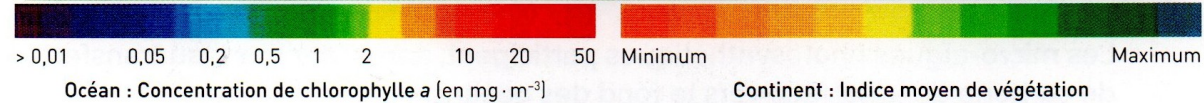
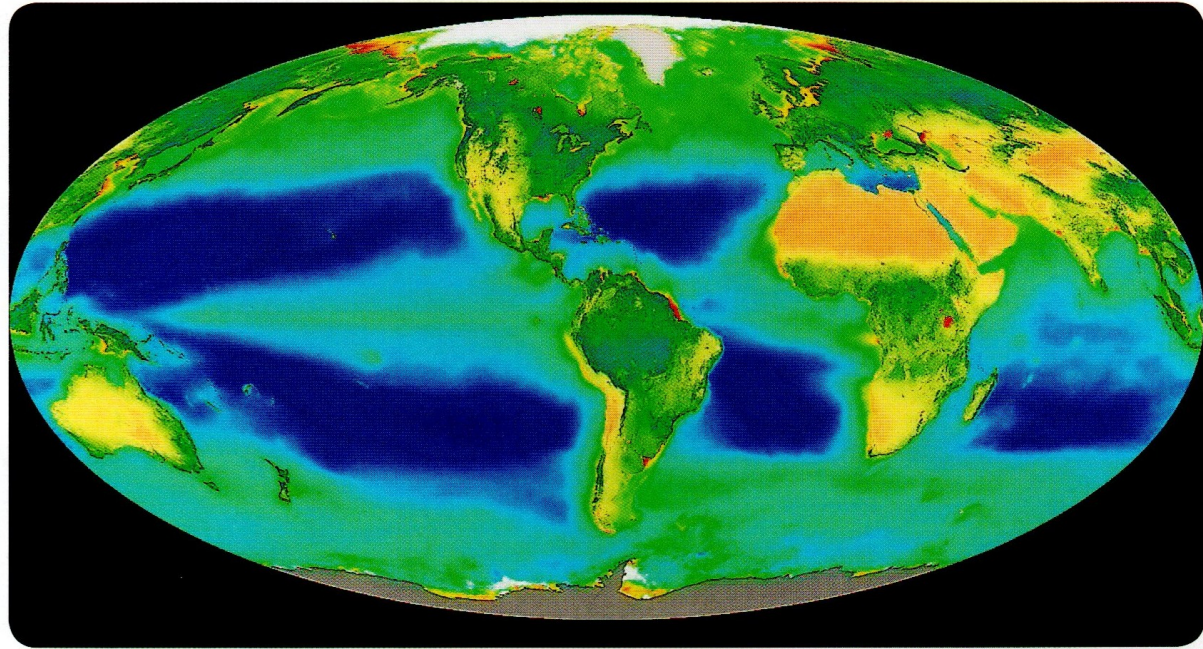


La conversion de l'énergie par la photosynthèse

La photosynthèse à l'échelle de la planète :

répartition mondiale de la productivité primaire



Carte obtenue à partir de données issues de différents satellites

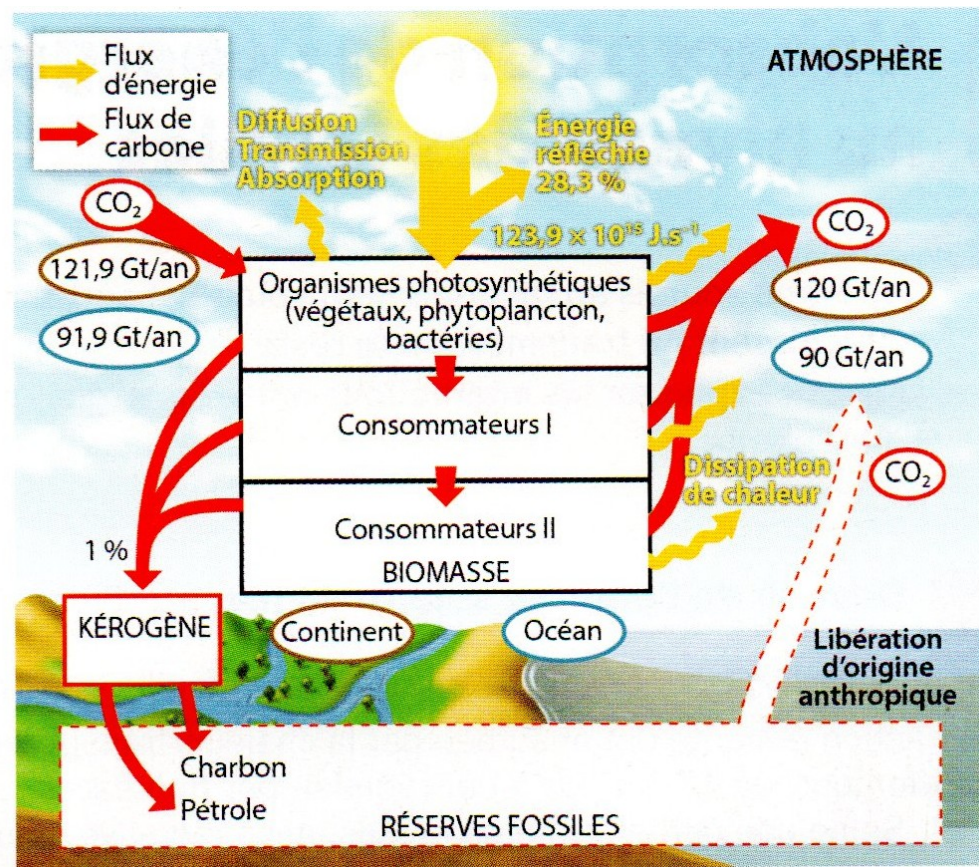
quelques flux d'énergie et de matière

► La matière organique, synthétisée par les producteurs primaires, puis les consommateurs, est une forme de stockage d'énergie : 1 tonne de matière sèche contient en moyenne 20 gigajoules (GJ).

