

Premières Journées Nationales d'Ecotoxicologie (JNE)

Sous le thème

**L'Ecotoxicologie au
Maroc:
Etat des lieux et
perspectives**

À

La Faculté des Sciences
Semlalia - Marrakech
les 22 au 23 avril 2015



RECUEIL DES RESUMEES

-JNE-MARRAKECH

Préambule

Discipline à cheval entre l'écologie et la toxicologie, l'écotoxicologie est née suite à l'intensification des actions anthropiques sur les systèmes naturels puis sur la santé publique. Elle prend en compte, outre les polluants eux-mêmes, les différents facteurs biotiques et abiotiques qui régulent la dynamique des communautés et des écosystèmes.

En effet, l'Homme en utilisant de multiples substances chimiques, d'origine naturelle ou anthropique, exerce une pression sur son environnement.

Quel est le devenir de ces substances polluantes dans l'environnement ? Quels sont les impacts de leur dissémination sur la structure et le fonctionnement des écosystèmes ? Quelles sont les conséquences de ces impacts sur les êtres vivants (biodiversité) ou sur les services apportés par les écosystèmes à l'Homme ?

Telles sont les questions auxquelles l'écotoxicologie tente de répondre. Parmi ses objectifs essentiels figurent l'identification et la connaissance des polluants, et leur impact sur les milieux récepteurs, (air, sol, eau). Dans le travail des écotoxicologues, l'évaluation du risque doit constituer l'élément de base pour la remédiation et la prévention de la pollution quelle que soit sa nature.

Les Journées Nationales d'Ecotoxicologie (JNE), premières en leur genre au Maroc, se veulent une occasion pour mettre au point l'état des recherches écotoxicologiques dans le royaume et constituer un forum pérenne d'échanges et de valorisation des travaux des chercheurs dans ce domaine.

Thèmes :

1- Biomonitoring de la pollution dans les milieux récepteurs.

2- Evaluation de la toxicité envers les organismes et des perturbations des écosystèmes par la pollution.

Comité scientifique :

- A. Benra, INRH, Casablanca
- H. Bessi, UH2, Mohammedia
- A. Boularbah, UCA Marrakech
- A. Chafik, INRH, Casablanca
- M. Elmeray, UCA Marrakech
- A. Kaaya, UIZ, Agadir
- N. Lekouch, USMS Beni Mellal
- M. Loudiki, UCA Marrakech
- A. Moukrim, UIZ, Agadir
- A. Nejmeddine, UH1 Settat
- A. Rada, UCA Marrakech

Comité d'organisation à l'UCA :

- A. Sedki -FSSM
- A .Mouabad-FSTM
- M. Cheggour-ENESM
- B. Oudra-FSSM
- A. Maarouf-FSTM
- M. Ait Fdil-FSTM
- M.KH. Yaacoubi-FSSM



Premières Journées Nationales d'Ecotoxicologie Marrakech, 22-23 Avril 2015

Programme :

8h	ACCEUIL DES PARTICIPANTS
8h30	SEANCE D'OUVERTURE
9h30	CEREMONIE D'HOMMAGE AU Pr JEAN CLAUDE PIHAN, ANCIEN PROFESSEUR A L'UNIVERSITE CADI AYYAD
9h 30	Pr. J. C. PIHAN <i>BIOCAPTEC</i> LA RECHERCHE APPLIQUEE EN ECOTOXICOLOGIE : UTILISATION DE L'ALLELOPATHIE DANS LE CONTRÔLE DES BLOOMS CYANOBACTERIENS ET DES HYDROPHYTES INVASIFS
10h	Pr. W. SANCHEZ <i>FONDATION ROVALTAIN</i> LA FONDATION ROVALTAIN - UNE FONDATION POUR SOUTENIR LA COOPERATION INTERNATIONALE EN TOXICOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT ET EN ECOTOXICOLOGIE.
10h20	Pr. M. BOST <i>Trace Elément-Institut pour l'UNESCO</i> PLACE DE TRACE ELEMENT – INSTITUT POUR L'UNESCO ET DE SON RESEAU INTERNATIONAL DE CENTRES SATELLITES DANS LE DOMAINE DE LA TOXICOLOGIE
10h40	Pause café - Exposition communications affichées

Communications Orales JNE_Marrakech

	<p>THEME 1 : BIOMONITORING DE LA POLLUTION DANS LES MILIEUX RECEPTEURS.</p> <p>Modérateurs de la séance : J.C.PIHAN, A.CHAFIK</p>
11h	<p>MOHAMAD ABBASSI, <u>ABDERRAZAK KAAYA</u>, ALI BANAOU, ASMA ELKHOU, MARIA BOUKAICI, LATIFA LEFRERE, MARYEM NADIR, ABDELLAH BOUHAIMI</p> <p>Université Ibn Zohr – Agadir</p> <p>EVALUATION DE L'ETAT DE SANTE DU LITTORAL DE LA VILLE DE SIDI IFNI : SUIVI DE QUATRES BIOMARQUEURS CHEZ LA MOULE MEDITERRANEENNE : <i>MYTILUS GALLOPROVINCIALIS</i></p>
11h15	<p><u>MOUKRIM A.</u>, KAAYA A., BOUHAIMI A., ZEKHNINI A., AIT ALLA A., BERGAYOU H., BANAOU, A.</p> <p>Université Ibn Zohr – Agadir</p> <p>UTILISATION DES BIOMARQUEURS DE POLLUTION CHEZ LES MOLLUSQUES, POUR L'EVALUATION ET LE SUIVI DE L'ETAT DE SANTE DES ECOSYSTEMES COTIERS (BAIES, ESTUAIRES ET LAGUNES) : INTERET, AVANTAGES ET LIMITES.</p>
11h30	<p><u>M. AGNAOU</u>, A. AIT ALLA, Lh.BAZZI, El. ZIN & A. MOUKRIM.</p> <p>Université Ibn Zohr – Agadir</p> <p>EVALUATION DE LA CONTAMINATION PAR LES PESTICIDES DANS LA BAIE D'AGADIR: ANALYSE CHIMIQUE ET REPOSE DE CERTAINS BIOMARQUEURS.</p>
11h45	<p><u>EL HAIMEUR Bouchra</u>, BOUHALLAOUI Mina, ELKHIATI Najat, ZBIRY Mariama et BENHRA Ali</p> <p>Institut National de Recherche Halieutique (INRH)</p> <p>UTILISATION DES BIOMARQUEURS COMME OUTIL D'EVALUATION DE L'ETAT ENVIRONNEMENTAL DE LA COTE MEDITERRANEENNE MAROCAINE : AXE KAA SRASS-KABILA</p>
12h	<p>H. EL MORTAJI ,A. BENHRA, N. ELKHIATI, B. EL HAIMEUR, M. BOUHALLAOUI et M. KABINE</p> <p>Faculté des Sciences Aïn Chok</p> <p>IMPOSEX INDUCTION IN <i>STRAMONITA HAEMASTOMA</i> BIOINDICATOR FOR ORGANOTIN CONTAMINATION IN COASTAL ENVIRONMENTS.</p>

Communications Orales JNE_Marrakech

	<p>THEME 1 : BIOMONITORING DE LA POLLUTION DANS LES MILIEUX RECEPTEURS.</p> <p>MODERATEURS DE LA SEANCE : H. BESSI, A. KAAYA</p>
12h15	<p>M. Hassouani, A. Reani, M. Baptista, M. Silva, A. Barreiro, P. Otero, J. Azevedo, A. Alfonso, L. M. Botana, V. Vasconcelos, B. Sabour*</p> <p><i>Faculté des Sciences El Jadida, Université Chouaïb Doukkali</i></p> <p>DONNEES PRELIMINAIRES SUR DE NOUVEAUX VECTEURS DE TOXINES MARINES EMERGENTES SUR LES COTES MAROCAINES ET PORTUGAISES</p>
12h30	<p>M. Douma, B . Oudra, M. Loudiki</p> <p>Faculté des Sciences Semlalia (LBBM)</p> <p>Biomonitoring des Biotoxines (cyanotoxines) dans les eaux douces</p>
12h45	<p>F. EL KHALLOUFI , S. SAQRANE , Kh. OUFDUO, B. OUDRA</p> <p>Faculté Polydisciplinaire Khouribga, Université Hassan Premier</p> <p>MICROPOLLUANTS ORGANIQUES (CYANOTOXINES) DANS LES EAUX D'IRRIGATION : IMPACT SUR LA PRODUCTION VEGETALE ET RISQUES SANITAIRES ASSOCIES</p>
13h	<p>Z. Saad, F. El Khalloufi, A. EL Gharmali, A. Saad, A. Orbi, B. Oudra</p> <p>Institut National des recherches Halieutique, Dakhla, Maroc</p> <p>Evaluation de la contamination métallique de la faune macrobenthique au niveau de la baie de Dakhla (Sud du Maroc).</p>
13h15	<p>Hajar Benmazhar and Azeddine Sedki</p> <p>Faculté des Sciences Semlalia- Marrakech</p> <p>Assessment of trace elements contamination in agricultural soils surrounding mining sites in an arid environment</p>
13h30	<p>Sana El-Fadeli, Raschida Bouhouch, Laila Chabaa, Abdelmounaim Aboussad, Michael B. Zimmermann, Azzedine Sedki.</p> <p>Faculté des Sciences Semlalia- Marrakech</p>

	La réduction de la concentration de plomb dans le sang chez les enfants de la zone minière Drâa Lesfer après l'enrichissement en fer - un essai randomisé contre placebo
16 h	Réunion préparatoire « Création de la Société Marocaine de Toxicologie de l'Environnement »
	Fin de la première journée

THEME 1

"Biomonitoring" de la pollution dans les milieux récepteurs.

LA RECHERCHE APPLIQUEE EN ECOTOXICOLOGIE : UTILISATION DE L'ALLELOPATHIE DANS LE CONTRÔLE DES BLOOMS CYANOBACTERIENS ET DES HYDROPHYTES INVASIFS.

J.C.PIHAN¹, G.KIRSCH², A.DURAND³, M.N.PONS⁴, P.FONTAINE⁵, F.GENTY⁶, P.BOURSON⁷, L.BERVILLER⁸, F.PIHAN⁹.

(1) BioCaps, (2) UL-SRSMC, (3) UL-LCPM, (4) CNRS-LRGP, (5) INRA-UR AFPA, (6) SUPELEC, (7) UL-LMOPS, (8) ARTS-LCFC, (9) FP. Environnement.

CONSORTIUM INDUSTRIE/UNIVERSITE/CENTRES DE RECHERCHE.

jean-claude.pihan@orange.fr, pihan.biocaptech@gmail.com

La recherche de BioCapTech concerne le développement d'une filière Lorraine dans les biotechnologies durables aquatiques (écotechnologies) pour le contrôle des blooms cyanobactériens et des invasions d'hydrophytes par application du principe de l'allélopathie.

« L'Allélopathie est l'ensemble de plusieurs interactions biochimiques directes ou indirectes , positives ou négatives, d'une plante sur une autre (microorganismes inclus) ».

Ces composés allélochimiques jouent un rôle important dans la compétition aux ressources environnementales, dans l'armement chimique de défense des plantes et dans la coopération intra et interspécifique. Ils peuvent être classés comme métabolites secondaires et sont libérés par volatilisation, lixiviation, exsudat racinaire et décomposition des résidus de la plante. Les composés allélopathiques se comportent comme des herbicides naturels ; ils ont souvent plusieurs sites d'action et des effets divers sur les organismes ciblés.

Il existe des facteurs modulant l'activité des substances allélopathiques :

- a)- la nature du sol, la physicochimie du milieu aquatique, l'état de l'algue et de la plante réceptrice, les propriétés physiques et chimiques des substances actives.
- b)- les interactions allélopathiques sont le résultat d'action jointes de plusieurs composés différents. Les effets sont dépendants de la concentration des produits allélochimiques avec des valeurs seuils (seuil d'action algi/herbistatique et seuil d'action algi/herbicide).

L'écotoxicologie, discipline interdisciplinaire, répond efficacement aux exigences de l'objectif à atteindre. Cet exposé développe les connaissances acquises après une recherche bibliographique de l'état de l'art, extraction et identification des substances actives, réalisation des tests écotoxicologiques permettant un screening, choix définitif en fonction de la cible et de l'exigence d'un bon état écologique et chimique de l'écosystème traité, dernière sélection en fonction des exigences réglementaires, du coût des substances actives, de leur conditionnement et du cahier des charges pour leur utilisation.

Mots-clés : Allélopathie, Cyanobactéries, Hydrophytes, Biocides éco-compatibles

LA FONDATION ROVALTAIN - UNE FONDATION POUR SOUTENIR LA COOPERATION INTERNATIONALE EN TOXICOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT ET EN ECOTOXICOLOGIE

W SANCHEZ

Fondation Rovaltain, 1 rue Marc Seguin, 26300 ALIXAN

w.sanchez@fcsrovaltain.org

Jeune et par nature composite, agrégeant des connaissances issues de la toxicologie, de l'écologie, de la chimie, de la physiologie, de la biochimie..., l'écotoxicologie est une discipline qui a connu un développement important mais rarement structuré, au cours des dernières décennies. Ce constat appelle à une meilleure structuration et une visibilité accrue de cette discipline dont l'intérêt, tant en matière de préservation de la santé et de l'environnement que de développement économique, n'est plus à démontrer.

