




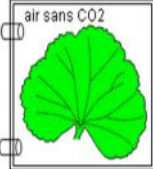
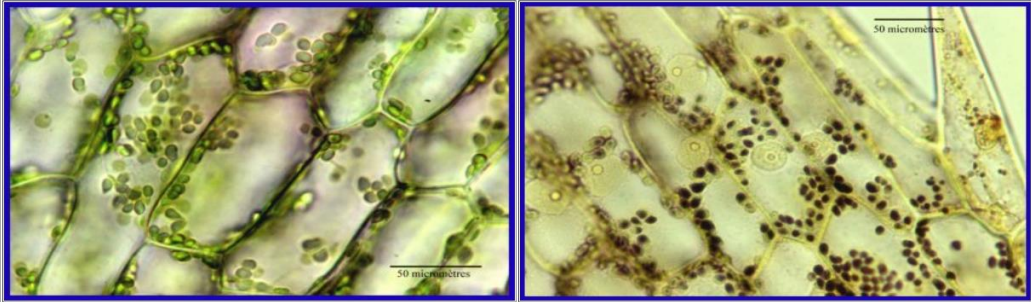



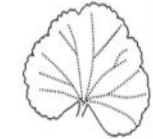
Réf.03 Chap.III La photosynthèse II La phase non photochimique de la photosynthèse (fiche TD à compléter + réf03 à comprendre et à retenir)

Rappel :

On distingue deux phases au cours de la photosynthèse : la phase photochimique directement dépendante de l'énergie lumineuse. L'énergie lumineuse est convertie grâce à une succession de réactions d'oxydo-réduction qui aboutit à la **synthèse d'ATP et de molécules réduites RH2**. C'est au cours de cette phase que le dioxygène est consommé. **La phase photochimique se déroule au niveau de la membrane des thylakoïdes des chloroplastes.**

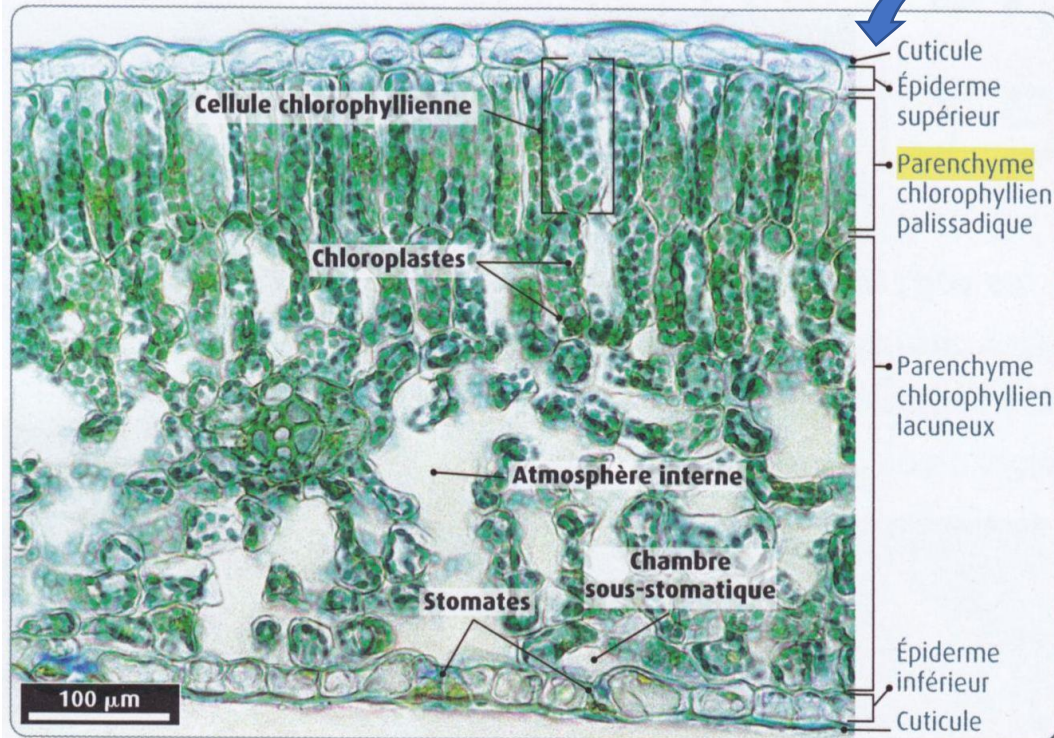
On se propose maintenant de montrer les étapes de la deuxième phase de la photosynthèse appelée phase non photochimique.

