

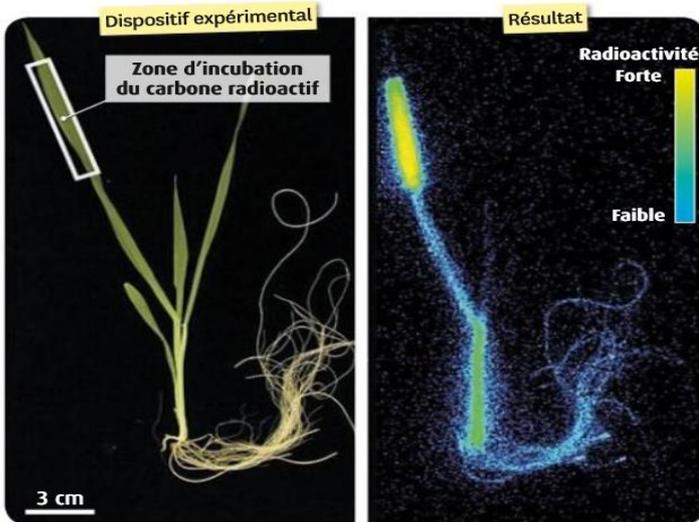
Le blé est riche en sucres complexes (amidon), le soja en protéines, l'olive en acide gras, la pomme en sucre simple (fructose)... Toutes ces molécules ont été produites par la plante et stockées dans différents organes. Pourtant, par la photosynthèse, la plante a seulement produit, dans les feuilles, des sucres simples (glucose, saccharose) et des acides aminés. Elle est bien loin d'avoir fabriqué toute la diversité des molécules trouvées chez les végétaux comme les sucres complexes (amidon, cellulose), les protéines, les acides gras....



Objectifs :

On cherche à comprendre les rôles des différentes molécules produites par la plante.

On fournit du dioxyde de carbone marqué au ^{14}C radioactif à un fragment de feuille et on mesure la radioactivité après quelques heures dans toute la plante.



A partir de ce document, **rappeler** comment les produits de la photosynthèse sont distribués à la plante.

On voit que le carbone radioactif est très présent au niveau des feuilles où il est intégré lors de la photosynthèse dans des sucres. Ces derniers sont ensuite transportés dans toute la plante par la sève élaborée.