Pour répondre à cet enjeu, le ministère français de l'enseignement supérieur et de la recherche a créé, en juillet 2013, une Fondation de Coopération Scientifique dont l'objectif est de favoriser le développement et la structuration de la recherche en toxicologie de l'environnement et en écotoxicologie : la Fondation Rovaltain. Résultat d'un partenariat entre 10 membres fondateurs, acteurs économiques et académiques, la Fondation Rovaltain déploie un plan d'action articulé autour de 3 leviers incluant

- (i) Le financement de la recherche fondamentale et appliquée par le biais d'appels à projets de recherche annuels;
- (ii) Le développement de la formation permanente et continue au travers d'écoles d'été ;
- (iii) La valorisation des connaissances et la promotion des savoir-faire avec l'organisation de colloques scientifiques, des journées thématiques mais également le soutien à l'émergence de réseaux scientifiques et à la collaboration internationale.

Mots-clés : toxicologie de l'environnement ; écotoxicologie ; réseaux ; collaboration

**PLACE DE TRACE ELEMENT – INSTITUT POUR L’UNESCO ET DE SON
RESEAU INTERNATIONAL DE CENTRES SATELLITES DANS LE DOMAINE DE
LA TOXICOLOGIE**

Muriel BOST

Trace Elément-Institut pour l’UNESCO
Faculté de Médecine Laënnec

Muriel.bost@trace-element.org

Trace Elément-Institut pour l’UNESCO (TEU) est une association loi 1901 créée pour promouvoir et soutenir le développement des connaissances dans le domaine des éléments trace essentiels et des métaux toxiques à partir des quatre recommandations de l’UNESCO : Sciences, Education, Culture et Information.

Son réseau de centres satellites développé sur l’ensemble des continents permet d’aborder cette thématique dans différentes disciplines en particulier la toxicologie et l’écotoxicologie.

Pour mieux répondre aux problématiques suscitées par ces nouveaux domaines, TEU a mis en place une collaboration avec le Fondation Rovaltain afin de créer une synergie régionale mais également internationale par le réseau de centres satellites. Le centre du Maroc est précurseur dans cette démarche par l’organisation des « Premières Journées Nationales d’Ecotoxicologie de Marrakech ». TEU espère établir dans un avenir proche une dynamique entre les différents centres satellites préoccupés par la thématique « Toxicologie » afin de transmettre des recommandations au niveau de l’UNESCO.

Mots-clés : métaux toxiques, UNESCO, formation

EVALUATION DE L'ETAT DE SANTE DU LITTORAL DE LA VILLE DE SIDI IFNI : SUIVI DE QUATRES BIOMARQUEURS CHEZ LA MOULE MEDITERRANEENNE : *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS*

MOHAMAD ABBASSI, ABDERRAZAK KAAYA^(*), ALI BANAOU, ASMA ELKHO, MARIA BOUKAICI, LATIFA LEFRERE, MARYEM NADIR, ABDELLAH BOUHAIMI

Laboratoire des "Systèmes Aquatiques: Milieu Marin et Continental" (AQUAMAR), Faculté des Sciences - Université Ibn Zohr, BP.8106, Agadir, Maroc
a.kaaya@uiz.ac.ma

Notre étude, première de son genre à Sidi Ifni, constitue une contribution à l'évaluation de l'état de santé de l'écosystème marin de la ville de Sidi Ifni dont certains points reçoivent encore les eaux usées non traitées.

L'analyse et le suivi de quatre biomarqueurs de pollution : Acétylcholinestérase (ACHE), Glutathion-S Transférase (GST), Catalase (CAT) et taux de malodialdéhyde (MDA), chez la moule méditerranéenne : *Mytilus galloprovincialis* ont été menés de manière comparative, au niveau de trois sites du littoral de la ville de Sidi Ifni : i) un premier site "Cheikh Sidi Ali Ifni" situé à l'entrée nord de la ville au point de rejet des eaux usées de la ville de Sidi Ifni et à proximité d'embouchure de l'oued Ifni, ii) un second site "Casabania" situé à l'extrémité sud de la ville et loin de 3 km du point de rejet des eaux usées, qu'on considérera comme site moins pollué et iii) site de Mirleft situé à 30 Km au nord de la ville de Sidi Ifni loin de toute source de pollution et qui est considéré comme site de référence.

Les mesures d'indicateurs biochimiques (AChE, GST, CAT et MDA) chez la moule méditerranéenne *Mytilus galloprovincialis*, récoltée sur les trois sites du littoral de Sidi Ifni, nous ont permis de montrer que ces activités sont présentes en quantité mesurables et inductibles par la pollution qui existe dans les sites d'étude. Il serait maintenant utile de caractériser les activités les mieux exprimées et d'étudier leur induction *in situ* en corrélation qualitative et quantitative avec les contaminants présents dans le milieu. Les variations saisonnières des paramètres mesurés, montrent qu'il est impératif de tenir compte de ce genre de variations pour le développement et la validation de ces biomarqueurs.

Mots-Clés : Ecosystème marin, pollution, moule, *Mytilus galloprovincialis*, biomarqueur, AChE, GST, CAT et MDA.

UTILISATION DES BIOMARQUEURS COMME OUTIL D'ÉVALUATION DE L'ÉTAT ENVIRONNEMENTAL DE LA CÔTE MÉDITERRANÉENNE MAROCAINE : AXE KAA SRASS-KABILA

EL HAIMEUR Bouchra(1), BOUHALLAOUI Mina(1), ELKHIATI Najat(2), ZBIRY Mariama(2) et BENHRA Ali(1)

(1) Institut National de Recherche Halieutique (INRH), Laboratoires centraux, Casablanca, Maroc.

(2) Faculté des Sciences Aïn Chock, Département de Biologie, Casablanca, Maroc

bouchraelhaimeur@yahoo.fr

La pollution par les rejets des eaux usées urbaines et industrielles constitue une menace pour les écosystèmes marins. Au cours des dernières décennies un grand nombre de biomarqueurs ont été testés et validés pour leur application dans la détection des effets de stress chimique à différents niveaux de l'organisation biologique.

La présente étude a été réalisée au niveau de la côte méditerranéenne marocaine, axe Kaâ srass-Kabila en utilisant comme modèle biologique la moule *Mytilus galloprovincialis*.

La réponse biologique de la moule a été évaluée par l'utilisation d'une batterie de biomarqueurs: un biomarqueur de stress général (évaluation de la stabilité de la membrane lysosomale (LMS), un biomarqueur de stress oxydant (détermination de la concentration en malondialdéhyde (MDA) en tant que produit de la peroxydation lipidique), un biomarqueur des effets neurotoxiques (détermination de la concentration de l'acétylcholinestérase (AChE) et un biomarqueur des effets de la contamination métallique (détermination de la concentration en MT).

Les résultats ont montré que les organismes provenant des sites étudiés sont soumis à un certain niveau de stress général qui pourrait être attribué à une contamination métallique et/ou à un stress oxydant dans le milieu. Les résultats ont également montré une corrélation positive entre les différents biomarqueurs utilisés.

Cette étude témoigne de l'intérêt de tels essais "biosurveillance in situ" et l'utilité de ces biomarqueurs pour évaluer les effets de la pollution dans le milieu marin.

Mots clés: stabilité de la membrane lysosomale, acétylcholinestérase, malondialdéhyde, métallothionéines, *Mytilus galloprovincialis*.

EVALUATION DE LA CONTAMINATION METALLIQUE DE LA FAUNE MACROBENTHIQUE AU NIVEAU DE LA BAIE DE DAKHLA (SUD DU MAROC)

Z. SAAD¹, F. EL KHALLOUFI³, A. EL GHARMALI⁴, A. SAAD⁵, A. ORBI², B. OUDRA⁶

¹ Institut National des recherches Halieutique, Dakhla (Maroc)

² Institut National de recherche halieutique (INRH), Casablanca (Maroc).

³ Faculté Polydisciplinaire de Khouribga, Université Hassan Premier (Maroc).

⁴ Laboratoire d'hydrobiologie, Ecotoxicologie et Assaïssement (LHEA), Faculté des Sciences Semlalia Marrakech. Université Cadi Ayyad (Maroc).

⁵ Faculté Polydisciplinaire de Taroudant, Université Ibn Zohr (Maroc).

⁶ Laboratoire de Biologie et Biotechnologie des Microorganismes (LBBM), Faculté des Sciences Semlalia Marrakech. Université Cadi Ayyad (Maroc).

saad_zahra2000@yahoo.fr

Sur les côtes marocaines, de nombreux écosystèmes comme la lagune de Moulay Bouselham et la baie de Dakhla... sont caractérisés par une importante valeur écologique, biologique et socio-économique. Cependant, le développement accru des activités anthropiques a généré une dégradation accentuée de ces écosystèmes. De nombreuses études ont mis en évidence que certains écosystèmes nationaux, considérés riche et productif, sont déjà en état de dégradation du fait de la contamination chimique. Cette contamination peut avoir des effets sur la croissance et la reproduction, conduisant à des changements dans l'organisation biologique des populations et des communautés.

La présente étude écotoxicologique a porté sur l'évaluation de la contamination métallique de la faune macrobenthique au niveau de la baie de Dakhla. Ainsi, les niveaux de contamination par des éléments traces métalliques, tels que: plomb (Pb), cadmium (Cd), zinc (Zn) et le cuivre (Cu), ont été évalués sur des échantillons de moules (*Perna Perna*), d'huîtres (*Crassostrea gigas*) et de couteaux (*Solen marginatus*). Les résultats de ce diagnostic ont montré des comportements différents de la contamination par les éléments traces métalliques. Les huîtres accumulent en moyenne plus de 2 mg / Kg.ps de Cd, et 400 mg / Kg.ps de Zn. Le Cu est assimilé par les moules (29,32 mg / Kg.ps). Alors que les couteaux ont montré les niveaux les plus bas de contamination. Le Pb dosé n'a pas dépassé le seuil de détection. Au niveau sites étudiés : l'urbanisme, le tourisme, l'aquaculture et les pêcheries industrielles sont considérés comme étant les principales sources de cette contamination métallique. La gestion écologique de ces rejets est nécessaire pour lutter contre cette pollution et d'éviter les risques pour la santé qui y sont associés.

Mots-clés : Baie de Dakhla, *Crassostrea gigas*, *Solen marginatus*, *Perna perna*, Contamination, Eléments traces métalliques

EVALUATION DE LA CONTAMINATION PAR LES PESTICIDES DANS LA BAIE D'AGADIR: ANALYSE CHIMIQUE ET REPOSE DE CERTAINS BIOMARQUEURS.

M. AGNAOU, A. AIT ALLA*, Lh.BAZZI**, El. ZIN & A. MOUKRIM.*

Laboratoire Systèmes Aquatiques : Milieu marin et continental ; Faculté des sciences, Université IbnZohr, BP.8106, Hay Dakhla Agadir, Maroc.** : Laboratoire - Etablissement Autonome de Contrôle et Coordination des Exportations, Agadir, Maroc

moukrim@uiz.ac.ma

La baie d'Agadir est considérée comme l'un des écosystèmes côtiers les plus importants du sud atlantique marocain, jouant un rôle de grande envergure (Tourisme et pêche) dans la vie socio-économique de la Région Souss Massa Drâa. Par ailleurs, la baie s'ouvre sur la plaine de Souss et la région de Massa où une agriculture moderne, intense et destinée principalement à l'exportation est pratiquée depuis plusieurs années. Il en résulte que la baie, sur le plan environnemental, est sous l'influence de certaines activités en rapport avec la pratique agricole, notamment l'utilisation importante de produits phytosanitaires particulièrement les engrais et les pesticides. Notre étude vise à évaluer la contamination par les pesticides dans la baie d'Agadir à travers l'étude de deux types d'écosystèmes directement concernés par cette pollution et ayant des caractéristiques différentes, deux estuaires (estuaire de Souss et estuaire de Massa) et trois sites marins (Plage sableuse d'Aghroud et plages rocheuses d'Anza et du Cap Ghir). Pour ce faire, nous avons fait appel à : i) l'approche chimique : dosage de pesticides dans différents compartiments de l'écosystème (eau, sédiment et organismes vivants) ; et ii) l'approche biologique : analyse de certains biomarqueurs de pollution (Acétylcholinestérase, AchE, Catalase Cat, Glutathion-S-transferase, GSTs, et Malondialdhyde, MDA) chez des organismes peuplant les sites concernés par notre étude et connus pour leur utilisation en tant qu'espèces sentinelles (*Nereis diversicolor*, *Scrobuculia plana*, *Perna perna*, et *Donax trunculus*). L'objectif étant de contribuer à l'évaluation d'un éventuel impact de cette pollution à travers la relation entre la pollution par les pesticides et la réponse biochimiques des organismes.

