

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
UNIVERSITE DE JIJEL
جامعة جيجل
FACULTE DES SCIENCES
كلية العلوم
DEPARTEMENT D'ECOLOGIE VEGETALE ET ENVIRONNEMENT
قسم علم البيئة والمحيط

Eco-2006/07



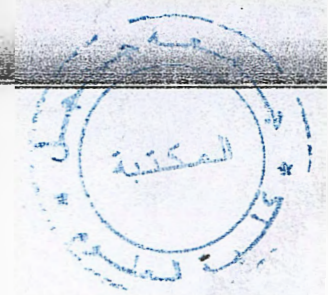
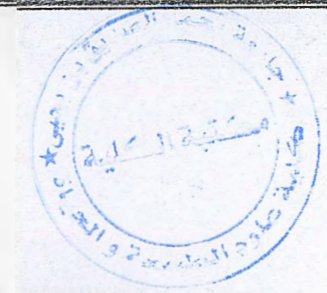
2/5

MEMOIRE
En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état
En écologie végétal et environnement

Option : Pathologie des écosystèmes

Thème

**Tests toxicologiques de certains pesticides sur les
Diatomées**



Membres de jury

Président : Mr ROULA S.
Examineur: Mr CHAHREDDINE S.
Encadreur : Mr BOULJEDRI M.

Présenté par :
BOUNAIL WARDA
LEBCIR SAMIA

Année Universitaire 2006/2007

Sommaire

Introduction	1
Première Partie : Synthèse bibliographique	
Chapitre 1 : Pollution des eaux	
1- Définition de la pollution	2
2- Différents types de pollution	2
2-1-Pollution de l'air.....	2
2-2-Pollution de sol	2
2-3-Pollution de l'eau	2
3- Origine de la pollution de l'eau	3
3-1-Pollution d'origine naturelle.....	4
3-2-Pollution domestique	4
3-3-Pollution industrielle.....	4
3-4-Pollution agricole	4
4-Nature des polluants	5
4-1-Polluants de nature biologique.....	5
4-2-Polluants de nature organique	5
5-Nature de la pollution de l'eau.....	5
6-Impact de la pollution aquatique sur l'écosystème.....	6
6-1-Impact sanitaire.....	6
6-2-Impact écologique.....	6
6-3-Impact esthétique	6
6-4-Impact sur le milieu	6
6-5-Impact industrielle.....	6
6-6-Eutrophisation	7
6-6-1-Définition	7
6-6-2-Mécanisme de l'eutrophisation.....	7
6-6-3-Effets globaux de l'eutrophisation	8
Chapitre 2 : Les bio indicateurs	
1-Définition de l'indicateur biologique	9
2-Différents types des bio indicateurs.....	9
2-1-Bactéries et champignons	9
2-2-Végétaux	9
2-3-Animaux.....	11
3-Caractéristiques des bios indicateurs	11
Chapitre 3 : La Bio-Ecologie des diatomées	
1-Biologie des diatomées	12
1-1-Morphologie	12
1-2-Frustule.....	13
1-3-Cytologie.....	14
1-4-Locomotion	15
1-5-Reproduction.....	16
1-6-Systématique.....	16
2- Ecologie des diatomées.....	17
3-Exploitation par l'homme	18
4-Les diatomées en tant qu'organismes bio indicateurs	19
4-1-Tests biologiques ou bio essais	19
4-2-Diagnostic et choix des méthodes.....	20

4-3-Principales méthodes indicelles	20
4-4-Fiabilité des indices	20

Deuxième partie : Partie pratique

Chapitre 4 : Matériel et méthodes

1- Matériel	21
2- Principe de l'essai.....	21
3- Etude de la sensibilité des diatomées vis-à-vis à des pesticides de large utilisation dans l'agriculture.....	21
3-1-Preparation des solutions nutritives	21
3-2-Dilution des pesticides	22
3-3-Ph.....	23
4- But de l'essai	23
5-Difinitions.....	23
5-1-Concentration cellulaire	23
5-2-Croissances.....	23
5-3- Taux de croissance.....	23
5-4-La CE50.....	23

Chapitre 5 : Résultats et discussion

Résultats et discussion	24
Conclusion	32

Références bibliographiques

Résumé

Liste des tableaux

Tableau N°1 : Classification des diverses sources de pollution des eaux.

Tableau N°2 : intérêt respectif de différents groupes de végétaux aquatiques
Utilisables comme bios indicateurs.

Tableau N°03 : Concentration cellulaire en fonction du temps pour les différents
dilutions du pesticide N°1(cyper-As 25EC).

Tableau N°04 : Concentration cellulaire en fonction de temps pour le témoin et les
dilutions de pesticide N°02 (THIODANE 35 EC)

Tableau N° 05: la concentration cellulaire en fonction de temps pour les différents
dilutions de pesticide N°03(Kuik 200).

Liste des figures

Figure n°1 : Schéma représente la nature de la pollution de l'eau.

Figure n°2 : Conséquences de l'eutrophisation (Désoxygénation, production de toxines) sur l'environnement aquatique.

Figure n°3 : Morphologie des Diatomées.

Figure n°4 : Frustule d'une diatomée vivante.

Figure n°5 : Coupe dans la région centrale d'une diatomée (*Gomphonema parvulum*).

Figure n°6 : Photographie de dispositif d'essai au niveau du laboratoire de Jijel.

Première Partie :

Partie théorique

Introduction

Introduction

La prise en compte des algues et plus particulièrement des diatomées, dans le diagnostic de qualité des eaux n'est pas récente mais elle a subi un essor important au cours des vingt dernières années avec les progrès de la systématique.

En tant que producteurs primaires, elles sont à la base de l'édifice trophique et toute altération de leur composition entraîne des répercussions plus ou moins immédiates sur l'ensemble des biocénoses. Moins souvent citées que les invertébrés, les diatomées figurent pourtant dès le début du siècle, dans le système des saprophies et contribuent à la caractérisation de la charge organique aux côtés des autres organismes aquatiques

(Poissons, invertébrés, macrophytes, champignons, bactéries). L'élaboration de diagnostics plus détaillés à partir de leurs caractéristiques écologiques aboutit à une expression numérique de la qualité de l'eau sous forme d'indice global.

Les diatomées ou bacillariophycées appartiennent à l'embranchement des chromophytes (algues brunes) et regroupent plus de 100000 espèces dans les eaux douces et saumâtres. Leur systématique est fondée sur l'ornementation très variable du squelette siliceux (frustule). Ce sont des algues microscopiques prédominantes dans les eaux courantes des sources à l'emboucheur, elles participent activement aux processus d'autoépuration et semblent tout naturellement désignées pour caractériser la qualité des eaux des milieux lotiques (COSTE, 1994).

La raison du choix des diatomées se justifie ; car les principales méthodes indicielles font appel à l'abondance des taxons, leur sensibilité globale et à leur optimum de développement, en plus la connaissance de l'amplitude écologique permet de définir la valeur indicatrice.

Notre travail consiste à réaliser des essais de toxicité de certains pesticides de large utilisation agricole sur la croissance des diatomées pennales récoltés à partir du retenu collénaire d'El Aouana, il se divise en deux parties, la première consacrée à une synthèse bibliographique dans laquelle nous avons traitées la pollution des eaux qui se traduit par des effets sur l'écosphère et les différentes méthodes de détermination de la qualité des eaux, et la deuxième c'est la partie pratique où nous avons montré l'effet des certains pesticides sur la croissance des diatomées indicateurs de la qualité de l'eau.

Chapitre 1 :
Pollution des eaux

1-Définition de la pollution

La définition la plus précise du terme de la pollution a été donnée par le premier rapport du conseil sur la qualité de l'environnement de la maison blanche(1965) : « la pollution dit ce rapport est une modification défavorable du milieu naturel qui apparaît en totalité ou en partie comme un sous produit de l'action humaine, ou à travers des effets directs altérant la répartition des flux de l'énergie, les niveaux de radiation de la constitution physico-chimique du milieu naturel et de l'abondance des espèces vivants, ces modifications peuvent affecter l'homme directement ou à travers des ressources agricoles, en eau et en produits biologiques. Elles peuvent aussi l'affecter en altérant les objets physiques qu'il possède ou les possibilités récréatives du milieu (RAMADE, 1998).

2-Différents types de pollution

La pollution est multiple et en parlera « des pollutions de l'eau ». Elles se distinguent grosso modo par leurs causes (accidents, élimination des déchets et résidus...) ; par leurs nature (physique, chimique, bactériologique, radioactive...) et par leur ampleur (locale au étendue, occasionnelle ou saisonnière) dans l'espace et dans le temps. Certaines pollutions appelées diffuses à l'exemple de pollution saline sur des régions entières (pollution par les nitrates' les chlorures et les sulfates...).

Selon LOUP (1974) du point de vue écologique on peut distinguer trois groupes de pollution :

2-1- Pollution de l'air

Les gaz d'échappement, les feux de forêt ; l'industrie la combustion par les centres d'énergie électriques ainsi que d'autres sources, sont responsable de l'émission de gaz toxique dans l'atmosphère qui diminuent la qualité de l'air. Il y'a plusieurs types de pollutions de l'air incluant les pluies acides et industrielles. La diminution de la couche d'ozone et l'effet de serre. (RAMADE, 1998).

2-2- Pollution du sol

La pollution du sol est due aux rejets des produits domestiques dans les décharges qui provoquent une pollution du sol par des substances chimiques. (BARTOLI et al, 1996) et (MACKENZI et al, 2000).

2-3-Pollution de l'eau

Les pollutions sont « des déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matière de tout nature et, plus généralement tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimique biologiques ou

bactériologiques, qu'il s'agisse d'eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer, dans la limite des eaux territoriales ». (FAURIE *et al*, 2003).

3- Origine de la pollution de l'eau

Suivant l'origine des substances polluantes, on distinguera : la pollution d'origine naturelle, la pollution domestiques, la pollution industrielle et la pollution agricole (tableau N° 01). (GAUJOUS, 1995).

Tableau n°1 : Classification des divers sources de pollution des eaux. (D'après RAMADE, 2000).

