Chapitre 9 : La plante, productrice de matière organique

Les plantes sont autotrophes c’est-à-dire qu’elles produisent leur propre matière organique (glucides, lipides…) à partir de matière minérale (dioxyde de carbone, eau et ions prélevés dans le sol.)

Cette production nécessite l’énergie lumineuse et se réalise au cours de la PHTOSYNTHESE. Le glucose est une des molécules organiques produites lors de ce processus

1. Les structures impliquées dans la photosynthèse

Quelles sont les structures impliquées dans la photosynthèse ?

Doc 1 :

La présence d’amidon (forme de stockage du glucose) se retrouve dans les organes verts = les feuilles si elles ont été suffisamment éclairées (coloration brune avec le Lugol)

Doc 2 :

Dans une cellule végétale on observe la structure d’organites spécialisées dans la réalisation de la photosynthèse : les CHLOROPLACTES

Ils sont constitués de 2 membranes en périphérie (membrane externe et interne) + empilements de membranes qui forment les THYLAKOÏDES

Doc 3 :

Au sein de la membrane des thylakoïdes sont localisées des molécules particulières = les chlorophylles a et b associées à des protéines

Doc 4 :

Après chromatographie, on observe 4 types de pigments différents

Quel est le rôle de chacun des pigments contenus dans une cellule végétale ?

La couleur d’un pigment dépend des radiations lumineuses qui ne sont pas absorbées

* L’intensité de la photosynthèse n’est pas constante selon la longueur d’onde et correspond aux maximums d’absorption des pigments étudiés
* **DONC les pigments sont des molécules, exemple la chlorophylle, qui assurent l’absorption de l’énergie lumineuse**
1. Les réactions chimiques au sein des chloroplastes

Quels sont les réactifs et produits de la photosynthèse ?

Doc 5 :

En 1937, Hill montre que les chloroplastes isolées et éclairés libèrent du dioxygène à condition que soit ajouté à la réaction un accepteur d’électron (c’est-à-dire un oxydant)

Donc la photosynthèse correspond à des réactions d’oxydoréductions en présence de lumière

Doc 6 :

A l’obscurité

Augmentation de la concentration en CO2 et diminution de la concentration en O2 = c’est la respiration

ATTENTION METTRE DES VALEUR POUR JUSTIFIER

A la lumière diminution de la concentration en CO2, augmentation de la concentration en O2 = C’est la photosynthèse qui correspond à la **consommation** de dioxyde de carbone et **production** de dioxygène

Doc 7/8 :

Les résultats d’expérience 1 et 2 de Ruben et Kamen en 1941 montrent que : lors de la photosynthèse est produit du dioxygène

**L’atome d’oxygène contenu dans une molécule de dioxygène provient de la molécule d’eau = cette réaction nécessite de la lumière**

Les expérience 3 et 4 de Calvin et benson montrent que **l’amidon contient des atomes de carbone qui proviennent du dioxyde de carbone**

L’expérience 5 montre qu’une réaction ne **nécessite pas forcément de la lumière. (Actes élémentaires)**

Doc 9 :

Sous l’effet de la lumière, se réalise **la photolyse de l’eau**

C’est-à-dire que la molécule d’eau est **oxydée** en molécules de dioxygène = elle **perd** des protons H+ et des électrons e-

Alors Oxydation

2H2O 🡪 O2 + 4H+ + 4e-

La molécule de **dioxyde de carbone va gagner des protons et des électrons = réduction de la molécule de dioxyde de carbone**

Alors réduction

6CO2 + 24H+ + 24 e- 🡪 C6H12O6 + 6H2O

**Doc 10 : couplage entre la réaction d’oxydation et de réduction**



La réduction du dioxyde de carbone n’est pas une réaction spontanée : elle nécessite de l’énergie

Les pigments chlorophylliens sont donc par définition des molécules impliquées dans la conversion de l’énergie lumineuse en énergie chimique au cours de la photosynthèse

C’est cette énergie chimique qui permet de réduire le dioxyde de carbone en matière organique = glucose ou autre sucres solubles

1. Le devenir des produits de la photosynthèse

Doc 13 :

Donc les molécules produites par la photosynthèse sont réparties par la sève à l’ensemble de la plante

1. Photosynthèse et croissance de la plante

Quelles sont les molécules qui sont impliquées dans la croissance et le port de la plante ?