Les résultats de l'approche chimique révèlent la présence, au niveau des différents sites de la baie d'Agadir, de plusieurs pesticides organochlorés à utilisation agricole. Parmi ces derniers, les endosulfans, le bipurimate, le finarimole, le dichlofluanide, et le tetradifon sont les molécules les plus rencontrées et ce dans différents compartiments des écosystèmes étudiés. La contamination enregistrée est voisine de celle répertoriée dans différentes régions du monde.

Nos investigations se sont également intéressées au suivi des variations saisonnières des paramètres physico-chimiques des eaux de la baie d'Agadir en vue de mieux connaître le milieu et identifier d'éventuels effets de ces paramètres abiotiques sur la contamination ou sur la réponse des biomarqueurs. Par ailleurs, des paramètres biologiques (teneurs en lipides et l'indice de conditionnement) dont les variations naturelles influencent le niveau de la contamination ont été suivis.

L'étude de la réponse de quatre marqueurs biochimiques (AchE, Cat, GSTs et MDA) chez les espèces étudiées a montré que ces biomarqueurs présentent des variations saisonnières. Ces variations sont probablement dues au cycle biologique de l'animal ; mais aussi aux variations du degré de contamination lié lui-même à l'aspect saisonnier de l'utilisation des pesticides ainsi que d'autres contaminants rencontrés dans le milieu (HAP, métaux lourds, etc). L'ensemble des données présentées dans cette étude montre l'étendue de la pollution par les pesticides, utilisés en agriculture, jusqu'aux écosystèmes côtiers et incite à la prise en considération de cet impact dans le suivi et la gestion de l'environnement pour garantir un développement durable dans une région constituant le deuxième pôle économique du Royaume et où l'environnement et les ressources sont caractérisés par une vulnérabilité permanente.

Mots clés : Biomarqueurs - Pesticides organochlorés – Baie d'Agadir - *Nereis Diversicolor* - *Scrobicularia plana* – *Perna perna* - *Donax trunculus* – Agriculture - Milieu marin –Estuaire.

IMPOSEX INDUCTION IN *STRAMONITA HAEMASTOMA* BIOINDICATOR FOR ORGANOTIN CONTAMINATION IN COASTAL ENVIRONMENTS

H. EI MORTAJI ,A. BENHRA², N. ELKHIATI¹, B. EL HAIMEUR², M. BOUHALLAOU², M. KABINE

Faculté des Sciences Aïn Chok, Département de Biologie, Km 8, Route d'El Jadida, BP 6653, Casablanca,
Morocco

2: Institut National de Recherche Halieutique, Laboratoire d'Écotoxicologie, Casablanca, Morocco.

elmortajihind@yahoo.fr

Imposex assessment (imposition of male characters in female due to organotin compounds) in gastropod species, *Stramonita haemastoma* (Neogastropoda: Muricidae) was investigated as a suitable bioindicator of tributyltin (TBT) contamination in the Moroccan Atlantic coast by: 1. Imposex induction in healthy females (from the safe site) after inoculation with TBT in the laboratory; and 2. Determining incidence of imposex in *S. haemastoma* collected from areas with various levels of TBT and determining the concentrations of this chemical in its tissues. In this context, the aim of this study was to determine the impact of TBT based on sexual indices (RPLI, RPSI, FPL, VDSI and percentage of imposex). Imposex intensities and organotin concentrations in tissues showed good correlation, indicating *S. haemastoma* as a reliable bioindicator of TBT contamination in coastal waters. Body burden threshold of TBT for imposex induction was estimated to be 7-20 ng.g⁻¹.

Mots-clés : Organotins, *Stramonita (Thais) haemastoma*, bioassay, Imposex, TBT

BIOMONITORING DES BIOTOXINES (CYANOTOXINES) DANS LES EAUX DOUCES

Mountasser Douma, Mohammed Loudiki, Brahim Oudra

Laboratoire de Biologie et de Biotechnologie des Microorganismes. Faculté des Sciences Semlalia, BP: 2390, Marrakech. Maroc.

douma_mountasser@yahoo.fr

Cette présentation donnera un aperçu global sur l'importance du Biosurveillance de la qualité sanitaire des eaux de boissons et les eaux récréatives en se basant sur l'analyse des biotoxines (Cyanotoxines). Ces endotoxines, (métabolites secondaires), produites par les Cyanobactéries potentiellement toxiques, à forte concentration dans les eaux, ces toxines connues, de par le monde, par leurs effets néfastes sur l'Homme, l'animale et le végétale.

Un intérêt particulier a été accordé à la définition de différents types de Cyanotoxines (Hépatotoxines, Neurotoxines, Dermatotoxines..), leurs biosynthèses, leurs modes d'effets, et leurs implications écologiques, sanitaires et socio-économiques.

Aussi, les différentes techniques et analyses (biologiques, physico-chimiques et moléculaires); les plus utilisées le biomonitoring (la caractérisation, la détection, l'évaluation de la toxicité) et la surveillance des milieux aquatiques infectées par les cyanobactéries toxiques, productrices de ces toxines seront traitées et discutées. L'ensemble des données présentées seront discutées à la lumière des recherches et approches mondiales les plus reconnues.

Mots clés : Biotoxines, cyanobacteries, cylindrospermospines, eaux douces, Microcystines

MICROPOLLUANTS ORGANIQUES (CYANOTOXINES) DANS LES EAUX D'IRRIGATION : IMPACT SUR LA PRODUCTION VEGETALE ET RISQUES SANITAIRES ASSOCIES

F. EL KHALLOUFI¹, S. SAQRANE¹, Kh. OUFDOU, B. OUDRA²

¹ Faculté Polydisciplinaire Khouribga, Université Hassan Premier, Maroc

² Laboratoire de Biologie et Biotechnologie des Microorganismes (LBBM), Faculté des Sciences Semlalia Marrakech, Université Cadi Ayyad, Maroc

elkhalloufifatima@yahoo.fr

L'incidence des proliférations massives des cyanobactéries toxiques, à l'échelle nationale et internationale, est devenue de plus en plus fréquente ces dernières décennies. La libération des cyanotoxines, type microcystines (MCs), constitue une source de contamination au niveau des eaux superficielles (eaux de boissons, d'irrigation et récréatives). Cette situation justifie l'objectif majeur de ce travail portant sur l'évaluation de l'impact de la contamination des eaux d'irrigation par les cyanotoxines sur deux exemples de plantes ayant un grand intérêt agronomique : *Solanum lycopersicum* (Tomate) et *Medicago sativa* (Luzerne).

L'évaluation des effets phytotoxiques sur la culture de tomate conduite sous serre et exposée à des diverses concentration de MCs a montré l'induction d'une diminution de la germination des semences (jusqu'à 85%), en plus de la réduction du développement et de la productivité des plantes. Les MCs ont entraîné une perturbation du processus photosynthétique, de l'assimilation des nutriments et du métabolisme au niveau des plantes exposées aux MCs.

L'exposition des graines de *M. sativa* aux MCs a induit une réduction significative du pouvoir germinatif des semences, en plus de la réduction de la croissance végétative et de la fluorescence de la chlorophylle (rendement quantique). L'extrait du bloom de *M. aeruginosa* a également affecté le développement de la partie rhizosphérique de la plante en provoquant une réduction du développement des racines et de la nodulation par les rhizobia symbiotiques natifs du sol. Dans ce contexte, l'évaluation des effets de MCs a été effectuée sur des souches de rhizobia isolées des nodules des plantes de luzerne développées dans la région de Marrakech. L'isolement, la purification et la caractérisation moléculaire des souches (analyse des gènes ARNr 16 S et *atpD* de rhizobia nodulant la luzerne ont été réalisés. Les souches étudiées ont été identifiées comme étant *Ensifer meliloti*. D'autre part, l'exposition des plantules de luzerne aux MCs inoculées par la souche de rhizobia RhOL1 (souche tolérante aux MCs) ou la souche RhOL3 (souche sensible), a entraîné une réduction du développement des plantes de luzerne et de la nodulation. En outre, l'augmentation des activités des enzymes antioxydantes (POD, PPO, CAT) reflète une induction de stress oxydatif. Les résultats obtenus montrent que les plantes inoculées avec RhOL1 présentent un comportement tolérant par rapport à celles inoculées avec RhOL3.

L'évaluation des effets des MCs en utilisant l'approche de pyroséquençage sur les communautés bactériennes de la rhizosphère de *M. sativa*, a permis de relever une variabilité de la diversité bactérienne entre les compartiments étudiés (sol non planté, sol rhizosphérique et racines de luzerne). L'apport des cyanotoxines au niveau de la culture de luzerne a induit des modifications des principales classes. Les résultats obtenus confirment l'impact négatif exercé par les cyanotoxines (MCs) sur les microorganismes du sol. Par ailleurs, certaines populations bactériennes ont toléré la présence de MCs et pourraient constituer de bons candidats pour la bioremédiation des cyanotoxines.

Mots-clés : Cyanobactéries, Microcystines, *Solanum lycopersicum*, *Medicago sativa*, rhizobia, stress oxydatif, symbiose, pyroséquençage, rhizosphère.

ASSESSMENT OF TRACE ELEMENTS CONTAMINATION IN AGRICULTURAL SOILS SURROUNDING MINING SITES IN AN ARID ENVIRONMENT

Hajar Benmazhar and Azeddine Sedki

Laboratory of Hydrobiology, Ecotoxicology and Sanitation, Marrakesh, Morocco

Trace Element Institute for UNESCO (TEU – Morocco)

hajar.benmazhar@gmail.com

The environmental pollution due to the abandoned mining sites is now, indubitably, one of the main concerns of the environmentalists on, both, the international as well as the national level. Mining waste with elevated trace elements charge has severe impacts on the soil. Furthermore, the arid climate only seems to aggravate the barely vegetated soil's condition, customarily with its intense rainfall which eventually leads to the problematic acid mine drainage phenomenon. The main aim of this study is the evaluation of trace elements pollution in the agricultural soils surrounding mining sites in an arid environment, hence why we've completed a wide sampling range of soils and mining waste in different mining zones; *Freg Al Ma*, *Roc Blanc* and *Bir Nhas*. The samples were collected every single month throughout a whole year and then were analyzed by Atomic Absorption Spectrometry (AAS) after their digestion with acidic products. The results showed that the agricultural soils bordering the different mining areas were highly contaminated by trace elements, all exceeding the limits set by the WHO/FAO; *Freg Al Ma* (Zn= 310.3 ppm, Cu=112.8 ppm, Pb=114.6 ppm, Fe= 474.1 ppm), *Roc Blanc* (Zn= 490.3 ppm, Cu=324.7 ppm, Pb=243.4 ppm, Fe=3209.2 ppm), *Bir Nhas* (Zn= 682.1ppm, Cu=523.3 ppm, Pb=398.5 ppm, Fe=4476.8 ppm). Mining waste appears to be the main source of the soil's contamination in all the different zones, merely due to the huddle of trace elements it discharges especially during the rainy season.

Keywords: abandoned mining sites - soil pollution - trace elements - arid environment

LA REDUCTION DE LA CONCENTRATION DE PLOMB DANS LE SANG CHEZ LES ENFANTS DE LA ZONE MINIERE DRAA LESFER APRES L'ENRICHISSEMENT EN FER - UN ESSAI RANDOMISE CONTRE PLACEBO

Sana El-Fadeli, Raschida Bouhouch, Laila Chabaa, Abdelmounaim Aboussad, Michael B. Zimmermann,
Azzedine Sedki.

Laboratoire d'Hydrobiologie, Écotoxicologie et Assainissement
Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semlalia- Marrakech.

s.elfadeli@yahoo.fr

L'exposition au plomb chez les enfants se produit en grande partie par ingestion orale. Une augmentation de l'approvisionnement d'aliments riches en fer absorbable dans le régime alimentaire devrait faire baisser la prévalence de l'anémie causée par l'insuffisance du fer et ainsi que de la plombémie.

Méthodes: Nous avons effectué un essai d'intervention chez les enfants de la zone minière Drâa Lesfer exposés au plomb (n = 457) qui ont consommé 6 jours / semaine pendant sept mois des biscuits contenant soit: 1) ≈ 8 mg de fer que FeSO_4 ; 2) ≈ 8 mg de fer que NaFeEDTA contenant ≈ 41 mg EDTA; 3) ≈ 41 mg d'EDTA comme Na_2EDTA ; ou 4) contrôle.

L'absorption de plomb peut être augmentée en cas de carence en fer; ainsi, l'enrichissement en fer est une stratégie d'atténuation potentielle.

Résultats: La moyenne géométrique globale (95% CI) de la plombémie a été de $4,3 \mu\text{g/dL}$. La plombémie a diminué dans tous les groupes d'intervention au cours de l'étude par rapport au placebo ($p = 0,003$), avec un effet de traitement plus fort dans le groupe NaFeEDTA ($p < 0,001$; réduction moyenne de la plombémie de $1,5 \text{ g / dL}$) que dans le groupe FeSO_4 ($p = 0,03$) ou le groupe Na_2EDTA ($p = 0,04$).