Type de pollution	Nature	Source ou agent causal.
1-Physique :	-Rejets d'eaux chaudes -Radio isolation	-Centrale électriques. -Installations nucléaires.
2-chimique : -Pollution par les fertilisants	-Nitrates. -Phosphates.	-Agriculture (lessive)
-Pollution par des métaux et métalloïdes toxiques.	-Mercure, Cadmium plomb, aluminium arsenics...	-Métallurgie, industrie, chimique, combustions. -Agriculture -Pluie acides.
-Pollution par les pesticides.	-Insecticides. -Fongicides. -Herbicides.	-Agriculture, traitement des talus d'infrastructures routières ou Ferroviaires..
-Pollution par les composés organochlorés.	-Chlorophénols -Solvants chlorés. -Benzène.	-Industrie, usages domestiques.
-Pollution par les hydrocarbures.	-Hydrocarbures, hétérocycliques, naphténiq	-Industrie du pétrole, transports, combustions incomplètes.
-Pollution par les phénols et dérivés.	-Chlorophénols, crésols...	-Effluents urbains et industriels
3-Organique :	-Effluent chargés de matières organiques fermentescibles (glucides, lipides, protides...)	-Effluents urbains et industriels
4-Microbiologique	- Bactéries virus	-Effluents domestiques ou industrie agro alimentaire

3-1- Pollution d'origine naturelle

Certains auteurs considèrent que divers phénomènes naturels sont aussi à l'origine de pollution (par exemple une éruption volcanique, un épanchement sous-marin d'hydrocarbures (GAUJOUS, 1995).

3-2- pollution domestique

Provenant des habitations, elle est en générale véhiculée par réseau d'assainissement jusqu'à la station d'épuration; la pollution domestique se caractérise par : des germes fécaux, de fortes teneurs en matières organiques, des sels minéraux, nitrates, phosphates et des détergents (GAUJOUS, 1995).

Les pollutions d'origine domestique peuvent être responsable d'altération des conditions de transparence et d'oxygénation de l'eau ainsi que du développement de l'eutrophisation dans les rivières. (CHEBBO *et al*, 1995).

3-3- Pollution industrielle

Provenant des usines, elle est caractérisée par une grande diversité, suivant l'utilisation de l'eau tous les produits de l'activité humaine se retrouvent ainsi dans l'eau qui est un bon solvant pour les matières organiques et graisses (Industrie agro alimentaire).

- Hydrocarbures (raffinerie).
- Métaux (traitement de la surface).
- Acides, bases, produits chimiques divers (industrie chimique).
- Eau chaude (circuits de refroidissement de centrales thermique).
- Matière radioactives (centre des nucléaires, traitement des déchets radioactifs).

L'impact des rejets industriels sur la qualité de l'eau est fonction de leur affinité avec l'oxygène, de la quantité de solides en suspension et des leurs teneurs en substances organiques et inorganiques. (RIVIERE ,1980) (GENIN *et al*, 2003).

3-4 Pollution agricole

Elle comporte une composante domestique, issus des sièges d'exploitation souvent non raccordés à un réseau (habitat rural dispersé) et une composante plus spécifiques mais complexe, qui se caractérise principalement :

- De fortes teneurs en sels minéraux (azote, phosphore, potassium) provenant des engrais et des effluents d'élevage (fumiers, lisières).
- La présence des produits chimiques de traitement des cultures (produits phytosanitaires).

-La présence épisodique dans les effluents d'élevage de produits sanitaires (bactéricides, antibiotiques). (GENIN *et al*, 2003).

4- Nature des polluants

4-1- Polluants de nature biologique

La contamination résulte du rejet dans les eaux d'une grande variété de substances toxiques, celle-ci peuvent être d'origine diverse : effluents urbains ou industriels.

La contamination biologique des eaux se traduit par une forte pollution bactériologique, elle soulève ainsi un grand problème d'hygiène publique.

En effet, cette contamination a pour conséquence une recrudescence de grave affection pathogène (des virus, des bactéries, des parasites) (MICHA *et al*, 1982).

4-2- Polluants de nature organique

Certains de ces polluants ont une influence sur les qualités organoleptiques de l'eau, ou son comportement dans les réseaux de distribution, mais sans effet appréciable sur la santé de consommateur, alors que d'autres ont un effet reconnu (VAILANT, 1974).

5- Nature de la pollution de l'eau Elle peut être résumé par le Schéma suivant :

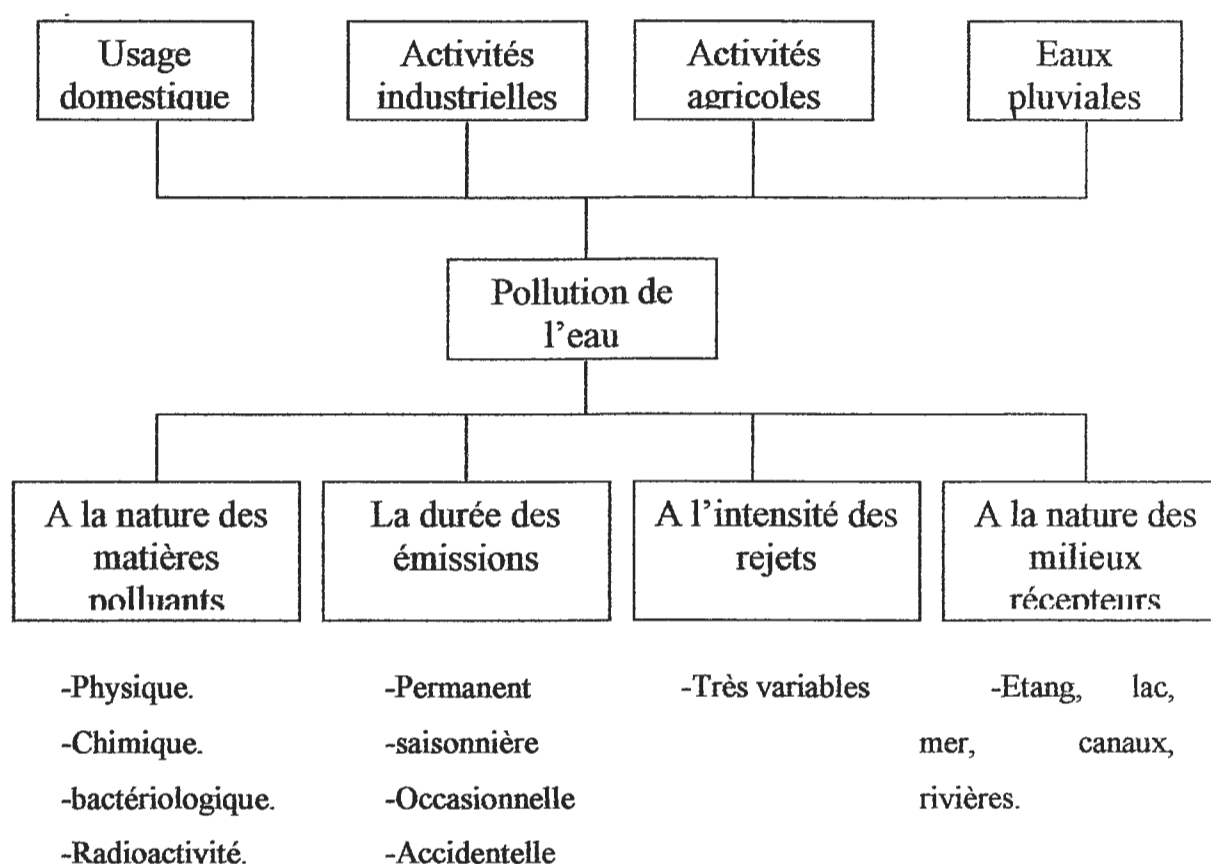


Fig. n°1 : Schéma représente la nature de la pollution de l'eau (ANONYME, 1990).

6- Impact de la pollution aquatique sur l'écosystème

6-1- Impact sanitaire

C'est-à-dire qui touche directement ou indirectement la santé d'une population humaine, les conséquences sanitaires sont donc celles à prendre en compte en priorité.

Elles peuvent être liés à l'ingestion d'eau, la consommation de poissons,..., mais aussi au simple contact avec le milieu aquatique (cas de nombreux parasites).

La conséquence sanitaire d'une pollution est variable dans le temps en fonction de l'usage de l'eau par exemple, la pollution d'une nappe non exploitée n'a aucune conséquence sanitaire immédiate, mais peut en avoir longtemps après si on utilise cette eau pour l'alimentation en eau potable. (GAUJOURS, 1995).

6-2- Impact écologique

Les conséquences écologiques se mesurent en comparant l'état du milieu pollué par rapport ce qu'il aurait été sans pollution. C'est-à-dire qui ont provoqué la dégradation du milieu biologique.

Les déversements dans une rivière d'un effluent domestique se traduira par une dégradation de la qualité de l'eau, cette dégradation entraîne un certains nombre d'effets négatifs, sur les milieux récepteurs et les organismes qui y vivent, mais également sur l'homme qui tire un profit direct ou indirect de l'environnement (RAMADE, 1998)

6-3- Impact esthétique

Il s'agit de pollution n'ayant pas de conséquence sanitaires ou écologique importantes. Mais perturbe l'image du milieu, Nous pouvons inclure dans cette catégorie, les protéines de goût de l'eau. Ces conséquences esthétiques sont par définition, les plus perceptibles et donc celles dont les riverains et les grande public auront en premier conscience. (GAUJOURS, 1995).

6-4- Impact sur le milieu

L'eau est, dans certaines régions, largement utilisée pour l'arrosage ou l'irrigation, souvent sous forme brute (non traitée). La texture du sol (complexe argilo humique), sa flore bactérienne, les cultures et le bétail, sont sensibles à la qualité de l'eau.

De même, les boues issues du traitement des eaux usées pourront, si elles contiennent des toxiques (métaux lourds) être à l'origine de la pollution des sols (GOUJOURS, 1995).

6-5- Impact industrielle

L'industrie est un gros consommateur d'eau : il faut par exemple 1 m³ d'eau pour produire 1 kg d'aluminium.

La qualité requise pour les utilisations industrielles est souvent très élevée, tant sur le plan chimique (minéralisation, corrosion, entartrage), que biologique (problème de biofouling, c'est-à-dire d'encrassement des canalisations).

Le développement industriel peut donc être stoppé par la pollution (c'est une raison pour laquelle la préoccupation de pollution est apparue d'abord dans les pays industrialisés). (GOUJOUS, 1995).

6-6-Eutrophisation

6-6-1 Définition

L'eutrophisation d'un milieu peut être définie comme un processus évolutif, naturel ou provoqué rendant un milieu aquatique, de plus en plus riche de sels nutritifs, principalement le phosphore et l'azote donc de plus en plus riche en organisme et en matières (GENINE, 2003).