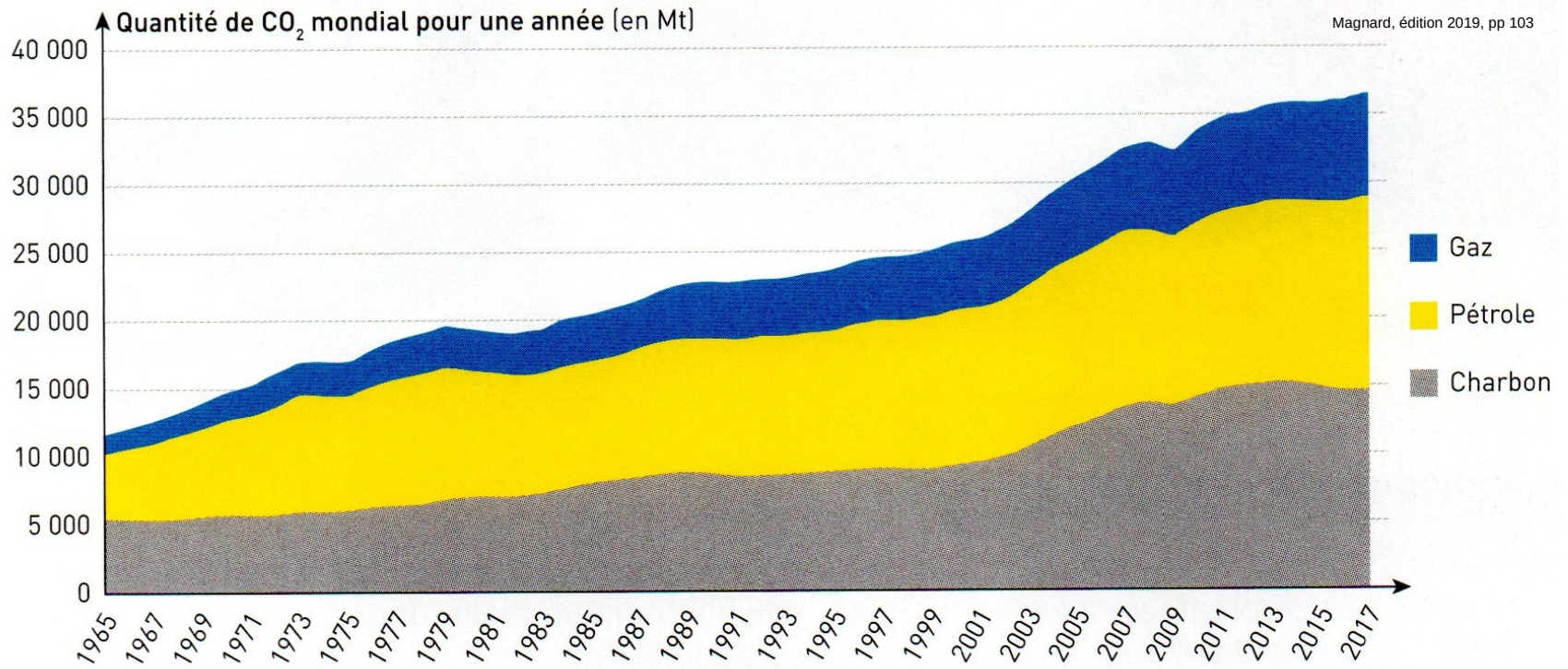
Des échanges de carbone ont lieu :

- > entre l'atmosphère et les continents, avec un rôle prépondérant tenu par les organismes vivants – photosynthèse, respiration, fermentation ;
- > entre l'atmosphère et les océans, avec couplage eau/air – dissolution ou dégazage – ainsi qu'avec la biosphère (plancton et algues).

► À l'échelle de la planète, on estime que les organismes chlorophylliens produisent 8 500 tonnes de matière sèche par seconde.



dioxyde de carbone d'origine anthropique

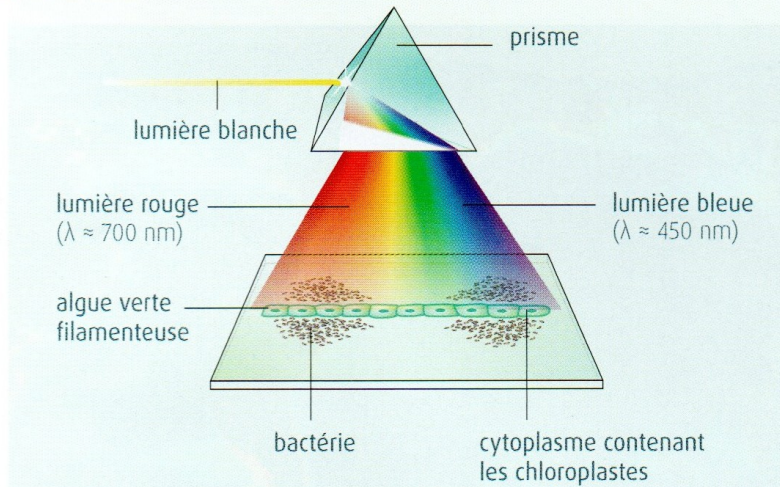


Émission planétaire annuelle de CO₂ issu de ressources fossiles non renouvelables à échelle humaine

Photosynthèse et conversion de l'énergie solaire :