Conclusions: Dans les populations exposées au plomb, l'enrichissement en fer, en particulier avec NaFeEDTA , pourraient compléter les stratégies d'atténuation de plomb en réduisant la plombémie.

Mots-clés : Plomb, Fer, enrichissement en fer, zone minière

UTILISATION DES BIOMARQUEURS DE POLLUTION CHEZ LES MOLLUSQUES, POUR L'ÉVALUATION ET LE SUIVI DE L'ÉTAT DE SANTÉ DES ÉCOSYSTÈMES CÔTIERS (BAIES, ESTUAIRES ET LAGUNES) : INTÉRÊT, AVANTAGES ET LIMITES. SYNTHÈSE DE TRAVAUX RÉALISÉS SUR LES CÔTES MAROCAINES.

Moukrim A., Kaaya A., Bouhaimi A., Zekhnini A., Ait Alla A., Bergayou H., Banaoui, A.

Laboratoire de Recherche *Ecosystèmes Aquatiques : Milieu marin et continental (AQUAMAR)*, Faculté des Sciences, Université Ibn Zohr – Agadir.
moukrim@uiz.ac.ma

L'utilisation des biomarqueurs est devenue, ces dernières années, un moyen très répandu dans les programmes internationaux (*Mussel watch*, *Medpol*, *Biomar*, *Mytilos*, etc...) pour la biosurveillance et l'évaluation de l'état de santé des écosystèmes marins. Basés sur la réponse des organismes (ou espèces sentinelles telles que les bivalves) aux perturbations du milieu, les biomarqueurs présentent plusieurs avantages.

Durant ces deux dernières décennies, les recherches menées par le laboratoire AQUAMAR et ses partenaires nationaux et internationaux, avaient pour objectif l'utilisation des biomarqueurs comme outils d'évaluation et de suivi de l'état de santé des écosystèmes côtiers, au Maroc.

Dans cet exposé, les auteurs présentent une synthèse des travaux engagés sur ces techniques, depuis 1991, dans différents écosystèmes côtiers marocains : Baies (plages rocheuses et plages sableuses), estuaires, lagunes, complexes portuaires, etc.

Si la présente synthèse porte surtout sur des biomarqueurs (Acétylcholinestérase, Catalase, Glutathion-S-Transférase et Malondialdéhyde) chez des mollusques caractérisant les écosystèmes étudiés, les auteurs présentent également des données relatives à la physico-chimie du milieu, la biologie des espèces et l'analyse des polluants dans les mêmes écosystèmes. Aussi, si la majeure partie des investigations concerne la baie d'Agadir, plusieurs travaux présentés portent sur d'autres écosystèmes côtiers du littoral marocain.

Tout en insistant sur l'intérêt et les avantages de l'utilisation des biomarqueurs, les auteurs exposent aussi les contraintes et les limites de l'utilisation de ces techniques, à travers une synthèse des travaux réalisés durant plus de 20 ans.

DONNEES PRELIMINAIRES SUR DE NOUVEAUX VECTEURS DE TOXINES MARINES EMERGENTES SUR LES COTES MAROCAINES ET PORTUGAISES

M. HASSOUANI¹, A. REANI¹, M. BAPTISTA², M. SILVA², A. BARREIRO², P. OTERO³, J. AZEVEDO², A. ALFONSO³, L. M. BOTANA³, V. VASCONCELOS², B. SABOUR^{1*}

¹E.R. Algologie – Laboratoire de Biotechnologie Végétale, Ecologie et Valorisation des Ecosystèmes, Département de Biologie, Faculté des Sciences El Jadida, Université Chouaïb Doukkali, Maroc.

²Laboratoire d'Ecotoxicologie, Génomique et Evolution, Centre Interdisciplinaire des Investigations Marines et Environnementales - CIIMAR, Université de Porto, Portugal.

³Département de Pharmacologie, Faculté Vétérinaire, Université de Santiago de Compostela, A Coruña, Espagne. sabour.b@ucd.ac.ma

Depuis une dizaine d'années et probablement en relation avec le changement climatique et les activités anthropiques, certaines espèces émergentes de microalgues benthiques toxiques prolifèrent excessivement en différents endroits du littoral atlantique marocain et portugais. En plus du risque d'accumulation des toxines de ces algues dans la chaîne alimentaire, leur prolifération à très faible profondeur le long des rivages peut avoir un impact écologique et sanitaire sur l'écosystème et les usagers du littoral. Sous les latitudes des deux pays, le Maroc et le Portugal, il existe, en plus des microalgues planctoniques, des microalgues et des bactéries toxiques épibenthiques et épiphytiques. Les genres benthiques *Gambierdiscus* et *Ostreopsis*, sont connus, par exemple, pour être liés à la Ciguatera, problème sanitaire important dû à l'accumulation dans la chaîne alimentaire de toxines très complexes et très actives. D'autres familles de phycotoxines, comme les tétrotoxines, les palytoxines et les β -N-méthylamino-L-alanine (BMAA), correspondent à des substances encore mal connues générées par des espèces benthiques. Ce genre de microorganismes ainsi que leurs vecteurs demeurent très peu étudiés et ont été signalés récemment sans que nous n'avions eu connaissance de l'ampleur de leur développement sur les côtes marocaines et portugaises. Ce travail présente donc des résultats préliminaires à propos de l'occurrence de la tétrotoxine (TTX) et ses analogues, des spiroïdes (SPX), et de la BMAA dans les eaux côtières Atlantiques du Maroc et du Portugal. Différentes espèces de vecteurs potentiels de toxines comme des gastéropodes, des bivalves, des étoiles de mers et d'oursins ont été explorées pour évaluer leur degré de contamination par ces nouvelles toxines en utilisant la LC-MS/MS et la UPLC-MS/MS.

Mots-clés : Toxines marines émergentes, TTX, SPX, BMAA, Maroc, Portugal.

THEME 2

Evaluation de la toxicité envers les organismes et des perturbations des écosystèmes par la pollution

COMPARATIVE STUDY OF HYPOCHLORITE, BENZALKONIUM CHLORIDE AND MEXEL® 432 TOXICITIES ON THE SETTLEMENT, SURVIVAL IN AIR AND VALVE CLOSURE OF THE MARINE MUSSEL *Mytilus galloprovincialis*

Mohamed AIT AYAD, Mohamed AIT FDIL, Abdelmalek MAAROUF & Abdelfattah MOUABAD

Laboratoire Aliment, Environnement et Santé. Faculté des Sciences et Techniques de Marrakech

(aitayadmohamed@yahoo.fr)

Most industrial plants having process requiring cooling are strategically placed in close proximity to the sea or rivers to access large volumes of water used as a heat sink. One of the problems with these plants is the attachment and growth of living organisms in large numbers (called fouling) into their cooling systems that can be a considerable economic burden. Of all the organisms that make up the fouling in cooling systems using seawater, mussels are known to cause the most serious problems. The most common approach in controlling the proliferation of mussels in the industrial environment is the use of biocidal antifouling agents. The application of these toxic substances is supposed to eliminate the fixed animals and prevent new attachments to hard surfaces.

Since they are widely distributed in the Atlantic Moroccan coast, the mussels *Mytilus galloprovincialis* and *Perna perna* were found to be the common pest organisms in cooling water systems of coastal power stations. Therefore, the lethal and sub-lethal responses of these mussels to commonly used antifouling biocides are of considerable interest to the industry. In this first study, we assessed the lethal and sub-lethal responses of *Mytilus galloprovincialis* subjected to varying concentrations (0.5; 1; 2; 4 and 8 mg.l⁻¹) of three biocidal antifouling agents: Hypochlorite, Benzalkonium chloride and Mexel® 432. The physiological responses studied was valve activity behaviour, byssal thread formation and survival in air are considered to be sensitive and reliable in characterizing the sublethal effects of pollutants to coastal organisms.

The results show that Hypochlorite, Mexel® 432 and Benzalkonium chloride impaired the valve activity in a concentration-dependent manner leading to a reduction in the normal opening. The lowest effect concentration was determined as 0.5, 1 and 2 mg.l⁻¹ respectively for Hypochlorite, Mexel® 432 and Benzalkonium chloride. Prolonged closures of mussels were also observed from 0.5, 4 and 8 mg.l⁻¹ respectively for Hypochlorite, Mexel® 432 and Benzalkonium chloride. The capacity to produce new byssus threads, required to attach mussel to solid substrata, after a 24 h exposure to Hypochlorite, Mexel® 432 and Benzalkonium chloride was inhibited respectively at concentrations starting at a threshold of 1, 2 and 2 mg.l⁻¹. For survival time in air, Benzalkonium chloride and Hypochlorite was more toxic than Mexel® 432 and the threshold was determined as 1, 1 and 2 mg.l⁻¹ respectively for Benzalkonium chloride, Hypochlorite and Mexel® 432.

These results show that both antifouling are toxic on physiological responses and Hypochlorite was more toxic than Mexel® 432. However, problems related to environmental toxicity of chlorination plead in favor of the use of an alternative product, and the Mexel® 432 can be used in this way.

Mots-clés : *Mytilus galloprovincialis*, antifouling, toxicity.

UTILISATION D'UN BIOESSAI D'ECOTOXICITE AQUATIQUE POUR L'EVALUATION DE LA TOXICITE D'UN PESTICIDE ORGANOPHOSPHORE

L. MONTASSIR, I. BERREBAAN, H. BESSI

Lab V. M. Q /Ecotoxicologie & Biodiversité- Faculté des Sciences et Technique de Mohammedia.
montassirloubna@gmail.com

Les pesticides organophosphorés sont couramment adoptés dans l'agriculture marocaine (arbres fruitiers, culture maraichère, culture légumineuse, culture des céréales, etc.). Ce choix est souvent justifié par l'efficacité de ces traitements mais également par la toxicité chronique de ces molécules, moins préoccupantes comparées à celle d'autres familles de pesticides.

Les bioessais d'écotoxicité, conduits sur des populations représentatives des écosystèmes aquatiques constituent une approche expérimentale, largement adoptée par la communauté scientifique, pour l'évaluation de la toxicité et du risque des pesticides organophosphorés sur l'environnement. La normalisation des bioessais écotoxicologiques par des instances internationales telles que AFNOR, ISO et OCDE a contribué à l'adoption des bioessais écotoxicologiques par plusieurs pays ainsi qu'à l'harmonisation des conditions d'essais pour une confrontation plus aisée voire une comparaison des résultats obtenus et leur utilisation dans des projets de réglementation.

Dans cette étude, on a exposé de jeunes micro-crustacés du genre *Daphnia magna* à un pesticide organophosphoré qui est le malathion de qualité technique (97,8%) et commercial (50%), selon la norme NF 6341 (1996), dans le but de réaliser les tests de toxicité aiguë 24h et 48h. Cette étape prépare à notre objectif principal à savoir : l'évaluation de la toxicité chronique du malathion utilisé en agriculture dans la région de Mohammedia.

Ces bioessais sont réalisés en parallèle avec d'autres tests en utilisant une substance de référence qui est le bichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$) afin de s'assurer de la validité et de la pertinence des résultats au sein du laboratoire.

L'ensemble des critères exigés par la norme ont été examinés au sein de notre laboratoire, les résultats obtenus confirment la validité des conditions d'élevage ainsi que les conditions du déroulement du test aiguë *Daphnia magna*. D'autres conditions restent à remplir pour la validation du test de reproduction sur la même espèce.

Mots-clés : Bioessai, *Daphnia magna*, Pesticides, Malathion, Ecotoxicité

EVALUATION ECOTOXICOLOGIQUE DES EFFETS DES PESTICIDES SUR DIFFERENTES ESPECES DE BIVALVES AU NIVEAU DE LA LAGUNE DE MOULAY BOUSSELHAM

M.Zbiry^a, M.Bouhallaoui^b, M.Bekkali^a, B.Elhaimour^b, S.Talba^c, A.Benhra^b

a-Faculté des Sciences Ain Chock, Département de Biologie, Km8, Route d'Eljadida, BP 5366, Casablanca, Maroc

b-Institut National de Recherche Halieutique, Département Qualité et Salubrité du Milieu Marin, Boulevard Sidi Abderrahmane, Casablanca, Maroc

c-Faculté des Sciences Ben M'sik, Casablanca, Maroc

L'altération d'un certain nombre de paramètres biochimiques chez les organismes marins représente des marqueurs spécifiques d'exposition à des classes particulières de contaminants.

Dans cette étude, deux biomarqueurs, l'Acétylcholinestérase (AChE) et la Glutathion s-transférase (GST) ont été mesurés chez trois espèces de bivalves, la moule *Mytilus galloprovincialis*; la palourde *Ruditapes decussatus* et la coque *Cerastoderma edule*. Les échantillons ont été prélevés à différents points de la lagune de Moulay Bousselham durant l'année 2014. L'activité enzymatique des deux biomarqueurs a été mesurée dans différents tissus notamment la glande digestive, les branchies ainsi que le muscle. Ceci étant dans le but d'évaluer l'impact des pesticides sur les bivalves, la sensibilité de ces trois bioindicateurs, ainsi que l'effet de l'organotropisme dans la contamination.