- ⇒ Au cours de cette phase le dioxyde de carbone est absorbé et consommé ; il sera incorporé pour permettre la synthèse de molécules organiques. Or, la synthèse de molécules nécessite un apport d'énergie : c'est l'**ATP** produit au cours de la première phase qui est utilisé. D'autre part, le CO₂ (molécule à l'état oxydé) passe à l'état réduit, il accepte donc des électrons. Ce sont les molécules RH2 produites dans la phase photochimique qui vont fournir les électrons nécessaires à la réduction du CO₂. Dans le même temps, RH2 fournit aussi les protons nécessaires à la synthèse de molécules organiques CHO (exemple : glucose, C₆H₁₂O₆). **La phase non photochimique se déroule dans le stroma des chloroplastes.**

Etape 1 : Mise en évidence de la synthèse de matière organique à l'échelle de l'organe (feuille des plantes)					Etape 2 : Mise en évidence de la synthèse de matière organique à l'échelle de la cellule	
On cherche à mettre en évidence la synthèse d'amidon au niveau des feuilles d'un pèlargonium. Pour cela on décolore une feuille en la plongeant dans un bain d'alcool bouillant. Puis on trempe la feuille plusieurs minutes dans de l'eau iodée qui est un réactif de l'amidon (en présence d'amidon, on observe une coloration très foncée). Complétez les interprétations et conclusions.					On cherche à mettre en évidence la synthèse d'amidon au niveau des chloroplastes de feuilles d'élodée (voir TP01 du Chap.I). On place des élodées à l'obscurité pendant 24h (photo a) et des élodées à la lumière (photo b) puis on prélève une feuille de chaque plante que l'on plonge dans de l'eau iodée. On observe ensuite au microscope optique. Repérer les chloroplastes et comparer.	
Conditions d'expériences	lumière 	lumière 	lumière 	lumière 		
résultats (test eau iodée après décoloration)					Interprétation des résultats	
interprétation	Présence d'amidon dans toute la feuille				Conclusion :	

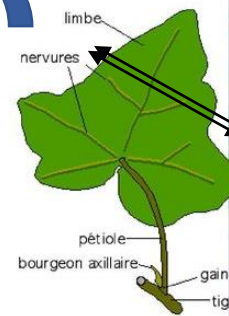
Etape 3 : Le passage du CO₂ dans la feuille

Observation d'une coupe transversale de feuille au microscope optique



A l'aide de l'ensemble de ces documents, expliquez (dans le cadre ci-dessous) le rôle joué par les stomates dans l'absorption du dioxyde de carbone chez les plantes terrestres.

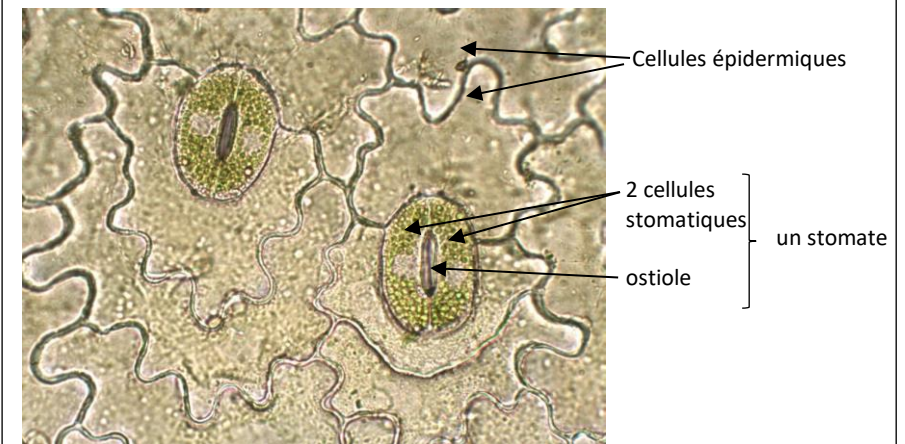
On effectue une coupe très mince dans le limbe d'une feuille (vous apprendrez à le faire en TP de l'enseignement obligatoire !!!)



On observe sur la coupe transversale différents tissus cellulaires :

- L'épiderme recouvert d'une cuticule imperméable aux gaz et à l'eau. La cuticule joue un rôle non négligeable chez les plantes terrestres car elle limite les pertes d'eau par évapotranspiration.
- Le parenchyme composé de cellules chlorophylliennes au niveau desquelles se déroule donc la photosynthèse.

On observe également au niveau de l'épiderme inférieur des structures appelées stomates. Un prélèvement d'épiderme inférieur de feuille (à savoir faire) ou une empreinte d'épiderme (à savoir faire) permet d'observer les stomates au microscope optique :



Un stomate est donc une structure composée de deux cellules stomatiques (également appelées cellules de garde), et d'un ostiole (orifice situé entre les deux cellules stomatiques et dont l'ouverture est variable).