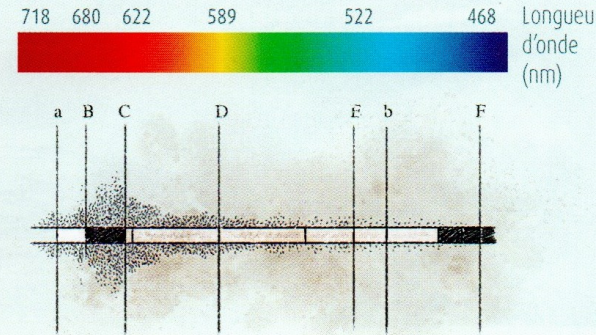
En 1884, Theodor Engelmann (1843-1909) cherche à savoir si toutes les longueurs d'onde de la lumière visible permettent la réalisation de la photosynthèse. Il s'appuie pour cela sur le résultat d'expériences réalisées par J. Ingenhousz en 1796 et T. de Saussure en 1804, qui avaient montré que la photosynthèse s'accompagne de la production de dioxygène. Engelmann place une algue verte filamenteuse *Chladophora* dans une goutte d'eau contenant des bactéries *Bacterium termo*. Ces dernières sont attirées par les zones où la concentration de dioxygène est maximale. À l'aide d'un prisme, il éclaire les différentes portions du filament de l'algue par une lumière de longueurs d'onde différentes puis observe, au microscope, la répartition des bactéries.

Dispositif

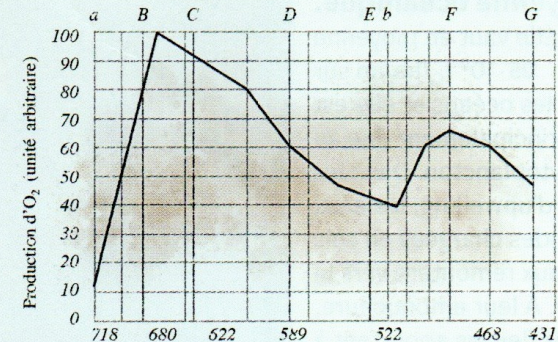


Résultats tels que publiés par Engelmann

Observations au microscope

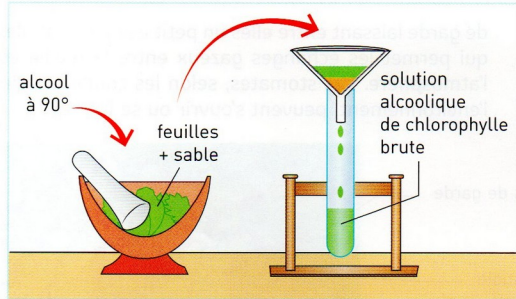


Analyse de la production de dioxygène



Extraction de la chlorophylle

La chlorophylle est un pigment* contenu dans les chloroplastes (a). Il est possible de l'extraire par broyage puis filtration dans de l'alcool à 90° (b).



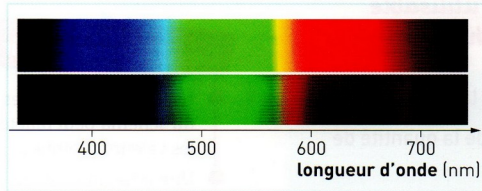
b Extraction de la chlorophylle.

Évaluation du pouvoir d'absorption

On obtient une solution de chlorophylle dont on peut évaluer le pouvoir d'absorption de la lumière blanche à l'aide d'un spectroscope* à main (c).

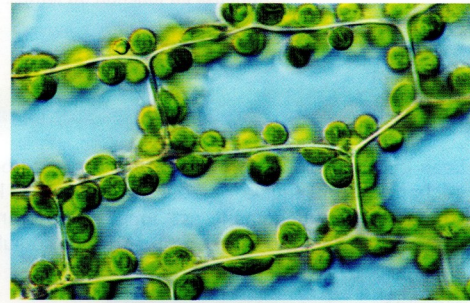
C'est le spectre d'absorption de la chlorophylle (d).

Il est possible de réaliser des mesures plus précises à l'aide d'un spectrophotomètre* : le graphique (e) présente les résultats obtenus.



d Spectre d'absorption* de l'alcool à 90° (en haut).
Spectre d'absorption d'une solution alcoolique de chlorophylle (en bas).

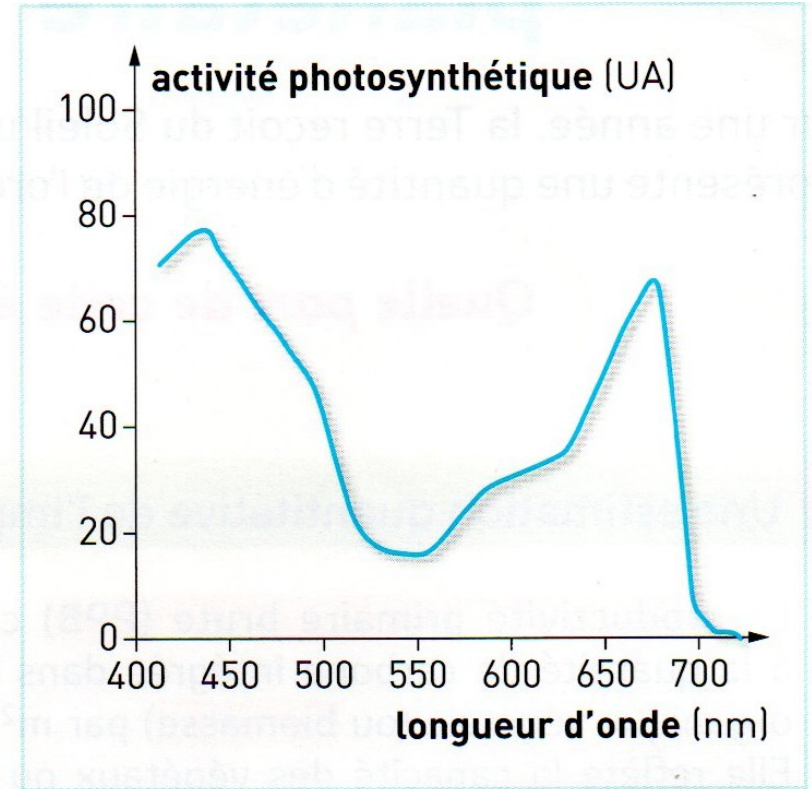
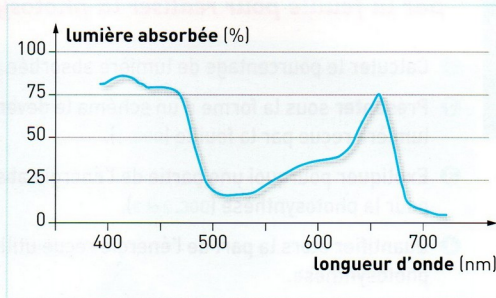
e Pourcentage de lumière absorbée en fonction des différentes longueurs d'onde. ➤



