

Les matières radioactives et l'énergie nucléaire

Document 1 : Critères physicochimiques de la qualité des eaux :

Afin d'évaluer les taux de quelques polluants, certains paramètres physicochimiques sont effectués sur place (Voir tableau ci-dessous). Les prises d'eau sont effectuées dans différents points du cours d'eau, en amont et en aval d'une source de pollution.

<i>Critères (mg/l)</i>	<i>Eau très bonne</i>	<i>Eau bonne</i>	<i>Eau moyenne</i>	<i>Eau médiocre</i>	<i>Eau mauvaise</i>
<i>Température (°C)</i>	< 20	20 - 22	22 - 25	25 - 30	> 30
<i>O₂ dissous</i>	> 7	5 - 7	3 - 5	< 3	< 3
<i>Matière en suspension</i>	< 25	< 25	25 - 70	70 - 150	> 150
<i>DBO5</i>	< 3	3 - 5	5 - 10	10 - 25	> 25
<i>DCO</i>	< 20	20 - 25	25 - 40	40 - 80	> 80
<i>Ammonium (NH₄⁺)</i>	< 25	< 25	25 - 30	30 - 70	> 70
<i>Nitrates (NO₃⁻)</i>	< 44	< 44	40 - 50	50 - 100	> 100
<i>Chlore (Cl)</i>	< 100	100 - 200	200 - 400	400 - 1000	> 1000
<i>Phosphore (PO₄³⁻)</i>	< 0.1	0.1 - 0.3	0.3 - 0.5	0.5 - 3	> 3
<i>pH</i>	6.5	7.5	8.5	9.5	> 10

Le rejet des eaux usées dans les rivières provoque l'accumulation de matières organiques oxydables, ce qui entraîne la multiplication des bactéries qui utilisent O₂ dissous, pour dégrader les matières organiques. Cette activité des bactéries entraîne la diminution d'O₂ dans l'eau. La mesure de la consommation d'O₂ donne une idée sur le degré de pollution. On utilise pour cette raison :

- ✓ **DBO5** : la demande biologique en O₂ pendant 5 jours : C'est la quantité d'O₂ nécessaire pour oxyder les substances organiques biodégradables, qui se trouvent dans l'eau, par les bactéries aérobies, pendant 5 jours. La DBO5 se mesure en oxygène à 20 °C, elle est exprimée en mg/L. La DBO5 exprime indirectement le taux des substances organiques biodégradables dans l'eau.
- ✓ **DCO** : La demande chimique en oxygène : C'est la quantité d'oxygène nécessaire à l'oxydation chimique de toutes les substances organiques. Elle est mesurée dans les mêmes conditions de mesure de la DBO5. La DCO traduit indirectement le taux de toutes les substances organiques.

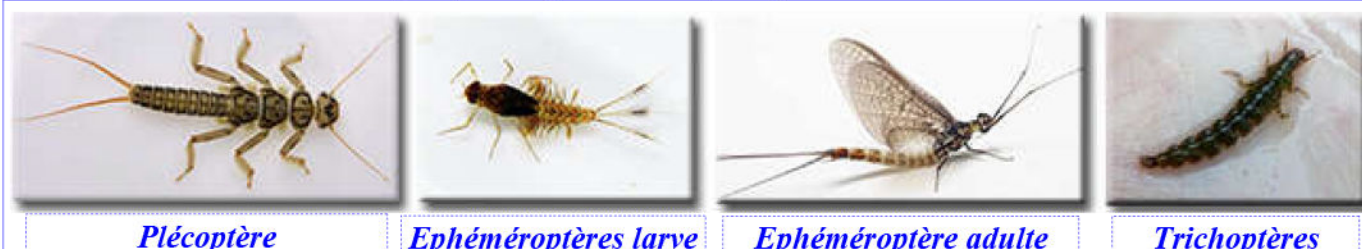
En utilisant les données de ce tableau, déterminer les conditions nécessaires pour qu'une eau soit de très bonne qualité.

Document 2 : Critères biologiques de la qualité des eaux (Indice biotique) :

★ La détermination de la qualité des eaux courantes, en termes de pollution, peut se faire à l'aide d'indices biotiques, en utilisant des organismes aquatiques invertébrés de la macrofaune.

La figure ci-dessous présente quelques invertébrés aquatiques benthiques (vit au fond des eaux).

Quelques organismes aquatiques invertébrés



Document 2 : (Suite) :

Quelques organismes aquatiques invertébrés



Bivalve



Libellule larve



Sangsue



Crustacé

Le tableau suivant, détermine l'indice biotique de l'eau, c'est-à-dire sa qualité.

Grille de détermination de l'indice biotique

Sensibilité décroissante à la pollution	Unités taxonomiques (Groupes faunistiques classés par ordre de sensibilité décroissante à la pollution)	Nombre total des unités taxonomiques dans l'échantillon				
		1	2 à 5	6 à 10	11 à 15	≥ 16
		<i>Indice biotique</i>				
①	Plécoptères ; Ephéméroptères	-	7	8	9	10
		5	6	7	8	9
②	Trichoptères	-	6	7	8	9
		5	5	6	7	8
③	Ephéméroptères ; Bivalve	-	5	6	7	8
		3	4	5	6	7
④	Hémiptères ; Libellules ; Crustacés ; Snails d'eau	3	4	5	6	7
		2	3	4	5	-
⑤	Sangsue ; Hémiptères	2	3	4	5	-
⑥	Vers ; Larves ; chironomes.	1	2	3	-	-
⑦	Larves des mouches des fleurs	0	1	1	-	-

..... Limite de pollution ; Eaux non polluées ; Eaux polluées

Exemple : la présence des larves d'odonates dans un échantillon renfermant 12 unités systématiques correspond à un IB = 6.

