

Cours :

3- Le métabolisme des cellules et les échanges au sein de l'écosystème.

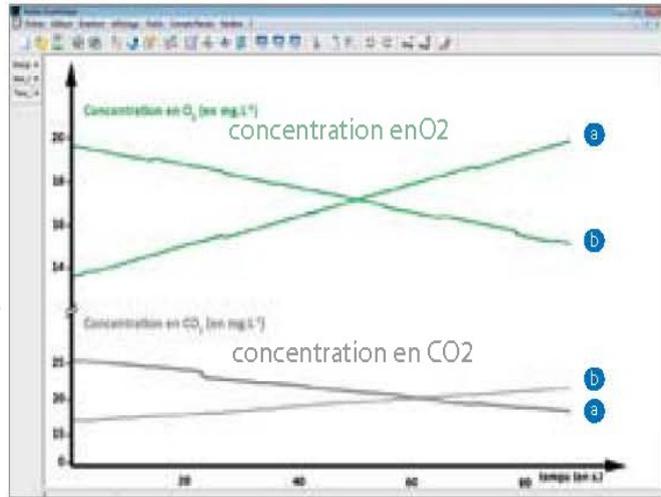
Mots à savoir définir*

3-A- Quelques exemples de réactions métaboliques.

L'étude de quelques réactions du métabolisme, dont la photosynthèse, révèle que les êtres vivants échangent de la matière et de l'énergie avec leur environnement (milieu, autre organisme).

Les échanges mettent en évidence des besoins d'énergie et de matières, nécessaires en tant que réactifs aux réactions du métabolisme.

Ci-contre : le cas a met en évidence un rejet de dioxygène et une absorption de dioxyde de carbone : échanges caractéristiques de la photosynthèse. Le cas b met en évidence un rejet de dioxyde de carbone et une absorption de dioxygène: échanges caractéristiques de la respiration.



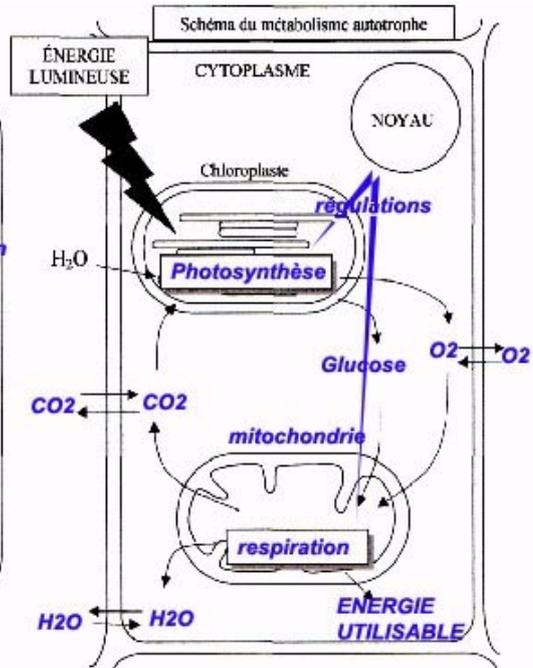
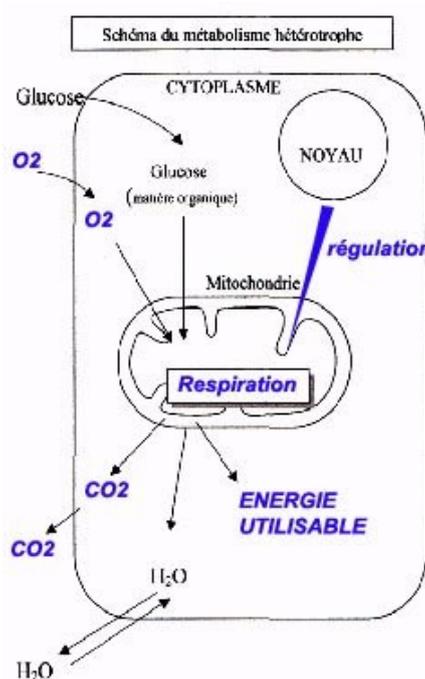
Variation de la concentration en dioxygène et en dioxyde de carbone du milieu de culture.