L'eutrophisation est un enrichissement du milieu aquatique qui résulte de l'intervention de l'homme dans l'environnement, par les activités agricole, industrielles et urbaines entraînant une pollution nutritive, par l'azote et le phosphore composants essentiels de la matière vivante. Associées aux polluants organiques, présents en quantités importantes sous forme minérale dans les rejets ces éléments sont les facteurs essentiels de perturbation de la structure du peuplement aquatique. Et plus largement de l'écosystème tout entier qui peut être altéré sur le plan trophique par une production végétale excédentaire, génératrice des nuisances. (MICHEL, 1996).

6-6-2 Mécanisme de l'eutrophisation

L'expression effective de phénomènes d'eutrophisation ne se fait pas obligatoirement, puisqu'elle résulte de la conjonction de multiples facteurs autres que nutritionnels, tels que la lumière disponible, la température, la vitesse d'eau ou la nature du substrat. On doit donc distinguer :

-Le niveau de risques potentiels de nuisances, traduit par les quantités de fertilisants disponibles dans le milieu.

-L'expression effective des phénomènes, mesurée par l'intensité du développement végétal et ses effets physico-chimiques sur la qualité de l'eau.

-Le phosphore n'étant pas transformé en élément gazeux (à la différence de l'azote), dont une partie passe de l'eau dans l'atmosphère), l'autoépuration tend à dégrader les formes phosphorées complexes vers des molécules plus simples, qui sont les plus assimilables par les végétaux, donc les plus fertilisantes.

Ces phosphates sont en suite stockés dans les sédiments, ou à transportés jusqu'à ce que l'évolution des conditions de milieu permette aux végétaux de les utiliser. C'est ainsi que certains coups d'eau qui ne connaissent pas de problème apparent induisent des développements d'algues gênants dans les retenues et les lacs par le flux régulier de phosphore qu'ils y apportent dans les cours d'eau, la biomasse végétale produite dépend directement de la quantité de phosphore et de l'énergie lumineuse disponibles. (LACAZE, 1996).

6-6-3 Effets globaux de l'eutrophisation

-Altération de la faune : l'eutrophisation modérée stimule la vie piscicole, en cas d'hyper fertilisation, et d'autres conséquences sont enregistrées dans la (figure n°2).

-Les conditions physico-chimiques changent brutalement et induisent la disparition de certains espèces de poisson (en commençant par les salmonides les plus sensibles), en outre l'accroissement de l'envasement limité sur les rivières, les zones de frayère le développement de certains espèces (truites, saumons, certaines cyprinidés).

-L'eutrophisation à un effet négatif sur le plan esthétique des lacs et des cours d'eau entraînées. (Odeurs désagréables, changement de couleurs...). (LACAZE, 1996).

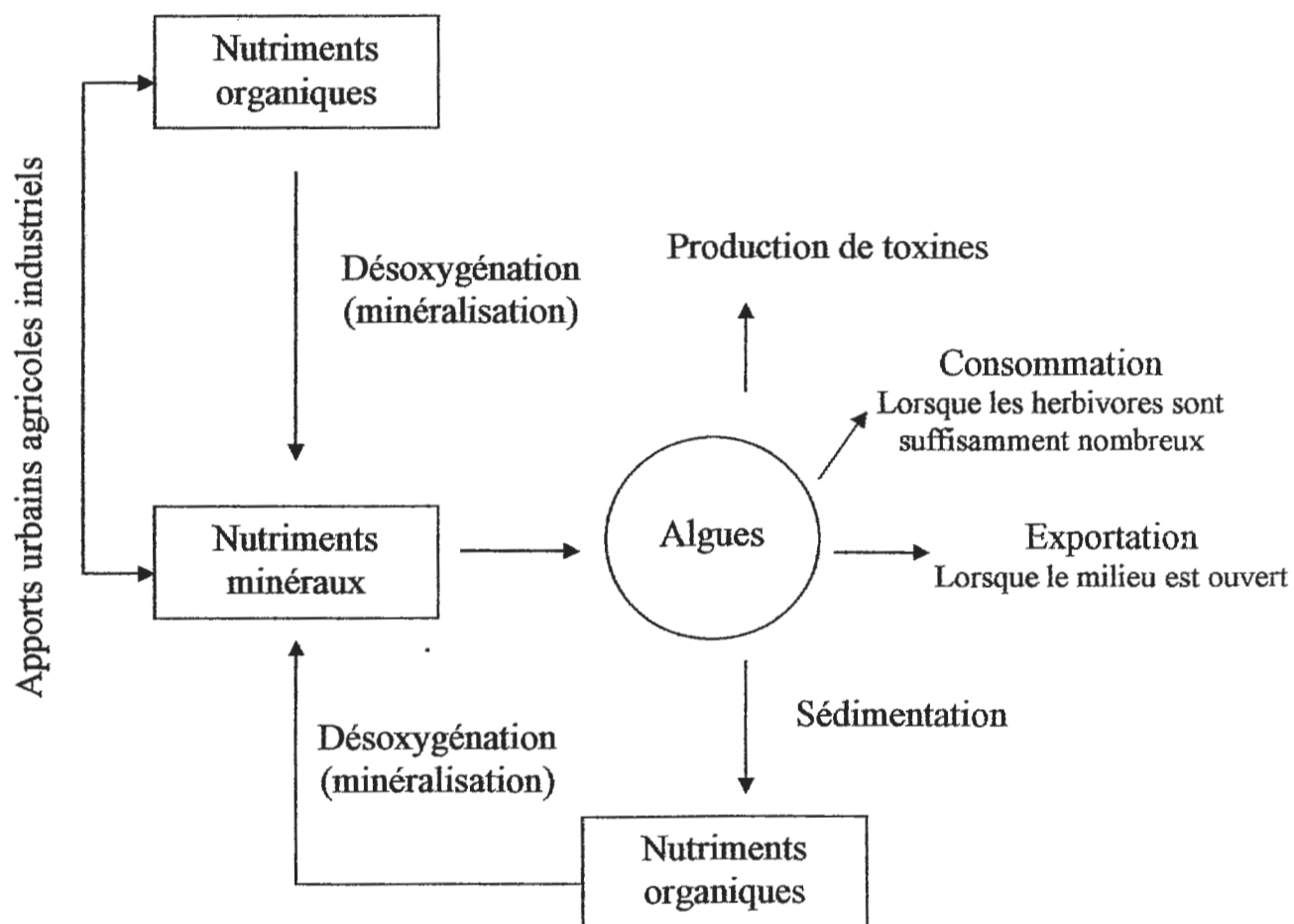


Fig. n°2 Conséquences de l'eutrophisation (Désoxygénation, production de toxines) sur l'environnement aquatique, d'après (LACAZE, 1996).

Chapitre 2:
Les bio-indicateurs

1- Définition de l'indicateur biologique

« Tout organisme ou système biologique utilisé pour apprécier une modification, généralement une détérioration de la qualité du milieu, quelque soit son niveau d'organisation et l'usage qui en est fait » (GENIN *et al*, 2003).

RAMADE (1998) définit l'indicateurs biologiques comme : « organismes ayant une forte aptitude à la bioconcentration. Ils sont de ce fait utilisés pour la surveillance permanente de la contamination des milieux terrestres ou aquatiques. Il permettent de déceler des pollutions discrètes difficiles à mettre en évidence par analyse directe de l'eau, des sols ou de l'aire ».

2- Différents types du bio indicateur

2-1-Bactéries et champignons

Les microorganismes saprobiontes (vivant dans des milieux riches en matières organique) en eau douce, recouvrent les fonds de pellicules blanchâtres, flocons ou filaments (GAUGOUS, in BELLILI *et al*, 2005).

2-2- Végétaux

En milieu terrestre les lichens constituent un puissant bio accumulateur à la suite de leur aptitude à prélever les contaminants présents dans l'atmosphère. Cela provient de ce que ces organismes possèdent une écophysiologie particulière liée à leurs éléments minéraux nutritifs disponibles (roches, troncs d'arbre par exemple). De la sorte, ils prélèvent leurs nutriments dans l'atmosphère ce qui les conduit à « filtrer de ce fait des volumes d'air considérables (RAMADE, 1993).

Chez les phanérogames, les plantes à bulbes ou à tubercules constituent un excellent bio indicateur de contamination des sols. Les carottes par exemple, par suite de la richesse de leurs épidermes et du parenchyme racinaire en terpènes accumulent de façon significative les composés organochlorés. Il en est de même des gousses d'arachide, par suite de leur grande richesse en lipides (RAMADE, 1993).

Les macrophytes aquatiques : les algues (une algue rouge, les algues filamenteuse, les diatomées...), bryophytes, phanérogames amphibies ou hydrophytes, présentent dans certains cas une forte aptitude à concentrer dans leurs tissus aussi bien des élément minéraux que des composés organiques.

Les mousses aquatiques (genres Fontinal, Cindidotus...) constituent par leur fort potentiel de bioaccumulation, d'excellents bio indicateurs en milieu dulçaquicole. (RAMADE, 1993).

Tableau N°2 : intérêt respectif de différents groupes de végétaux aquatiques utilisables comme bio indicateurs.

Espèces	Avantages	Inconvénients
Phytoplancton Périphyton	-Rôle important dans la chaîne trophique. -Facteur d'accumulation très élevé. -Abondant et ubiquiste.	-Dérivé spatial (surtout le phytoplancton). -Prélèvement quantitatif délicat. -Indissociable de particules minérales. -Développement saisonnier (phytoplancton)
Algues macroscopiques -Cladophora -Lemanea -Enteromorpha	-Identification et prélèvement aisés. -Fixés la plupart du temps. -Facteur d'accumulation élevé. -Abondantes et relativement ubiquiste. -Assez résistantes aux toxique. -Présentes dans des milieux très dégradés. -Reflètent les teneurs dans l'eau.	-Développement saisonnier. -Très sensible aux conditions hydrologiques (crues).
Bryophytes -Fontinalis -Cinclidotus -Platylypnidium. -Scapania.		-Sensibles aux conditions physiques du milieu (nécessite un support stable)
Phanérogames -Potamogeton -Elodea -Nénuphar -Phragmites...	-Identification facile. -Prélèvement aisé. -Fixés la plupart du temps.	

***Classification des plantes bio indicatrices selon leurs sensibilités :**

Les plantes bio indicatrices sont classées en quatre catégories principales :

-**Les plantes bioindicatrices, sensu stricto** ; qui extériorisent des symptômes spécifiques pour des expositions très faibles à un polluant déterminé.

-**Les plantes accumulatrices** ; qui emmagasinent le principale polluant et peuvent, par analyse, donner la valeur et l'intensité de la pollution.

-**Les plantes indicatrices de non pollution** ; qui très sensibles aux polluants indiquent, par leur présence spontanées, que la pollution est absente ou inférieure à un certain seuil.

