

## Partie IIb : Diversité et complémentarité des métabolismes (5 points)

Martinique septembre 2012



La photosynthèse des végétaux chlorophylliens se réalise en présence de lumière et aboutit à la production de matière organique et de dioxygène selon l'équation chimique globale:



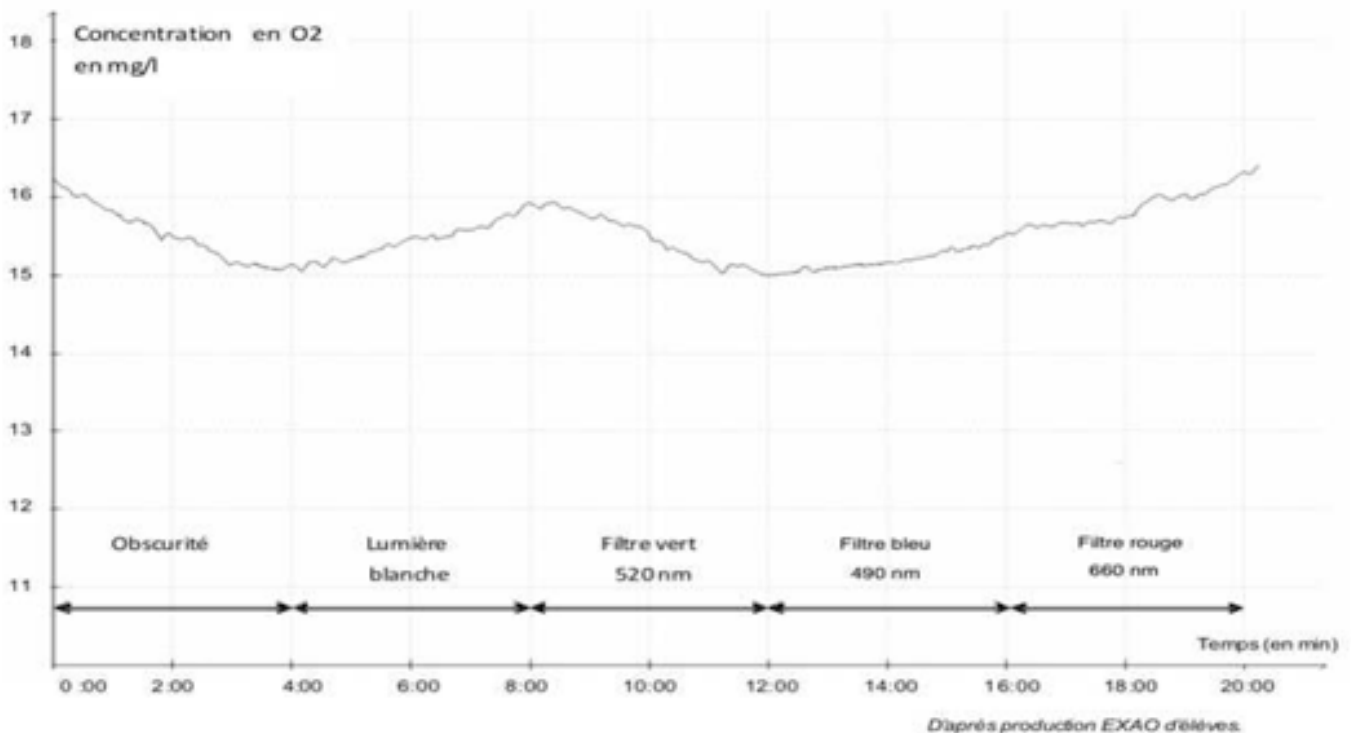
Cette photosynthèse est constituée d'une succession de deux phases, une phase photochimique et une phase non photochimique. La phase photochimique est la phase pendant laquelle un ensemble de réactions d'oxydo-réduction aboutit notamment à la production de l'O<sub>2</sub>.