Selon les besoins, on peut donc déduire à quel grand type de métabolisme on a affaire :

- autotrophe* si l'organisme ne nécessite qu'un apport minéral et énergétique pour effectuer l'ensemble de ses réactions métaboliques.(végétaux verts)
- hétérotrophes* si l'organisme nécessite des apports minéraux et organiques pour son métabolisme.(levures)

Cette caractérisation est assez simple pour des organismes unicellulaires, un peu plus complexe pour des pluricellulaires dans lesquels certains tissus peuvent être autotrophes(feilles dans de bonnes conditions) et d'autres hétérotrophes(racines...). Ainsi, les organites* présents dans les cellules des végétaux ont une grande influence sur le métabolisme possible :

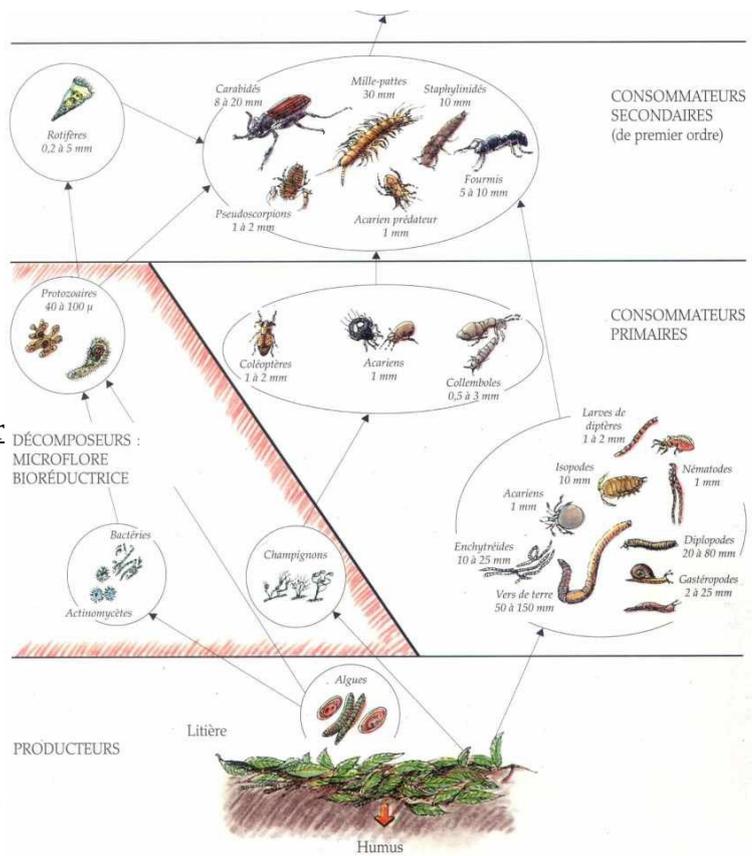
les chloroplastes sont nécessaires à la photosynthèse et les mitochondries à la respiration.



3-B- Rôle de l'écosystème dans le maintien des échanges.

Au sein d'un écosystème, la matière nécessaire aux fonctionnements de tous les métabolismes de la biocénose doit être disponible en permanence. Il y a donc un recyclage nécessaire.

Les organismes autotrophes se chargent de rendre disponible de la matière organique. Les organismes hétérotrophes quant à eux vont minéraliser la matière organique (grâce à la respiration par exemple : cf schéma 3-A). On remarque cependant que seuls certains métabolismes viennent à bout des molécules organiques les plus coriaces : au sein du sol, les champignons et bactéries, souvent en association en tant que microbiote* d'organismes pluricellulaires (vers de terre), vont minéraliser le milieu en molécules azotées indispensables à la croissance des végétaux. On nomme ces organismes minéralisateurs des décomposeurs*.



3-C- L'enzyme : clef de voûte du métabolisme.

