

Cours d'écotoxicologie appliquée - Chapitre I-



DR MOUSSOUNI LOTFI

UNIVERSITÉ DJILALI
BOUNAAMA KHEMIS
MILIANA

FACULTÉ DES SCIENCES
DE LA NATURE ET DE LA
VIE ET SCIENCES DE LA
TERRE

DÉPARTEMENT ÉCOLOGIE
ET ENVIRONNEMENT

E M A I L : I.
moussouni@univdbkm.dz

3.7.0.02
Mai 2022

Table des matières

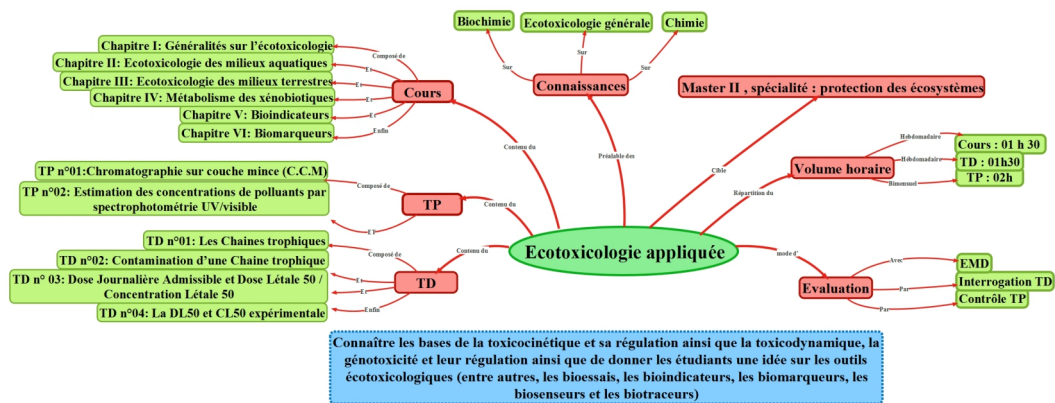
Objectifs	3
I - Carte conceptuelle	4
II - Fiche contact	5
III - Objectifs spécifiques	6
IV - Exercice : Test des prérequis	7
V - Chapitre I : généralités sur l'écotoxicologie	8
1. Définition de l'écotoxicologie	8
2. Objectifs	8
3. Quelques notions de base en écotoxicologie	10
3.1. <i>Pollution</i>	10
3.2. <i>Polluant</i>	10
3.3. <i>Micropolluant</i>	11
VI - Tests d'acquisition : chapitre I	12
Solutions des exercices	13
Abréviations	15
Références	16
Index	18
Crédits des ressources	19

Objectifs

les objectifs généraux du module d'écotoxicologie appliquée sont :

- Donner les bases de la toxicocinétiques et sa régulation
- Simplifier les notions de toxicodynamique, la génotoxicité et leur régulation
- Mettre en pratique les outils écotoxicologiques (entre autres, les bioessais, les bioindicateurs, les biomarqueurs, les biosenseurs et les biotraceurs)
- Estimer le taux d'assimilation des étudiants des différentes méthodes d'analyse en écotoxicologie

I Carte conceptuelle



CC mentale

II Fiche contact

Faculté : Sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre.

Département : Ecologie et environnement.

Public cible : 2eme année Master, spécialité protection des écosystèmes.

Intitulé du cours : Ecotoxicologie appliquée

Crédit : 06

Coefficient : 03

Durée : 15 semaines

Horaire : mercredi : 08h30-12h30 TP ; 13h00-14h30 cours ; 14h30-15h30 TD

Salle : 58b

Enseignant : Cours, TD et TP : Dr. MOUSSOUNI LOTFI

Contact : par mail : l.moussouni@univ-dbkm.dz

Disponibilité : salle des profs : lundi, mardi et mercredi

Par mail : Tous message envoyer doit être en relation avec le cours ou problème administrative en relation avec le cours (justifier absence TP et TD...). Je réponds généralement dans les 24h00 qui suit la réception du message.

Au téléphone : Uniquement pour le chef de section.

III Objectifs spécifiques

Le chapitre « notions de toxicité » vis à :

- **Définir** le mot écotoxicologie dans le monde des sciences
- **Distinguer** des outils de l'écotoxicologie
- **Illustrer** premières études d'écotoxicologie
- **Séparer** les caractéristiques de l'écotoxicologie par rapport aux autres disciplines de la toxicologie
- **Rassembler** les connaissances de base de l'écotoxicologie appliquée
- **Évaluer** les connaissances des apprenants sur les bases de l'écotoxicologie appliquée

IV Exercice : Test des prérequis

Exercice

[solution n°1 p.13]

La toxicologie est une science qui étudie les toxines et leurs devenir.

- vrais
- faux

Exercice

[solution n°2 p.13]

Fer

Plomb

Mercure

Sélénium

Zinc

Arsenic

Magnésium

Bénéfique pour l'homme

Toxique pour l'homme

V Chapitre I : généralités sur l'écotoxicologie

L'histoire de l'**écotoxicologie** débute dans les **années 1970**, à la suite de problèmes de santé publique et de perturbation de populations animales provoqués par des polluants (Ramade, 1992)*.