-**Les plantes tolérantes** ; qui résistent à des pollutions massives et persistent à des endroits ou la plupart des autres espèces ne résistent pas. (RAHMOUNE, in LEMZERI, 1999).

2-3 – Animaux

Les indices biotiques, sont basés sur l'étude des peuplements d'invertébrés benthiques (larves d'insectes, crustacés, mollusques, vers, poissons...) ; les sédiments sont récoltés sur une surface déterminée puis les différents groupes présents sont identifiées, l'indice est déterminé par les groupes les plus sensibles présentes dans l'échantillon.

Différentes méthodes ont été proposés tels que l'indice Biologique Global (I.B.G). Les oligochètes indicateurs sans doute sensibles à la présence de micropolluants, En eau marine les polychètes dont certaines espèces sont indicatrices de pollution comme : *Capitella capitata* (GAUGOUS, in BELLILI et al 2005).

La diversité des espèces correspond au nombre et à des variétés des espèces présentés dans une zone donnée, donc la diversité des espèce, est d'ailleurs utilisée pour indiquer la qualité des écosystème (DAJOZ ,2000).

3-Les caractéristiques des bio indicateurs

Selon GENIN (2003) : tout support biologique idéal pour l'étude de la pollution doit satisfaire aux exigences suivantes :

- Etre représentatif du site de prélèvement ;
- Etre ubiquiste et abondant ;
- Avoir une taille et un biotope facilement échantillonné ;
- Posséder un pouvoir accumulateur de substances toxiques ;
- L'analyse directe sans pré concentration ;
- Présenter une corrélation simple entre sa concentration en micropolluants et celle de l'eau qui l'entoure (ceci suppose que l'organisme ne métabolise et ne synthétise l'élément recherché) ;
- Résister à de très fortes concentrations d'une gamme d'éléments aussi variés que possible.

Chapitre 3:

La bio-écologie des Diatomées

1- Biologie des diatomées

1-1-Morphologie

Les diatomées ou Bacillariophycées sont des algues microscopiques de quelques micromètres à ½ millimètre pour les plus grandes, elle appartiennent à l'embranchement des chromophytes (algues brunes). Elles existent sous une grande diversité de formes unicellulaires solitaires ou coloniales dont on distingue deux groupes ; des diatomées centriques avec axe de symétrie centrale et les diatomées pennées avec axe de symétrie bilatérale (fig.03) (AFNOR, 2000) et (RAMADE, 1998).

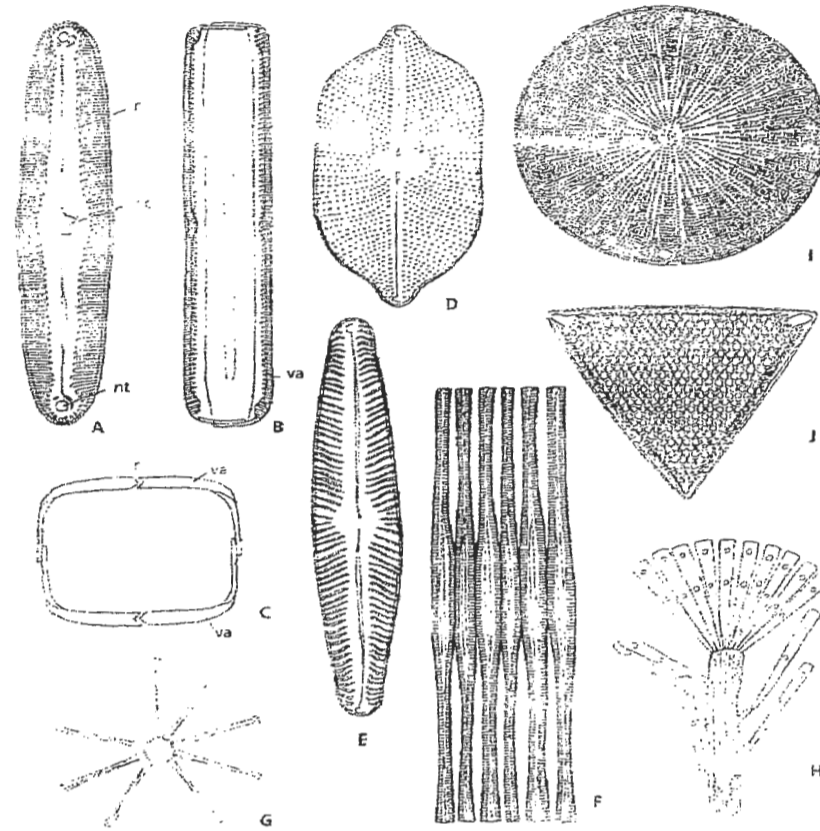


Figure 03 : Morphologie des Diatomées.

A et B : une Diatomées pennée, Pinularia , vue de face et de profile ; r ,raphé ,n c ,nodule centrale,nt, nodule terminale.C :coupe transversale, va valves.D à H :autres pennées ; Det E, deux espèces de l'important genre Navicula ;F,une colonie de Fragilaria ;G et H,espece agglutinées en colonies par du mucus :G,Asterionella ,H Licmophora.I et J : deux Diatomées centriques : I,Actinocyclus ,J, Triceratium.(OZENDA.2000)

1-2- Frustule

La particularité des diatomées réside la présence autour du contenu cellulaire d'une enveloppe de nature siliceuse dénommée frustule (**Fig. N° 4**). Le frustule est composé de deux parties ou thèques s'emboîtant l'une dans l'autre, à la manière d'une boîte. Chacune de ces deux parties est elle-même composée de deux éléments. Le premier, la valve, plus ou moins bombé (rarement plat), correspond à la face du « couvercle » ou du « fond » de la « boîte » ; à sa périphérie peut se situer une zone oblique ou verticale, le manteau, qui fait la liaison avec le second élément. Ce second élément, le cingulum, est une paroi verticale entourant la valve qui peut être formé d'une simple bande siliceuse ou comporter plusieurs bandes ou segments cingulaires. On parle d'épithèque ou d'épivalve ou d'hypovalve pour désigner la partie du frustule correspondant au « couvercle » et d'hypothèque ou d'épicingulum ou d'hypocingulum pour désigner le « fond ». Le volume interne du frustule, occupé par la cellule, peut être partiellement subdivisé par des cloisons, perforées ou incomplètes, portés par les valves ou par les bandes cingulaires.

Chez de nombreuses diatomées pénales, une fente, de longueur variable, parcourant les deux valves ou une seule, souvent en leur milieu, est appelée raphé et constitue un canal de communication avec l'extérieur et sert à la locomotion par excrétion du mucilage. Le raphé est interrompue en son milieu par un épaississement siliceux, le nodule central, et possède un nodule terminal à chaque extrémité. Si le raphé est en position médiane, il est situé dans une zone sans ornements, l'aire longitudinale. Le nodule central est, lui, localisé dans l'aire centrale. Les diatomées dites monoraphidées sont dépourvues de raphé sur la valve supérieure et présentent une ornementation différente sur les deux valves. Les diatomées centrales et certaines diatomées pénales sont dites araphidées car elles ne possèdent aucun raphé. (**RAMADE, 1998**) et (**ROLAND et VIAN, 1999**).

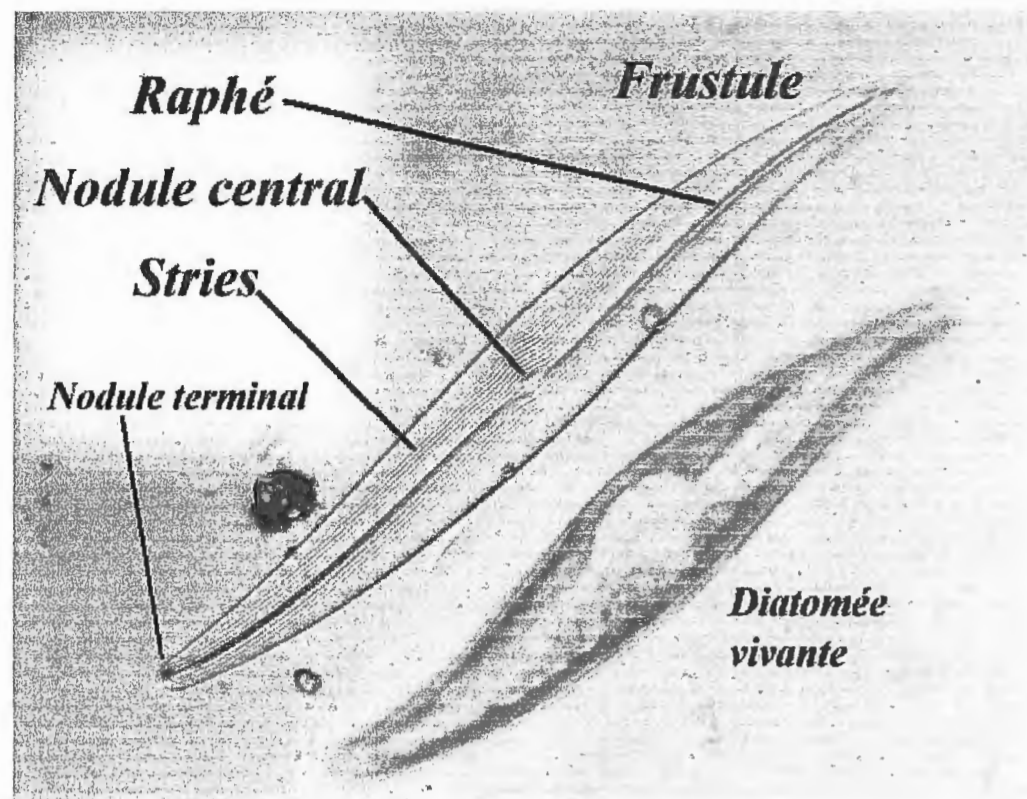


Fig. n°04: Frustule d'une diatomée vivante (COSTE, 2000)

1-3-Cytologie

Deux chloroplastes laminaires, colorés en brun doré, s'étendent d'un pôle à l'autre, dans le cytoplasme pariétal (Fig.: 05). Ils sont riches en xanthophylles particulièrement en fucoxanthine. Le cytoplasme entoure la grande vacuole, transverse par plusieurs tractus. L'un d'eux, médiane, plus large, renferme le noyau, sphérique ou ovoïde.

Des dictyosomes, des saccules de réticulum endoplasmique, des granules de polysaccharide (leucosine) constituent des réserves figurées. (BOULLARD, 1998) et (GENEVES, 1990).

