

SVT	Thème 2A – De la plante sauvage à la plante domestiquée	Term Spécialité
TP	Chapitre 2 : La plante productrice, de matière organique	ESTHER

TP 2 : La photosynthèse

Des expériences historiques et la confirmation de leurs résultats par des mesures ExAO

Mise en situation et recherche à mener

Les outils actuels permettent des observations et des analyses plus faciles que lors des expériences historiques.

On cherche, par le suivi d'une réaction métabolique par ExAO, à valider les interprétations des expériences de Bonnet et d'Engelmann.

Ressources (source : manuel Belin p.222).

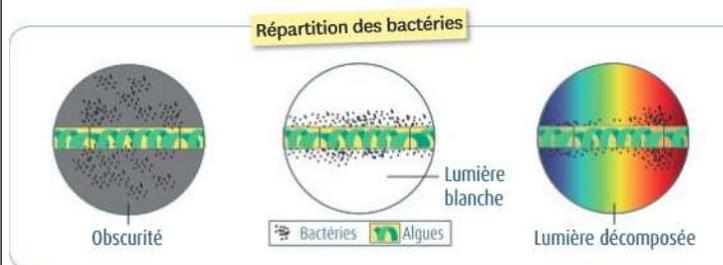
Document 1 : Les expériences de Bonnet

En 1747, Charles Bonnet plaça des rameaux de vigne dans des récipients remplis d'eau. Voici ses observations : « Dès que le soleil commença à échauffer l'eau des vases, je vis paraître sur les feuilles des rameaux beaucoup de bulles semblables à de petites perles. J'en observai aussi, mais en moindre quantité, sur les pédicules et sur les tiges. Le nombre et la grosseur de ces bulles augmentèrent à mesure que l'eau s'échauffa davantage. Les feuilles en devinrent même plus légères ; elles se rapprochèrent de la superficie de l'eau. Toutes disparurent après le coucher du soleil. Elles reparurent le lendemain matin, lorsque cet astre vint à darder ses rayons sur les poudriers. »

En 1780, Jan Ingenhousz caractérisa le gaz présent dans les bulles comme on pourrait le faire aujourd'hui grâce au dispositif ci-dessous. Ce gaz rallume une allumette incandescente.



Document 2 : L'expérience d'Engelmann.



3 L'expérience de Theodor Engelmann (1843-1909). En 1884, Theodor Wilhelm Engelmann place une algue photosynthétique filamenteuse dans une goutte d'eau contenant des bactéries *Bacterium termo*, qui sont attirées par le dioxygène. Il éclaire différentes portions de l'algue par des lumières de différentes longueurs d'onde et observe la répartition des bactéries.

Document 3 : Interprétations des expériences historiques de Bonnet et Engelmann

Les expériences de Bonnet (et les travaux de Ingenhousz) ont permis de mettre en évidence que les plantes rejettent un gaz, du dioxygène en présence de lumière.

Les expériences d'Engelmann ont permis de montrer que les algues filamenteuses, et par extensions les végétaux, rejettent du dioxygène préférentiellement en présence de lumière rouge ou bleue.

Matériel et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- chaîne ExAO avec sonde oxymétrique
- logiciel d'acquisition et sa fiche technique : CAPSTONE
- enceinte avec dispositif d'agitation
- pissette d'eau distillée
- système d'éclairage avec variation de lumière diffusée
- Êtres vivants photosynthétiques (éclodée)

Précautions de la manipulation



Afin de confirmer les résultats observés par Bonnet et Engelmann,

- **Réaliser** le suivi d'une réaction métabolique

Temps : 12 à 15 minutes

Dispositif d'acquisition et de traitement d'images



Consignes (type ECE)

- A. **Proposer une stratégie** de résolution réaliste, à partir des ressources, du matériel et du protocole d'utilisation proposés. **Préciser le matériel** dont vous aurez besoin pour mettre en œuvre votre stratégie. **Mettre en œuvre votre protocole** pour obtenir des résultats exploitables.
- B. Sous la forme de votre choix, **présenter et traiter les données brutes** pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.
Exploiter les résultats pour résoudre la situation problème.

SVT	Thème 2A – De la plante sauvage à la plante domestiquée	Term Spécialité
TP	Chapitre 2 : La plante productrice, de matière organique	ESTHER

TP 2 : La photosynthèse - suite

Pour aller plus loin...

Dans le cadre des ECE, une autre étape (étape 5) peut vous être demandée en fin d'ECE (souvent à la place de la stratégie expérimentale – étape 1) afin de réaliser la validation d'un modèle, la validation des résultats ou une généralisation du phénomène.

Dans le cadre de votre formation, cette étape pourra vous conduire à faire une manipulation complémentaire qui pourra être évaluée dans un prochain TP ou aux ECE.

Note : Les différentes parties de ce TP (ExAO, chromatographie, spectre d'absorption) peuvent être utilisées seules, associées ou avec d'autres ressources (Geniegen, ...) lors des ECE.



Etape 5 - Identification des pigments liés à la photosynthèse

En 1817, Pierre-Joseph Pelletier et Joseph Bienaimé Caventou isolent le pigment vert responsable de la couleur des feuilles. Ils le nomment « chlorophylle ». Ils constatent au microscope que ce pigment est localisé dans des pigments appelés chloroplastes. Les chloroplastes contiennent plusieurs pigments photosynthétiques. Ces travaux serviront de point de départ pour les expériences d'Engelmann.

On cherche à mettre en évidence les différents pigments des végétaux et à confirmer leur propriété d'absorption de la lumière.

Ressources

Définition d'un pigment : molécule donnant aux tissus et liquides organiques leur coloration (ex. chlorophylle, hémoglobine, curcumine).

Chromatographie d'extraits de feuilles prélevées sur un même arbre en automne

Source : www.scienceonstage.be

Chromatogramme :

Ligne 1 : extrait total de feuilles vertes

Ligne 2 : extrait total de feuilles vertes qui commencent à rougir.

Ligne 3 : extrait de feuilles rouges

Ligne 4 : extrait total de feuilles jaunes

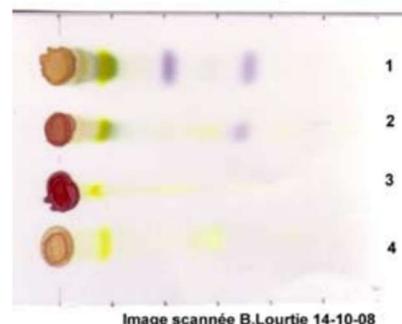


Image scannée B.Lourtie 14-10-08

Matériel et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- Feuilles d'épinards ou mache fraîches
- Mortier, sable et pilon
- Entonnoir et filtre
- Ethanol à 95°
- Matériel de chromatographe (papier pour chromatographie, colonne contenant du **solvant** , etc.)

Afin de confirmer les résultats observés de Pelletier et Caventou :

- **Réaliser** une extraction des pigments des feuilles d'épinard **et une chromatographie** de cet extrait de pigments
- **Réaliser un spectre d'absorption à l'aide d'un réseau de diffraction de la lumière (commun à la classe)**



Consignes

1. **Mettre en œuvre les protocoles** d'extraction des pigments, de chromatographie et le spectre d'absorption.
2. **Présenter vos résultats à l'oral.**