

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

Introduction : Les plantes chlorophylliennes sont à la base des chaînes alimentaires, car ce sont des organismes autotrophes. On recherche à savoir comment l'organisation et le fonctionnement des feuilles de ces plantes permettent la production de sucres ? Dans un premier temps nous regarderons la structure et le fonctionnement des feuilles, puis nous passeront à la production des sucres.	
Organisation et fonctionnement des feuilles chlorophylliennes : Plates et fines, le plus souvent très nombreuses, les feuilles offrent une grande surface d'exposition aux rayons solaires, qui peuvent ainsi atteindre toutes les cellules de leur parenchyme chlorophyllien. Elles sont limitées extérieurement par deux épidermes recouverts d'une cuticule imperméable aux gaz, ce qui protège la plante contre la déshydratation. Cependant, des milliers de petits orifices, les stomates, permettent l'entrée du CO₂ dans la feuille. Une fois l'épiderme franchi, ce gaz peut atteindre toutes les cellules chlorophylliennes grâce aux lacunes qui les séparent. L'eau arrive dans les feuilles par les vaisseaux conducteur du xylème (transporteur de sève brut) Schéma attendu de la structure d'une feuille C'est surtout dans leurs parenchymes que se trouvent les cellules chlorophylliennes, pourvues d'organites spécialisés dans la photosynthèse: les chloroplastes. Ils contiennent un ensemble de molécules capables d'absorber l'énergie lumineuse, les pigments chlorophylliens La présence d'amidon (une forme de stockage du glucose) peut être mise en évidence dans les parties vertes des plantes, seulement si elles ont reçu suffisamment de lumière. Ainsi, la production de matière organique par photosynthèse se fait dans les parties aériennes et vertes de la plante, principalement au niveau des feuilles. Expérience avec le lugol ou schéma d'une cellule chlorophyllienne.	
<i>Les cellules chlorophylliennes des feuilles ont une structure qui permettent la photosynthèse qu'elles sont les réactions chimiques qui permettent de convertir le dioxyde de carbone en glucose ?</i>	
La photosynthèse permet la fabrication de glucose La photosynthèse est une série de réactions d'oxydo-réduction : En 1941, Ruben et Kamen au cours d'une série d'expériences montrent que le dioxygène produit lors de la photosynthèse a pour origine la molécule d'eau. Au cours de la photosynthèse, des molécules d'eau sont donc oxydées, libérant du dioxygène mais aussi des protons et des électrons. C'est la photolyse de l'eau : $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- + \text{O}_2$ Les électrons ainsi libérés doivent être captés par une autre molécule, qui sera alors réduite. Les expériences de Calvin et Benson au cours des années 1950 montrent que le dioxyde de carbone est transformé au cours de la photosynthèse en différentes molécules organiques comme des glucides (glucose ou autres sucres solubles) et des acides aminés. À la suite de réactions chimiques complexes, le carbone qui était lié exclusivement à l'oxygène dans le CO₂ se retrouve lié dans les molécules organiques à d'autres carbones et à des hydrogènes. Cela correspond à une réduction du dioxyde de carbone, dont le bilan est le suivant: $6\text{CO}_2 + 24\text{H}^+ + 24\text{e}^- \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O}$ La photosynthèse correspond donc a une réduction de CO₂ en matière organique couplée à l'oxydation de l'eau. $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- + \text{O}_2 \text{ (x6) oxydation}$ $6\text{CO}_2 + 24\text{H}^+ + 24\text{e}^- \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} \text{ réduction}$ Oxydation $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ Réduction La réduction du dioxyde de carbone n'est pas une réaction spontanée :elle nécessite de l'énergie qui est apportée initialement par la lumière. Les pigments chlorophylliens, (xanthophylles, carotènes, chlorophylles a et b) présents au sein des chloroplastes. Sous l'effet de la lumière absorbée par cet ensemble de pigments, des électrons de la chlorophylle a sont portés à un niveau d'énergie supérieur, puis transférés à d'autres molécules. Ainsi l'énergie lumineuse est convertie en énergie chimique. Cette énergie chimique permet in fine de réduire le dioxyde de carbone en matière organique. Différentes enzymes présentes dans les cellules vont permettent de transformer ce glucose en différents autres sucres. Schéma bilan	

Conclusion :

Les feuilles possèdent différents tissus qui permettent de capter la lumière grâce à des cellules chlorophylliennes pourvues de chloroplastes riches en pigments (notamment les chlorophylles), le parenchyme lacuneux lui permet avec stomates de faire rentrer le dioxygène, l'eau arrive par le xylème.

La photosynthèse peut donc se réaliser à partir de ces éléments en commençant par la photolyse de l'eau puis la réduction du CO₂ pour former le glucose. Molécule à la base de tous les autres composants organiques.

Critères de référence (et descripteurs du niveau de maîtrise attendu dans le cadre des attendus du programme de SVT) :

- Logique et complétude² de la construction du texte par rapport à la question posée ;
- Exactitude et complétude des connaissances³ à mobiliser dans les champs disciplinaires concernés (sciences de la vie et/ou sciences de la Terre) ;
- Pertinence⁴, complétude et exactitude des **arguments** nécessaires pour étayer l'exposé (principes ou exemples d'expériences, observations, situations concrètes... éventuellement issus du ou des documents proposés) ;
- Qualité de l'exposé (syntaxe, vocabulaire scientifique, clarté de tout mode de communication scientifique approprié).

Construction scientifique complète (les grandes parties sont présentes) et logique par rapport au sujet		Construction scientifique logique mais incomplète par rapport au sujet	Construction scientifique non logique et incomplète par rapport au sujet	
Connaissances complètes et exactes ; arguments exacts, suffisants et pertinents (bien associés ou à propos).	Connaissances complètes et exactes étayées par des arguments exacts mais avec des arguments manquants ou erreurs dans les arguments présentés OU Connaissances incomplètes mais exactes et associées à des arguments recevables (exactes et à propos)	Connaissances incomplètes et toutes ne sont pas étayées par des arguments OU les arguments ne sont pas exacts ou pertinents (non ou mal associés ou non à propos)	De rares éléments exacts pour répondre à la question posée (Connaissances et arguments)	Aucun élément (connaissances et arguments) pour répondre correctement à la question
7	6	5	4	3
				2
				1
				0
La qualité de l'exposé permet de discriminer les points attribués				

¹ Extrait du BO spécial n°2 du 13 février 2020

² Logique et complétude de la construction scientifique : Toutes les idées clés attendues (toutes les grandes parties du sujet) sont présentes et organisées de façon logique

³ Exactitude et complétude des connaissances : Toutes les notions associées aux idées clés sont mobilisées, sans oublis ou erreurs majeurs.

⁴ Pertinence : l'(les) argument (s) est (sont) bien choisi (s) et bien associé (s) à la connaissance énoncée (il est « à propos »).