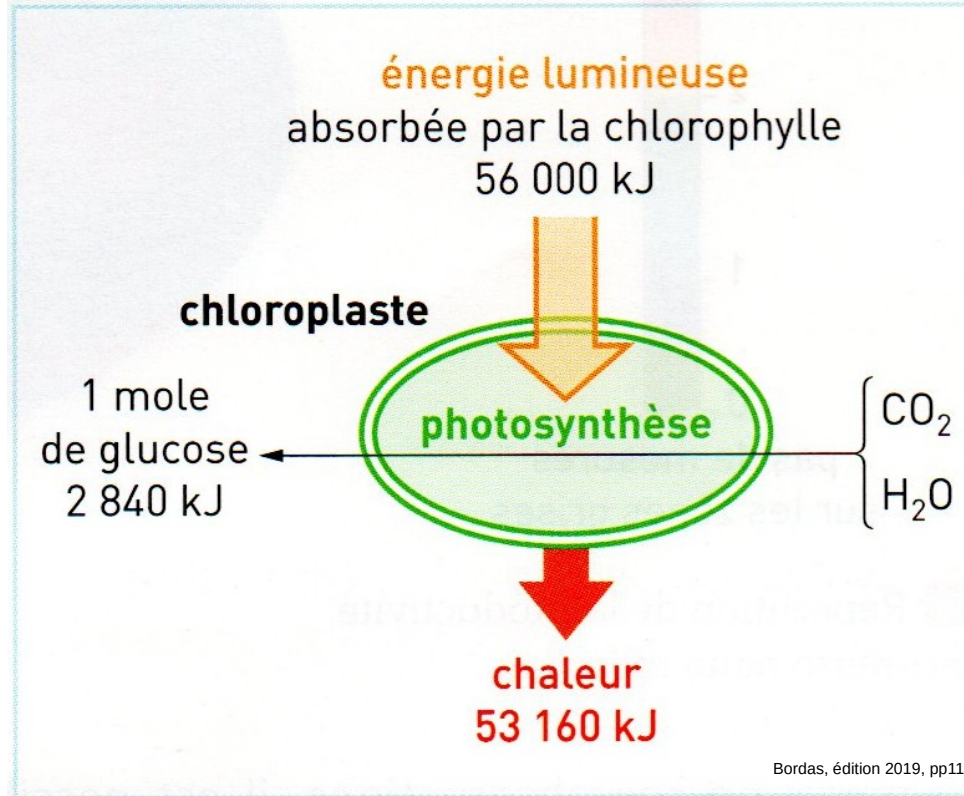
a Chloroplastes dans une cellule végétale d'élodée observés au microscope optique (x 400).



c Utilisation d'un spectroscope à main.



■ Spectre d'action photosynthétique de l'élodée (plante aquatique).



■ Bilan énergétique de la photosynthèse.

Des circulation de matière et d'énergie

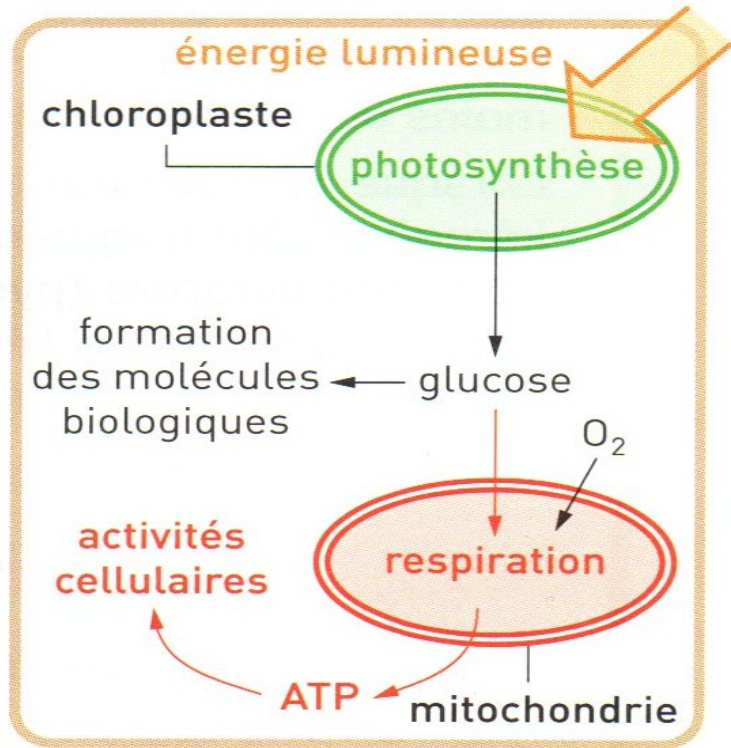


Fig. 1 : Photosynthèse et respiration au sein d'une cellule chlorophyllienne.

