

Interrogation Photosynthèse - Spécialité

A partir des informations extraites des documents 1 à 3 et de vos connaissances, expliquez l'origine de l'O₂ produit durant la photosynthèse et dites pourquoi le CO₂ est indispensable à la production de dioxygène.

Document 1 Expérience de Ruben et Kamen

Dans les molécules d'eau on trouve les deux atomes stables de l'oxygène, ¹⁶O et ¹⁸O. Le rapport isotopique ¹⁸O/¹⁶O de l'eau ordinaire est de 0,2 %.

Ruben et Kamen ont mis des chlorelles, algues chlorophylliennes unicellulaires, en suspension dans une eau enrichie en ¹⁸O : 0,85 % des molécules d'eau enrichie possèdent l'isotope lourd ¹⁸O. Ils ont ajouté à cette eau de l'hydrogénocarbonate de sodium, HCO₃⁻Na. Le rapport isotopique ¹⁸O/¹⁶O de l'oxygène des ions HCO₃⁻ est le même que celui de l'eau ordinaire : 0,2 %. Les chercheurs ont recueilli le dioxygène produit par ces chlorelles et déterminé le rapport isotopique ¹⁸O/¹⁶O de ces molécules produites. Ils ont refait la même expérience, mais en utilisant cette fois des ions HCO₃⁻ enrichis en ¹⁸O et de l'eau normale.

Le tableau indique les résultats obtenus.

| | Rapports isotopiques ¹⁸ O/ ¹⁶ O | | |
|---------------------|---|------------------------------------|------------------------|
| | Eau | Ions HCO ₃ ⁻ | O ₂ produit |
| Expérience 1 | | | |
| Début | 0,85 | 0,20 | — |
| Fin (65 min) | 0,85 | 0,41 | 0,84 |
| Expérience 2 | | | |
| Début | 0,20 | 0,68 | — |
| Fin (65 min) | 0,20 | 0,57 | 0,20 |

Note. Le rapport isotopique des ions HCO₃⁻ évolue lentement en cours d'expérience par suite de l'équilibre CO₂ + H₂O ⇌ HCO₃⁻ + H⁺

Document 2 Production de dioxygène, lumière et réactif de Hill

À partir d'un broyat de feuilles d'épinard mis en suspension dans un milieu approprié puis soumis à centrifugation, on a obtenu un extrait cellulaire riche en chloroplastes mais contenant aussi des mitochondries. Cet extrait est placé dans l'enceinte d'un bioréacteur. Le milieu est dépourvu de dioxyde de carbone (absence d'ions HCO₃⁻) ; le réactif de Hill (ici du DCPIP, oxydant puissant) est ajouté au milieu, à divers moments.

Le DCPIP, bleu à l'état oxydé, est incolore à l'état réduit : coloré en 1, 2 et 3, il est incolore en C, D et R.