1. La cellulose de l’élongation cellulaire

Définition la cellulose = molécule polymère de glucose (constituant de la paroi des végétaux)

Ce glucose provient d’une molécule de saccharose issue de la photosynthèse

Doc 14 :

Les polymères de glucose sont synthétisés grâce à une enzyme, la cellulose synthase.

La cellulose est synthétisée du coté extracellulaire grâce à des complexes enzymatiques situés **dans** la membrane plasmique. La paroi devient ainsi + épaisse et + rigide donc la cellulose contribue à protéger (difficilement digestibles par les prédateurs) et à soutenir les cellules végétales.

Doc 15 :

Les vaisseaux du phloème sont constitués de cellulose

**Lorsqu’une cellule grandit, la cellulose est synthétisée pour accompagner cette croissance**

1. La lignine et le port de la plante

Doc 16 :

Définition lignine = molécule polymère de dérivés d’acides aminés et responsable de la rigidité des parois

La biosynthèse de la lignine = Molécule qui est synthétisée à partir d’acides aminés (exemple la phénylalanine), eux-mêmes produits à partir des glucides issus de la photosynthèse

Cette biosynthèse nécessite différentes enzymes

Doc 18 :

On parle de LIGNEUX (arbres et arbustes) pour désigner les plantes qui ont tiges ou branches riches en lignines

Si peu de lignine = plante herbacée

1. Photosynthèse et stockage de matière organique

Quelles sont les molécules accumulées ? Quel est leur rôle ?

Chez les plantes annuelles c’est-à-dire qu’il ne reste que la graine à la mauvaise saison :

On retrouve dans la graine, issue de la reproduction sexuée, des matières organiques (cotylédons voire chapitre précédent) = graine = organe de réserve

Exemple :

Réserves de protéines (graines de haricot)

Réserves de lipides (noix)

Réserves de glucides (riz)

Doc 19 :

Les réserves peuvent être accumulées dans le fruti à l’extérieur de la graine

La chair de cerise a une fonction d’attraction et de récompense pour les animaux

Les réserves contribuent indirectement à la dissémination de la graine lorsqu’elles sont consommées par l’animal et rejetées + ou – loin selon l’animal

**Séance 17**

Voir précédent chapitre : Pour les plantes vivaces qui perdent feuilles et parties aériennes, il ne reste plus que des organes qui contiennent des réserves

Exemple de réserves glucidiques principalement :

* Réserves de saccharose (TUBERCULES de betteraves)
* Réserves d’amidon (dans les tubercules de pomme de terre précisément dans les amyloplastes)

Doc 21 :

Les métabolites issus de la photosynthèse sont transformés grâce à **différentes enzymes** en différentes molécules pour assurer :

* + - * + La résistance pendant l’hiver (stockage d’amidon)
				+ La croissance au printemps et reproduction de la plante (libération glucose)
1. Produit de la photosynthèse et interactions avec d’autres espèces

Comment le glucose participe-il aux interactions des plantes avec d’autre espèces ?

Les molécules de tanin et d’anthocyane sont issues de la transformation des produits de la photosynthèse

Elles ne sont présentes que dans certaines parties du végétal et chez certaines espèces

Doc 23 :

Les anthocyanes (pigment + sucre) favorisent :

* La pollinisation : les insectes sont attirés par les pétales colorées
* La dissémination : les animaux sont attirés pat les baies = fruits / excréments noyaux rejetés + ou – loin

Il s’agit d’une interaction de coopération ou interaction mutualiste entre deux êtres vivants

Cette interaction est BENEFIQUE pour les deux êtres vivants, non permanente.

Doc 25 :

La chenille du papillon se nourrit des feuilles de chêne (donc pas de photosynthèse)

Les futures feuilles seront ensuite + riches en tanins dont le goût est désagréable

Doc 26 :

Les plantes agressées par les phytophages (manger les plantes) produisent davantage de tanins

Les tanins sont un assemblage de plusieurs phénols (molécules cyclique)

Les tanins sont issus d’une voie métabolique issu du glucose

Comment expliquer la mort des koudous ?

Les tanins agissent sur les protéines contenues dans le tube digestif des phytophages et entrainent des troubles digestifs et la mort de ces derniers

Les tanins jouent donc un rôle dans la défense contre les animaux herbivores

**L’interaction compétitive** est la compétition entre les deux êtres vivants par rapport a une source nutritive

Les tanins permettent d’éviter la compétition entre le développement de l’animal et du végétal

Petite molécule 🡪 Grande molécule

**Synthétase**

**Amylase** = digestion

Petite molécule 🡨 Grande molécule

**Lyse**