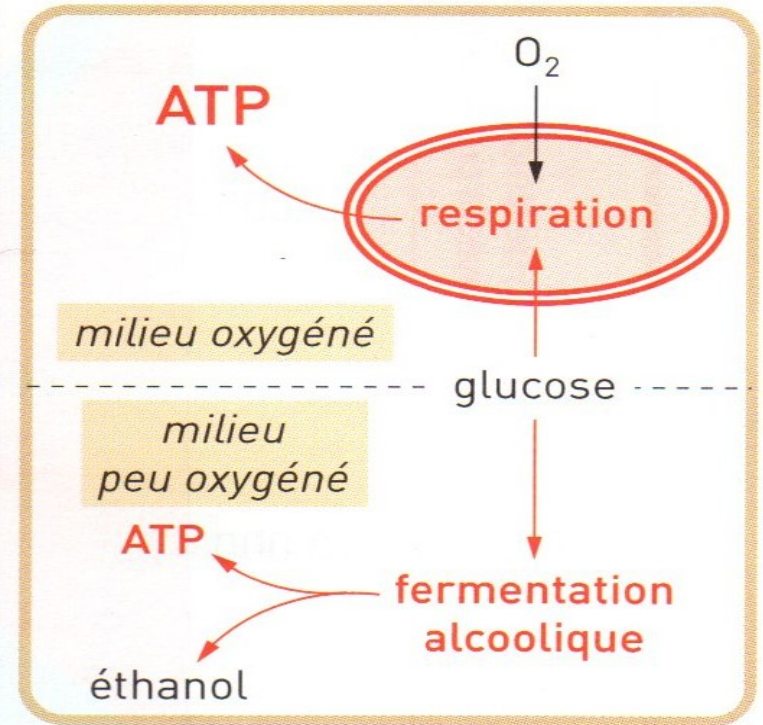


Fig. 2 : Respiration et fermentation, deux façons de produire de l'ATP.

PPN = PPB – biomasse respirée