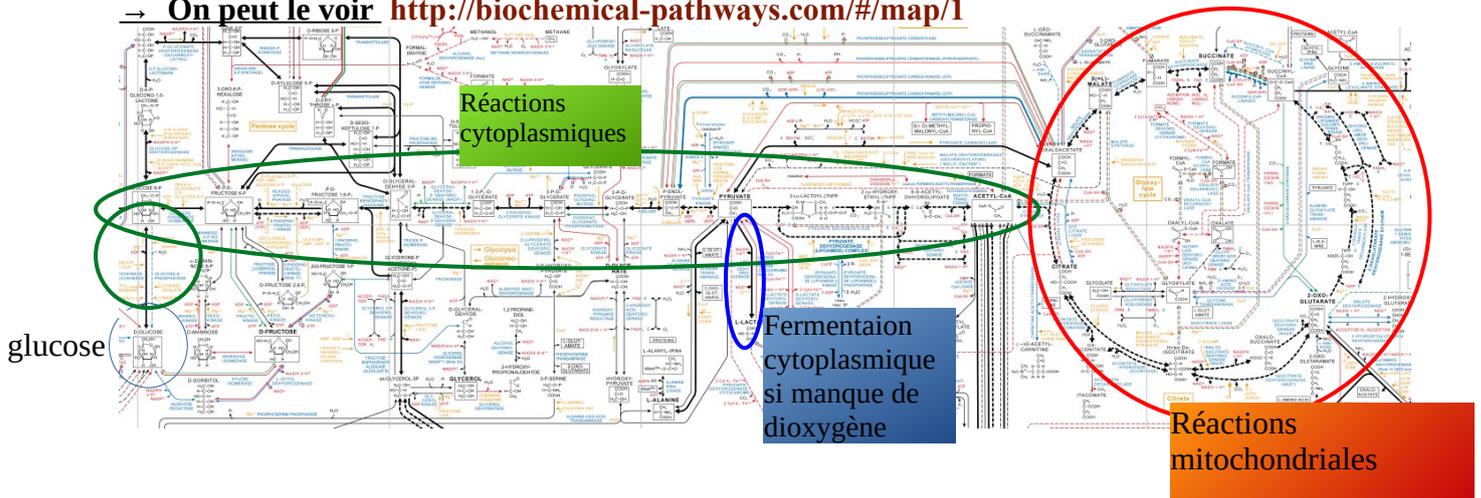
Les réactions biologiques n'auraient pas lieu sans enzyme* avec les conditions régnant dans une cellule. L'enzyme interagit donc avec le ou les réactifs sans en être un pour autant, ce qui catalyse*, c'est à dire accélère fortement, la réaction métabolique.

Les enzymes sont réparties de façon hétérogène dans la cellule (enzymes nucléaires, mitochondriales, cytoplasmiques) ce qui compartimente les réactions.

Par exemple : la transformation du glucose en énergie utilisable, en CO_2 et en H_2O se réalise d'abord dans le cytoplasme, puis le produit obtenu à l'issue de la chaîne de réactions entre dans la mitochondrie pour poursuivre sa transformation.

Sans mitochondrie ou sans les réactifs nécessaires aux réactions mitochondriales (O_2), la chaîne s'arrête et le produit est transformé en un déchet (éthanol + CO_2 ou acide lactique) : ce processus se nomme alors la fermentation.

