

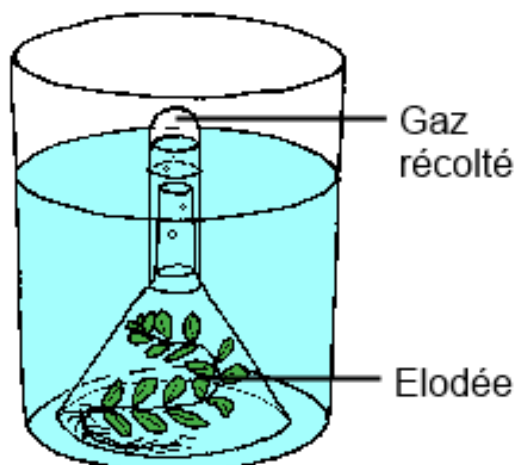
# LA PHOTOSYNTHÈSE : INTRODUCTION

## I. GÉNÉRALITÉS

La majorité des hydrocarbures fossiles ont été produits par des végétaux chlorophylliens grâce au phénomène de photosynthèse permettant de transformer le dioxyde de carbone en composés organique. Il est intéressant de noter que pour une énergie solaire reçu de  $5 \times 10^6 \text{ kJ.m}^{-2}.\text{an}^{-1}$  la production primaire, c'est-à-dire la production de matière organique par les végétaux chlorophylliens n'est que de  $4 \times 10^4 \text{ kJ.m}^{-2}.\text{an}^{-1}$  soit un rendement de 0,8 %. Le rendement énergétique de la photosynthèse est donc très faible et certains biochimistes proposent de récupérer l'énergie perdue afin de synthétiser d'autres composés organiques grâce à des modifications génétiques.

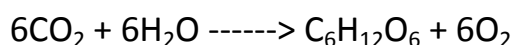
Malgré sa relative inefficacité, la photosynthèse est un processus vital pour les plantes. Dans cette fiche nous verrons où cette photosynthèse se produit, mais dans un premier temps nous allons tenter de déterminer l'équation bilan de la photosynthèse.

**Figure 1.** Protocole expérimental permettant de mettre en évidence l'équation générale de la photosynthèse. L'élodée est une algue chlorophyllienne.



La figure 1 décrit un dispositif expérimental permettant de déterminer la réaction de base de la photosynthèse.

On observe un dégagement gazeux qui correspond à de l'oxygène car il ravive la combustion d'une allumette. De plus, on sait que la réaction est consommatrice de CO<sub>2</sub> car une eau enrichie en dioxyde de carbone entraîne un dégagement gazeux plus important qu'une eau non enrichie. On sait aussi que l'eau est indispensable à l'épanouissement des végétaux chlorophylliens, elle intervient donc certainement dans cette réaction. Donc en prenant le cas de la synthèse de glucose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) comme produit organique de la photosynthèse et avec tous ces indices nous pouvons écrire l'équation suivante :



