

Mise en situation et recherche à mener

On considère que les premiers organismes photosynthétiques (proches des cyanobactéries actuelles) sont apparus dans les océans il y a environ 3,5 Ga. Or, le dioxygène produit par la photosynthèse n'est apparu dans l'atmosphère qu'à partir de 2,2 Ga.

Les géologues formulent l'hypothèse qu'entre 3,5 et 2,2 Ga, le dioxygène libéré dans les océans n'a pas pu atteindre l'atmosphère. En effet, les gisements de fer rubané qui contiennent de l'oxyde ferrique (Fe_2O_3) résulteraient de l'oxydation du fer par le dioxygène, empêchant son accumulation dans l'eau.

On cherche à vérifier que, dans l'eau, le dioxygène qui est produit par des organismes photosynthétiques peut se combiner au fer dissous.

Ressources

Échantillon de fer rubané (Afrique du Sud)



Les lits gris sont constitués de Fe_2O_3 quasiment pur.

Les lits rouge brique sont constitués de silice, plus ou moins colorée en rose ou rouge par des traces de Fe_2O_3 .

Les différents états du fer

Le fer, sous forme d'ions ferreux (Fe^{2+}), est soluble dans l'eau. Le dioxygène est capable d'oxyder ce fer en solution dans l'eau, donnant du fer ferrique (Fe^{3+}) qui précipite sous forme d'oxyde ferrique (Fe_2O_3).

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée recommandée : 10 minutes)

Proposer une stratégie de résolution réaliste permettant de vérifier que, dans l'eau, le dioxygène qui est produit par des organismes photosynthétiques peut se combiner au fer dissous, en étudiant les variations de concentration de ce dioxygène par ExAO.

Appeler l'examineur pour présenter oralement votre proposition et obtenir la suite du sujet.

Etape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Mettre en œuvre le protocole ExAO afin de vérifier que, dans l'eau, le dioxygène qui est produit par des organismes photosynthétiques peut se combiner au fer dissous.

Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.

Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix présenter et traiter les données brutes pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

Répondre sur la fiche-réponse, appeler le professeur pour vérification de votre production.

Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats pour vérifier que, dans l'eau, le dioxygène qui est produit par des organismes photosynthétiques peut se combiner au fer dissous.

Répondre sur la fiche-réponse

Thème S2 - Enjeux planétaires contemporains. Atmosphère, hydrosphère, climats : du passé à l'avenir
LA PHOTOSYNTHESE DES CYANOBACTERIES ET LE FER OCEANIQUE

Fiche-protocole

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- Organismes photosynthétiques
- Dispositif ExAO et sa fiche technique
- Enceinte de réaction pouvant être éclairée ou non, agitateur
- Petite seringue de 1mL
- Solution contenant des ions Fe^{2+} à 1 mol.L^{-1}

Afin de vérifier que, dans l'eau, le dioxygène produit par des organismes photosynthétiques peut se combiner au fer dissous :

- **Mesurer** l'évolution de la concentration en O_2 dans un milieu contenant des **organismes photosynthétiques**

Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.

Sécurité : RAS

Précautions de la manipulation

- Veiller à l'absence de bulle d'air au contact de la tête de sonde.
- Durée d'un enregistrement : 5 à 10 minutes