→ On peut le voir <http://biochemical-pathways.com/#/map/1>

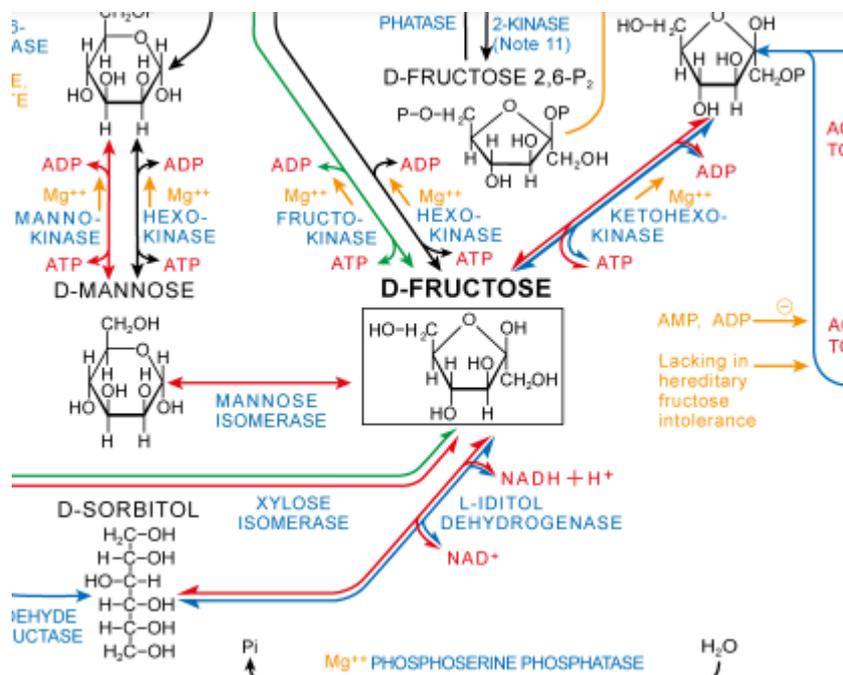


3-D- Comment se déroule le métabolisme intra-cellulaire?

Pour assurer les besoins fonctionnels d'une cellule, de nombreuses transformations biochimiques s'y déroulent : elles constituent son métabolisme*. Une voie métabolique est une succession de réactions biochimiques transformant une molécule en une autre. Le métabolisme dépend de l'équipement spécialisé de chaque cellule (organites et enzymes présentent notamment).

Les allèles possédés de chaque gènes et la régulation de leur expression par des signaux extérieurs permettent aux cellules de posséder un métabolisme à priori fonctionnel qui permet sa survie et la mise en place de fonctions indispensables au fonctionnement du tissu dont elle fait partie. La fonctionnalité du tissu permet ainsi à l'organe constitué par ce tissu (tout ou partie) d'être fonctionnel et donc à l'organisme de pouvoir fonctionner normalement.

Le métabolisme d'une cellule est très complexe., il forme un réseau de réactions en chaînes permises par les réactifs et des enzymes* souvent dépendantes les unes des autres. Les chaînes de réactions du métabolisme sont interconnectées par des molécules intermédiaires.(exemple ici du D-fructose :)



<http://biochemical-pathways.com/#!/map/1>

Toutes les cellules d'un organisme ne possédant pas les mêmes enzymes, toutes les réactions ne peuvent donc pas avoir lieu au sein de la même cellule : les cellules vont donc devoir s'échanger de la matière et de l'énergie afin de permettre le fonctionnement globale de l'organisme.

Concours de schéma illustrant ce paragraphe : le(s) meilleur(s) deviendra(ont) l(es)'officiel !!!