Répartition du carbone radioactif capté par une plante après quelques heures

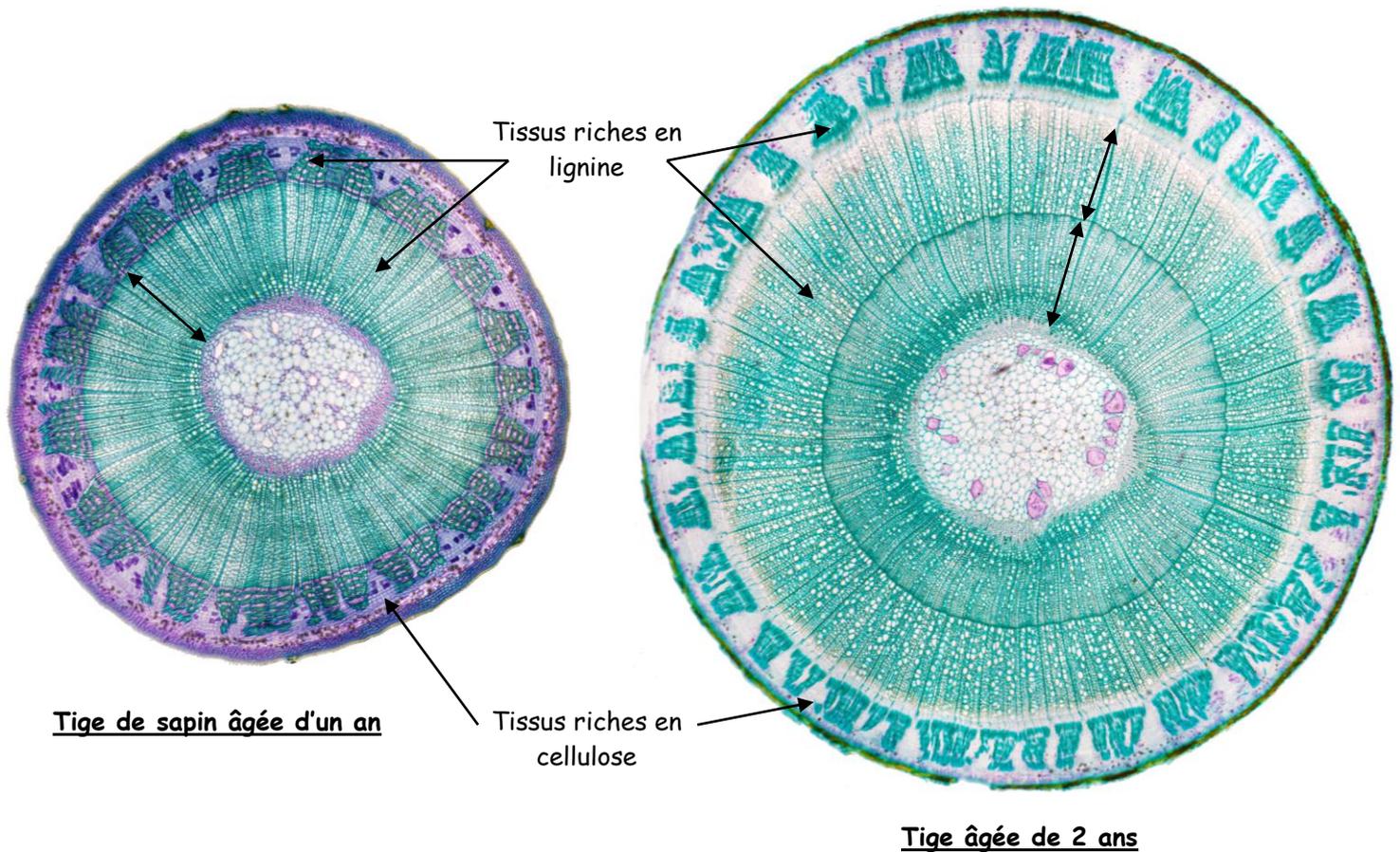
Activité 1 : Rôle des produits de la photosynthèse dans la croissance végétale et le soutien de la plante

Les plantes n'ont pas de squelette mais, pour autant, elles vivent le plus souvent dressées et verticales. Certaines espèces dépassent même largement la taille des plus gros animaux.

La cellulose et la lignine sont 2 grosses molécules organiques qui interviennent dans la croissance et le port de la plante.

On cherche déterminer comment la jeune tige herbacée souple devient un tronc rigide au cours du temps.

3- Réaliser une prise de vue et la légènder



Photographie de coupes transversales de tige de sapin colorées au carmin-acétique observées au microscope optique (x 40)

Au cours des années, la tige s'enrichit en lignine (la couleur verte est de plus en plus présente).

4- A partir des documents 1 à 3 de l'annexe 1 et de vos coupes, **expliquer** comment la plante assure la rigidité de la tige au cours du temps.

L'enrichissement de la paroi des vaisseaux de xylème en lignine confère une rigidité importante à ces vaisseaux ce qui assure une rigidité à la tige qui devient petit à petit un tronc rigide au cours du temps.

5- A partir des documents 4 à 6, **déterminer** le rôle de la cellulose, autre molécule primordiale chez les végétaux.

La cellulose constitue la paroi des cellules végétale. Cette dernière constitue une armature rigide et donne une forme aux cellules, ce qui permet la croissance des plantes.

Activité 2 : Rôle des produits de la photosynthèse dans la protection et les interactions avec les autres espèces

Une plante vit auprès de congénères et d'individus d'autres espèces, notamment animales. Il existe donc des interactions entre ces espèces qui peuvent être bénéfiques pour la plante (aide pour la pollinisation) ou non bénéfiques (attaque par un animal herbivore).

Certaines molécules organiques produites par la plante interviennent dans ces interactions notamment les anthocyanes et les tanins.

On cherche à déterminer le rôle des tanins et des anthocyanes pour la plante.

