

Chapitre 4: Contrôle de la qualité et de la salubrité des milieux naturels

Introduction :

Les milieux naturels ; eaux, air et sols ont connu et connaissent encore de profonds changements dus aux diverses activités humaines. La qualité de vie des organismes vivants et de celle de l'homme sont étroitement liées à l'état de santé de ces milieux naturels. Les pollutions des milieux naturels ont une influence directe sur l'environnement et la santé.

- Comment peut-on évaluer la qualité des milieux naturels et quelles sont les mesures prises pour protéger ces milieux et préserver leur biodiversité ?

I. Contrôle de la qualité et de l'état de santé des eaux :

1. Critères physicochimiques de la qualité des eaux :

Afin d'évaluer les taux de quelques polluants, certains paramètres physicochimiques sont effectués sur place (pH, température, conductivité, O₂ dissous,...). les prises d'eau sont effectuées dans différents points du cours d'eau, en amont et en aval d'une source de pollution.

Paramètres chimiques de la qualité d'eau		Paramètres physiques de la qualité d'eau				
Niveau de qualité critères	IA	IB	2	3	4	
Matières en suspension			25	70	150	
DCO	20	25	40	80		
DBO5	3	5	10	25		
NH ₄	0,1	0,5	2	8		
NO ₃	0,1	0,3	1	2		
NO ₂			50	100		
SO ₄			250			
Cl	100	200	400	1000		
O ₂ dissous	7	5	3			

DBO5: La demande biochimique en oxygène est la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder les matières organiques par voie biologique pendant 5 jours en obscurité à 20°C. Elle est exprimée en mg/L.

DCO: Demande chimique en oxygène nécessaire à l'oxydation des matières chimiques. Elle est mesurée dans les mêmes conditions de mesure de la DBO5.

MES (mg/L) : matières en suspension non hydrosolubles

Transparence : clarté de l'eau, elle est mesurée par la limite de profondeur d'un disque observable dans l'eau.

Conductivité électrique : Mesure la capacité d'une eau à conduire de l'électricité, elle est en rapport avec sa charge minérale, plus la charge est importante, plus la conductivité est élevée .

Turbidité (NTU) : Désigne la teneur d'un fluide en matières qui le troublent.

2. Critères biologiques de la qualité des eaux:

a Les organismes invertébrés indicateurs de la qualité des eaux courantes

La détermination de la qualité des eaux courantes, en termes de pollution, se fait généralement à l'aide d'indices biotiques, en utilisant des organismes invertébrés de la macrofaune, vivant sur le fond. Les prélèvements en divers points d'un cours d'eau pourront donner une idée du degré de pollution à travers les organismes prélevés.

- Les indicateurs d'eaux pures : organismes très sensibles à la pollution organique et aux bactéries. Exemples : Larves d'éphéméroptères et plécoptères.



Larve de plécoptère

- Les indicateurs d'eaux polluées : organismes qui ne se développent que dans une eau riche en matières organiques. Ce sont des indicateurs de la pollution organique.

Exemples : Larves Chironomes, vers tubifex,... mais aussi de nombreuses bactéries et algues.



Larves de chironomes

L'indice biotique (IB) est une valeur allant de 0 à 10 qui caractérise la qualité d'une eau courante. Sur un échantillon d'une cour d'eau, on détermine les organismes invertébrés sensibles à la pollution organique (organismes indicateurs), ainsi que le nombre total d'unités systématiques présentes dans l'échantillon. Le croisement de la ligne du groupe indicateur, avec la colonne du nombre d'unités, indique une valeur de l'indice biotique (IB).

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

- Limite de pollution
- eaux non polluées
- eaux polluées

	Unités systématiques	Nombre total des unité systématiques				
		0à1	2à5	6à10	11à15	≥16
		l'indice biotique				
Sensibilité décroissante de la pollution ↓	❶ Plécoptères ephéméroptères	-	7	8	9	10
	❶ Plécoptères ephéméroptères	5	6	7	8	9
❷ Trichoptères	-	6	7	8	9	
	❷ Trichoptères	5	5	6	7	8
❸ ephéméroptères et mollusques bivalves	-	5	6	7	8	
	❸ ephéméroptères et mollusques bivalves	3	4	5	6	7
❹ Hémiptères, gammaridés, odonates, physques	-	4	5	6	7	8
	❹ Hémiptères, gammaridés, odonates, physques	3	4	5	6	7
❺ aselles, Sphéri-dés, Hémiptères, Sangsues	-	3	4	5	6	7
	❺ aselles, Sphéri-dés, Hémiptères, Sangsues	2	3	4	5	-
❻ Vers, Tubifex, Laves chironomes (Diptères)	-	2	3	4	5	-
	❻ Vers, Tubifex, Laves chironomes (Diptères)	1	2	3	-	-
❼ Eristales (larves Diptères)	-	1	1	-	-	-
	❼ Eristales (larves Diptères)	0	1	1	-	-

Un organisme vivant ne peut vivre convenablement dans un milieu que s'il est tolérant aux facteurs de ce milieu. La présence et la multiplication d'une espèce dans le milieu est un critère qui reflète les facteurs caractéristiques de ce milieu. Certaines espèces invertébrés qui ne peuvent pas tolérer la présence de pollution organique, sont considérées comme indicatrices d'une eau propre, alors que d'autres qui tolèrent de fortes teneurs de matières organiques sont considérés comme indicatrices d'une eau polluée.