Les résultats obtenus montrent que le bioindicateur le plus sensible aux contaminants est *Cerastoderma edule* avec des taux d'inhibition de l'AChE les plus élevés, les branchies semblent elles aussi être les plus impactées par la contamination.

Les altérations biochimiques observées sur ces bioindicateurs pourraient être utilisées comme biomarqueurs pour l'évaluation des effets résiduels des contaminants. Ces biomarqueurs donnent un signal d'alarme précoce de l'exposition de l'environnement marin à des polluants organiques.

Mots-clés :

Biomarqueur, bivalve, polluants organiques, lagune de Moulay Bousselham, écotoxicologie.

EFFETS DE LA BIOACCUMULATION METALLIQUE SUR LA SURVIE DE LA MOULE *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS*

MERZOUKI M et SIF J.

Equipe de Physiologie et d'Écotoxicologie, dept. Biologie. Fac. Sciences. Univ. Chouaib Doukkali, El Jadida, Maroc.

L'évaluation de la probabilité de survie a été étudiée chez la moule *Mytilus galloprovincialis* de la région d'El Jadida ; afin de prédire l'effet des métaux traces.

La méthode de la survie directe et celle de l'anoxie ou « stress on stress » ont été utilisées pour poursuivre la durée de survie des moules des stations prospectées. Le calcul de la durée et de la probabilité de survie des animaux étudiés est réalisé par la méthode de Kaplan-Meier. Le model de Cox est utilisé pour calculer le risque relatif lié à l'effet de la concentration métallique, la température et de l'indice de condition. Les moules proviennent de trois sites géographiquement distincts: Site de Haouzia (deux stations : H₁ et H₂), site de Jorf-Lasfar (J) et site de Oualidia (O).

Le suivi de la bioaccumulation du cadmium, cuivre et zinc chez la moule *Mytilus galloprovincialis* montre que la concentration de ces trois métaux traces est élevée chez les animaux des stations H₁ et J, comparée à celle des animaux des autres stations. D'autre part, les animaux des stations H₁ et J sont moins résistantes à l'anoxie et ont des durées de survie courtes en comparaison à ceux des stations H₂ et O.

Mots-clefs: *Mytilus galloprovincialis*, anoxie, survie, bioaccumulation, métaux traces, littoral d'El Jadida.

**EVOLUTION DE L'ETAT DE SANTE DE LA BAIE D'AGADIR A LA SUITE
DE L'INSTALLATION DE LA STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES
DU GRAND-AGADIR :
ACCUMULATION DES ELEMENTS TRACES ET REPONSES
BIOCHIMIQUES CHEZ DES MOLLUSQUES.**

M. Nadir¹, R. Eddaoudi¹, A. Chafik², L. Lefrere¹, Z. Idardare³, M. Agnaou¹, A. Ait Alla¹, H. Bergayou¹, A. Cheggour⁴ & A. Moukrim^{1*}.

¹ Laboratoire Systèmes Aquatiques : Milieu Marin et Continental, Faculté des Sciences,
Université Ibn Zohr - Agadir

² Institut National de Recherche Halieutique - Casablanca

³ Institut Supérieur des Pêches Maritimes - Agadir

⁴ Ecole Normale Supérieure, Faculté des Sciences, Université Cadi Ayyad - Marrakech.
moukrim@uiz.ac.ma

La mise en place de la station d'épuration des eaux usées du Grand-Agadir vient répondre à deux besoins majeurs pour la Région Souss Massa Drâa : i) atténuer l'impact des eaux usées sur les écosystèmes marins, jouant un rôle capital dans la vie socio-économique régionale (Pêche et Tourisme) et ii) étudier la possibilité d'une réutilisation des eaux usées traitées pour répondre au déficit hydrique de plus en plus croissant dans la Région.

L'objectif de la présente étude est de contribuer à l'évaluation de l'impact de la mise en service de la station de traitement des eaux usées sur les écosystèmes marins de la Baie d'Agadir ; en utilisant l'approche chimique via l'évaluation de la contamination métallique et l'approche biologique à travers l'étude des réponses biochimiques, chez des mollusques bivalves de la Baie.

Quatre biomarqueurs ont fait l'objet de l'étude : Acétylcholinestérase, Catalase, Glutathion S-Transférase et Malondialdéhyde. L'évaluation métallique a été suivie à travers trois éléments traces : Cd, Pb et Hg. Les résultats présentés par les auteurs concernent aussi bien les sites recevant actuellement les rejets de la station, que ceux qui recevaient auparavant les rejets des eaux usées, avant la mise en service de la station, et dont l'état environnemental connaît une amélioration.

L'analyse des résultats révèle les changements environnementaux que la Baie a connus ces dernières années à la suite de la mise en œuvre du Schéma-directeur d'assainissement liquide du Grand Agadir, et particulièrement la mise en service de la station de traitement des eaux usées en novembre 2002.

DIAGNOSTIC ECOTOXICOLOGIQUE DE DEUX ESPECES DE POISSONS DE LA COTE SUD ATLANTIQUE MAROCAINE

TALBA Sophia (1), ZBIRY Mariama (2), BOUHALLAOUI Mina (3), ELHAIMEUR Bouchra (4), OUBRAIM Said (5) et BENHRA Ali (6)

(1,5) Faculté des Sciences Ben M'Sik, Avenue du Cdt Driss Lharti, P.B 7955, 20660 Casablanca, Maroc

(2) Faculté des Sciences Ain Chok, Km 8 Route d'El Jadida, B.P 5366, 20100 Casablanca, Maroc

(3, 4, 6) Institut National de Recherche Halieutique (INRH), Département Qualité et Salubrité du Milieu Marin, Boulevard Sidi Abderhmane, ouled jamel, Casablanca, Maroc

sophia.talba@gmail.com

Dans l'environnement marin, les contaminants métalliques sont concentrés dans les différents compartiments, particulièrement dans l'eau, le sédiment et les organismes à différents niveaux de la chaîne trophique). L'étude de la réponse biologique de certains organismes à différents contaminants est une ouverture importante pour comprendre les mécanismes d'accumulation des contaminants. Par conséquent, l'utilisation de biomarqueurs d'alerte tels que les Métallothionéines (MT) est utile pour évaluer l'impact de la pollution sur la ressource et en particulier la ressource halieutique.

Les Métallothionéines sont une famille de protéines de faible poids moléculaire (6 à 10 kDa), stables à la chaleur, riches en résidus cystéine. En raison de leur haute affinité pour les ions métalliques ces protéines sont impliquées dans diverses fonctions physiologiques, y compris la participation à l'homéostasie des métaux. C'est pourquoi le niveau des Métallothionéines est considéré comme un bon indicateur biologique de l'accumulation de plusieurs métaux dans les zones contaminées.

L'objectif de ce travail est d'étudier les réponses biologiques des espèces de poissons en utilisant le biomarqueur Métallothionéines (MT). Pour évaluer le risque écotoxicologique encouru, la méthode proposée implique deux types de disciplines complémentaires : le dosage biochimique dans les différents organes d'accumulation (foie et le muscle) des deux espèces de poissons : *Merluccius merluccius* et *Zeus faber* en raison de leur capacité à accumuler certains oligo-éléments dans les tissus et des analyses chimiques basées sur le dosage des éléments trace (cadmium, plomb, chrome, zinc) en utilisant une spectrométrie de masse couplée à un plasma inductif (ICP-MS) sur le même compartiment. Et ceci afin de mettre en avant la corrélation du niveau de contamination et l'effet biologique. La campagne d'échantillonnage a eu lieu durant l'été 2012 à bord d'un navire de recherche. L'échantillonnage a porté sur la côte atlantique sud marocaine allant de Cap Ghir à Cap Blanc et il concerne 10 stations où des échantillons de poissons ont été recueillis au moyen d'un chalut de fond (durée : 30 minutes) à différentes profondeurs. Les premiers résultats ont montré de faibles niveaux de contamination d'origine métallique et une corrélation claire entre le niveau de Métallothionéines et la concentration du Cd dans le foie des poissons.

Mots-clés : Métallothionéines, biomarqueur, éléments trace métalliques, côte atlantique sud, poissons

ÉTUDE ECOTOXICOLOGIQUE ET SUIVI DE L'ACCUMULATION ET LE TRANSFERT DES MICROCYSTINES (CYANOTOXINES) CHEZ LES POISSONS D'EAU DOUCE

El Ghazali¹ Issam & Oudra² Brahim

¹Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech, Université Cadi Ayyad Laboratoire de Biochimie.
elghazali@gmail.com

²Faculté des Sciences Semlalia, laboratoire de Biologie et Biotechnologie des micro-organismes,
département de Biologie, Université Cadi Ayyad, Maroc
oudra@uca.ma

Le premier objectif fixé dans ce travail est de déterminer le degré de contamination, ces cyanotoxines, des eaux du lac Lalla Takerkoust (Marrakech).. Les résultats obtenus montrent que les manifestations de blooms dans le lac de barrage s'accompagnent par la production de microcystines et leur libération en quantités relativement élevées dans l'eau. En plus, ces toxines persistent pendant toute l'année dans les eaux du lac. Les analyses moléculaires montrent que *Microcystis aeruginosa* est la souche responsable de la synthèse des microcystines dans cet écosystème. Ce constat sur le terrain était donc nécessaire pour entreprendre les autres études concernant cette fois la toxicité des microcystines sur les organismes qui sont en contact direct avec ces eaux contaminées. Cela concerne en premier lieu les poissons surtout pendant leurs premiers stades de développement. Pour cela, des oeufs fécondés du poisson-zèbre (*Danio rerio*) ont été exposés à des extraits du bloom de *Microcystis aeruginosa* contenant différentes concentrations de microcystines et cela pour essayer de voir (1) l'effet sur le développement embryonnaire du poisson-zèbre ; (2) l'existence ou non d'une corrélation entre cet effet potentiel et la concentration de microcystines dans l'extrait ; (3) et enfin voir le comportement de la croissance des larves après l'arrêt de l'exposition aux toxines. Cette expérience montre que les microcystines ont provoqué des effets négatifs sur la croissance des embryons, avec notamment un décalage dans l'éclosion des oeufs ; des malformations et même l'arrêt total du développement embryonnaire. Cette étude montre surtout qu'après l'arrêt de l'exposition, la croissance des larves préexposées est significativement plus importante que celle des larves témoins. Le terme scientifique utilisé pour désigner ce phénomène est la croissance compensatoire. C'est la première fois que ce mécanisme est mis en avant chez les poissons après une préexposition aux microcystines. Autre résultat de ce travail est d'avoir montré que le profil de microcystines a une incidence sur la toxicité, l'accumulation et le transfert de ces toxines chez la carpe commune. A l'origine de ce résultat, deux expériences différentes, mais complémentaires. La première était focalisée sur le suivi de l'accumulation des microcystines chez des larves de carpe nourries pendant 12 jours avec deux aliments artificiels distincts, chacun contenant un profil de microcystine différent. Le but est de savoir si la différence de profils de microcystine dans les deux aliments contaminés induirait des variations sur l'effet des toxines (croissance des larves) et de leur accumulation dans le tissu des poissons. Dans la deuxième expérience, les toxines sont données aux poissons de façon indirecte via le crustacé *Artemia salina* dont les nauplii ont été préalablement exposés à deux extraits de *M. aeruginosa* ayant des profils de microcystine différents comme dans l'expérience précédente, mais cette fois pour évaluer la différence dans le transfert des toxines depuis le crustacé jusqu'aux larves de carpes.

Mots-clés : Microcystines ; toxicité ; croissance compensatoire ; isoformes ; accumulation ; transfert

LA NEUROTOXICITE DEVELOPPEMENTALE DU PARAQUAT CHEZ LA SOURIS

Y. AIT BALI, S. BA M'HAMED et M. BENNIS

Laboratoire de Pharmacologie, Neurobiologie et Comportement (URAC-37) - Faculté des sciences Semlalia,
université Cadi Ayyad, Marrakech
yassine.aitbali@gmail.com

L'herbicide Paraquat (PQ) est largement utilisé à l'échelle mondiale. Son rôle dans la pathogenèse de certains troubles du cerveau devient intensément débattu et gagne plus d'intérêt. Le but de notre étude est d'examiner les effets développementaux et comportementaux de l'exposition prénatale au PQ chez la souris.

Des souris femelles adultes âgées de 2 mois ont été utilisées dans toutes les expériences. Initialement, la toxicité aiguë a été évaluée par le traitement des souris (n=36 ; 6 dans chaque groupe) avec des doses croissantes 0, 20, 50, 100, 150 et 200 mg/kg du PQ par gavage. Enfin, la dose de 20 mg/kg a été conservée (car aucune mortalité n'a été observée) pour le traitement des femelles accouplées au cours de la période de grossesse. Les souris fécondées ont été examinées pour certains paramètres de fertilité et de reproduction. Après la naissance, le développement des capacités sensori-motrices des nouveau-nés sera testé en utilisant une batterie de paradigmes comportementaux en l'occurrence: évitement de la chute, géotaxie négative ... etc. À l'âge adulte, les performances motrices, la réactivité émotionnelle et la capacité cognitive de ces animaux seront examinés. L'étude anatomique (histologie classique et l'immunohistochimie) sera réalisée pour évaluer toutes altérations cérébrales due au PQ.