- 1) Que peut-on déduire de l'analyse des données de ce document ?
- 2) Déterminez l'indice biotique (IB) d'une cour d'eau qui renferme :
 - ✓ Des larves de libellules et 12 unités systématiques.
 - ✓ Des larves de libellules et 12 unités systématiques.

Document 3 : Paramètres de contrôle de la qualité de l'air :

Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), les normes à ne pas dépasser, pour certains polluants ; particules en suspension (PES), O₃, NO₂, et SO₂ pour une bonne qualité de l'air et pour une bonne santé, ont été déterminées. Le respect de ces normes oblige les pays à installer des stations de contrôle de la qualité de l'air dans des endroits différents (Figure ci-contre).



Document 3 : (Suite) :

Le tableau suivant, présente les mesures des taux de quelques polluants atmosphériques dans l'air de deux villes marocaines. (D'après le rapport du laboratoire national de l'environnement 2002)

Polluants atmosphériques ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Rabat (Mai 1997)		Marrakech (Décembre 2000)		Normes nationales
	Dar essalam	Gare routière	Bab doukkala	Palmeraie	
Moyenne annuelle de SO_2	8	144	135.6	4.5	100
Moyenne annuelle de NO_2	12	68	84.6	1.7	100
Moyenne de SO_2 en 8 heures	-	-	69.2	70.9	100
Moyenne annuelle de particules en suspension ($\phi < 10 \mu\text{m}$)	188	261	-	-	200

A partir de l'analyse des données de ce document, montrez comment est évaluée la qualité de l'air et comparez sa qualité dans les stations contrôlées.

Document 4 : Paramètres de contrôle de la qualité du sol :

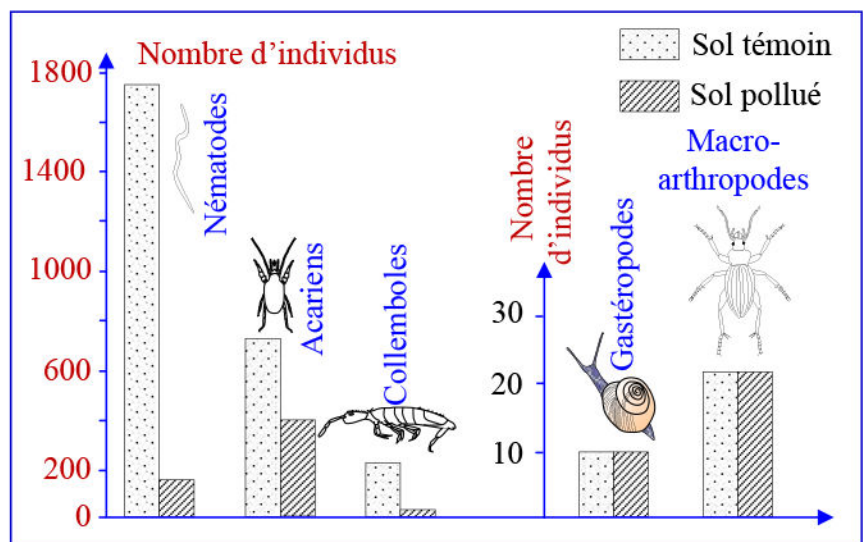
★ **La pollution agricole des sols** : Les activités agricoles intenses, véritables locomotives de l'économie, favorisent une surexploitation des sols qui influe négativement leur qualité. La réalisation des projets de développement agricole s'accompagne d'augmentation de l'utilisation des engrais et des pesticides qui peuvent causer de véritables dégâts au sol.

★ **La pollution métallique du sol** :

La pollution métallique du sol, notamment par du plomb, du cadmium et du zinc, montre une accumulation anormale de lièbre, absence de certains maillons de la mésofaune, notamment les collemboles.

Le graphe ci-contre représente l'abondance de quelques espèces du sol étudié.

★ **Evaluation de la qualité du sol : calcul de l'indice biotique IBQS :**



La diversité biologique est considérée comme un bon critère d'évaluation de la qualité du sol. Elle peut être mesurée à l'aide de l'indice biotique de qualité des sols (IBQS) qu'on peut déterminer en se basant sur la macrofaune du sol. Certaines espèces de ces organismes sont de bons indicateurs de la qualité du sol.

La qualité est évaluée par une note allant de 0 à 20. $IBQS = \sum \text{Ln} (D_i + 1) \cdot S_i$

D_i = abondance moyenne des groupes faunistiques indicateurs dans 10 relevés du sol.

S_i = capacité de distinction de ces groupes. Ln = logarithme népérien.

IBQS	Note attribuée	Type de qualité	Evaluation de qualité
<282-685	1 – 4	I	Mauvaise
686-1089	5 – 8	II	Moyenne
1090-1492	9 – 12	III	Bonne
1493-1997	13 – 17	IV	Très bonne
1998-2300	18 - 20	V	Excellente

En analysant les données de ce document, indiquez la source de pollution des sols et le critère d'évaluation de leurs état.