II. Contrôle de qualité de l'air et du sol :

1. Paramètres de contrôle de la qualité de l'air :

Station de contrôle de la qualité de l'air équipée de matériels de mesures		Polluants atmosphériques dans l'air de deux villes marocaines. (Rapport laboratoire national de l'environnement 2002).				
		Rabat (Mai 1997)		Marrakech (Décembre 2000)		Normes nationales
		Dar essalam	Gare routière	Bab doukkala	Palmeraie	
Moyenne annuelle de SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8	144	135,6	4,5	100	
Moyenne annuelle de NO ₂	12	68	84,6	1,7	100	
Moyenne de SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) pendant 8h	-	-	69,2	70,9	100	
Moyenne annuelle des particules en suspension	188	261	-	-	200	

Selon l'OMS, les normes à ne pas dépasser, pour certains polluants ; particules en suspension (PS), 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.

- Montrez comment est évaluée la qualité de l'air et comparez sa qualité dans les stations contrôlées.

La détermination de l'état de l'air repose principalement sur les polluants qui y sont en suspension et les gaz qui y sont dissous.

On observe que la gare routière à Rabat et bab doukkala à Marrakech, sont les 2 stations où la qualité de l'air ne respecte pas les normes nationales, et donc sont 2 stations dont l'air est qualifié de pollué.

2. Paramètres de contrôle de la qualité du sol :

b	Pollution agricole des sols	c	Evaluation de la qualité du sol : Calcul de l'indice biotique IBQS																																	
	<p>Niveau d'utilisation des engrains et pesticides (Maroc) (en tonnes)</p> <table border="1"><caption>Niveau d'utilisation des engrains et pesticides (Maroc) (en tonnes)</caption><thead><tr><th>Année</th><th>Engrains</th><th>Pesticides</th></tr></thead><tbody><tr><td>2008</td><td>905 711</td><td>84 854</td></tr><tr><td>2009-2010</td><td>1 024 640</td><td>85 834</td></tr></tbody></table> <p>(source: Rapport national sur les indicateurs du développement durable)</p>	Année	Engrains	Pesticides	2008	905 711	84 854	2009-2010	1 024 640	85 834		<table border="1"><caption>IBQS</caption><thead><tr><th>IBQS</th><th>Note attribuée</th><th>Type de qualité</th><th>Evaluation de qualité</th></tr></thead><tbody><tr><td>< 282-685</td><td>1 - 4</td><td>I</td><td>Mauvaise</td></tr><tr><td>686-1089</td><td>5 - 8</td><td>II</td><td>Moyenne</td></tr><tr><td>1090-1492</td><td>9 - 12</td><td>III</td><td>Bonne</td></tr><tr><td>1493-1997</td><td>13 - 17</td><td>IV</td><td>Très bonne</td></tr><tr><td>1998-2300</td><td>18 - 20</td><td>V</td><td>excellente</td></tr></tbody></table> <p>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 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 1 à 20.</p> <p>$\text{IBQS} = \sum \ln(D_i + 1).S_i$</p> <p>D_i : abondance moyenne des groupes faunistiques indicateurs dans 10 relevés du sol.</p> <p>S_i : capacité de distinction de ces groupes.</p>	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
Année	Engrains	Pesticides																																		
2008	905 711	84 854																																		
2009-2010	1 024 640	85 834																																		
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																																	
	Les activités agricoles intenses, véritables locomotives de l'économie marocaine, 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.																																			

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

L'exploitation intensive des terres, en domaine agricole, s'accompagne d'une utilisation de grandes quantités de fertilisants, engrains chimiques et de pesticides. Une très nette augmentation des quantités d'engrais utilisés est observée ces dernières années. L'accumulation de ces substances dans le sol nuit aux organismes qui y vivent.

L'évaluation de la qualité du sol s'appuie sur ces organismes. Ils sont utilisés pour déterminer l'indice biotique IBQS. Plus la valeur de cet indice est élevée, plus la qualité du sol est bonne. Sa valeur traduit le degré de pollution due aux polluants pesticides et engrains chimiques.