Nos résultats ont montré après l'administration aiguë du PQ que la dose tolérable est d'environ 20 mg/ kg, la DL100 et DL50 sont respectivement 200 et 150 mg/kg, les animaux intoxiqués ont présenté une pilo-érection, une hypotonie et une perte significative de leurs poids corporels. Enfin, la biopsie d'organes vitaux a montré une modification macroscopique et microscopique importante au niveau du foie. Nous avons montré également que le PQ empêche la grossesse chez les souris traitées juste après l'accouplement. En ce qui concerne l'étude de la neurotoxicité développementale, les expériences sont en cours.

Basant sur ces résultats, nous pouvons conclure que le PQ a un effet toxique aigu prononcé et un effet marqué sur la reproduction. Nous pouvons ainsi suspecter que cet herbicide aurait un effet neurotoxique possible sur le développement neuronal de la progéniture exposés prénatalement.

Mots-clés :

Paraquat, neurotoxicité développementale, Toxicité aiguë, performance motrice et déficience cognitive

GENOTOXICITY TESTING OF SEWAGE SLUDGE CONTAMINATED WITH CHROMIUM

L EL FELS^{1,2,3}, E PINELLI^{2,3}, M HAFIDI¹

¹Laboratory of Ecology and Environment (Unit associated with CNRST /CNERS, URAC 32), Faculty of Science, Semlalia, Cadi Ayyad University, BP: 2390, Marrakech, Morocco

²Toulouse University ; UPS, INP ; EcoLab (Laboratoire of functional Ecology and Environment) ; ENSAT, Agrobiopôle Avenue, F-31326 Castanet-Tolosan, France

³CNRS ; EcoLab (Laboratoire of functional Ecology and Environment) ; F-31326 Castanet-Tolosan, France.

Abstract

This study focuses mainly on the assessing of the genotoxicity of sewage sludge from wastewater treatment plant. After six months of treatment of sludge by composting with palm waste as following 1/2 sludge + 1/2 palm waste, the génotoxicity assessed by micronucleus induction in *Vicia faba* roots in aqueous extract decreased significantly by 77.2% that is positively correlated with reduction of Cr(VI) of sludge with an abatement rate of around 58%. These results indicate the efficiency of co-composting process to decrease the hexavalent chromium toxicity.

Keywords: Sludge, Genotoxicity, *Vicia faba*, Co-composting, Hexavalent chromium.

VALORISATION D'UNE LAMINAIRE PHAEOPHYCEAE POUR LA RECUPERATION DES IONS DE CHROME HEXAVALENT

H. LOUKILI¹, A. REANI¹, R. ZRID¹, Z. BELATTMANIA¹, S. TAHIRI²,
A. EL GHARMALI³, B. SABOUR^{1*}

¹E.R. Algologie – Laboratoire de Biotechnologie Végétale, Ecologie et Valorisation des Ecosystèmes (LB2VE), Département de Biologie, Faculté des Science, Université Chouaïb Doukkali, BP20, El-Jadida 24000, Maroc.

²Laboratoire de l'Eau et de l'Environnement, Département de chimie, Faculté des Science, Université Chouaïb Doukkali, BP20, El-Jadida 24000, Maroc.

³Laboratoire d'Hydrobiologie, Ecotoxicologie et Assainissement, Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, BP 2390, Marrakech, Maroc.
sabour.b@ucd.ac.ma

Le chrome et ses composés apparentés sont utilisés dans plusieurs activités industrielle telle que la métallurgie (acier, métaux ferreux et alliages non ferreux), les industries chimiques (pigments, la galvanoplastie, le bronzage et d'autres industries) et réfractaires (chrome-magnésite). A la suite de ces applications industrielles, de grandes quantités de composés de chrome sont rejetées dans l'environnement sous forme liquide, solide et gazeuse et peuvent provoquer des effets nocifs sanitaires et écologiques. Le chrome peut exister sous plusieurs formes chimiques, mais seulement deux d'entre elles, trivalent et hexavalent, sont suffisamment stables dans l'environnement. L'objectif principal de ce travail est la valorisation des biomasses prétraitées d'une espèce du genre *Laminaria* pour la phytoremédiation du chrome en milieu aqueux. L'efficacité de l'abattement du Cr (VI) par la biomasse protonée a été étudiée en fonction de différents paramètres tels que le temps de contact, le pH, la biomasse et la concentration en Cr (VI). L'élimination totale a été observée à des pH très acides de 1 à 2 et elle avoisine les 60 % à pH basique. L'étude de la cinétique montre que la biosorption du chrome augmente rapidement pendant les premières minutes de contact avant l'élimination totale du polluant. D'autre part, les résultats obtenus révèlent une capacité très élevée d'abattement du chrome dépassant 90% pour des concentrations en chrome allant jusqu'à 200 mg/L. Des investigations supplémentaires et des travaux de modélisation sont en cours pour la conception d'un biomatériau économique et efficace pour la récupération du Cr (VI) à partir de l'algue brune *Laminaria sp.*.

Mots clés : Cr VI, biomatériau, *Laminaria*.

TRAITEMENT DU REJET DU TANNAGE AU CHROME PAR PHYTOREMEDIATION

S. TIGLYENE¹, A. JAOUAD², L. MANDI¹

¹- Centre national d'études et de recherches sur l'eau et l'énergie, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc.

²- Unité d'Analyse et de Contrôle de Qualité : Laboratoire de Chimie Organique Appliquée. Département de Chimie, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc.
E-mail : tigliene@gmail.com

La toxicité du chrome est liée à sa forme hexavalente. Le Cr (VI) peut altérer le matériel génétique et provoquer des cancers.

Ce travail a pour objectif d'étudier la possibilité de traitement du rejet de tannage au chrome par phytoremédiation. Le pilote est constitué de barils en plastic remplis sur une épaisseur de 15 cm de graviers et de 60 cm de sol (88% de sable). Trois pots sont plantés de jeunes tiges de *Phragmites australis*. Trois autres pots non plantés sont pris comme témoin. L'alimentation des deux pilotes se fait par bâchées de 10 l/j (Cr=780±196 mg/l). L'écoulement se fait par translation verticale à travers le sol.

Un suivi de treize mois a été réalisé et a permis d'obtenir un abattement de 99% du Cr total et une augmentation du pH de trois unités des eaux traitées pour les deux systèmes. Le pilote planté assure une élimination de 74% de la DCO totale plus élevée par rapport au sol non planté 60,5%. Après treize mois du fonctionnement des deux pilotes, une teneur de 80% en Cr total est retenue dans l'horizon superficiel. Néanmoins, cette accumulation est statistiquement différente entre les deux systèmes pilotes.

Le bilan global de l'épuration a révélé que le Cr total est surtout retenu par le sol 94% et que 5% du Cr est prélevé par la plante. Cependant, la présence de *Phragmites australis* réduit la migration du Cr à travers le sol, assure une porosité suffisante pour la percolation des eaux et permet le traitement d'un volume d'eau usée plus grand.

Mots-clés : *Phragmites australis* (Cav.) Steudel, phytoremédiation, chrome, tannerie, mobilité, climat aride.

COMMUNICATIONS AFFICHEES

SUIVI SPATIOTEMPOREL DES PHYCOTOXINES MARINES DANS LA ZONE D'AGADIR, MAROC.

A. MBARKI¹, R. ABOUABDELLAH¹, J. ATAR¹, M. NAJIH², S. BENBRAHIM².

¹ Laboratoire de Surveillance de la Salubrité du Littoral, INRH d'Agadir- Maroc.

² Direction du centre régional de l'INRH d'Agadir- Maroc.

³ Département de la Qualité et de la Salubrité du Milieu Marin, INRH de Casablanca- Maroc.

ad9e@hotmail.com

À l'échelle mondiale, la multiplication des efflorescences algales potentiellement toxiques et l'augmentation du nombre des espèces productrices ainsi que le nombre de toxines bioaccumulables ont générés un sentiment d'insécurité sanitaire. Au Maroc, plusieurs épisodes d'intoxication voir même des décès ont été observés suite à la consommation de fruits de mer. Dans ce contexte, la présente communication a pour but de suivre l'évolution spatio-temporelle des phycotoxines lipophiles (LSP) et paralysantes (PSP) dans les mollusques bivalves d'Agadir entre 2003 et 2013. Un échantillonnage de mollusques bivalves a donc été réalisé régulièrement, entre Imessouane et Sidi Ifni, à une fréquence bimensuelle dans la majorité des cas, de 2003 à 2008, et hebdomadaire de 2008 à 2013. Le mode opératoire de détection des LSP est basé sur la méthode biologique de test sur souris de Yasumoto 1978 entre 2003 et 2008 et Yasumoto 1984 modifiée entre 2008 et 2013. La méthode officielle de l'AOAC 959.08 (Association of Official Analytical Chemist) est utilisée, de 2003 à 2013, pour la détermination des PSP. Les résultats révèlent 63 occurrences de toxines lipophiles (26 au Nord et 35 au Sud), observées généralement durant les saisons printanières et estivales. En ce qui concerne les phycotoxines paralysantes, on décèle que la fréquence d'occurrence de ces toxines est identique en été, hiver et automne. De plus, il s'est avéré que des concentrations importantes, dépassant largement le seuil sanitaire établi pour les toxines paralysantes, ont été détectées en 2011 et 2012.

Mots-clés : Phycotoxines lipophiles – Phycotoxines paralysantes – Mollusques bivalves – Agadir – Maroc

DYNAMIQUE DU PHYTOPLANCTON ET DES CYANBACTÉRIES TOXIQUES DANS UN LAC DE BARRAGE RECEMMENT MIS EN EAU « YAACOUB AL MANSOUR ».

Ait hammou, H., Samoudi, S., Mouhri, K. & Loudiki, M.

Laboratoire de Biologie et de Biotechnologie des Microorganismes, Département de biologie.

Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, BP 2390, Marrakech 40000, Maroc

Hanane0604@yahoo.fr

Le développement des peuplements phytoplanctoniques est régi par des facteurs physico-chimiques, biologiques et hydro-climatiques. Ces différents paramètres jouent un rôle plus ou moins décisif suivant les périodes de l'année, ce qui entraîne des fluctuations dans la composition et l'abondance de la flore algale.

Dans ce contexte, nous avons mené une étude (du Février 2009 au Février 2011) sur une retenue du barrage récemment mis en eau « Yaacoub Al Mansour » et qui porte sur l'analyse des variations des paramètres physico-chimiques, hydrologiques et des peuplements phytoplanctoniques (surtout les cyanobactéries).

Le développement des diatomées, notamment *Aulacoseira*, a été associé principalement à des basses températures et à la disponibilité de la silice. Avec l'augmentation de la température, la stratification du lac et la disponibilité des nutriments surtout le phosphore, plusieurs espèces des chlorophycées ont été proliférées. En outre, le développement des Dinophycées; qui ont été principalement représentés par *Peridinium*; a été associé à des températures relativement basses et à la disponible du phosphore. Par ailleurs, la première manifestation du bloom de la cyanobactérie *Microcystis aeruginosa* dans le lac du barrage Yaacoub Al Mansour a été associée à l'augmentation de la température, la stabilité thermique, la stabilité hydrologique et à la diminution des apports en nutriments.

Finalement, la connaissance des principaux facteurs responsables de l'eutrophisation des eaux peut être utilisée pour établir les moyens de contrôle et de prévention afin d'empêcher l'apparition des fleurs d'eau et d'améliorer la qualité des eaux du réservoir «Yaacoub Al Mansour».

Mots-clés : Dynamique du phytoplancton; variables environnementales; bloom à *Microcystis aeruginosa*; retenue de barrage.

ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES DES INTOXICATIONS VEGETALES

S.HMIMOU¹, Z.NABIH¹, H.REBGUI¹, A.SOULAYMANI¹, A.MOKHTARI¹, A.QUYOU¹, R. SOULAYMANI-BENCHEIKH^{2,3}

¹Laboratoire de Génétique et Biométrie, Faculté des sciences, Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc

²Centre Antipoison et de pharmacovigilance du Maroc. Rabat

³Faculté de médecine et de Pharmacie, Rabat, Maroc

Les intoxications aiguës présentent un réel problème de santé publique. Malgré leur fréquence moindre, les intoxications aux plantes sont parfois graves. Le but de ce travail est de décrire le profil des d'intoxications aux plantes afin de proposer des mesures de prévention.

Une étude rétrospective des cas d'intoxications par les plantes déclaré au Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance du Maroc (CAPM) pendant une période de 10 ans (2003-2013).