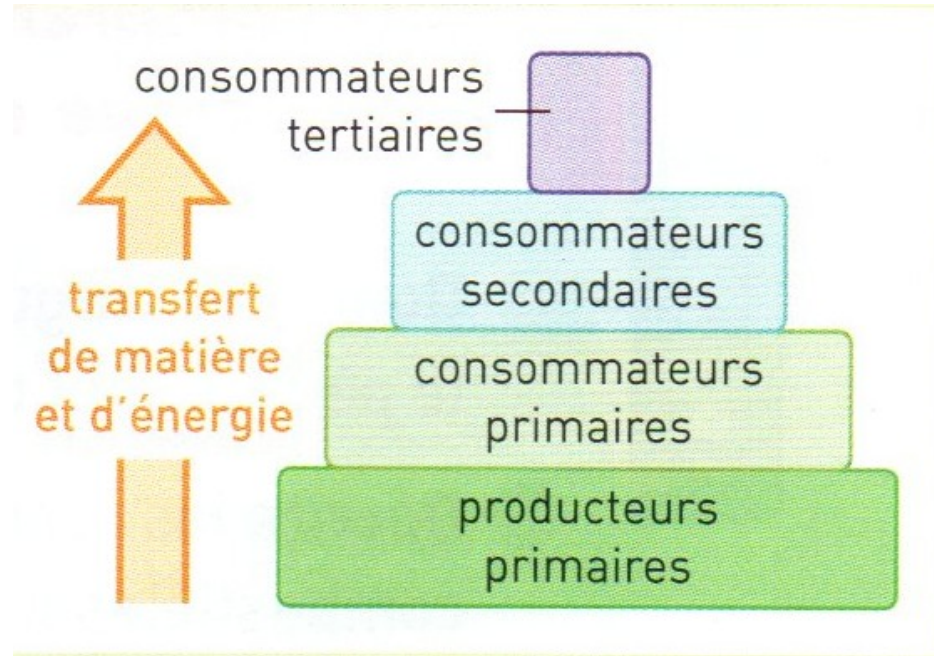
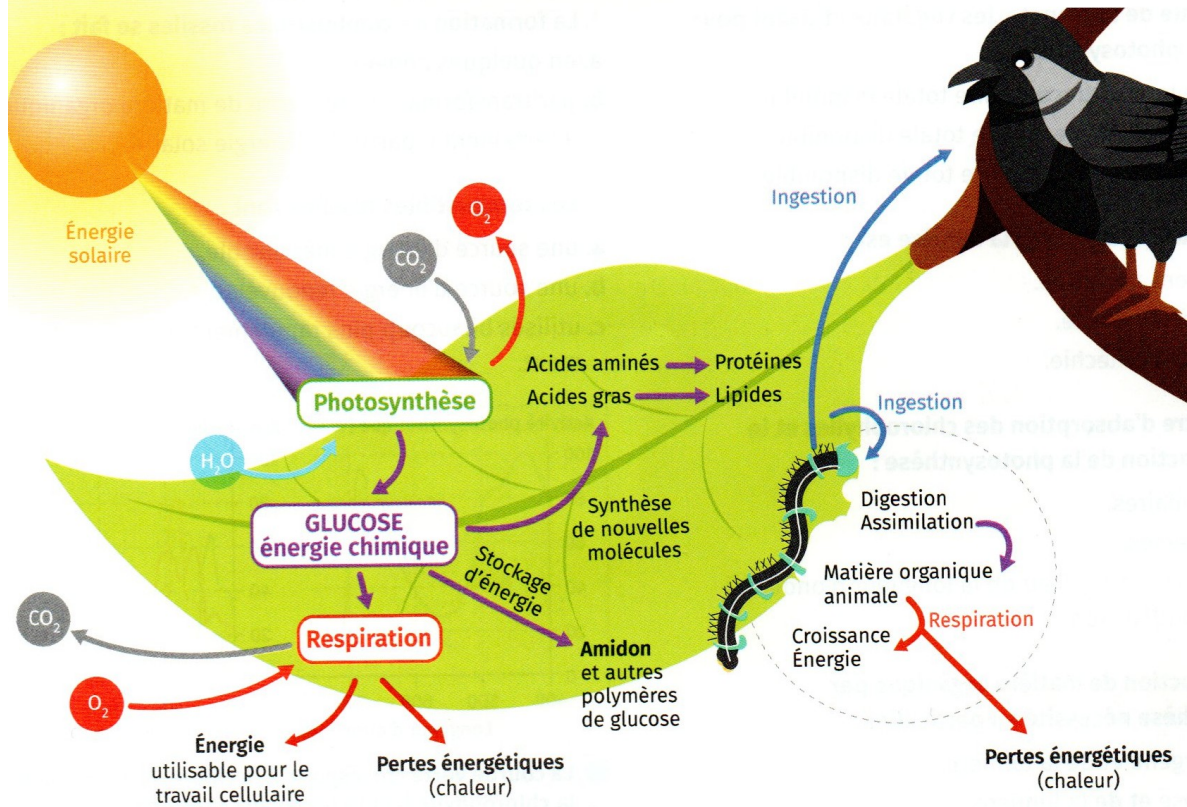
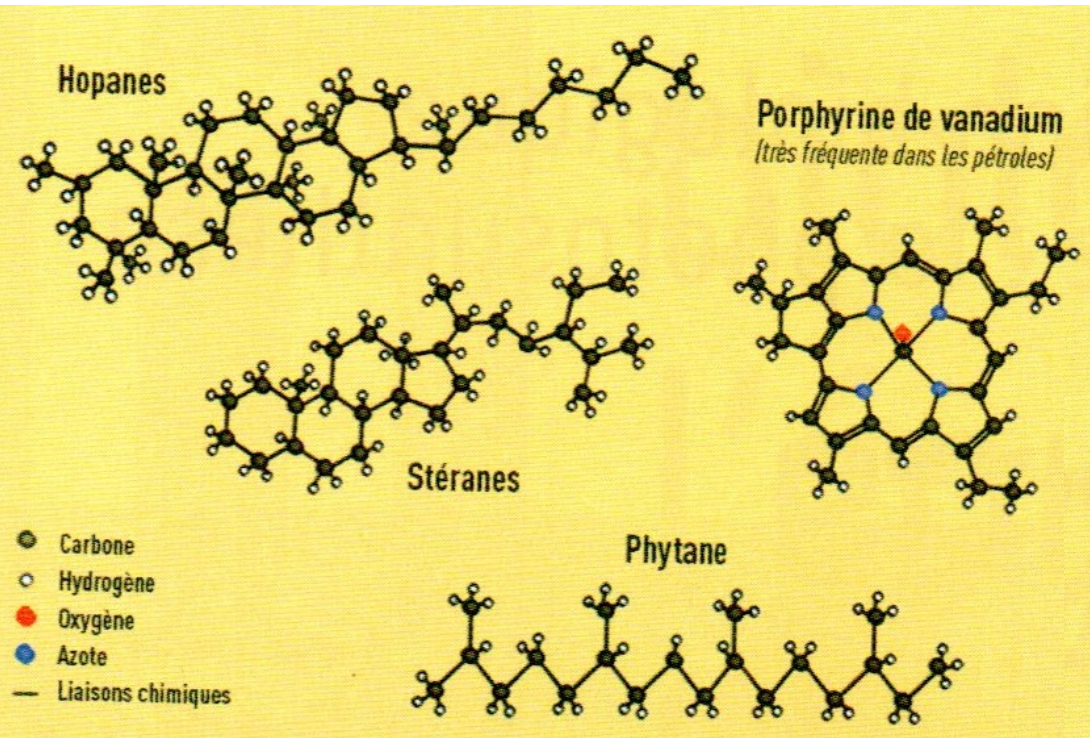