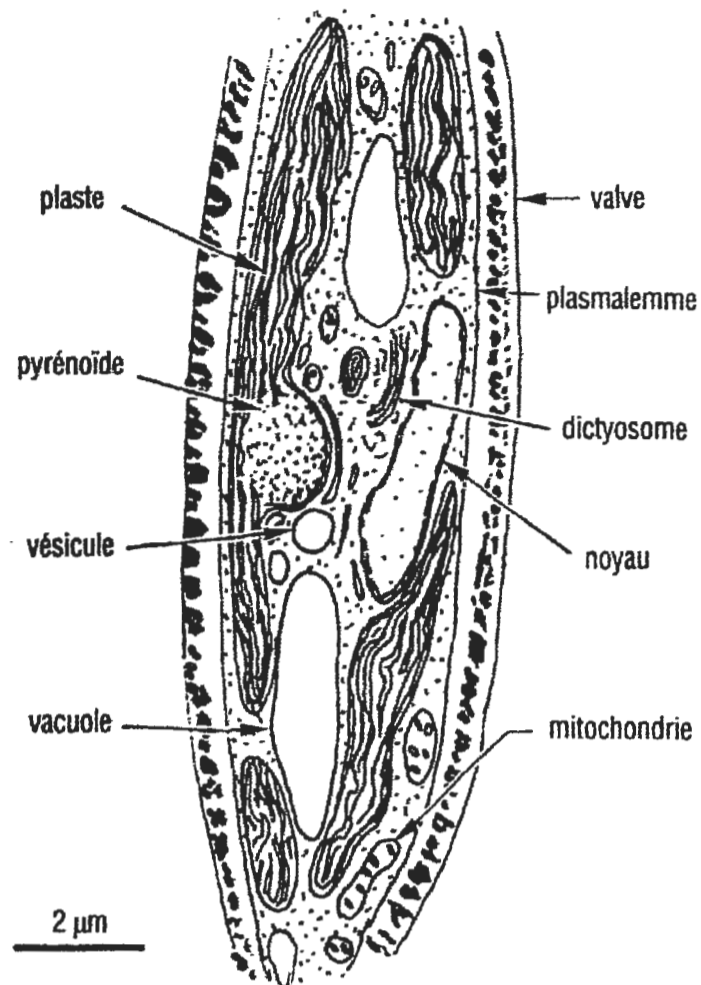


Figure n °05: Coupe dans la région centrale d'une diatomée (*Gomphonema parvulum*) (selon GENEVES, 1990).

1-4-Locomotion

Les diatomées pennales peuvent se mouvoir de manière autonome, elles glissent longitudinalement, par une série de saccades, puis revient en sens inverse, de la même façon. Des mouvements cytoplasmiques provoqueraient des courants d'eau, dans les régions terminales du Frustule.

Le sens de la propulsion est l'inverse de celui du flux de cytoplasme pariétal. Les diatomées les plus rapides peuvent atteindre des vitesses de 7,2 cm/h.

Les diatomées centrales n'ont pas de raphé et ne peuvent donc se déplacer sur un support. (COSTE, 2000).

1-5-Reproduction

La reproduction se fait par division du contenu cellulaire dont chaque moitié conserve une valve et secrète ensuite une seconde valve emboîtée dans la première. De ce fait, un des deux individus est plus petit, le phénomène se répète, la taille moyenne de la population tend à diminuer. (GENEVES, 1990).

La sexualité est mal connue et diffère dans les deux groupes. Chez les pennées, elle s'opère par appariement de deux cellules, suivie de méiose dans chacune, dégénérescence d'une partie des noyaux, fusion des autres noyaux et formation d'ascospores qui secrètent une nouvelle carapace. Chez les centriques, on a observé une oogamie avec anthérozoïdes à un flagelle, puis accroissement du zygote qui se comporte aussi en auxospore le cycle serait diplophasique. (OZENDA, 2000).

Si les conditions environnementales deviennent défavorables (diminution de l'éclairement, de la température, de la teneur en sels nutritifs...), de nombreuses espèces de diatomées centrales (surtout planctoniques) et quelques diatomées pennales, forment des structures de résistance, les hypnospores ou spores de résistance, qui peuvent tenir un état de vie ralenti durant quelques semaines. (COSTE, 2000)

1-6-Systematique

Les diatomées appartiennent au :

Règne : végétale.

Emb : Chromophytes.

Classe : Bacillariophycées (Diatomophycées).

Elles sont classiquement divisées en deux ordres :

Les centrales ou centriques (ordre de Biddulphiales) et les pennales ou pennées (ordre des Bacillariales).

- Ordre des Biddulphiales (diatomées centrales)
 - Sous-ordre des Coscinodiscineae, circulaires, aplaties ou peu allongées.
 - Famille des Melosiraceae
 - Famille des Thalassiosiraceae

- Famille des Coscinodiscaceae
- Famille des Hemidiscaceae
- Famille des Heliopeltaceae
- Ordre des Bacillariales (diatomées pennales)
 - Sous-ordre des Fragilariineae, absence totale de raphé
 - Famille des Fragilariaceae
 - Famille des Thalassionemataceae
 - Sous-ordre des Bacillariineae, présence de raphé
 - Famille des Eunotiaceae
 - Famille des Achnanthaceae
 - Famille des Naviculaceae
 - Famille des Entomoneidaceae
 - Famille des Cymbellaceae
 - Famille des Auriculaceae
 - Famille des Epithemiaceae
 - Famille des Surirellaceae
 - Famille des Nitzschiaceae

2-Ecologie

Il existe environ 100000 espèces de diatomées, mais d'après certains auteurs, il en existerait près d'un million. Elles sont répandues dans tous les milieux aquatiques (que ce soit en eau douce, salée ou saumâtre) ou même seulement humides et sont soit planctoniques (vivent en suspension dans le milieu liquide) soit benthiques (vivent sur le fond ou sur des supports variés). La mer contient de nombreuses espèces planctoniques de diatomées, isolées ou en colonie, et surtout centrales. En eau douce, elles sont essentiellement benthiques et sont plutôt des diatomées pennales et coloniales. En général, les espèces benthiques sont d'ailleurs souvent pennales. (OZENDA, 2000).

Au printemps, sous l'effet de la température et de la chaleur, elles peuvent se développer de façon abondante formant des efflorescences dans les lacs. Les petites diatomées sont présentes surtout au printemps et en automne. Les diatomées plus grosses sont ubiquitaires (elles sont présentes dans tous les océans). Elles se déposent sur les fonds et objets immergés formant

un amas, plus ou moins gélatineux, de couleur brune. En eaux douces, dormantes ou courant doucement, les diatomées centrales peuvent constituer d'épais entrelacs de longs et fins filaments bruns (à la différence des algues aquatiques, de couleur verte). Il existe des espèces capables de coloniser les milieux les plus inhospitaliers (mares temporaires, mousse humide sur les arbres, glace, effluents pollués). Une température de 0°C n'est pas mortelle tant que l'eau (salée) ne gèle pas. (OZENDA, 2000).

Les diatomées ayant besoin de lumière, elles se situent près de la surface de l'eau. À la surface même, l'intensité lumineuse est trop élevée et de nombreuses espèces se limitent à une profondeur où seul un tiers de la lumière est filtrée (entre 3 et 40 mètres). Comme le reste du phytoplancton, chaque espèce de diatomée a un besoin d'énergie lumineuse pour compenser l'énergie dépensée pour survivre, lorsqu'une certaine profondeur dite de compensation est franchie, la cellule dépérit. Cette profondeur varie selon la nébulosité et les saisons. Malgré leur densité légèrement supérieure à celle de l'eau, les diatomées ne s'enfoncent pas car elles possèdent des mécanismes adaptatifs morphologiques et physiologiques pour faire varier leur densité (donc leur flottabilité). Les mécanismes morphologiques possibles peuvent être un amincissement de la frustule, l'allongement de sa forme en baguette fine, la présence de mucus, de soies, de filaments et d'épines qui jouent un rôle de parachute, voir peut être une organisation coloniale en rubans ou en chaînettes. Les mécanismes physiologiques influent sur le métabolisme : échanges sélectifs des ions (les ions chlorure et potassium sont plus légers que les ions sulfate et magnésium) et production de mucus dont la densité est plus faible que celle de la cellule.(COSTE,2000)

3- Exploitation par l'homme

Certaines espèces de diatomées (*Haslea ostrearia* par exemple) produisent des molécules intéressantes telles que des antibiotiques et des substances antitumorales.

Elles produisent des acides gras nécessaires aux Animaux et aux êtres humaines qui ne peuvent pas les produire eux-mêmes par ailleurs, la teneur en lipide de certaines espèces en fait une source potentielle de biodiesel. Leurs teneurs régulières hyperfines permettent d'envisager des exploitations futures dans la nanotechnologie. (COSTE, 2000) et (OZENDA, 2000).

Dans le domaine de la médecine légale, les diatomées servent lorsque une victime est retrouvée dans un cours d'eau ou un lac pour juger s'il y'a eu soit noyade, soit immersion du corps après le décès (COSTE, 2000).

La frustule de la diatomée étant imputrescible, leur prolifération intense et leur accumulation pendant des millions d'années ont formé des gisements parfois considérables de tourbe siliceuse ou de roches appelées diatomite (constituées à plus de 80 % par les frustules). La diatomite (connue aussi sous le nom de tripoli, de farine fossile ou de Kieselguhr) est de couleur claire, tendre, légère et à porosité élevée. La diatomite possède un intérêt économique : elle est utilisée comme abrasif dans les techniques de filtration et de clarification (raffinage du sucre, filtration du vin...) mais aussi comme adjuvant de détergents, de décolorants, de désodorisants et d'engrais.

4- Les diatomées en tant qu'organismes bios indicateurs

Selon BLANDIN in COSTE, (1994) : Un indicateur biologique est un organisme ou ensemble d'organisme qui par référence à des variables biochimiques cytologiques physiologique, éthologique ou écologique permet de façon pratique et sûre de caractériser l'état d'un écosystème ou d'un éco complexe et de mettre en évidence aussi précocement que possible leurs modifications naturelles ou provoquées.

4-1- Tests biologiques ou bio essais

Sont des procédures effectuées en laboratoire. Elles ont pour objet de déterminer les activités biocides et les particularités toxicologiques de tel ou tel type de substance chimique à l'aide d'expérimentation effectuées sur divers types d'êtres vivants. Les bioessais devaient en principe répondre à un ensemble de critères pour être homologues : simplicité, rapidité d'exécution reproductivité, sensibilité, représentativité des conditions naturelles, enfin coût économique le plus faible possible. En réalité, l'ensemble de ces critères n'est jamais réuni simultanément. (RAMADE, 2002).