**A partir des informations extraites des documents, mises en relation avec les connaissances, présenter l'origine de l'O<sub>2</sub> et ses modalités de production lors de la phase photochimique.**

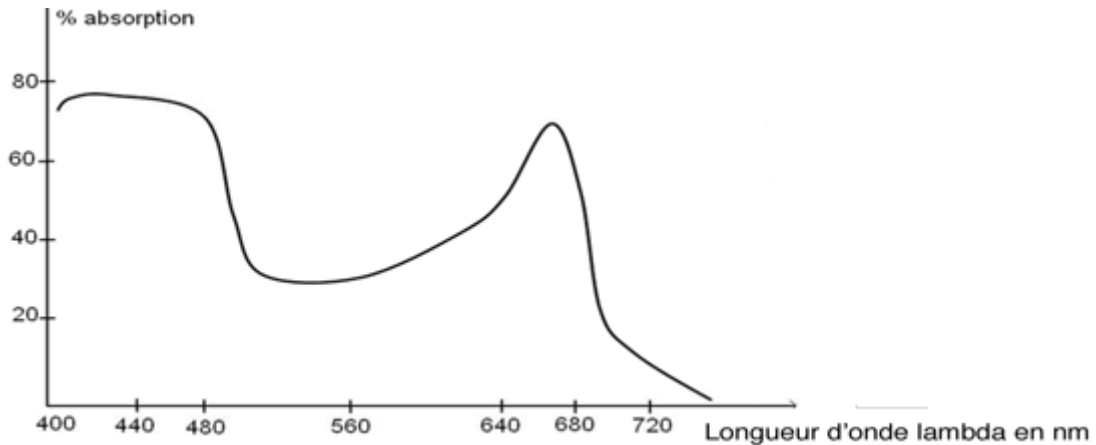
**Document 1** : étude des conditions nécessaires à la production d'O<sub>2</sub>

Document 1 a : étude de la concentration en O<sub>2</sub> en fonction de la longueur d'onde des radiations lumineuses.

On place dans un bioréacteur des fragments d'algues chlorophylliennes et une sonde oxymétrique reliée à un dispositif EXAO. La sonde oxymétrique permet de mesurer la concentration en O<sub>2</sub>. Les algues sont soumises toutes les 4 minutes à différentes conditions d'éclairage.



**Document 1 b:** spectre d'absorption de la lumière par les pigments chlorophylliens de l'algue verte utilisée



<http://www.svt.ac-dijon.fr/schemassvt>

**Document 2:** expérience de Ruben et Kamen

Ruben et Kamen ont recherché l'origine du dioxygène produit lors de la photosynthèse. Ils ont utilisé un isotope lourd de l'oxygène ( $^{18}\text{O}$ ) à la place de l'oxygène habituel ( $^{16}\text{O}$ ) et ils ont marqué ainsi diverses molécules ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ). Les deux isotopes sont utilisés indifféremment par les végétaux chlorophylliens

Ils ont réalisé deux expériences :

**Expérience 1:** ils placent une suspension d'algues vertes fortement éclairée, en présence de  $\text{CO}_2$  non marqué ( $\text{C}^{16}\text{O}_2$ ), dans de l'eau marquée par l'isotope lourd  $^{18}\text{O}$  ( $\text{H}_2^{18}\text{O}$ ).

Dans cette situation, le dioxygène produit par la photosynthèse est du dioxygène marqué  $^{18}\text{O}_2$ .

**Expérience 2:** ils placent une suspension d'algues vertes fortement éclairée, en présence de  $\text{CO}_2$  marqué ( $\text{C}^{18}\text{O}_2$ ) dans de l'eau ( $\text{H}_2^{16}\text{O}$ ).

Dans cette situation, le dioxygène produit par la photosynthèse est du dioxygène non marqué  $^{16}\text{O}_2$ .

D'après <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Photosynthese-cours>

**Document 3 :** expérience de Hill Dans les conditions naturelles, le stroma des chloroplastes contient des substances acceptrices d'électrons et de protons: R à l'état oxydé et  $\text{RH}_2$  à l'état réduit.

