

Mathieu
PERRIN
TSVT

Contrôle de SVT

03/10/2024

Travail rigoureux et sérieux
T.B.

Organisation fonctionnelle des plantes et production de matière organique

Les parties aériennes des plantes terrestres sont des lieux de production de matière organique.

Montrer comment l'organisation et le fonctionnement des feuilles de la plante permettent la production de glucose et autres sucres solubles.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples pour appuyer l'exposé et argumenter votre propos.

Les plantes sont des organismes autotrophes, c'est-à-dire qu'elles produisent leur matière organique à partir de matière minérale. De plus, le fait que les plantes soient fixées, immobiles suppose qu'elles ont développé des stratégies pour pouvoir se nourrir sans se déplacer. On nous savons déjà que ce sont les feuilles qui sont le siège de cette production de matière organique.

Ainsi nous cherchons à savoir comment les feuilles assurent la production de glucose et autres sucres solubles.

Dans un premier temps nous verrons que les feuilles sont des organes adaptés à la photosynthèse. Puis dans un second temps nous verrons que la photosynthèse correspond à des réactions d'oxydoréduction activées par la lumière.

~~Les feuilles sont~~

Premièrement, les feuilles sont des organes adaptés à la photosynthèse. Cette dernière désigne le processus par lequel la matière minérale est synthétisée en matière organique, et ce en présence de lumière et de dioxyde de carbone.

Les feuilles sont effectivement fortement exposées au soleil. Elles représentent une grande surface d'échange avec la lumière qui peut atteindre toutes les cellules chlorophylliennes.

* palissadique

C'est surtout dans le parenchyme* des feuilles que se trouvent ces cellules pourvues d'organites spécialisés dans la photosynthèse: les chloroplastes. Ils contiennent des molécules capables d'absorber l'énergie lumineuse: les pigments chlorophylliens (xanthophylles, carotènes, chlorophylles a et b). (à la suite après la conclusion)

Les feuilles permettent également l'entrée et la sortie de gaz. En effet, au niveau de l'épiderme inférieur se trouvent de nombreux stomates. Ils sont constitués de deux cellules de garde délimitant une ouverture: l'ostiole. C'est par cet orifice qu'entrent et sortent les gaz. Les stomates constituent l'interface entre l'extérieur et le parenchyme la feuille. Dans ce dernier les cellules sont séparées par des espaces remplis d'air. Ces lacunes permettent au gaz d'atteindre les cellules chlorophylliennes.

Enfin, la couleur des feuilles est favorable à la photosynthèse. En effet, en 1882 Engelmann ^{monta} montra que la photosynthèse est facilitée en présence d'ondes lumineuses bleues ou rouges puisque 'une algue soumise à un spectre lumineux produisait plus de dioxygène dans ces ondes lumineuses. Or, d'après la complémentarité des couleurs, un matériau peut absorber les longueurs d'onde dans le bleu et le rouge. Ainsi le fait que les feuilles soient vertes facilite grandement la

13 photosynthèse.

10

Nous venons de mettre en évidence que les feuilles sont des organes adaptés à la photosynthèse à bien des égards. En effet, les pigments chlorophylliens dont elles sont pourvues captent l'énergie lumineuse. Ensuite leurs stomates permettent l'entrée de dioxyde de carbone et la sortie de dioxygène. Enfin, leur couleur verte est propice à la photosynthèse.

2

Néanmoins, une question persiste : quelles sont les réactions chimiques à l'œuvre dans la photosynthèse ?

Finalement, la photosynthèse correspond à des réactions d'oxydo-réductions activées par la lumière.

1

En effet, la photosynthèse est initiée par la photolyse de l'eau, une oxydation des molécules d'eau libérant du dioxygène. Cette oxydation a été démontrée par Ruben et Kamen en 1941. Ils ont mélangé des chlorelles avec de l'eau à oxygène lourd et du carbonate dissous à oxygène léger. L'élément chimique alors produit était le dioxygène à oxygène lourd. Par la suite ils ont mélangé des chlorelles avec de l'eau à oxygène léger et du carbonate dissous à oxygène lourd. L'élément chimique alors produit était le dioxygène à oxygène léger. Les molécules oxydées libérant du dioxygène sont ainsi les molécules d'eau.

Cette photolyse de l'eau fournit l'énergie nécessaire pour une autre réaction : la réduction du dioxyde de carbone.

Cette réduction du dioxyde de carbone aboutit à la production de glucose, d'autres sucres solubles et d'acides aminés. Ce sont les expériences de Calvin et Benson réalisées en 1950 qui ont permis de le démontrer. Leur découverte a donné lieu au cycle de

13

* et aboutissant Calvin Benson impliquée dans la photosynthèse* En somme,

la photosynthèse a pour équation bilan : $6H_2O + 6CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$.
à la production de triose phosphates qui sont des sucres solubles

le schéma suivant synthétise le fonctionnement de la photosynthèse :