On trouve trois types des tests : Les létaux (toxicité aigue), sublétaux (variations d'activité sous l'action d'un toxique) et chroniques (bioaccumulation, mutagénicité ...).

Parmi les tests sublétaux on a les tests d'inhibition de croissance d'algues unicellulaires qui sont basés sur la croissance de culture d'algues soumises à toxiques est mesurée (par numération au compte cellule) sur 3 à 5 jours et comparée à une culture témoin. On calcule la concentration qui diminue la croissance de moitié = CE50. Les espèces les plus utilisées sont : *Selenastrum capricornutum*, *Chlorella vulgaris*. (GAUJOUS, 1995).

4-2-Diagnostic et choix des méthodes

Les méthodes biologiques impliquant algues ou invertébrés s'appuient sur la coexistence dans les systèmes lotiques de formes de sensibilité différents vis-à-vis du phénomène général de pollution, les plus sensibles régressant au profit des plus résistantes au fur et à mesure que la dégradation du milieu s'accroît et réciproquement.

Les principales méthodes dont les indices ne constituent qu'une expression numérique s'appuient sur la structure des communautés (diversité spécifique), les caractères synécologiques.

Les indices établis à partir des modèles de distributions théoriques constituent des outils pratiques pour la mise en évidence des perturbations les plus marquées dans les écosystèmes. En effet, l'indice de Shannon et la régularité (rapport de la diversité observée à l'équirépartition) sont parmi les plus fréquemment utilisés. (COSTE, 1994).

4-3- Principales méthodes indicielles

Elles font appel à l'abondance des taxons, leur sensibilité globale et à leur optimum de développement, la connaissance de l'amplitude écologique permet de définir la valeur indicatrice.

- L'indice Descy : permet d'obtenir une note variant de 1 à 5.
- L'indice de polluo-sensibilité spécifique (IPS) ; qui présente la particularité d'utiliser toutes les espèces quelle que soient leurs exigences écologiques.
- L'indice diatomique générique ou (IDG) ; qui tente de faire une simplification en limitant l'identification au niveau du genre.
- L'indice de Sladeczek ; c'est un indice saprobique qui varie de 0 à 4.
- L'indice de Leclercq et Maquet ; caractérisé par une valeur indicatrice qui varie de 1 à 5. (COSTE, 1994).

4-4-Fiabilité des indices

Les indices sont censés refléter les effets des polluants chimiques, la bonne aptitude des indices diatomiques à traduire les pollutions organiques exprimées par la DBO5, la DCO a été démontrée sur réseaux hydrologiques une bonne corrélation est également signalée avec les phénomènes d'eutrophisation exprimés par les concentrations en phosphore totale ou en ortho phosphates. (COSTE, 1994).

Deuxième Partie :

Partie Pratique

Chapitre 4:

Matériels et méthodes



1- Matériel

Pour réaliser notre étude, nous avons besoin d'un matériel composé de la verrerie :

- ❖ Lames et lamelles.
- ❖ Béchers
- ❖ Pipette
- ❖ Erlenmyers de 250ml
- ❖ Comme autre matériel, on a un agitateur magnétique
- ❖ Un pH mètre
- ❖ La balance
- ❖ Une lampe de lumière blanche
- ❖ Comme réactifs, nous avons besoin de : l'eau distillée, deux solutions nutritives à préparer.
- ❖ Des produits toxiques : nous avons trois pesticides :
 - P₁: Cyper-As 25EC
 - P₂:Thiodan 35EC
 - P₃: Kuik 200
- ❖ Microscope optique pour réaliser la lecture des résultats.

2-principe de l'essai :

Nous avons utilisé des micro algues (diatomées pennales) prélevés à partir d'un lac d'eaux douces de la région d'El AOUANA et transportées jusqu'au laboratoire de l'université de Jijel.

3-Etude de la sensibilité des diatomées vis-à-vis à des pesticides de large utilisation dans l'agriculture

3-1-preparation des solutions nutritives

Solution 1 : on ajout à 10 ml de l'eau distillée les composés chimiques suivants :

NaNO ₃	—————→	1, 5 g
KaH ₂ PO ₄	—————→	0, 2 g
NH ₄ cl	—————→	0, 5 g

Solution 2:

On dissous dans 10ml d'eau distillée 0,433 g de FeCl_3 anhydre puis 1,022 g d'EDTA et on ajoute délicatement jusqu'à l'obtention d'une suspension homogène, on le laisse à reposer 30 minutes puis on ajoute 2,25 ml de chaque solutions suivantes :

Solution a : ZnSO_4 —————> 0,22 g / 10 ml d'eau distillée
Solution b : CaSO_4 —————> 0,098 g / 10 ml d'eau distillée
Solution c : MnCl_2 —————> 1,8 g / 10 ml d'eau distillée

3-2- Dilution des pesticides

On a fait des dilutions décimales pour les trois pesticides dans des erlen meyers de 250 ml. Donc on a pour chaque pesticide 04 erlenmeyers (ou béchers) plus le témoins (**Figure N°06**)



Figure N°06 : Photographie de dispositif d'essai au niveau du laboratoire de Jijel.

3-3 – pH

On a mesuré le pH avant de commencer l'essai et après l'addition des pesticides pour s'assurer qu'il reste constant.

5-Définitions**5-1-Concentration cellulaire**

C'est le nombre des cellules par ml

5-2-Croissances

C'est l'augmentation de la concentration cellulaire pendant la durée de l'essai.

5-3-Taux de croissance

C'est l'augmentation de la concentration cellulaire par unité de temps.

5-4 La CE_{50}

De la croissance ou du taux de croissance par rapport au témoin.



Chapitre 5:
Résultats et discussion

■ Résultats et discussion

L'évaluation des résultats des bio essais repose sur l'examen des données brutes puis sur une description des données sous la forme de paramètres statistiques pour la quantification de la toxicité et pour le degré de signification statistique, puis sous forme de graphiques où on représente la valeur moyenne de la concentration cellulaire pour chaque dilution du pesticide d'essai et pour le témoin en fonction du temps afin d'obtenir des courbes de croissance.

1) Pesticide 1 : CYPER-AS 25 EC

Tableau N 03 : Effet des différentes dilutions sur la croissance cellulaire des diatomées

Temps Dilutions	24 heures	48 heures	72 heures	96 heures
Témoin (T)	3000	3600	3200	3380
Dilution (C1) =1/10	100	60	260	220
Dilution (C2) =1/100	120	600	1380	640
Dilution (C3) =1/1000	540	2400	3000	4180
Dilution (C4) =1/10000	2100	3740	5020	6680

***Test statistique** : il s'agit dans notre cas d'un test non paramétrique de données quantitatives ordinales pour $k > 3$ échantillons indépendants on utilise le test de signification de Kruskal wallis, les résultats de l'application de ce test sont :

Hcal= 13,19 ; 4ddl ; khi2=9,488 ; $p < 0,05$.

La conclusion, l'hypothèse nulle est rejetée, c'est-à-dire les différences observées entre les valeurs d'échantillons sont significatives, donc le pesticide teste a un effet significatif sur la croissance des diatomées.

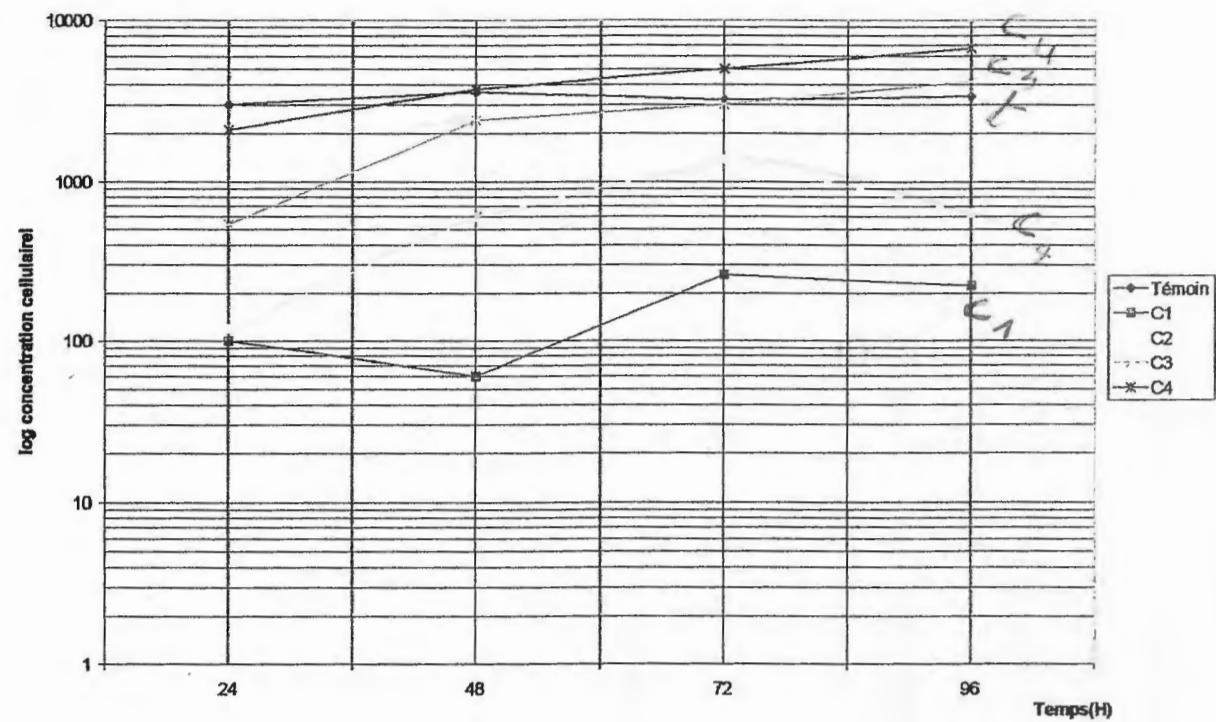
***Représentation graphique :**

Figure 7 : Représentation en échelle semi logarithmique de la croissance cellulaire en fonction du temps pour chaque dilution du pesticide.

D'après les courbes de ce graphique et par comparaison au témoin ; l'effet d'inhibition de croissance le plus remarquable est observé pour la dilution du pesticide la plus faible C1 surtout durant les premières heures d'incubation, il y a une chute importante de la concentration cellulaire des diatomées dans le milieu ; puis on a les dilutions C2 et C3 qui présentent un effet important durant les premières heures de l'essai, on remarque en outre pour C1 que l'effet commence à disparaître après 48 heures ; la dilution C4 possède un effet constaté aux premières heures de l'essai. Il semble que la croissance des diatomées atteigne sa phase de croissance stationnaire après 72 heures d'incubation.