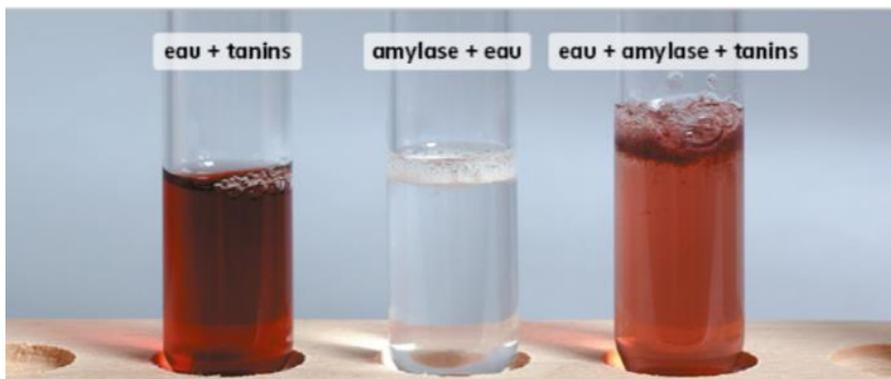
→ Rôle des tanins :

6- A partir des documents de l'annexe 2 et des résultats de l'expérience (protocole annexe 2), **déterminer** l'action des tanins de la plante sur les koudous afin d'expliquer l'augmentation de leur mortalité dans les parcs.



Mise en évidence des tanins (couleur noir) à l'aide du sulfate de fer. Toutes les espèces végétales ne produisent pas la même quantité de tanins.

On peut constater que plus le nombre de grands Koudous augmente, plus la teneur en tanins dans les feuilles d'acacia augmente, **les arbres doivent donc répondre à la prédation en produisant des tanins**. De plus on constate que la mortalité des grands koudous est d'autant plus élevée que la concentration en tanins dans les feuilles augmente. **Les tanins peuvent donc être à l'origine de la mort des grands koudous**.



Il ne faut pas oublier les conclusions intermédiaires

D'autre part on peut observer dans l'expérience qu'en présence de tanins, l'amylase précipite, ce qui doit l'inactiver. Or cette enzyme intervient dans la digestion des aliments. **Nous pouvons donc supposer que** la consommation excessive de feuilles d'acacia riches en tannin a petit à petit rendu impossible la digestion des koudous ce qui a causé leur perte. Les tanins « protègent » donc les acacias de la prédation.

7- **Proposer** une poursuite de manipulation pour montrer que l'amylase est bien inactivée en présence de tanins.

On ajoute de l'amidon à la solution avec tanins et amylase et on teste au lugol. On compare avec une expérience témoin : amylase + amidon + test au lugol.

Si, en présence de tanins l'amylase est bien inactivée, alors l'amidon restera intact et sera révélé par le test au lugol.

→ Rôle des anthocyanes :

8- A l'aide des documents de l'annexe 2, **déterminer** le rôle des anthocyanes pour la plante.

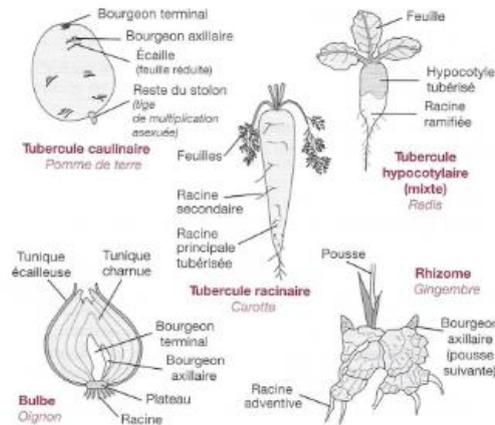
On peut constater que plus la quantité d'anthocyanes est faible dans les cellules des pétales des fleurs de pétunia, plus le taux de visite par les pollinisateurs est faible.

La couleur rouge-rose, doit donc attirer les insectes pollinisateurs. Ce qui favorise la pollinisation et donc la reproduction sexuée.

De même pour les consommateurs de fruits qui sont d'autant plus attirés par les fruits colorés (riches en anthocyanes), ce qui favorise la dissémination des graines (et leur germination) donc la colonisation du milieu.

Activité 3 : Rôle des produits de la photosynthèse dans la production de molécules de réserves

De nombreux végétaux accumulent, dans certains de leurs tissus ou organes, des molécules organiques issues de la photosynthèse mais qui sont transformées grâce aux différentes enzymes présentes dans les cellules cibles. Ces réserves permettent à la plante de survivre lorsque les conditions du milieu deviennent défavorables à leur développement (hiver, été trop chaud, sécheresse...).



