

12 Les algues vertes (5 points)

Problématique

Comment déterminer la concentration en ions nitrate (NO_3^-) d'une eau de mer ?

Document 1 Pourquoi les algues vertes prolifèrent-elles ?

« La prolifération des algues vertes (eutrophisation) est déclenchée par un apport excessif d'azote dans la mer. Cet azote provient des nitrates (NO_3^-) transportés par les rivières jusqu'au milieu marin. Les algues vertes se forment en mer et sont ensuite rejetées sur la plage par les courants.

Pour que se forme en mer « une marée verte » qui se retrouvera ensuite sur une plage, il faut que trois conditions soient réunies :

- présence excessive de nutriments (en particulier azote) dans l'eau ;
- conditions favorables en termes de température et de lumière (ensoleillement) ; les eaux peu profondes qui laissent passer plus de lumière favorisent le phénomène ;
- conditions favorables en termes de géographie ; les baies fermées ou confinées limitent le brassage de l'azote dans l'eau.

Les ions nitrate proviennent aujourd'hui essentiellement des activités agricoles, notamment de l'épandage d'engrais azoté d'origine minérale ou organique (engrais de ferme, issu des déjections animales). »

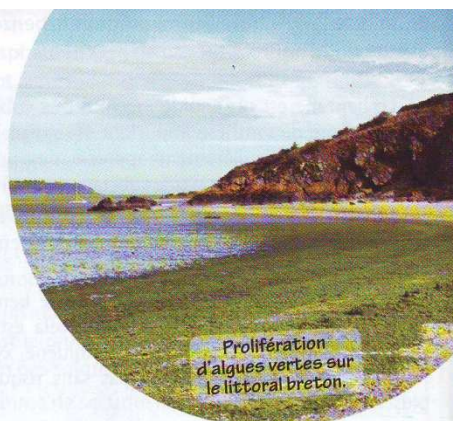
D'après www.developpement-durable.gouv.fr/Que-sont-les-algues-vertes-Comment.html

Document 2 Les normes et les objectifs en matière de nitrates dans l'eau en France et en Europe.

« Depuis 1975, en Europe, le taux d'ions nitrate dans les eaux de surface destinées à la consommation humaine est limité à $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ et on estime qu'un taux inférieur ou égal à $25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ serait préférable.

Pour limiter le phénomène de prolifération des algues vertes, il n'existe pas de valeur limite à respecter, mais tous les scientifiques considèrent qu'il faudrait atteindre un taux inférieur à $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$. »

D'après www.developpement-durable.gouv.fr/Quelles-sont-les-normes-et-les.html



Document 3 Contrôle de la concentration en nitrate.

Le contrôle de la concentration d'une rivière en ions nitrate est réalisé par spectrophotométrie d'absorption moléculaire, à l'aide d'un indicateur coloré spécifique des ions nitrate. Pour cela, une solution mère est préparée en dissolvant une masse $m = 163,0 \text{ mg}$ de nitrate de potassium (KNO_3) dans une fiole jaugée de $1,0 \text{ L}$ d'eau distillée.

Les mesures suivantes ont été relevées à la longueur d'onde de 420 nm .

Concentration en $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	0	20	40	60	80
Absorbance	0	0,29	0,62	0,93	1,20

1. A quoi est attribuée la prolifération des algues vertes sur le littoral français ?
2. Quelles sont les causes de l'augmentation de la concentration en ions nitrates dans les eaux de mer ?
3. Calculer la concentration massique C_m de la solution mère
4. Pourquoi doit-on choisir des concentrations comprises entre 0 et 50 mg/L pour la gamme étalon qui servira à l'étude d'eau obéissant aux normes et objectifs dans l'eau en France
5. Montrer que la concentration massique de la solution mère en ion nitrate est de 100 mg/L .
6. Calculer alors les volumes de la solution mère à prélever V_p pour préparer $25,0 \text{ mL}$ des ces solutions. Préciser le matériel utilisé.

V_p en mL					
C_{fille} Concentrations en ions nitrate des solutions à préparer en mg/L	10	20	30	40	50

7. Construire la droite d'étalonnage et déterminer son équation (absorbance en fonction de la concentration) . On donnera le coefficient directeur avec son unité.
8. L'absorbance de l'échantillon a été mesurée à 0,47. En déduire la concentration en ions nitrate de l'eau de cette rivière.
9. Est-ce que cette rivière peut engendrer des algues au niveau de la mer ?

Données :

Masses molaires de quelques éléments

$$M_K = 39,1 \text{ g/mol}$$

$$M_O = 16,0 \text{ g/mol}$$

$$M_N = 14,0 \text{ g/mol}$$

Equation de dissolution du nitrate de potassium :