Fig. 3 : Une pyramide écologique traduit les pertes entre chaque niveau trophique*.

La photosynthèse, source d'énergie du monde vivant

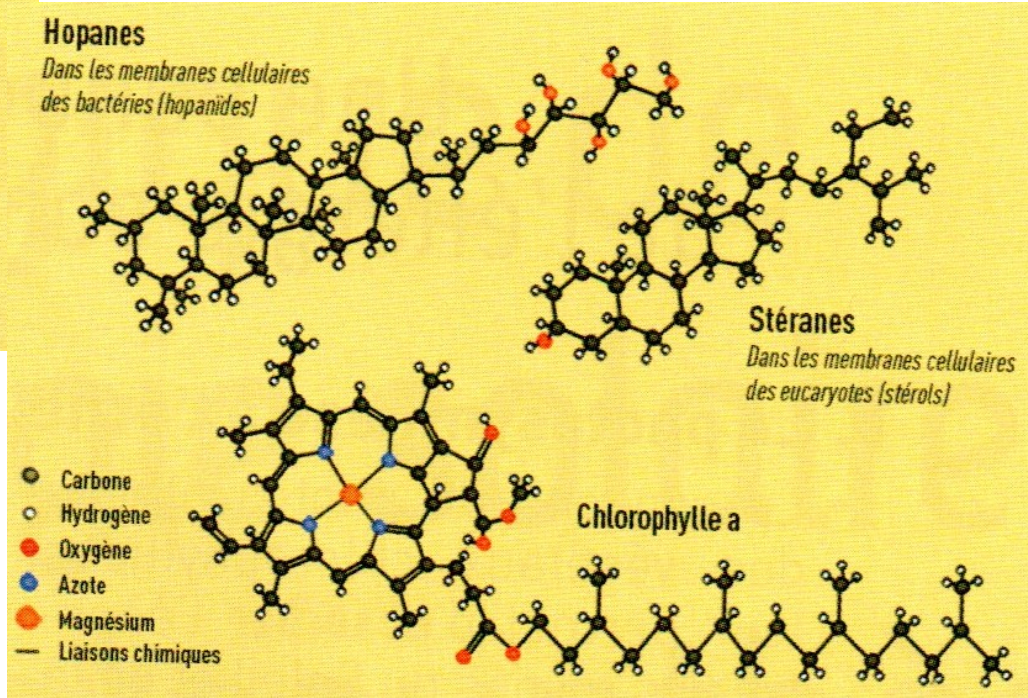


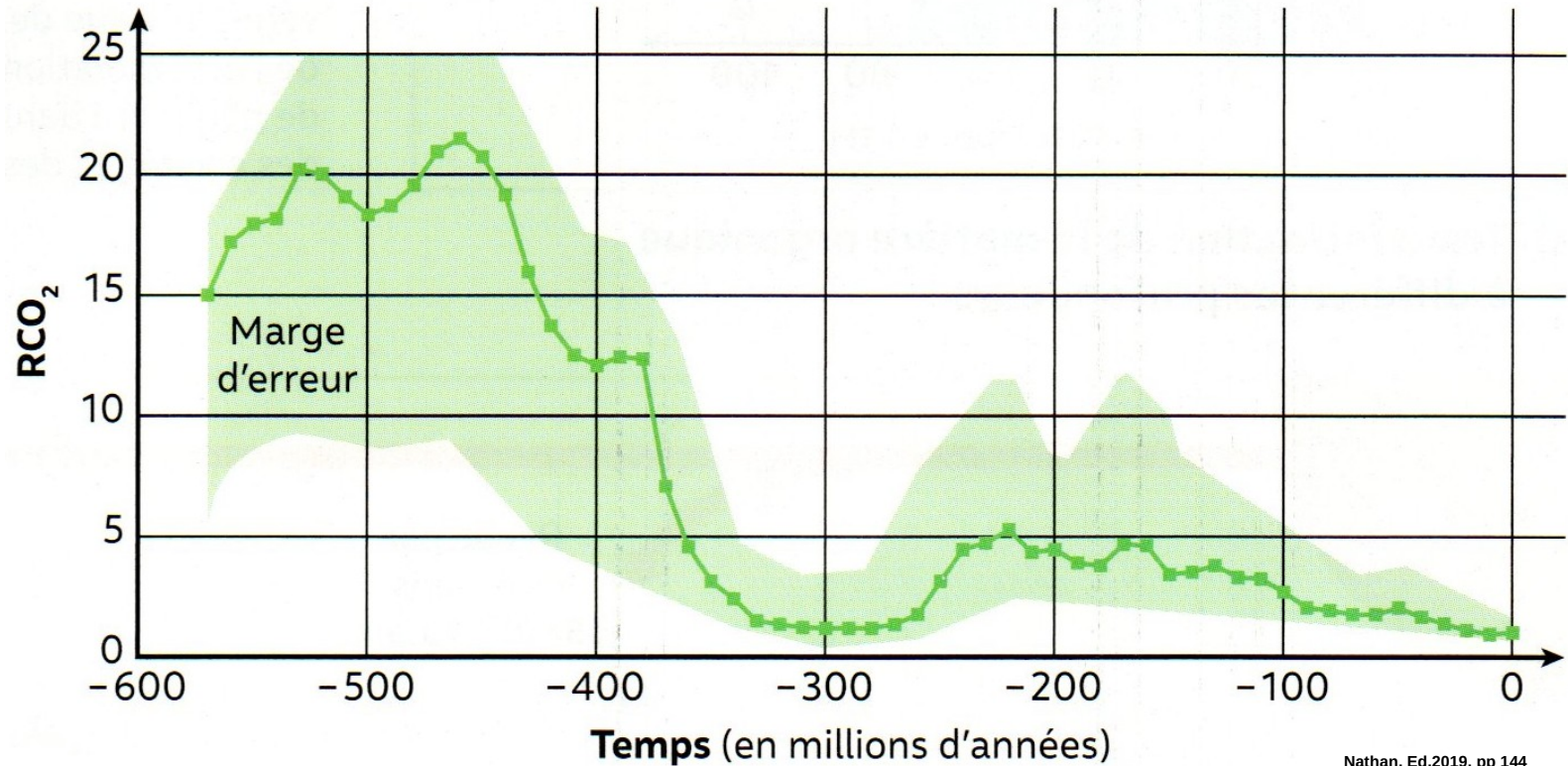
Les combustibles fossiles



doc. 1 : Molécules présentes dans les combustibles fossiles

doc.2 : Molécules présentes dans les êtres vivants

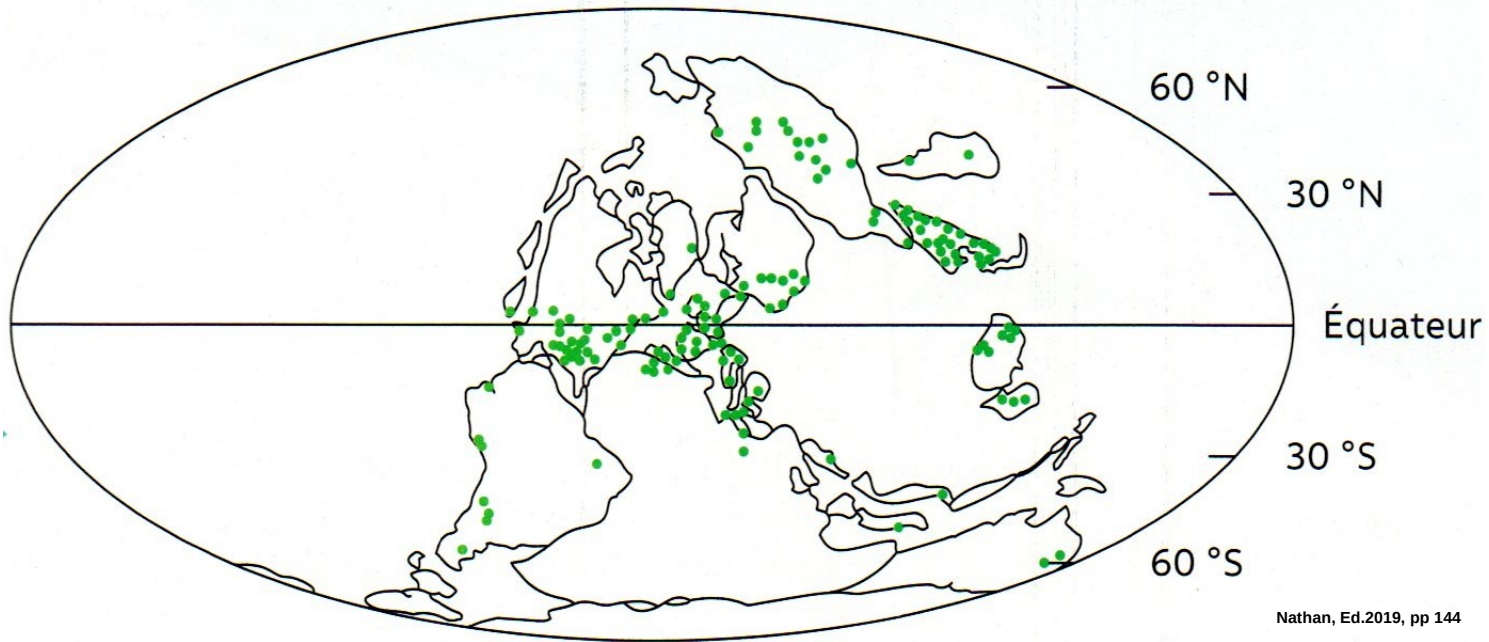