C'est une discipline récente à l'interface de l'écologie et de la toxicologie. Elle est née de la reconnaissance du fait qu'un nombre croissant de polluants contaminent la biosphère. Elle est issue de la toxicologie de l'environnement apparue peu après la Seconde Guerre mondiale, qui se souciait de l'impact des substances toxiques sur l'environnement (Walker et al., 2001)*.

Deux exemples célèbres illustrant les premières études. La maladie **Itai Itai** littéralement "aïe aïe" en japonais est apparue dès **1912** dans la province de **Toyama** au **Japon**, en raison d'une intoxication au cadmium liée à l'exploitation d'une mine. Les usines chimiques Shin Nippon Chisso ont déversé du méthylmercure dans les eaux de la baie de **Minamata**, un port situé sur l'île **Khushu** au Japon. Ce polluant a ainsi contaminé l'eau et les fonds marins et par la suite les poissons, puis les pêcheurs et leur famille qui s'en nourrissaient. Les effets du changement climatique ouvrent un nouveau champ d'investigation et la prise en compte de nouveaux risques (Ramade, 1992)*.

1. Définition de l'écotoxicologie

Ramade (1992)* définit l'écotoxicologie comme :

La science qui étudie **les modalités de contamination** de l'environnement par des **agents polluants naturels ou artificiels** produits par l'activité humaine. Elle étudie également leur mécanisme d'action et de leurs effets sur l'ensemble des êtres vivants qui peuplent la biosphère.

L'écotoxicologie associe plusieurs disciplines : analyses chimiques, tests écotoxicologiques, bioindication et biomonitoring, essais en micro et mésocosmes (mesures des effets sur des écosystèmes reconstitués d'une grande complexité), modélisation informatique.

2. Objectifs

L'écotoxicologie a deux **objectifs** principaux :

- L'étude des **mécanismes de contamination** d'un milieu naturel.

- L'**évaluation de l'impact** (pouvant être perceptible au niveau du fonctionnement biologique du milieu) et des effets des polluants sur les différentes populations d'un écosystème (Claude et al., 2013) ^{*}.

3. Quelques notions de base en écotoxicologie

3.1. Pollution

La **pollution** est une **modification défavorable** du **milieu naturel** qui apparaît en **totalité ou en partie** comme un sous-produit de l'action humaine, au travers d'effets directs ou indirects.

Ces effets altèrent :

- La répartition des flux d'énergie
- Les niveaux de radiation
- La constitution physico-chimique du milieu naturel et l'abondance des espèces vivantes

Ces modifications peuvent affecter l'homme directement ou au travers des ressources agricoles, hydrauliques et autres produits biologiques.

Elles peuvent aussi l'affecter en altérant les objets physiques qu'il possède, les possibilités récréatives du milieu ou encore en enlaidissant la nature (Ares, 2003)*.

3.2. Polluant

Désigne un **agent physique, chimique ou biologique** qui provoque **une gêne ou une nuisance dans le milieu liquide ou gazeux**. Au sens large, le terme désigne des agents qui sont à l'origine d'une altération des qualités du milieu, même s'ils y sont présents à des niveaux inférieurs au seuil de nocivité. Pour les polluants qui ont un effet nocif sur les organismes vivants, on réserve le terme de contaminants. Des conventions internationales réglementent le rejet des polluants selon leur toxicité. Un polluant est dit altéragène. On peut désigner sous le terme de polluant toute substance artificielle produite par l'homme et dispersée dans l'environnement, mais aussi toute modification d'origine anthropogène affectant le taux ou (et) les critères de répartition dans la biosphère d'une substance naturelle propre à tel ou tel milieu (Feist et al., 2001)*.

3.2.1. Polluant d'origine naturel

La **salinité** de l'eau de mer se situe entre 37 et 38 grammes par litre (g/L), alors que la salinité des saumures peut atteindre les 70 g/L. Le sel est présent à l'état naturel dans l'eau de mer. Cependant, on peut considérer qu'il s'agit d'une pollution puisqu'il se retrouvera en plus grande quantité qu'à l'état naturel.

Il a ainsi été démontré qu'une augmentation de la salinité des eaux a des conséquences néfastes sur la plante à fleurs aquatique posidonie, dès 38,4 g/L. Or, ces herbiers constituent un écosystème de premier plan en Méditerranée et exercent une fonction protectrice des littoraux contre l'érosion marine. Ils sont le refuge d'un grand nombre d'espèces animales (mollusques, poissons, crustacés, etc.) (Forbes et Forbes ; 1997)*.

3.2.2. Polluant d'origine artificielle (anthropique)

Ce sont des substances créées et introduites dans l'environnement par l'activité humaine. Les exemples sont innombrables :

Les pesticides : appliqués sur les cultures, on les retrouve notamment dans les sols et les rivières (ex : le glyphosate, le chlordécone, le DDT*, etc.).