Etape 4 : L'incorporation du CO₂ à l'échelle moléculaire

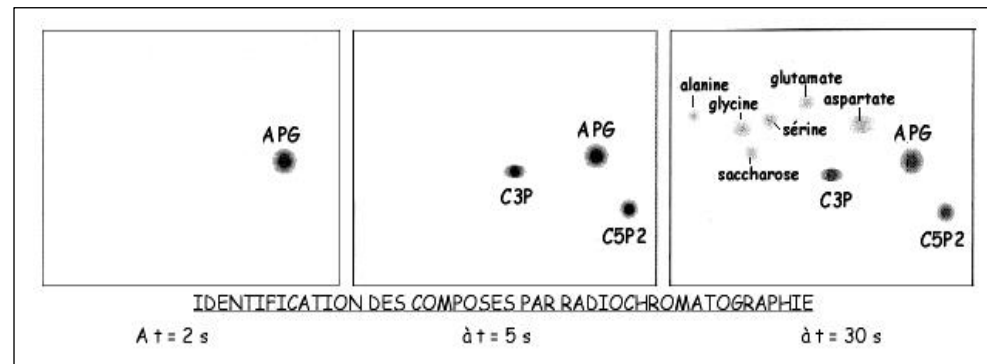
1°) Comment l'expérience avec marquage radioactif permet-elle de montrer le devenir du carbone du CO₂ au cours de la photosynthèse ?



3°) Expérience de Calvin et Benson 1962

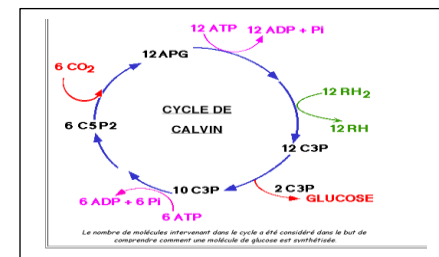
L'incorporation de CO₂ se fait au cours d'un cycle appelé cycle de Calvin. **Après avoir lu attentivement le cours sur le cycle de Calvin, montrer comment l'expérience de Calvin et Benson on permis de comprendre les grandes étapes de ce cycle (ordre d'apparition des molécules).**

Des algues unicellulaires, fortement éclairées, sont cultivées en présence de ¹⁴CO₂ puis elles sont tuées au bout de durées variables. Leurs constituants sont séparés par chromatographie bidimensionnelle. On identifie ensuite les molécules radioactives (contenant donc du ¹⁴C).



APG : acide phosphoglycérique (molécule à 3 atomes de carbone : molécule en C₃)
 C3P : Triose phosphate (glucide en C₃) ; C5P2 : ribulose diphosphate (glucide en C₅)
 Saccharose : glucide composé d'1 glucose et d'un fructose.

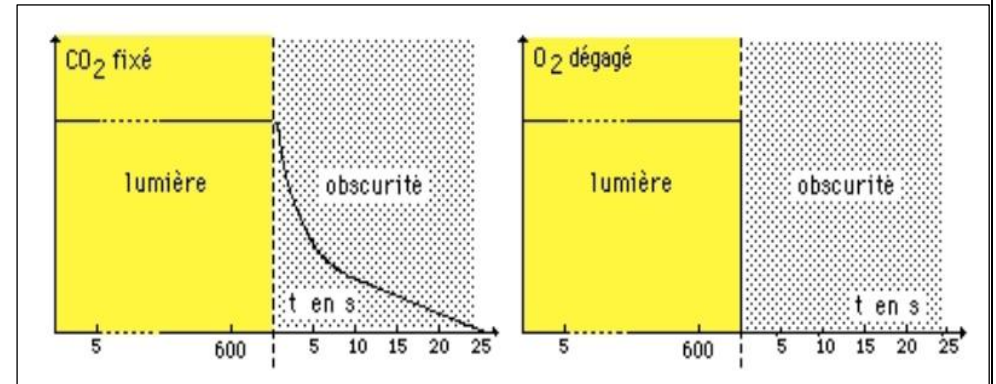
Alanine, glycine, sérine : acides aminés ; Aspartate et glutamate : forme acide respective, acide aspartique et acide glutamique qui sont des acides aminés.



S'entraîner : Livre p.17 Fig.3 Les conditions de l'assimilation de CO₂

Exploitez le doc.b en particulier et expliquez les résultats. (la radioactivité mesurée permet d'estimer l'assimilation du CO₂ et son incorporation dans des molécules organiques).

2°) Du dioxyde de carbone radioactif (¹⁴CO₂) est fourni à une suspension d'algues unicellulaires (chlorelles) fortement éclairée. On dose le ¹⁴CO₂ fixé au cours du temps (1^{er} graphique). On effectue parallèlement une mesure de la production de O₂. (Expérience de Gaffron et coll. 1951). Répondre aux questions suivantes



a) Comment évolue la quantité de CO₂ fixé lorsque les algues sont éclairées ?

b) Et à l'obscurité ?

c) Montrer à l'aide du deuxième graphique que la production de dioxygène et donc la phase photochimique sont strictement dépendantes de l'énergie lumineuse.

d) Que peut-on déduire des conditions nécessaires à l'incorporation du CO₂ ? (stricte dépendance ou non de la lumière ? Et pourquoi ? On rappelle que la quantité de CO₂ fixé permet d'évaluer la quantité de carbone incorporé dans les molécules organiques).

