CORRECTION DÉTAILLÉE

Photosynthèse : production de matière organique et devenir des assimilats

Terminale spécialité · 45 min

Les séries de résultats de ces exercices sont construites pour l'activité et ne proviennent pas d'une étude réelle.

Exercice 1 : correction

1. À 5 s, l'APG porte 70 % de la radioactivité, la plus forte part du tableau à cet instant, alors que le saccharose n'en porte que 2 % et l'amidon 0 %. L'APG est donc la molécule majoritairement marquée au premier instant mesuré, ce qui est compatible avec le cours selon lequel il est le premier produit de la fixation du CO_2. Le tableau seul ne prouve pas qu'il apparaît le premier, car trioses phosphates (20 %) et saccharose (2 %) sont déjà marqués à 5 s.
2. La part d'APG diminue de 70 % à 3 %. Celle du saccharose augmente de 2 % à 38 %, avec un ralentissement après 600 s (35 % puis 38 %). L'amidon est absent à 5 s, apparaît à 3 % à 30 s, puis atteint 35 % à 1800 s.
3. Saccharose : 35 − 12 = 23 points de pourcentage. À 1800 s : 38 + 35 = 73 % de la radioactivité totale, soit près des trois quarts du carbone marqué.
4. Ordre proposé, en accord avec le cours : APG, trioses phosphates (maximum de 38 % à 30 s), puis saccharose et amidon. Dès 5 s, APG, trioses phosphates et saccharose sont déjà marqués ; seul l'amidon ne l'est pas encore. Limite : des pourcentages relatifs mesurés à cinq instants ne montrent ni les étapes intermédiaires ni la filiation directe, et 16 % de la radioactivité reste dans des molécules non identifiées. Les données sont compatibles avec cette succession sans la démontrer à elles seules.

Critères de réussite : valeurs citées avec leur unité, calculs posés, distinction entre constat et interprétation.

Exercice 2 : correction

1. Sous l'hypothèse du document 2 (perte de $^{14}CO_2$ respiratoire négligée sur 24 h, ou carbone marqué respiré comptabilisé comme négligeable) : lot A : 1000 − 380 = 620 u.a. exportées, soit 62 % de la radioactivité fixée. Lot B : 1000 − 500 = 500 u.a., soit 50 %. Si une part du carbone marqué avait été respirée, ces valeurs surestimeraient l'export réel.
2. Lot A : 0,20 × 620 = 124 u.a. dans les racines. Lot B : 0,52 × 500 = 260 u.a. Le rapport est 260 / 124 ≈ 2,1 : les racines reçoivent environ deux fois plus de carbone marqué sans gousses.
3. Les gousses passent de 55 % de l'exporté (0,55 × 620 = 341 u.a.) à 0, et la part des racines passe de 20 % à 52 %. L'interprétation la plus cohérente est que les gousses en développement sont des organes puits puissants : elles captent plus de la moitié du carbone exporté. En leur absence, la matière est redistribuée vers les racines, la tige et les jeunes feuilles (racines : 124 u.a. dans le lot A contre 260 u.a. dans le lot B ; jeunes feuilles : 93 u.a. contre 150 u.a.), et l'export total diminue (62 % contre 50 %). La répartition n'est donc pas figée et est compatible avec une dépendance à la demande des organes, sous réserve des limites ci-dessous.

4. Limites : une seule espèce, un seul stade, 24 heures de suivi et une seule feuille marquée sur chaque plant ; les unités arbitraires mesurent du carbone marqué et non un bilan complet de masse. L'ablation des gousses modifie aussi la blessure et peut modifier des signaux hormonaux, et aucun lot témoin (plants blessés sans retrait des gousses, par exemple) ne contrôle cet effet : on peut donc conclure à une redistribution compatible avec un rôle d'organe puits, sans exclure une contribution de la blessure ou de signaux hormonaux, et sans généraliser à toutes les plantes.

Critères de réussite : calculs complets avec unités, interprétation reliée à la notion d'organe puits, deux limites distinctes.

Exercice 3 : correction

1. L'affirmation est fausse. Les racines vivent à l'obscurité et ne possèdent pas de chloroplastes fonctionnels : elles ne fixent pas le CO_2. Le document 2 montre qu'elles reçoivent 124 ou 260 u.a. de carbone marqué fixé par la feuille. Elles utilisent cette matière organique importée pour respirer et synthétiser leurs constituants (cellulose, protéines avec les nitrates absorbés). Elles transforment de la matière organique, elles n'en produisent pas à partir de matière minérale.
2. Dans le document 1, l'amidon se forme dans la feuille (35 % à 1800 s), mais l'observation à l'eau iodée montre qu'il s'accumule le jour et disparaît presque la nuit : c'est une réserve transitoire locale. Le saccharose augmente aussi (38 %) et la sève élaborée en contient environ 90 % des glucides, sans amidon. Le saccharose est donc la forme exportée vers les organes puits, l'amidon la forme de stockage temporaire dans le chloroplaste. Ces données sont cohérentes avec ce rôle sans suffire à le démontrer pour toutes les plantes.
3. Variation : $(70 - 100) / 100 = -30$ %, soit une perte de 30 mg de masse sèche. L'allongement résulte de la synthèse de constituants (parois, protéines) à partir des réserves de la graine, mobilisées et transformées. Une partie de ce carbone est oxydée par la respiration et rejetée sous forme de CO_2, d'où la baisse de masse sèche. Sans lumière, la phase photochimique ne fournit ni ATP ni $R'H_2$: aucune matière organique n'est produite par photosynthèse.
4. Conclusion attendue : le carbone du CO_2 est fixé dans les chloroplastes, passe par l'APG et les trioses phosphates, puis devient saccharose exporté ou amidon transitoire. Le saccharose est distribué entre les organes puits, avec une forte part vers les gousses lorsqu'elles existent, ce qui est compatible avec un rôle de la demande des organes. La lumière apporte l'énergie qui permet cette synthèse ; la matière provient du CO_2 et de l'eau.

Critères de réussite : distinction nette entre énergie et matière, entre transformation de réserves et photosynthèse, et utilisation chiffrée des deux documents.

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/photosynthese-production-matiere-terminale/

Sources du cadre pédagogique :

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5835/programmes-et-ressources-en-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-voie-gt