Les PCB (Polychlorobiphényles) : massivement utilisés des années 1930 aux années 1970 comme lubrifiants pour la fabrication des transformateurs électriques, condensateurs, ou comme isolateurs dans des environnements à très haute tension, ces composés se sont accumulés dans les sédiments de cours d'eau et sont notamment à l'origine de l'interdiction de la consommation de poissons pêchés dans le Rhône.

Les CFC (Chlorofluorocarbones) : anciennement utilisés dans les systèmes de réfrigération sont responsables de la destruction de la couche d'ozone.

Les retardateurs de flamme (ex : PBDE^{*}) : additifs utilisés pour minimiser les risques d'incendie des tissus, plastiques, etc. De nombreux retardateurs de flamme sont suspectés avoir des effets délétères pour la santé et l'environnement (Rainbow, 1995)^{*}.

3.3. Micropolluant

Se définit comme **une substance détectable dans l'environnement à très faible concentration** (microgramme par litre voire nanogramme par litre). Sa présence est, au moins en partie, due à l'activité humaine (procédés industriels, pratiques agricoles ou activités quotidiennes) et peut à ces très faibles concentrations engendrer des effets négatifs sur les organismes vivants en raison de sa toxicité, de sa persistance (= non biodégradable) et/ou de

sa bioaccumulation (= accumulation dans les tissus de l'organisme)(Forbes et Calow, 1999)^{*}.

De nombreuses molécules présentant des propriétés chimiques différentes sont concernées, telles que **les plastifiants, détergents, métaux, hydrocarbures, pesticides, cosmétiques ou encore les médicaments.**

VI Tests d'acquisition :

chapitre I

Exercice

[solution n°3 p.13]

Toxicologie de l'environnement

Émergence de l'écotoxicologie

Années 1970

Seconde guerre mondiale, , , .

Exercice

[solution n°4 p.13]

Les polluants d'origine anthropique sont :

- Sels
- Retardateur de flamme
- CFC
- Pesticides
- PCB

Solutions des exercices

> Solution n° 1

Exercice p. 7

La toxicologie est une science qui étudie les toxines et leurs devenir.

- vrais
 faux

> Solution n° 2

Exercice p. 7

Bénéfique pour l'homme	Toxique pour l'homme
Sélénium	Plomb
Fer	Arsenic
Magnésium	Mercure
Zinc	

> Solution n° 3

Exercice p. 12

Seconde guerre mondiale, , , .	Toxicologie de l'environnement	Années 1970
Émergence de l'écotoxicologie		

Classer ces événements par ordre chronologique :

> Solution n° 4

Exercice p. 12

Les polluants d'origine anthropique sont :

- Sels

Retardateur de flamme

CFC

Pesticides

PCB

Abréviations

DDT : dichloro-diphényle-trichloro-éthane

PBDE : Polybrominated diphenyl ethers

Références

· Feist BE, Buhle ER,
Arnold P, Davis JW,
Scholz NL. (2001)
Landscape
ecotoxicology of coho
salmon spawner
mortality in urban
streams PLoS One.
2011; 6(8):e23424.
Epub 2011 Aug 17 .

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0023424>

· Forbes V.E. & Forbes
T.L. (1997)
Ecotoxicologie. Théorie
et applications. INRA,
Paris, France.

ISBN : 2-7380-0688-4 ; PPN : 004169891

· Forbes V.E. et Calow
p. 1999. Is the per
capita rate of increase
a good measure of
population-level effects
in ecotoxicology?
Environmental
Toxicology and
Chemistry, 18 (7) :
1544 –1556.

ISSN : 0730-7268

· Rainbow P.S. 1995.
Biomonitoring of Heavy
Metal Availability in the
Marine Environment.
Marine Pollution
Bulletin, 31 (4-12) : 183-
192.

https://www.academia.edu/25793509/Biomonitoring_of_heavy_metal_availability_in_the_marine_environment

· Walker, C.H., S.P. H

opkin, R.M. Sibly et D.
B. Peakall (2001).
*Principles of
ecotoxicology. Second
Édition. Taylor &
Francis.*

DOI : <https://doi.org/10.1201/b11767>

Amiard-Triquet Claude,
Amiard Jean-Claude,
Raibow Philip S.
(2013), *Ecological
biomarkers: Indicators
of toxicological effects ;
01-2013 ; 450 p.*

DOI : <https://doi.org/10.1201/b13036>

Ares J. (2003) *Time
and space issues in
ecotoxicology:
population models,
landscape pattern
analysis, and long-
range environmental
chemistry. Environ
Toxicol Chem. 2003
May; 22(5):945-57.*

<https://setac.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/etc.5620220501>

Ramade, François,
*Précis d'écotoxicologie,
Collection d'écologie
22, Masson, mai 1992*

ISBN 2-225-82578-5.

Index

Écotoxicologie; toxine ; aiguë,
environnement

p. 3

Crédits des ressources

CC mentale p. 4

<http://creativecommons.org/licenses/publicdomain/4.0/fr/>