Morphologie de quelques organes de réserve.

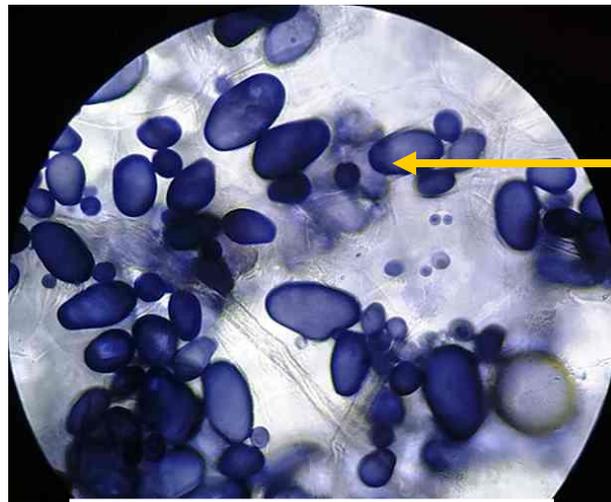
Source : M. Tanguy Jean

On cherche à déterminer le rôle des réserves d'amidon dans le tubercule de pomme de terre.

9- **Emettre** une hypothèse sur le ou les rôle(s) des réserves de molécules organiques des plantes (ici amidon stocké dans les tubercules).

Les réserves présentes dans la plante comme l'amidon dans la pomme de terre peuvent servir à fournir de l'énergie lors de la croissance des germes, avant que la plante ait des feuilles et soit capable de réaliser la photosynthèse.

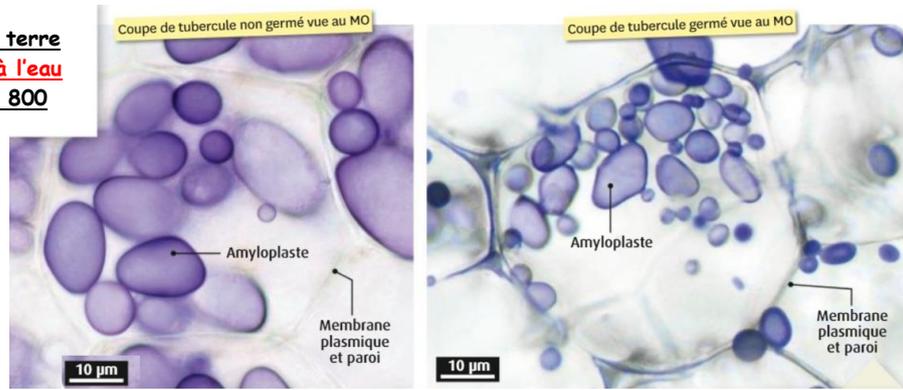
10- A l'aide des documents de l'annexe 3, **vérifier** votre hypothèse et **déterminer** le rôle des réserves d'amidon de la pomme de terre.



amyloplaste

Cellules de tubercule de pomme de terre (non germée), colorée à l'eau iodée, observées au microscope x 800

Cellules de tubercule de pomme de terre (non germée et germée), colorées à l'eau iodée, observées au microscope x 800