## II. LA FEUILLE, LE LIEU DE LA PHOTOSYNTÈSE

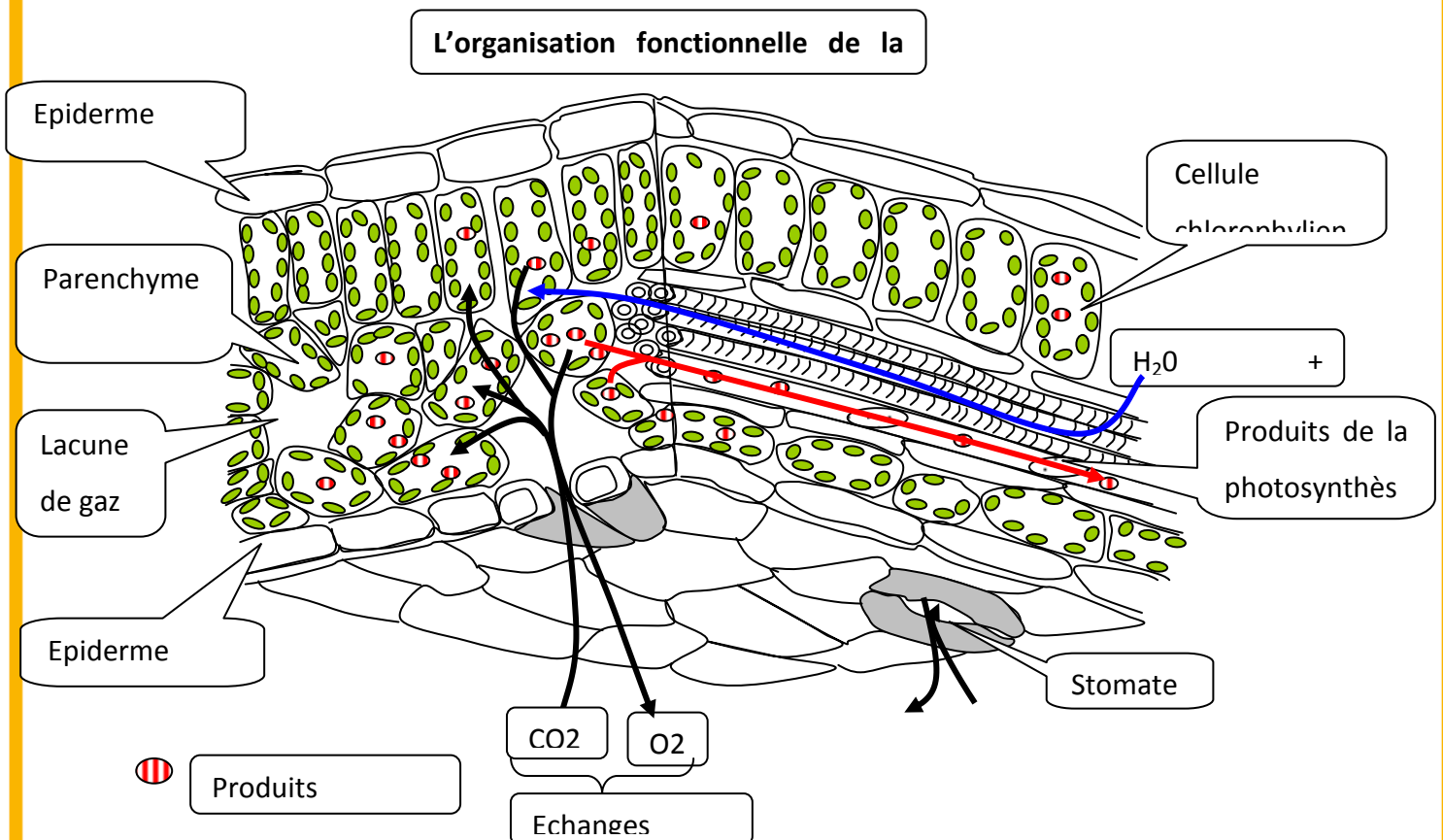
### *Anatomie d'une feuille*

La feuille est l'organe spécialisé dans la photosynthèse. Elle reçoit la sève brute (Eau + minéraux) et la transforme en sève élaborée (avec produits de la photosynthèse). La structure d'une feuille est présentée dans la figure 2. Cette structure permet deux choses :

**Elle favorise les échanges gazeux avec l'atmosphère** et cela grâce à diverses structures. Lorsque l'on regarde une coupe de feuille on peut voir qu'entre les deux épidermes on a des cellules chlorophylliennes (parenchyme palissadique) parsemés de lacune (parenchyme lacuneux). L'épiderme est ponctué de stomates, structures formées de deux cellules en forme de haricot laissant un orifice central appelé ostiole. Le dioxyde de carbone pénètre par l'ostiole dans la chambre sous-stomatique puis diffuse à travers les espaces lacunaires pour ensuite se dissoudre et pénétrer dans les cellules chlorophylliennes.

- **Elle favorise l'exploitation de la lumière.** Les feuilles sont plates et de faible épaisseur et ont une grande surface pour capter le maximum de rayons lumineux.

Dans cette feuille et plus précisément dans les cellules chlorophylliennes il existe des organites spécialisés dans la photosynthèse. Ces organites sont les chloroplastes et sont décrits dans la figure 3. Ces chloroplastes font 3 à 10 microns de diamètre pour 1 à 2 microns d'épaisseur. Ils abritent un stock d'amidon des réserves lipidiques et les thylacoïdes qui ont un rôle central dans la photosynthèse.



**Figure 2.** Schéma descriptive d'une feuille

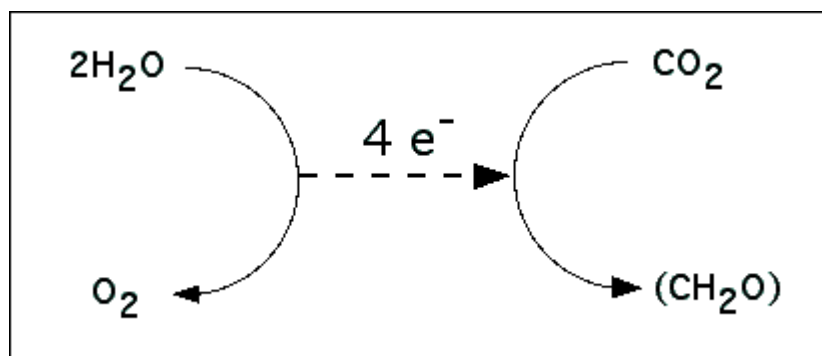


d'oxygène radioactif par les euglènes qui sont des algues unicellulaires chlorophylliennes. Les chercheurs ont mis les euglènes en suspension dans de l'eau enrichie en  $\text{CO}_2$  et on fabrique diverse suspension contenant de l'oxygène 18, soit portés par les molécules d'eau soit par les molécules de dioxyde de carbone. Les résultats sont montrés dans le tableau 1.

	% d'oxygène 18 dans l'eau	% d'oxygène 18 dans le dioxyde de carbone	% d'oxygène 18 dans le dioxygène produit
Suspension A	85	20	84
Suspension B	20	68	20

**Tableau 1.** Pourcentage d'oxygène 18 radioactif dans le dioxygène produit lors de la photosynthèse pour différente distribution d'oxygène 18. *Expérience de Ruben et Kamen.*

Les résultats montrent que le dioxygène provient de l'eau. Plus précisément il y a une réaction d'oxydation de l'eau et une réaction de réduction du dioxyde de carbone comme décrit dans la figure 4.



**Figure 4.** Réaction d'oxydo-réduction durant la photosynthèse.