2) Pesticide 2 : THIODAN 35 EC

Tableau N 03 : Effet de la différente dilution sur la croissance cellulaire des diatomées

Temps Dilutions	24 heures	48 heures	72 heures	96 heures
Témoin (T)	3000	3600	3200	3380
Dilution (C1) =1/10	60	700	520	320
Dilution (C2) =1/100	440	1200	620	1980
Dilution (C3) =1/1000	1100	1700	2460	2100
Dilution (C4) =1/10000	1400	2020	2800	1880

***Test statistique** : on utilise le test de signification de Kruskal wallis, les résultats de l'application de ce test sont :

Hcal= 14,54 ; 4ddl ; khi2=9,488 ; $p < 0,05$.

La conclusion est le rejet de l'hypothèse nulle ; c'est-à-dire les différences observées entre les valeurs d'échantillons sont significatives, alors le pesticide a un effet sur la croissance des diatomées.

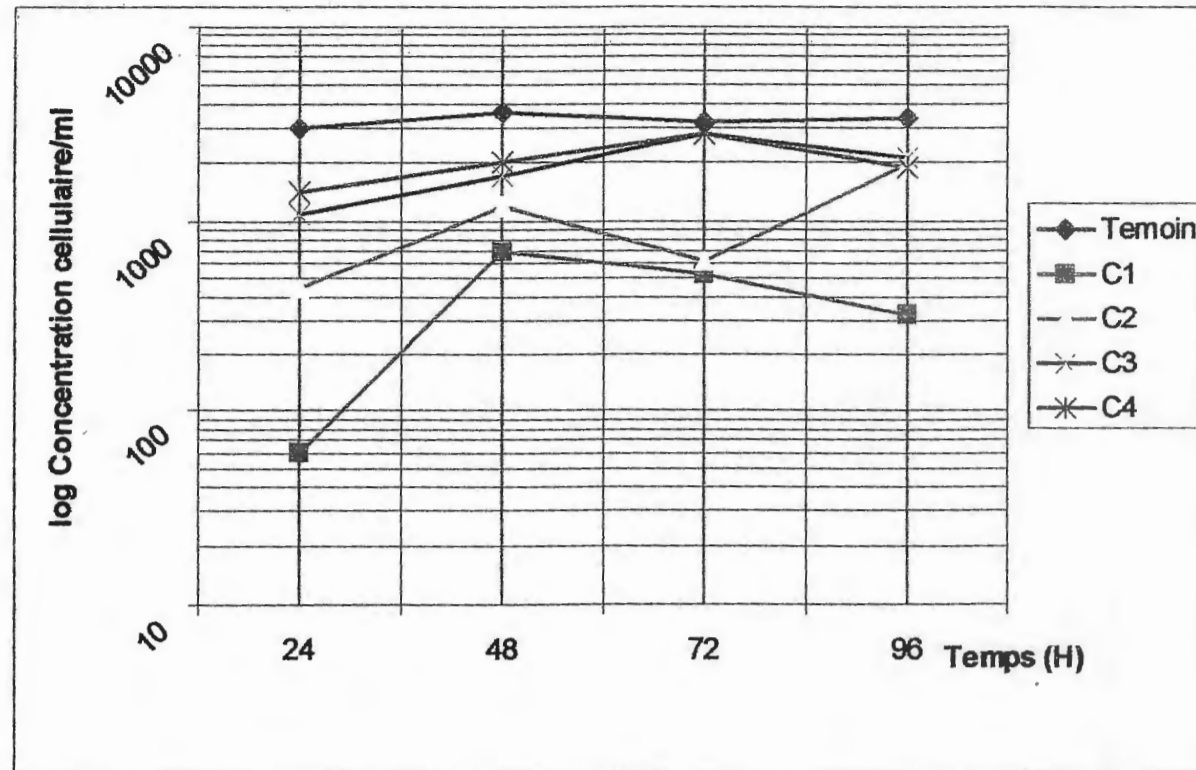
***Représentation graphique**

Figure 8 : Représentation en échelle semi logarithmique de la croissance cellulaire en fonction du temps pour chaque dilution du pesticide.

Les résultats enregistrés par ce graphique montrent la dilution la plus faible C1 possède un grand effet inhibiteur de la croissance des diatomées ensuite vient respectivement C2, C3 et C4, si on compare ce pesticide1 avec le pesticide2, on remarque que ce dernier est plus toxique, car son effet est important même à des fortes dilutions.

Pesticide 3 : KUIK 200

Tableau N 03 : Effet des différentes dilutions sur la croissance cellulaire des diatomées

Temps \ Dilutions	24 heures	48 heures	72 heures	96 heures
Témoin (T)	3000	3600	3200	3380
Dilution (C1) = 1/10	1800	440	100	776
Dilution (C2) = 1/100	3160	7000	6320	7240
Dilution (C3) = 1/1000	2400	4020	6140	7540
Dilution (C4) = 1/10000	4180	5000	2800	7260

***Test statistique** : on utilise le test de signification de Kruskal wallis, les résultats de l'application de ce test sont :

Hcal= 72 ; 4ddl ; khi2=9,488 ; p < 0,05.

La conclusion l'hypothèse nulle rejetée ; le pesticide a un effet significatif sur la croissance des diatomées.

***Représentation graphique**

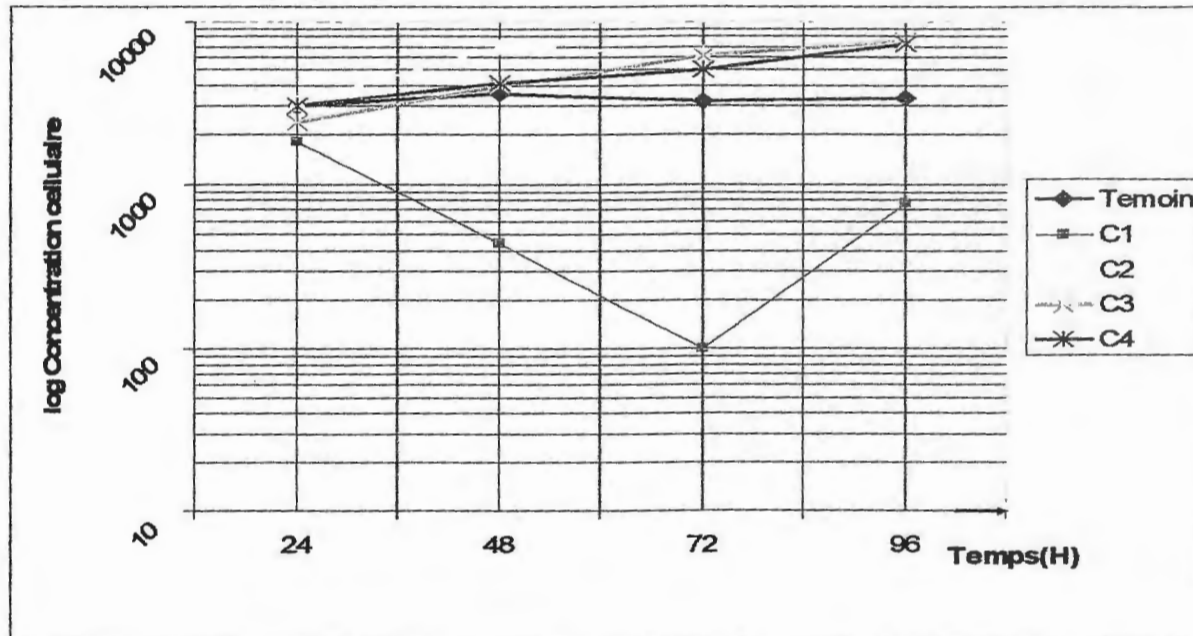


Figure 9 : Représentation en échelle semi logarithmique de la croissance cellulaire en fonction du temps pour chaque dilution du pesticide.

On remarque que la dilution C1 la plus faible du pesticide possède un grand effet inhibiteur jusqu'à 72 heures, alors que les autres n'ont pas d'effet remarquable par rapport au témoin.

3) Expression des résultats de toxicité

Une deuxième méthode d'évaluation des résultats sert à déterminer la relation dose/réponse ; les réponses des organismes pour chaque dilution au terme du test, exprimées en pourcentage d'inhibition par rapport au témoin sont calculées de la manière suivante :

$$\text{Inhibition de la croissance (\%)} = \frac{N_t - N_i}{N_t} \times 100$$

N_t : Nombre moyen de cellules a 72 heures dans la solution témoin

N_i : Nombre moyen de cellules a 72 heures dans la dilution i de la solution d'essai

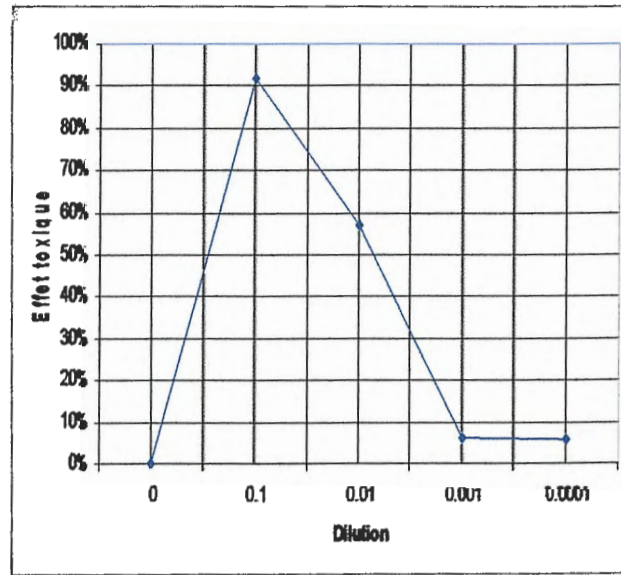
Les résultats de cette deuxième évaluation sont dans le tableau suivant

