

Influence des facteurs sur l'intensité photosynthétique

Les facteurs de la photosynthèse

Le rôle de la photosynthèse

1.1. Mise en évidence par l'eau iodée.

Conclusions :

- La feuille exposée à la lumière a produit de l'amidon
- La lumière est nécessaire à la production d'amidon

La photosynthèse est donc la production de matière organique (un sucre), en présence de lumière.

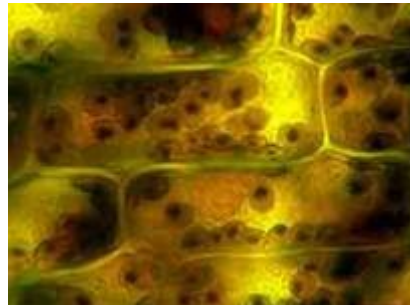
Exp. 2 : Seules les cellules exposées à la lumière et contenant de la chlorophylle (dans les chloroplastes), ont fait la photosynthèse.

1.2. Utilisation d'isotopes radioactifs

Exp. 2 : Résultat : les cellules éclairées qui contiennent de la chlorophylle sont devenues radioactives.

Conclusion : Ces cellules ont fixé le carbone du $^{14}\text{CO}_2$.

L'analyse précise que l'amidon est radioactif : il a été synthétisé à partir du CO_2 .

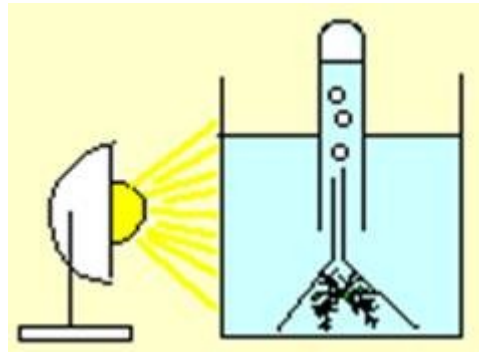


Les végétaux chlorophylliens sont autotrophes : ils n'ont besoin que de matière minérale. Ils produisent la matière organique (protides, lipides, glucides).

Les autres êtres vivants sont hétérotrophes : ils ont besoin de matière organique.

Les vég. chloro. sont des producteurs primaires : ils produisent toute la matière organique de notre planète (la biomasse).

Les échanges gazeux lors de la photosynthèse



2.1. Etude qualitative

- a. Mise en évidence du dégagement de dioxygène
- b. Mise en évidence de la consommation de CO₂ : voir 1.2 !

2.2. Etude quantitative : influence de quelques facteurs sur l'intensité photosynthétique

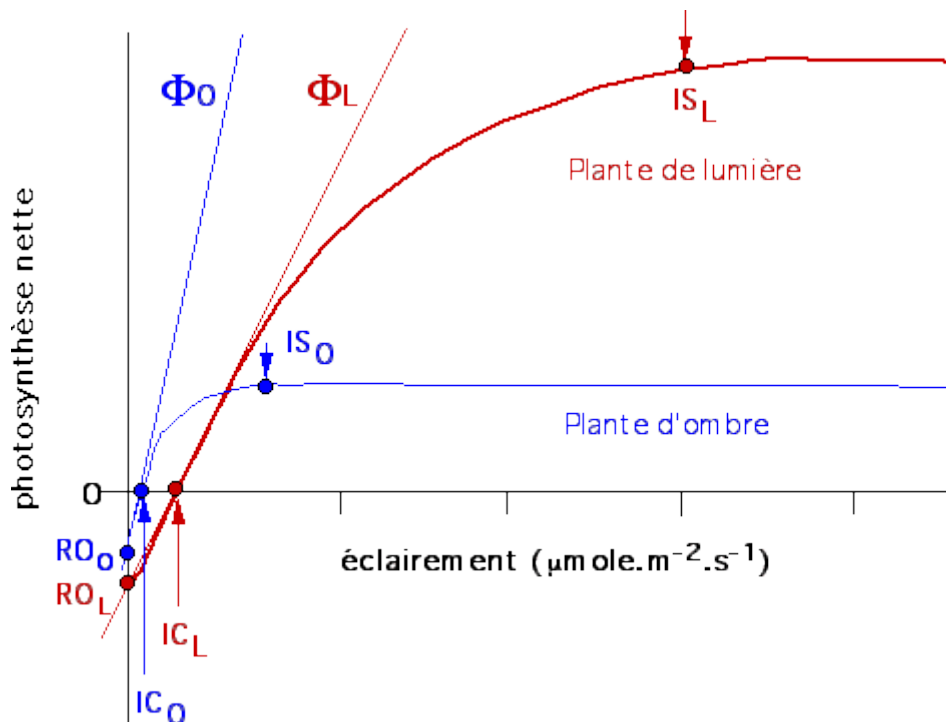
Mode d'expression de l'intensité photosynthétique

- IP en O₂ produit / temps
- Ip en CO₂ dégagé/ temps
- biomasse / temps / surface

Variation de l'IP en fonction de IL

Exao, ne faire varier que le facteur étudié

Comparaison de la photosynthèse de plantes de lumière et de plantes d'ombre.