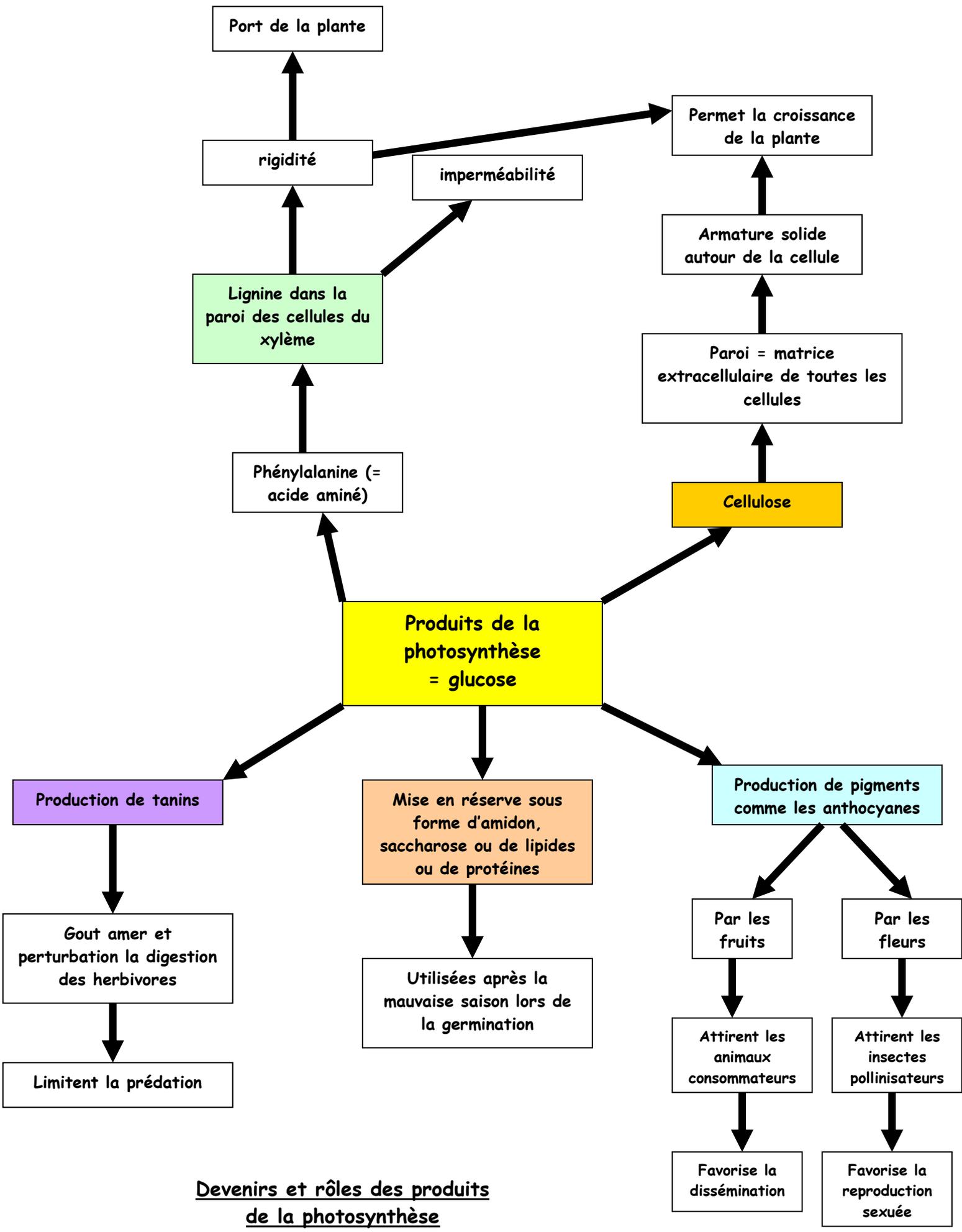


On peut observer que les cellules du tubercule contiennent des organites particuliers, qui se colorent en bleu avec de l'eau iodée, or l'eau iodée colore en bleu l'amidon, donc les amyloplastes stockent l'amidon. De plus, on peut noter que lorsque le tubercule de pomme de terre germe les amyloplastes sont plus petits et moins nombreux.

Au moment de la germination, les cellules du tubercule produisent une enzyme, la glucosidase, qui permet de libérer du glucose à partir de l'amidon stockée dans le tubercule.

Nous pouvons donc en conclure que les amyloplastes des tubercules permettent de stocker des réserves d'amidon, amidon qui sera hydrolysé en glucose afin de fournir de l'énergie lors de la germination après la mauvaise période.

En bilan, compléter la carte mentale sur les devenir et les rôles des produits de la photosynthèse puis l'exposer à l'oral.