Au total, 2479 cas d'intoxications aux plantes ont été recensés. Près de la moitié de ces intoxications (47,37%) touchent les sujets âgés de 20 à 74 ans. Ces intoxications sont surtout accidentelles (60,15%), et volontaire dans 39,85%, survenues dans le cadre d'une phytothérapie suite à un mauvais usage ou dans un but suicidaire. Plusieurs plantes sont incriminées : chardon à glu, laurier rose ...etc. La symptomatologie est modérée dans plus de la moitié des intoxications (61,98%) et l'évolution a été favorable dans 96,08% des cas.

Face à la gravité des intoxications aux plantes, il est important d'adopter une approche de sensibilisation auprès de la population ; les consommateurs de plantes médicinales et également les herboristes dont l'activité est sans réglementation

Mots-clés : Intoxications, plantes, CAPM, Maroc

DESCRIPTION DES INTOXICATIONS NOTIFIEES DANS LA REGION DE MARRAKECH- TENSIFT-AL HAOUZ AU MAROC EN 2013

Z .NABIH, S.HMIMOU, H.REBGUI, A.SOULAYMANI, A.QUYOU, R. SOULAYMAN-BENCHEIKH

Laboratoire de Génétique et Biométrie, **Université Ibn Tofail**

zineb-na1@hotmail.fr

Les intoxications restent un des motifs principaux de consultation aux urgences et d'admission en réanimation. A cet effet, Nous avons mené une étude épidémiologique rétrospective concernant les cas d'intoxications collectés au Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance du Maroc (CAPM) en 2013 dans la région de Marrakech-Tensift-Al Haouz. Durant l'étude, 1 117 cas d'intoxications ont été recensés soit environ 9,14% de toutes les intoxications enregistrées au Maroc. Les aliments, les médicaments, et les Produits Gazeux, sont les produits les plus incriminés avec respectivement 26,9%, 23,9%, et 13,9% ($P<0.001$). Les adultes étaient les plus touchés par ce fléau avec 46,3 % ($P<0.001$). Le sex-ratio (F/M) était de 1,17 avec une différence hautement significative ($P<0.001$) en faveur du sexe féminin. Les intoxications ont lieu surtout en milieu urbain où le taux était de 68,4% ($P<0,001$). Les circonstances accidentelles avaient présenté 86,9% des cas enregistrés. En ce qui concerne la symptomatologie, 85,5% des patients ont présenté des signes cliniques ($P<0.001$). Sur les 917 cas dont l'évolution a été mentionnée, les guérisons ont représenté 99,3%, le taux de létalité est de 0,65% soit 6 décès sur l'ensemble des intoxications.

Les intoxications au Maroc sont un vrai problème de santé public, un programme de prévention et des campagnes de sensibilisation contre l'utilisation abusive et déviée des produits s'avère nécessaires.

Mots-clés : Intoxications, étude rétrospective, CAPM, Maroc

EVALUATION DE LA TOXICITE DES MARGINES PAR LE TEST DE GERMINATION.

A.AITHMANE^{1,2,3,4}, L.MANDI^{1,2}, N.OUZZANI*^{1,2}, A.HEJJAJ¹, A.OUMANI^{1,2},
M.BELKOUADSSI³, A.ASSABBANE⁴

¹Centre National d'Etudes et de Recherche sur l'Eau et L'Energie (CNEREE), université Cadi Ayyad, BP 511,

²Laboratoire d'Hydrobiologie, d'Ecotoxicologie et Assainissement (LHEA), URAC 33), Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semlalia, BP 2390, Marrakech,

³Direction régionale du Tensift, Office National de l'Electricité et de l'Eau potable – Branche eau, B.P : 631 Guéliz, Marrakech,

⁴Laboratoire de chimie physique, équipe : Photocatalyse et environnement, Université Ibn Zohr, Faculté des sciences, BP 37/S, Agadir, Maroc

. Ouazzani@ucam.ac.ma

Le présent travail a pour but d'évaluer la toxicité des déchets liquides des huileries appelés « margines ». Cette étude porte sur les caractéristiques des margines brutes responsables de leur toxicité et l'évaluation de cette toxicité après le traitement des margines par le procédé de coagulation-floculation en utilisant la chaux et les sulfates d'aluminium.

Les résultats de la caractérisation physico-chimique des margines issues du procédé d'extraction d'huile d'olive semi-moderne montrent que les eaux résiduaires oléicoles possèdent une composition complexe représentée par un pH acide (5.39), de fortes teneurs en matière organique, en métaux lourds, en éléments minéraux et en polyphénols. En outre, ces margines sont plus concentrées en polluants et ceci a été confirmé par la concentration des polyphénols totaux (7,56 g de tyrosol/l), de la DCO (166.78 g d'O₂/l) et des teneurs en éléments minéraux (chlorures, sodium, potassium, magnésium, bicarbonates, etc.).

Par ailleurs, le test de germination en boîte de pétri des semences « grains de l'orge » a montré que les margines sont phytotoxiques, et que cette phytotoxicité se manifeste en premier temps par l'inhibition de la germination (toxicité aiguë des margines), et par la diminution du taux d'émergence des végétaux en seconde période (une probable toxicité chronique des margines). Les résultats obtenus dans ces tests, sur des margines traitées par coagulation et floculation en utilisant la chaux et les sulfates d'aluminium, montrent que les polyphénols sont la cause primordiale de la toxicité des résidus liquides étudiés.

Mots-clés : Margines, caractérisation physico-chimique, toxicité, coagulation et floculation, test de germination

ETUDE ET VALORISATION MEDICALE DES EXTRAITS DES GRAINES DE CELERI *APIUM GRAVEOLENS.L*

Amine. El Mostaphi¹, Meriem. Barrahi¹, Hajar.EL Hartiti¹, Mohammed.Ouhssine¹,

¹Laboratoire de Biotechnologie Environnement et Qualité a la Faculté ibn Tofail à Kenitra

aminestare@hotmail.com

La famille des Apiaceae est l'une des familles les plus riches en huiles essentielles. Elle comprend des légumes (céleri, carotte).

Suite à nos travaux sur l'étude des huiles essentielles de cette famille et en complément de l'étude de l'essence d'*Apium graveolens.L* de la région du Marrakech, nous sommes proposés d'extraire l'huile essentielle d'*Apium graveolens.L* qui est une plante de la famille des Apiacées ou Ombellifères. Cette famille comporte également la carotte, le fenouil, l'aneth, la coriandre, le cerfeuil, etc.

Parmi les résultats qui ont été faits au laboratoire de biotechnologie qualité et environnement :
caractéristiques physico-chimiques : nous avons étudié l'indice d'acide, de saponification, d'iode, de peroxyde et de réfraction.
Activité antibactérienne : nous avons étudié 6 souches bactériennes telles que staphylocoque blanc, staphylococcus aureus, Klebsiella, Acinetobacter, pseudomonas et enterobacter alors ces résultats montrent que notre huile essentielle de céleri a donné une inhibition de 2cm sur tous pour celle de staphylococcus aureus.

Mots-clés : *Apium graveolens.L*

Corrosion Inhibition of Carbon Steel in Aggressive Acidic Media with a Pyridazinium-Based Ionic Liquid, (1-4-chloro Phenyl-1-ethanone) Pyridazinium bromide MS197.

A.Bousskri^a, A.Anejjar^a; R. Salghi^{a,*}, O. Benali^b, M. Messali^c, B. Hammouti^d.

^aEquipe de Génie de l'Environnement et de Biotechnologie, ENSA, Université Ibn Zohr, BP 1136, Agadir, Morocco

^bDepartment of Biology, Faculty of Sciences and Technology, Saida University, Algeria,
Morocco

^cChemistry Department, Faculty of Science, Taibah University, Al Madinah Al Mounawara, 30002 Saudi Arabia.

^dLCAE-URAC18, Faculté des Sciences, Université Mohammed Premier, BP 4808 Oujda,

*Corresponding author. Prof. Dr. E-mail: r_salghi@yahoo.fr

r.salghi@uiz.ac.ma

Corrosion inhibition of carbon steel in 1.0 M HCl was investigated in the absence and the presence of different concentrations of a newly synthesized Pyridazinium-based ionic liquid derivative namely, 1-(4-chloro Phenyl-1-ethanone) Pyridazinium bromide (MS197). His inhibitive action against the corrosion of C-steel in 1.0 M HCl solution was investigated at 298 K using gravimetric measurements. The effect of temperature on the corrosion behavior with the addition of (MS197) was studied in the temperature range 298–328 K. The value of inhibition efficiency decreases slightly with the increase in temperature. Results show that (MS197) is a good inhibitor and inhibition efficiency reach 91% at 10^{-3} M. The adsorption of this compound on C-steel surface obey Langmuir's adsorption isotherm. The kinetic and thermodynamic parameters for C-steel corrosion and inhibitor adsorption, respectively, were determined and discussed.

Keywords: *Corrosion inhibition; Adsorption; C-Steel; Pyridazinium-based ionic liquid; Acid medium.*

EVALUATION DU DEGRE DE LA POLLUTION INDUSTRIELLE OLÉICOLE : ÉTUDE PHYSICO-CHIMIQUE ET MICROBIOLOGIQUE DES MARGINES DE LA VILLE DE MEKNES

B.Rajib¹, M.Larif², A.Elmidoui², A.Chaouch¹

1 : Laboratoire de Biotechnologie, environnement et qualité, Faculté des Sciences, Université Ibn Tofail, B.P 13314000 Kenitra, Maroc. Tél.: 05-37-32-94-25

2 : Laboratoire des Procédés de Séparation, Faculté des Sciences, Université Ibn Tofail, Kénitra, Maroc

Ra.bouthaina@gmail.com

La qualité des eaux est soumise à une forte pression exercée par l'accroissement de la population et par l'activité industrielle, notamment par les margines issues de l'industrie oléicole dont la présence à effet toxique et à caractère dominant sont susceptibles de générer une pollution organique plus importante, ils sont responsables de l'autoépuration des eaux et de la fertilisation des sols

Notre objectif est de mettre en évidence un traitement adéquat en vue de minimiser les dégâts durant la période oléicole et toute l'année 2014-2015, et d'en évaluer le taux de pollution des margines rejetées par une huilerie d'un système d'extraction à trois phases de la ville de Meknès.

Il découle de cette étude que les margines se caractérisent par un pH acide. La valeur est de 5,22. Elles sont chargées en matière organique. Ce dernier paramètre est exprimé par la DBO5 (67,2 g O₂/L) et DCO (156,20 g O₂/L). Les margines étudiées sont très peu chargées en MES (0,51 g/l). Les résultats d'analyses microbiologiques des margines ont confirmé qu'il n'y a aucune contamination fécale.

Ces eaux présentent un effet néfaste sur l'environnement à cause de leur contenu en polyphénols, très difficilement biodégradables la recherche d'une technologie performante pour le traitement des margines devient une nécessité urgente avant tout rejet.

Mots-clés : Margines, polyphénols, paramètres physico-chimiques, pollution, Meknès

IMPACT DE LA CONSERVATION DE *THYMUS SATUREIODES* PAR RAYONNEMENT GAMMA SUR LA RADIOACTIVITE ET LA COMPOSITION MINERALE

L. Lamyae¹, M. A. Misdaq², M. Mahrouz¹, N. Hidar¹, L. Latrach³, S. Mghazeli¹, A. Hejjaj³, L.Mandi³, H. Hanine⁴

¹Équipe de Recherche d'Innovation de Développement Durable en Chimie Verte, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

²Laboratoire de Physique Nucléaire, Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco

³Centre National d'Etudes et de Recherches sur l'Eau et l'Energie (CNEREE), Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

⁴Laboratoire de Valorisation et Hygiène des Produits Agro-Alimentaires, University My Slimane, Beni mellal, Maroc

L'irradiation ou l'ionisation est un procédé de conservation basé sur l'énergie de rayonnements pour tuer les microorganismes et améliorer la qualité hygiénique des aliments. L'ionisation est fortement utilisée pour la conservation des plantes aromatiques et médicinales pour réduire la contamination microbienne, favoriser la composition en polyphénol et améliorer l'activité anti-oxydante. Cependant, il est nécessaire de vérifier l'influence de l'irradiation à faible dose (1 KGy) sur la radioactivité des plantes et la constitution en composés minéraux nettement les métaux lourds.

Ainsi nous avons mesuré la radioactivité dans la tisane irradiée et non irradiée. Les résultats montrent qu'il n'y avait aucune différence de concentration de l'uranium (²³⁸U) et le thorium (²³²Th) dans la tisane non irradiée et irradiée par conséquent il n'y avait aucune radioactivité suite au rayonnement gamma sauf la radioactivité naturelle. De même, la composition minérale de l'échantillon est mesurée par diffraction Ray-X à l'aide d'un Analyseur XRF portable (Olympus NDT, Waltham, USA). Les résultats obtenus démontrent que la le thym témoin présente 15 composés par contre l'irradié contient en plus de ces composés l'Aluminium. Néanmoins, les deux échantillons ne présentent pas de différences.

Mots-clés : *Thymus satureioides*, radioactivité, ionisation, composés minéraux.