Courbes de saturation de la photosynthèse en fonction de la densité du flux de photons chez une plante de lumière et une plante d'ombre. Les autres facteurs (concentration en CO₂ atmosphérique, température 25°C) sont maintenus constants. IC, intensité de compensation, IS, intensité saturante ; Φ, Rendement quantique foliaire. En bleu : plantes d'ombre ; en rouge : plantes de lumière.

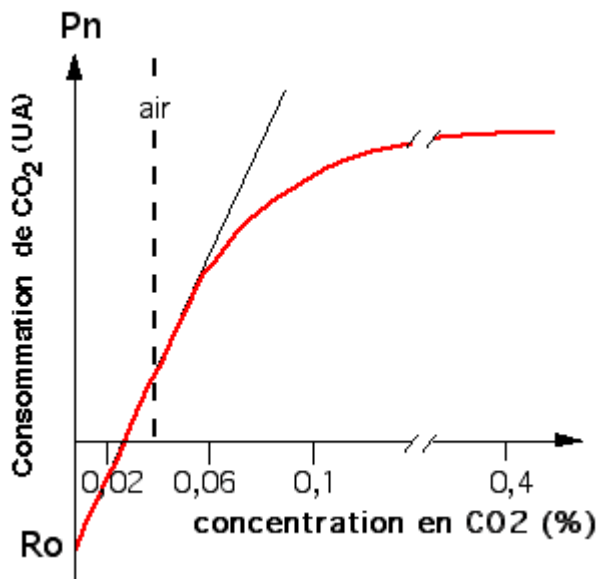
Quand on compare le comportement de ces deux types de plantes on constate que :

- ICO (ombre) est inférieur à ICL (lumière)
- ΦO(ombre) est supérieure à ΦL (lumière)
- ISO (ombre) est inférieur à ISL (lumière)

En d'autres termes, les plantes d'ombre présentent une intensité photosynthétique optimale et une intensité de compensation plus faible, mais une efficacité dans l'absorption des photons plus élevée (plantes des sous bois). Inversement, les plantes de lumière sont moins efficaces dans la capture des photons mais elle fixent davantage de CO₂ (ex : plantes cultivées).

$P_{nette} \text{ (mesurée par exao)} = P_{brute} - IR$

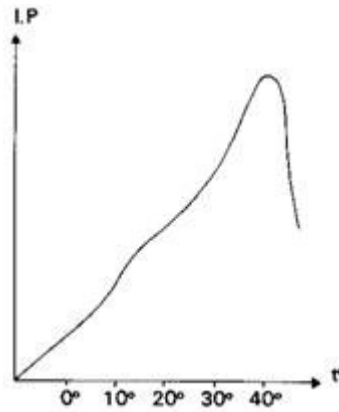
IP en fonction de % Co₂



Influence de la concentration en CO₂ de l'air sur la consommation en CO₂ d'une plante verte.

La courbe présente une première partie pseudo linéaire pour laquelle le CO₂ est limitant, et une seconde partie qui correspond à un plateau pour lequel l'éclairement est devenu limitant et la photosynthèse maximum dans ces conditions.

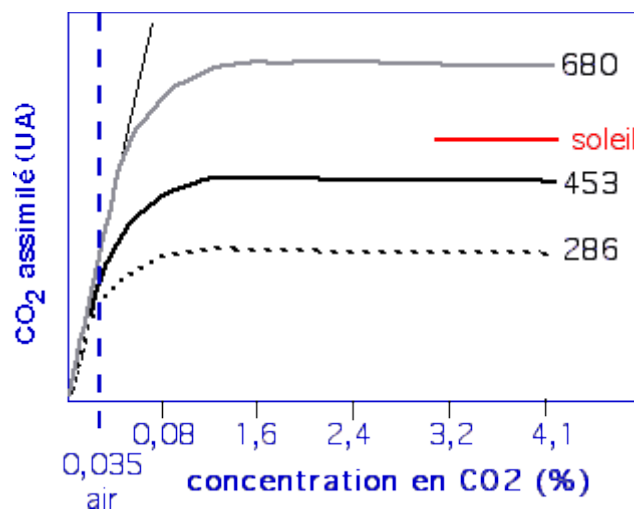
IP en fonction de T°



Notion de facteur limitant

Notion de facteur limitant : si plusieurs facteurs agissent sur un phénomène (ici la photosynthèse), le facteur le plus faiblement représenté limite ce phénomène : il est le facteur limitant. Attention, un même facteur n'est pas toujours limitant !