L'expérience de Hill montre un aspect expérimental du fonctionnement de ces chloroplastes: ils sont le lieu de réactions d'oxydo-réduction. À partir d'un broyat de feuilles d'épinards mis en suspension dans un milieu approprié puis soumis à centrifugation, on a obtenu un extrait cellulaire riche en chloroplastes mais contenant aussi des mitochondries. Cet extrait est placé dans l'enceinte d'un bioréacteur.

Le milieu réactionnel est dépourvu de dioxyde de carbone, on ajoute dans le milieu à divers moments un réactif appelé DCPIP (dichloro-phéno-indo-phénol) qui est un accepteur d'électrons. Le DCPIP, lorsqu'il accepte un électron change de couleur: de bleu à l'état oxydé, il passe à incolore à l'état réduit.

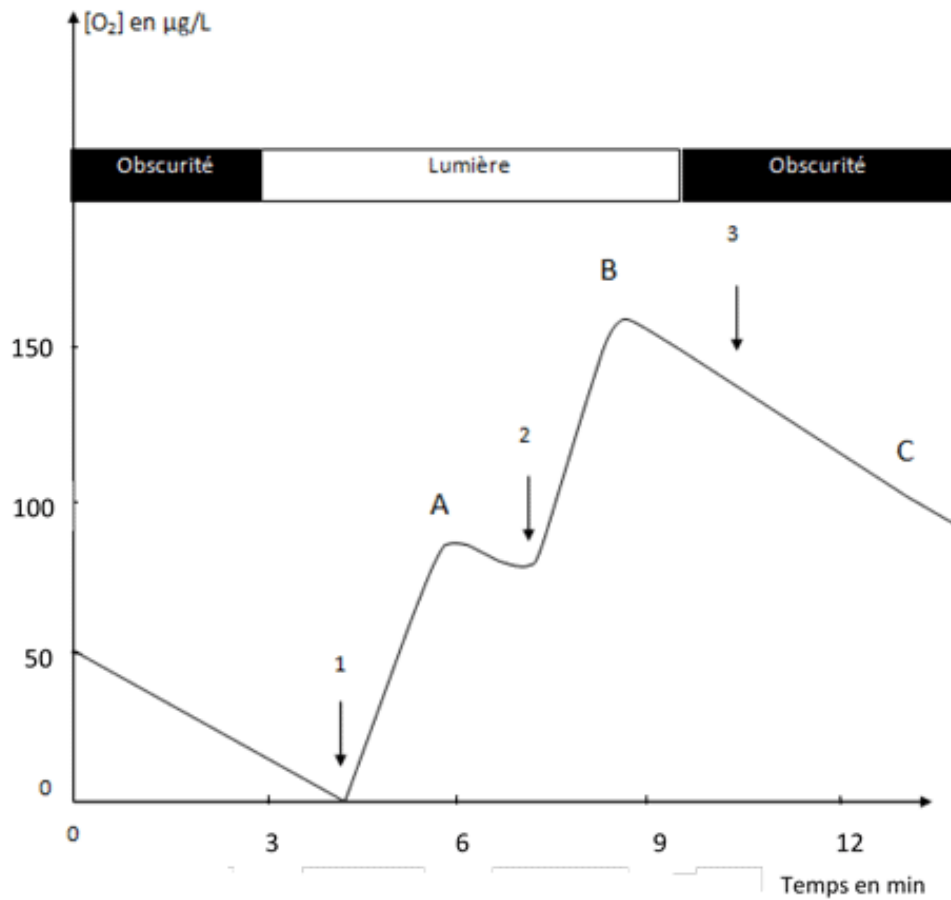
L'ajout de DCPIP est repéré par des flèches numérotées 1,2 et 3.

- en 1, 2 et 3 lors de l'ajout, le DCPIP est coloré en bleu

- en A et B il est incolore

- en C il est coloré en bleu

Étude de la concentration en  $O_2$  en fonction de la lumière et de la présence de DCPIP



D'après <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Photosvntthese/exp44.html> et <http://www.svt.ac-dion.fr/schemassvt>