Devenirs et rôles des produits de la photosynthèse

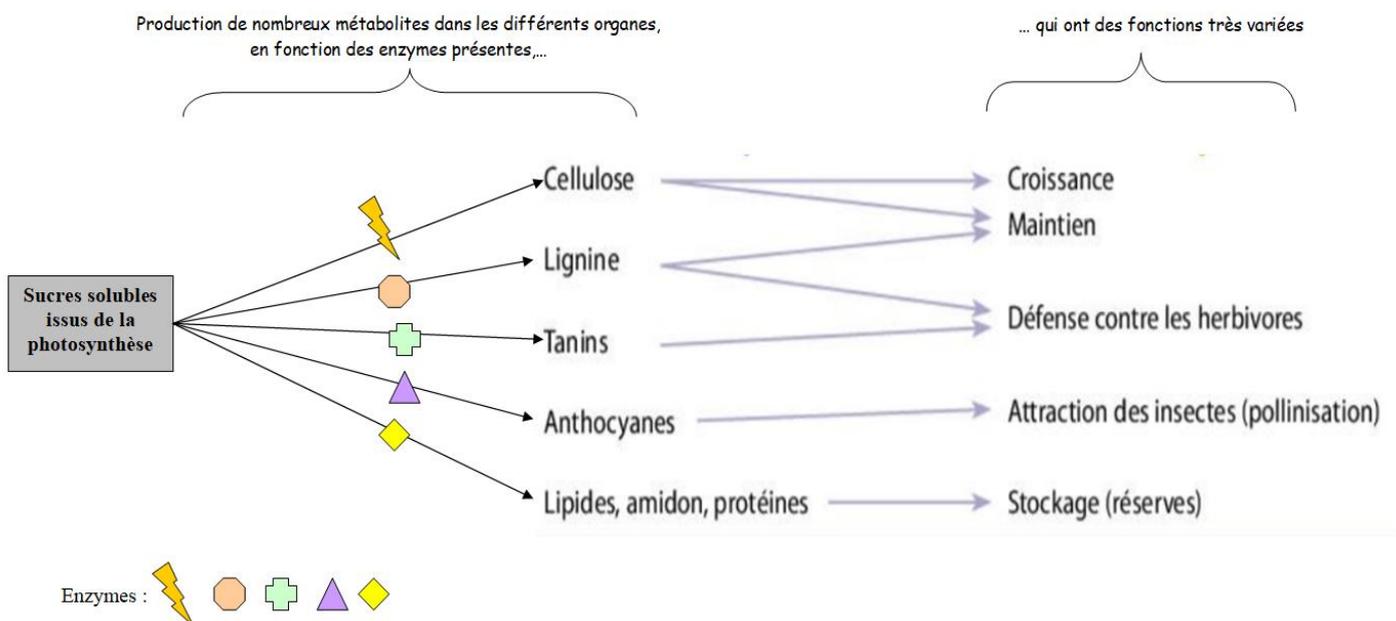
Bilan :

* Les **produits de la photosynthèse** : glucose, différents sucres solubles (saccharose, fructose ...), acides aminés sont **en partie utilisés par les tissus chlorophylliens eux-mêmes** mais **le reste est distribué** par la **sève élaborée dans les vaisseaux du phloème** vers **tous** les autres organes en croissance de la plante, en particulier vers les organes non chlorophylliens (racines, bourgeons, fruits, fleurs...).

* Dans ces organes, ces molécules sont métabolisées (=transformées), **grâce à des enzymes variées**, en produits assurant les différentes fonctions biologiques dont :

- la **croissance et le port de la plante** (cas de la cellulose et de la lignine qui rigidifient la plante) ;
- le **stockage de la matière organique** (saccharose, amidon, protéines, lipides) sous forme de réserves dans différents organes (graines, racines, tige souterraines...) qui permet notamment de résister aux conditions défavorables ou d'assurer la reproduction ;
- les **interactions mutualistes avec d'autres espèces** grâce aux anthocyanes. Les anthocyanes colorent les fleurs ce qui attire les insectes pollinisateurs ;
- les **interactions compétitives avec d'autres espèces** grâce aux tanins qui procurent un goût désagréable ou qui perturbent la digestion des prédateurs ce qui permet à la plante de se protéger des herbivores.

* Ainsi, même si la photosynthèse ne permet que la production de sucres simples, on observe **une grande diversité moléculaire dans la plante**. En effet, en fonction de l'organe qui reçoit le produit de la photosynthèse et des enzymes qu'il possède, les sucres simples seront transformés en de nombreux produits variés.



Devenirs et rôles des produits de la photosynthèse