentes.  
  
II\ Animaux et végétaux comme compartiments naturels  
  
On trouve trois types de micro-organismes :  
  
- Les pathogènes : ils déclenchent des pathologies (maladies)  
- La microflore commensale : c’est, par exemple, notre flore intestinale, avec Escherichia coli.  
-  
Les symbiontes : ils ont une capacité de relation complète (végétaux ou  
animaux avec des bactéries) pour accomplir les fonctions qu’ils ne  
peuvent faire qu’à deux.  
  
Exemple : la microflore des ruminants.  
  
On  
trouve deux chambres de cultures. La première chambre (le rumen) sert à  
la culture des bactéries micro-cellulolytique (qui digèrent la  
cellulose). Cette flore est ensuite digérée dans la seconde chambre (le  
tractus). Les Méthanobactérium du rumen produisent du méthane (CH4).  
  
III\ Les cycles.  
  
1\ Le carbone.  
  
Ce  
cycle décrit les principales formes chimiques, les compartiments où  
elles sont engagées, les flux entre compartiments et les équilibres qui  
en résultent. Le recyclage du carbone concerne 60 à 90% de la matière  
organique produite.  
  
2\ L’azote.  
  
L’azote doit être fixé pour pouvoir être incorporé dans le cycle de la vie.  
  
N2+6(e-)+6H+ 2NH3.  
  
Cette  
réaction est réalisée par une enzyme de type nitrogénase (chez les  
procaryotes). Azotobacter et les hétérocystes des cyanobactéries sont  
des fixateurs libres de l’azote.  
  
Les symbioses réalisées par le rhizobium créent des nodosités sur les racines des plantes.  
  
La  
nitrification : les nitrifiants sont chimio-autotrophes (C venant de  
CO2, N venant de NH4+ ou de NO2-). NH4+ + 3/2O2 NO2- + 2H+ + H2O.  
Exemple de cette réaction avec Nitrobacter ou Nitrosomonas.  
  
La dénitrification : dans ce cas, l’azote sert d’accepteur final d’électrons à la place de l’oxygène. NO3- N2O ou N2.**