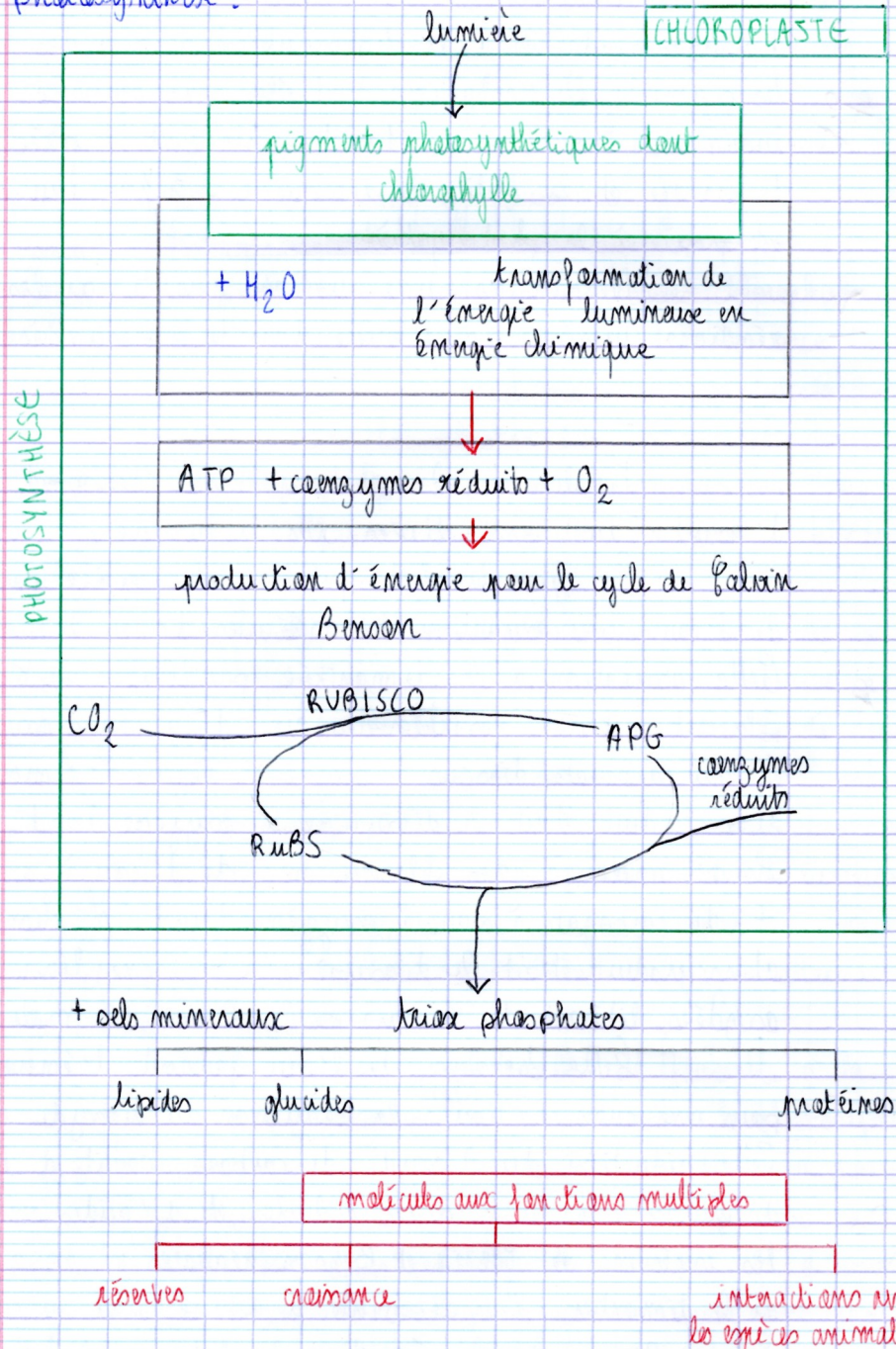


Schéma représentant le fonctionnement moléculaire de la photosynthèse

Maria (suite)

PERRIN

TOST4

T3.

Enfin, la réduction du dioxyde de carbone n'est pas une réaction spontanée, elle nécessite de l'énergie initialement fournie par la lumière. Les plantes possèdent donc, nous l'avons vu, des structures capable de capter l'énergie lumineuse et de la convertir en énergie chimique. Ces structures sont les pigments chlorophylliens (carotènes, xanthophylles, chlorophylles a et b) contenus dans les chloroplastes. Sous l'effet de la lumière absorbée par ces molécules, des électrons de la chlorophylle a sont portés à un niveau d'énergie supérieur puis transférés à d'autres molécules. L'énergie lumineuse est donc transformée en énergie chimique.

Nous venons de mettre en évidence que la photosynthèse correspond à des réactions d'oxydo-réductions. En effet, l'oxydation des molécules d'eau engendre la production de dioxygène et la réduction du dioxyde de carbone en sucres solubles. Cependant, ces réactions seraient impossibles sans lumière. En effet, ce sont les électrons de la chlorophylle a qui soumis à la lumière permettent un passage de l'énergie lumineuse à l'énergie chimique.

Nous cherchions à savoir comment les feuilles assurent la production de glucose et autres sucres solubles.

Dans un premier temps nous avons identifié les feuilles comme étant le siège de la photosynthèse. En effet, les pigments chlorophylliens dont elles sont pourvues captent l'énergie lumineuse. Leurs stomates permettent l'entrée du dioxyde de carbone et la sortie du dioxygène. Enfin, leur couleur verte est propice à la photosynthèse.

Dans un second temps nous avons mis en évidence que la photosynthèse correspond à des réactions d'oxydo-réductions. Effectivement la photolyse de l'eau est une oxydation des molécules d'eau.

libérant du dioxygène. Cette réaction est couplée à la réduction du dioxyde de carbone au cours de laquelle des sucres solubles sont produits. Or cette réduction nécessite de la lumière.

En effet, sous l'effet de celle-ci des électrons de la chlorophylle a permettent le passage de l'énergie lumineuse à l'énergie chimique.

En fine, cette conclusion fait émerger une autre question: quel est le rôle de la matière organique dans le port et la croissance de la plante?

② Effectivement, lors du TP1 nous avons réalisé une chromatographie. Nous avons déposé des pigments de feuilles d'été (feuilles vertes) sur une plaque à chromatographie. Nous avons alors constaté la migration de chlorophylles a et b ainsi que de xanthophylles