Par exemple : l'on refait une expérience (photosynthèse en fonction de la concentration en CO₂) sous différents éclairagements :



Effet de la concentration en CO₂ sur la photosynthèse d'algues (chlorelles) pour différentes valeurs d'éclairagement (comprises entre 280 et 700 $\mu\text{moles.m}^{-2}\text{s}^{-1}$).

Dans ces conditions on constate que dans la première partie des courbes, le CO₂ est limitant pour un éclairagement donné et que dans la deuxième partie des courbes l'éclairagement est limitant pour une concentration de CO₂ donnée.

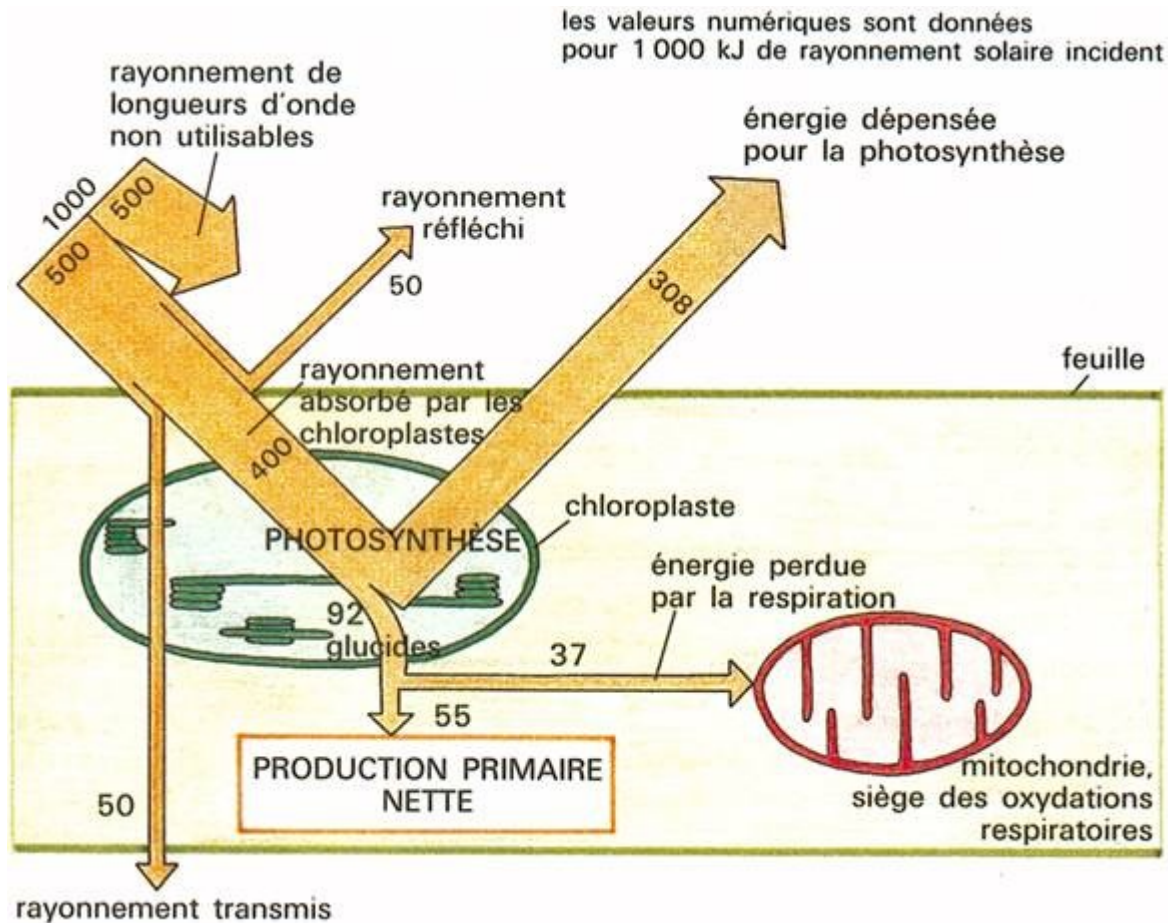
Autres facteurs

Eau : dans le sol, pluviosité, humidité relative

Facteurs internes : quantité de chlorophylle, type de pigments...

3. Etude au niveau d'un écosystème

De la productivité brute au rendement réel



Utilisez ce

schéma (bilan énergétique d'une plante cultivée) pour :

- définir la production primaire nette
- définir la production primaire brute
- noter les niveaux et causes des pertes énergétiques
- calculer les rendements photosynthétiques (pourcentage de l'énergie lumineuse stockée sous forme de matière organique) bruts et nets