Nathan, Ed.2019, pp 144

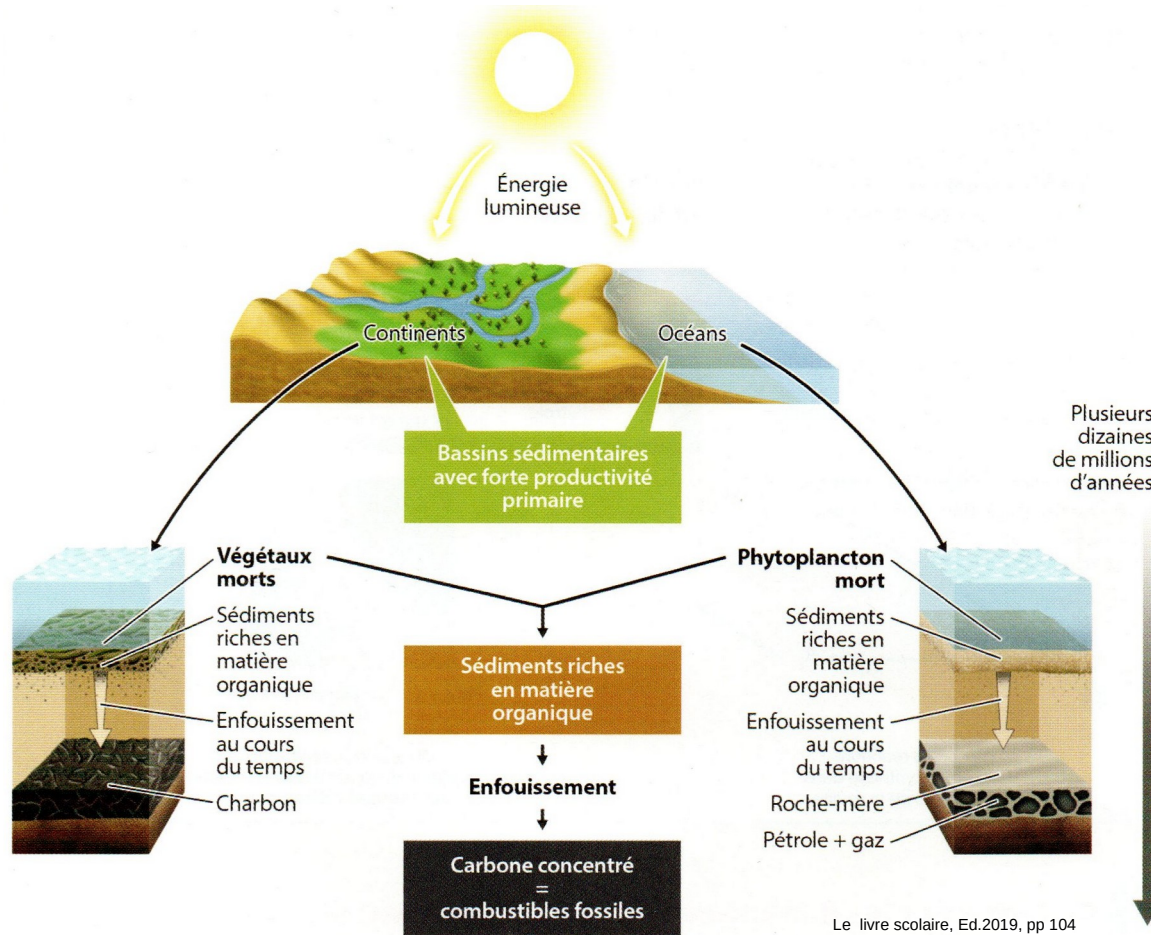
Reconstitution de RCO₂ au cours des temps géologiques

Ce paramètre est défini comme le rapport entre la masse de dioxyde de carbone CO₂ atmosphérique à un temps donné du passé sur la masse actuelle.



Situation géographique de la forêt houillère au carbonifère

La formation des roches combustibles



Combustibles fossiles et énergies renouvelables