Tableau N 04 : Effet de toxicité de chaque pesticide a 72 heures

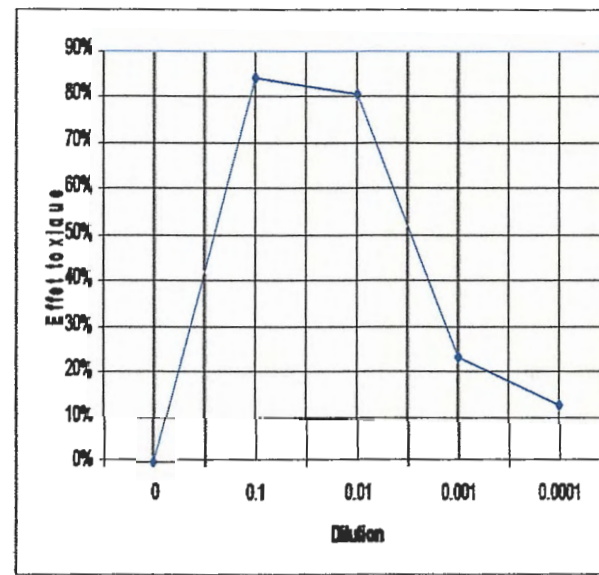
dilutions Pesticides	T	C1	C2	C3	C4
CYPER-AS 25 EC	0%	92%	57%	6,25%	5,62%
THIODAN 35 EC	0%	84%	80%	23,12%	12,5%
KUIK 200	0%	96%	97,5%	92%	56,25%



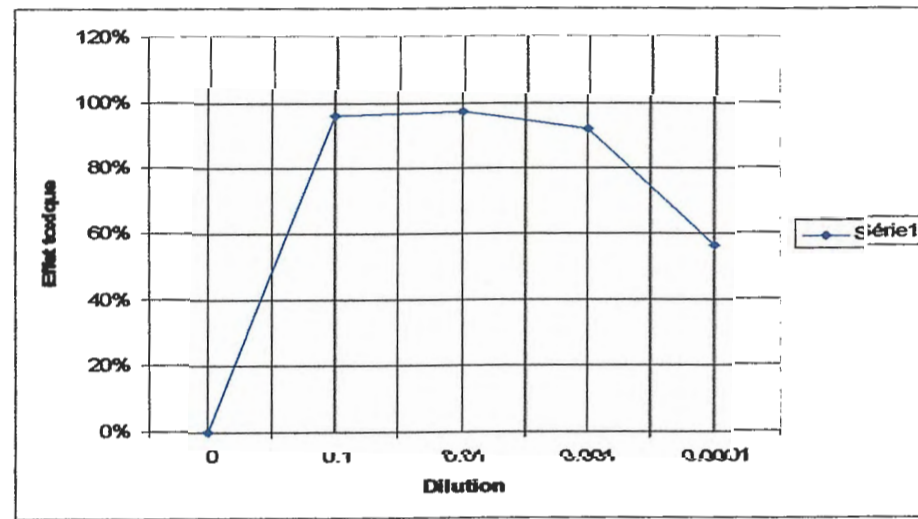
***Représentation graphique :**



A



B



C

Figure 10: Effet de toxicité en fonction des dilutions des pesticides a 72 heures d'incubation

A : Pesticide CYPER-AS 25 EC

B : Pesticide THIODAN 35 EC

C : Pesticide KUIK 200

A partir de ces trois courbes on peut déterminer la dilution des pesticides qui entraîne une diminution de 50% de la croissance (CE50) par rapport au témoin la CE50 prend les valeurs suivantes pour chaque pesticide :

Pesticide CYPER-AS 25 EC la CE50 = 0,053

Pesticide THIODAN 35 EC la CE50 = 0,058

Pesticide KUIK 200 la CE50 = 0,05

D'après ces résultats on remarque que le pesticide THIODAN 35 EC est le plus toxique que les deux autres avec une CE50 = 0,058, plus la dilution qui provoque une diminution de 50% de croissance est grande plus le pesticide est toxique.

Conclusion

Conclusion

Compte tenu de la complexité des hydrosystèmes et de multiplicité des perturbation d'origine anthropique, les paramètres physiques et chimiques classiquement utilisés pour évaluer la qualité des eaux ne suffisent pas à fournir des indications précises sur le fonctionnement écologique d'un hydrosystèmes. La prise en compte des variables biologiques permet d'évaluer des effets à la fois individuels et cumulatifs de plusieurs sources de perturbation, qu'elles soient ponctuelles ou d'origine diffuse et de suivre ces effets sur le long terme à la fois sur le plan quantitatif. Cependant ces variables jouent un rôle de système de surveillance aux conséquences de ces perturbations sur le milieu aquatique.

Les diatomées sont utilisées dans le diagnostic biologique de la qualité des eaux, elles sont considérées parmi les algues les plus sensibles aux conditions environnementales, en effets, elles sont connues pour réagir aux pollutions organiques, saline, acides et thermiques comme elles peuvent également apporter des informations sur le niveau d'eutrophisation à parti des abondances respectives de formes aérophiles, épiphytes ou planctoniques.

Notre travail consiste à faire des tests de toxicité de certains pesticides de large utilisation agricole sur les diatomées des eaux douces ;le traitement statistique des résultats ainsi que la représentation graphique montrent qu'il y'a un effet hautement significatif des pesticides sur la croissance des diatomées et le pesticide THIODANE 35 EC est plus toxique que les deux autres, ce suivi de croissance nous a permet aussi de déduire que les diatomées arrivent à leur phase de croissance stationnaire après 72 heures d'incubation. Par ailleurs l'évaluation des résultats par la relation dose/réponse nous a permet de d déterminer CE50 de chaque pesticide ; nous estimons avoir donner une contribution non sans intérêt.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- 1- AFNOR, 2002 : Dictionnaire de l'environnement 3^{ème} édition .76p .
- 2 - ANOYME, 1990 : Les stations d'épuration d'effluents domestiques .4p.
- 3 - BELILI K. AMIOR N. et ALIOUA W ,2005 : Estimation physico-chimique du niveau pollution des estuaires de la cote de Jijel .Mémoire DEUA .Département de biochimie et microbiologie.Faculté des sciences .Université de Jijel.6p.
- 4- BOULLAR B ,1988 : Dictionnaire de botanique .Edition marketing .pp129-140.
- 5- BRULT J et MONOD J ,1989 : Technique de l'eau .Edition dégerment .paris .592p.
- 6- CHEBBO G, MOUCHEL J, SUGET A, et GOUSSELLE M, 1995 : La pollution des rejets urbains par temps de pluies : flux, nature et impact, TSM l'eau .796p.
- 7- COSTE M, 1994: On the use of diatoms for the biological diagnostic of running water quality: importance and limits of the indices .Cemagref Bordeaux.
- 8- COSTE M, 2000 . Précis d'écologie .7^{ème} édition .dunod .Paris .433p.
- 9- DAJOZ R, 2000 : Précis d'écologie .7^{ème} édition. Dunod .paris.433p.
- 10- FAURIE C et CHRISTIANE F, 2003 : Ecologie approche scientifique et pratique .4^{ème} édition. Technique et documentation .223p .
- 11- GAUJOUS, 1995 : La pollution des milieux aquatiques : aide mémoire .2^{ème} édition, tec t doc, paris .pp16-19.
- 12- GENEVES L ,1990 : Biologie végétale : thallophytes et micro-organismes.Dunod .paris .pp26-32.
- 13- GENIN B, CHAUVIN CH, MENARD F, 2003: cours d'eau et indice biologique, pollution-méthodes-IBGN, 2^{ème} édition Educagri .pp81-91.
- 14- LACAZE J C ,1996 : L'eutrophisation des eaux marines et continentales .Marketing S.A Editon .pp118-120.
- 15- LEMZERI H, 1999 : Contribution à l'évaluation spatiotemporelle de la pollution des eaux superficielles dans la région de Jijel par l'utilisation des végétaux bio indicateurs : phragmites australis et codium tomentosum, thèse d'ingénieur en écologie .Université de Constantine .p41.
- 16- LOUP J, 1974 : Hydrology continental. Masson et ces éditeurs.paris. p71.
- 17- MAKENZI E, ANGELY B, ANDY S, VIDER, SONIA, 2000: L'essentiel en écologie .Edition BERTI.
- 18- MICHEL R ,1996 : Le sol : interface dans l'environnement, ressource pour le développement, Masson, Paris, Milan, Barcelone .pp140-142.
- 19- MICHA J C, NOISET JC, 1982 : Evaluation biologique de la pollution des ruisseau et rivières les invertébrés .VOL 5, VOL 1.104p.
- 20- OVALI M S ,2001 : Traitement des eaux .OPU Algérie. P20.
- 21- OZENDA P, 2000 : Les végétaux : organismes et diversité biologique .2^{ème} édition. Dunod .paris .pp44-47.
- 22- RAMADE F, 1993 : Dictionnaire encyclopédique des pollutions, Edisciences international .paris .pp426-436.
- 23- RAMADE F ,1998 : Dictionnaire encyclopédique des sciences de L'eau, Edisciences international .paris .p160.
- 24- RAMADE F ,2002 : Dictionnaire encyclopédique d'écologie et des sciences de l'environnement .2^{ème} édition, France. P129.
- 25- ROLAND J.C, et AIAN B, 1999 : Biologie végétal : organisation des plantes sans fleurs .5^{ème} édition .dunod.paris.p16.
- 26- RTVIERE J ,1980 : Les méthodes générales d'épuration des eaux résiduaires .Edition Gauthier Villars .285p.
- 27- VAILANT.J R ,1974 : Perfectionnement et nouveau très pour l'épuration des eaux industrielles. Edition Eyrolles .paris .p25.

Présenté par : LEBCIR Samia BOUNAIL Warda	Encadré par : Mr BOULDJEDRI M	Date de soutenance : 09/07/2007
--	---	---

Résumé :

Notre étude consiste à faire des tests de toxicité de certains pesticides de large utilisation agricole, elle nous a conduit aux résultats suivants :

Il y a un effet significatif des pesticides sur la croissance des diatomées, et le pesticide TIODANE 35EC est le plus toxique que les deux autres. Ce suivi de croissance nous a permis aussi de déduire que les diatomées arrivent à leur phase de croissance stationnaire après 72 heures d'incubation. Par ailleurs l'évaluation des résultats par la relation dose/réponse nous a permis de déterminer CE50 de chaque pesticide.

Mots clés : Diatomées, pesticides, tests toxicologiques, bio indicateurs.

Summary :

Our study consists in making tests of toxicity of certain pesticides of mass agricultural use, it led us to the following results: There is a significant effect of the pesticides on the growth of the diatoms, and pesticide TIODANE 35EC is most toxic that the two others. This follow-up of growth makes it possible to deduce as the diatoms arrive at their phase of stationary growth after 72 hours of incubation. In addition the evaluation of the results by the relation proportions/answer makes it possible to determine CE50 of each pesticide.

Key words: Toxicological diatoms, pesticides, tests, bio indicating.