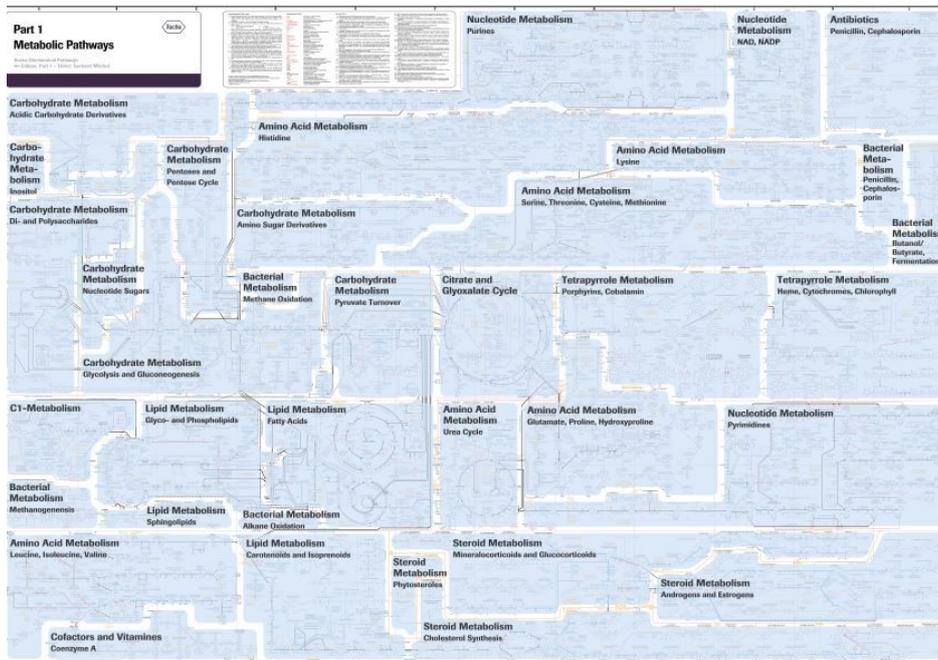
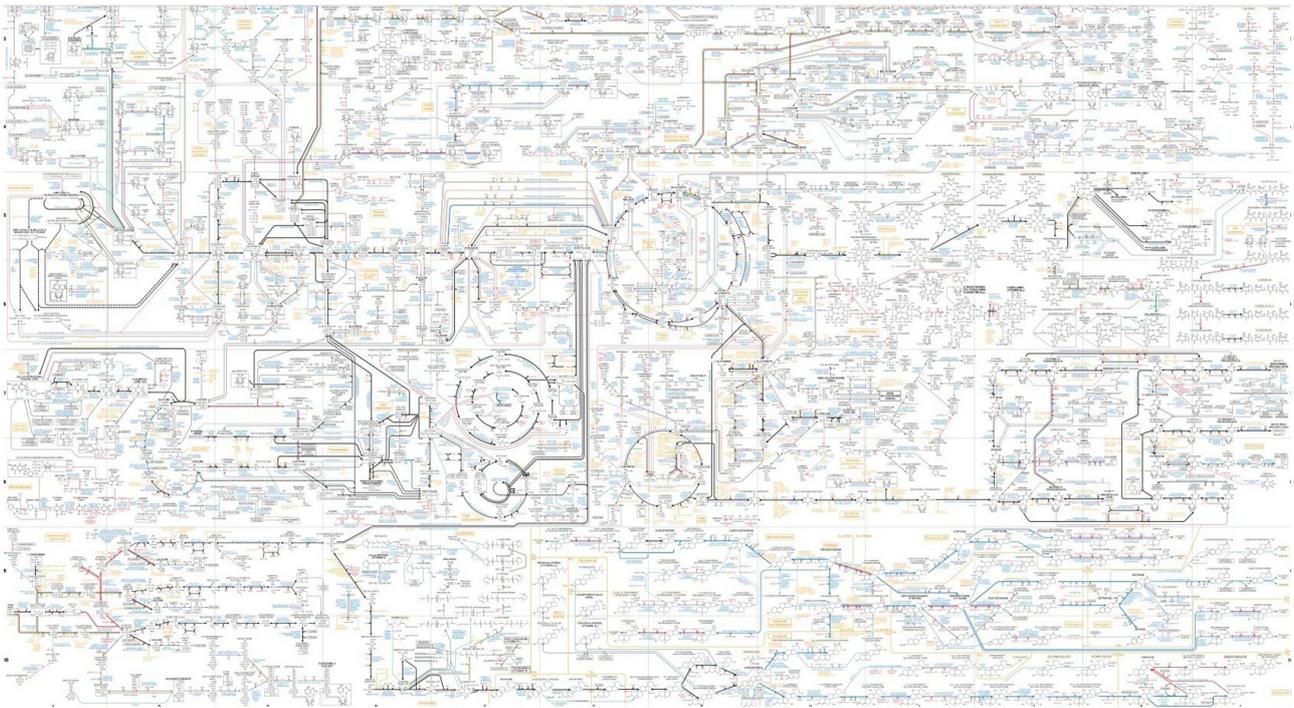


Schéma global du métabolisme cellulaire chez les bactéries, végétaux et animaux.

L'ensemble de ces réactions ne peut avoir lieu dans une cellule mais de grands nombres de chaînes ont tout de même lieu dans chacune des cellules de l'organisme.

3-E- Comment fonctionne un organisme pluricellulaire ?

Nécessité d'échanges entre les tissus spécialisés(métabolismes différents) permet aux produits des réactions métaboliques de parvenir aux tissus nécessaires. L'organisme pluricellulaire est donc fonctionnel à conditions d'échanges permanents entre ses tissus.

Exemple : Les parties photosynthétiques(feilles) ont un métabolisme autotrophes chez les végétaux verts, ce qui permet la production de mat orga. Cette matière organiques est ensuite véhiculée vers des organes cibles au métabolisme hétérotrophes afin qu'ils puissent fabriquer leur matière et leur énergie de fonctionnement.