HEXAVALENT CHROMIUM PHYCOREMEDIATION IN SIMULATED WASTEWATER USING *Halopteris scoparia* (OCHROPHYTA, PHAEOPHYCEAE)

R. ZRID¹, Z. BELATTMANIA¹, A. REANI¹, H. LOUKILI¹, S. ELATOUANI¹,
A. EDDAOUI¹, S. TAHIRI², A. EL GHARMALI³, B. SABOUR^{1*}

¹E.R. Algologie – Laboratoire de Biotechnologie Végétale, Ecologie et Valorisation des Ecosystèmes (LB2VE), Département de Biologie, Faculté des Science, Université Chouaïb Doukkali, BP20, El-Jadida 24000, Maroc.

²Laboratoire de l'Eau et de l'Environnement, Département de chimie, Faculté des Science, Université Chouaïb Doukkali, BP20, El-Jadida 24000, Maroc.

³Laboratoire d'Hydrobiologie, Ecotoxicologie et Assainissement, Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, BP 2390, Marrakech, Maroc.
sabour.b@ucd.ac.ma

The presence of toxic heavy metals in water resulting from rapid industrialization and technological advances is a wide environmental problem. Chromium is a heavy metal produced by various industries such as mining, metal cleaning, plating, dyeing and metal processing. Hexavalent Chromium (Cr VI) is particularly an acute carcinogen and more mobile and toxic than trivalent chromium Cr III. Traditional chromium treatment technologies are often costly and less efficient, compared some emerging techniques like biosorption. This process is considered as one of the economical and efficient approaches for the remediation of metal bearing wastewaters. In this study, the sorption of Cr VI by the brown seaweed *Halopteris scoparia* was studied under different conditions of biomass dosage, initial solution pH, initial Cr VI concentration, and contact time. The results indicate that Cr VI adsorption was strictly pH dependent, and maximum sorption was obtained at pH 1-2. The chromium abatement rate exceeds 90% from the first three minutes before reaching equilibrium from 30 minutes of contact time. On the other hand, the obtained results show high chromium removal ability of 90 - 100% for chromium concentrations up to 200 mg/L. This study suggests that the brown seaweed *Halopteris scoparia* could be used as an effective biosorbant for Cr VI removal from aqueous solution.

Keywords: Cr VI, phycoremediation, *Halopteris scoparia*.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA DYNAMIQUE DU GENRE PHYTOPLANCTONIQUE TOXIQUE DINOPHYSIS (DINOPHYCEES) SUR L'AXE MOHAMMEDIA – EL JADIDA (MAROC)

S. TAHRAOUI^{1,2}, B. ENNAFFAH², K. CHAIRA², A. REANI¹, B.SABOUR¹

¹E.R. Algologie, fonctionnement et valorisation des écosystèmes aquatiques – Laboratoire de Biotechnologie Végétale, Ecologie et Valorisation des Ecosystèmes (LB2VE), Département de Biologie, Faculté des Science, Université Chouaïb Doukkali, BP20, El-Jadida 24000, Maroc.

²Institut National de Recherche halieutique – Casablanca, Maroc.
tahraouisoumia@gmail.com & sabour.b@ucd.ac.ma

Les espèces marines du genre *Dinophysis* (Dinophycées) sont pour la plupart d'entre elles toxiques à l'origine d'épidémies diarrhéiques en relation avec l'accumulation de l'acide okadaïque dans les fruits de mer. La prolifération de ces microalgues peuvent provoquer chez le consommateur de coquillages contaminés, une intoxication dont les effets apparaissent dans un délai de deux à douze heures après l'ingestion. Depuis la première mise en culture en laboratoire de *Dinophysis* (Park et al, 2006), les connaissances sur sa biologie et son écologie ont progressé. Cependant, bien que les expériences in vitro constituent le premier pas dans la caractérisation de l'écologie de *Dinophysis*, des études sur le terrain sont encore nécessaires pour comprendre les complexes synergies entre processus biologiques et physiques dans un environnement naturel. Dans ce contexte, nous présentons dans ce travail la dynamique spatio-temporelle sur l'axe Mohammedia – El Jadida (Atlantique Marocain) du peuplement phytoplanctonique côtier en fonction des paramètres physico-chimiques entre Mars 2014 et Février 2015. Un regard particulier sera dédié aux espèces recensées du genre *Dinophysis*, *D. caudata*, *D. fortii*, *D. rotundata*, *D. hastata* et *D. acuminata* et dont les données sur leurs proliférations et les risques sanitaires seront présentées et discutées.

Mots-clés : Phytoplancton, *Dinophysis*, littoral Atlantique, Maroc.

ÉTUDE DE LA TOXICITÉ DES MÉDICAMENTS PAR DOCKING MOLÉCULAIRE.

A.AHIRI^{1,2*}, S. ECHCHADI², A. BOUSSAOUD¹.

1-Équipe Environnement & Santé, département de biologie, faculté polydisciplinaire de Safi, Maroc

2-Équipe Mathématiques et traitement de l'information, département de génie informatique, ENSA de Safi, Maroc.

ahiri.adil@gmail.com.

Le terme toxicité est définie par la dose, donc il peut être appliqué même pour des substances remède, ainsi la conception des médicaments, peut donner naissance à des composés dangereux. Ces produits chimiques sont soit difficiles ou coûteux pour être testé sur les modèles animales, toutefois, afin d'affecter notre santé, ils doivent être absorbés ou seulement communiquer avec l'organisme. L'étude des effets toxiques sur les systèmes vivants, y compris les réactions avec les différents constituants cellulaires, ainsi que les conséquences biochimiques et physiologiques de ces actions, nous permet d'avoir une idée sur l'ampleur de ces substances sur le déroulement normal de métabolisme. Il est essentiel, afin de minimiser les échecs thérapeutiques coûteux en raison de la toxicité trouvée au cours de développement ou même dans les essais cliniques, pour remédier à ce problème le plus tôt possible. L'utilisation de la toxicologie prédictive s'impose comme outil efficace. Dans cette même vision, nous proposons un screening des différents types de complexes protéiniques responsable des complications toxiques chez l'homme, qui nous a permis d'estimer leurs actions par docking moléculaire, ainsi qu'une prédiction sur les points d'action et d'interaction.

Mots-clés : TOXICITE, DOCKING, MEDICAMENT,

UTILISATION DES BAS NIVEAUX TROPHIQUES COMME MODELE D'ÉVALUATION DE LA QUALITE DU MILIEU :CAS DU TEST MICROBIEN SUR MICROTOX

M. BOUHALLAOUI^{1*}, B. ELHAIMEUR¹ et A. BENHRA¹

1 : Institut National de Recherche Halieutique, Bd Sidi Abderrahmane, Casablanca, Maroc.

mbouhallaoui@yahoo.fr

Le test microtox est un test d'évaluation de toxicité aigüe qui permet un screening de la qualité générale du milieu. Ce test utilise la bactérie marine *Vibrio fischeri* en se basant sur ses propriétés de bioluminescence. Dans cette étude, nous avons utilisé le test d'inhibition de la luminescence des bactéries luminescentes *Vibrio fischeri* (test Microtox) pour l'évaluation de la toxicité globale des milieux complexes, et de la qualité des eaux marines du littoral marocain, qui connaît un accroissement d'unités industrielles.

L'évaluation des effets des rejets sur le métabolisme énergétique de la bactérie *V. fischeri* révèle la grande sensibilité de ce bioindicateur vis-à-vis des rejets avec des CE50 très faibles (0,24%) pour les effluents de la pétrochimie après 5 minutes d'exposition. L'analyse des résultats nous a permis de classer les rejets selon leur toxicité vis-à-vis de la bactérie *V. Fischeri*, et de dresser un profil d'impact de ces rejets, selon les valeurs de CE50 à différents temps d'exposition.

Les eaux marines testées (Sidi Abderahaman, Dar Bouazza, Oukacha, Mohammedia, Moulay Bousselham large et côte et Mosquée Hassan II) exercent un faible effet sur la luminescence de la bactérie.

Les résultats obtenus lors de cette étude montrent que le test Microtox représente un bon modèle d'évaluation de la toxicité des rejets complexes, et de la qualité du milieu en général.

Mots clés : Bactéries luminescentes, Microtox, Ecotoxicologie, toxicité globale, rejets.

EFFET D'AMENDEMENTS ORGANIQUES ET MINERAUX SUR LA STRUCTURE DES COMMUNAUTES MICROBIENNES D'UN DECHET MINIER POLLUE PAR LES METAUX

Leila BENIDIRE^(a), Ali BOULARBAH^(a)

(a) Université Cadi Ayyad, Laboratoire Aliments, Environnement et Santé, BP 549, 40000, Guéliz, Marrakech, Maroc.

Les micropolluants métalliques contenus dans les rejets miniers peuvent entraîner de multiples problèmes, dont la détérioration, ou la disparition de certaines fonctions des sols et présente le risque de polluer les eaux de surface et les eaux souterraines. Ainsi, ces sites contaminés présentent souvent une faible fertilité rendant difficile la croissance de végétaux. La présente étude vise donc à tester in vitro différentes combinaisons d'amendements organo-minéral afin de favoriser le développement d'un couvert végétal pour lutter contre l'érosion et la dissémination des contaminants métalliques dans les zones environnantes. Un dispositif expérimental de huit traitements avec trois répétitions a été étudié. L'essai a été réalisé dans des pots à partir de plusieurs combinaisons de substrats miniers avec du sol agricole, de la chaux, du phosphate naturel et du compost à des proportions variables. Les pots ont été ensuite incubés pendant huit mois à une température comprise entre 25 et 30°C. L'humidité des sols a été maintenue à 50% de leur capacité au champ. Chaque deux mois les échantillons des différents types de traitements ont été prélevés et analysés pour évaluer l'évolution de leurs caractéristiques physico-chimiques (pH, C et P) et biologiques (dénombrement des micro-organismes cultivables et les activités enzymatiques du sol).

Les résultats montrent qu'en générale l'apport d'amendements a favorisé le développement des microorganismes et l'activité des déshydrogénases. L'apport du sol agricole mélangé au compost et du phosphate naturel constitue le meilleur amendement par rapport aux autres substrats testés. Nous avons constaté que les amendements du déchet minier entraînent une amélioration de sa fertilité ce qui constitue des conditions favorables à la revégétalisation des zones dégradées par les activités minières.

ETUDE DE LA POPOULATION PHYTOPLANCTONIQUE (FORME VEGETATIVE ET FORME ENKYSTEE) DANS LA LAGUNE DE SIDI MOUSSA .

L.DAGHOR*, T.HSSAIDA*, M.FRAIKECH**, B.ENEFFAH**, K.CHAIRA** ,

K.ELBOUHMAI**

*Faculté des Sciences Ben M'sik, Sidi Othmane, Casablanca, Maroc

**Institut National de la Recherche Halieutique, Maroc

Les espèces productrices de toxines et responsables d'eaux colorées sont particulièrement surveillées par des réseaux de surveillance de salubrité du littoral (RSSL) le long des côtes marocaines, La plupart de ces espèces appartiennent au groupe de dinoflagellés .

En outre, Les kystes de dinoflagellés sont très importants pour l'étude de l'environnement car ils constituent des « marqueurs » de température, de salinité de pH et de bathymétrie et présentent également une orientation de la côte vers le large, liée essentiellement à la nature des eaux de surface (Wall et al.,1977), d'où l'importance de ce travail qui concerne une étude de dinoflagellés (kyste et cellule végétative) durant l'année 2013 et 2014 avec une fréquence mensuelle au niveau de cinq stations le long de la lagune.

Les résultats analysés montrent que l'association des kystes de dinoflagellés au niveau de la lagune de Sidi Moussa, présente une richesse spécifique très importante avec plusieurs taxons qui sont principalement dominées par l'espèce *Lingulodinium machaerophorum* qui a cause des efflorescences dans cette lagune.

**IMPACT DES METAUX TRACES SUR DEUX ESPECES
POLYCHETES DE JORF-LASFAR (REGION D'EL JADIDA) : *SABELLARIA ALVEOLATA* ET
ARENICOLA GRUBII.**

ROUHI A² et SIF J¹.

⁽¹⁾ Equipe de Physiologie et d'Ecotoxicologie, Fac. Sciences, Univ. Chouaib Doukkali, El Jadida.

⁽²⁾ Centre Régional des Métiers et de Formation (CRMEF), dept. Sci. Vie et terre. Beni Mellal.

sifjamila@yahoo.fr et rouhiabdo@yahoo.fr

Dans cette étude nous avons voulu étudier le pouvoir bio accumulateur de certains métaux traces par deux espèces d'Annélides Polychètes, assez répandues dans le littoral de la région d'El Jadida : *Sabellaria alveolata* et *Arenicola grubii*. Les deux espèces ont été choisies du fait qu'elles soient distinctes aussi bien par leur mode de vie que par leur mode nutritionnel ; respectivement suspensivore et dépositivore.

Pour se faire, deux stations J1 et J2 ont été choisies dans le site de Jorf-Lasfar. Les vers sont prélevés de façon mensuelle durant une année. Le pH, la température et la salinité sont les trois paramètres physico-chimiques qui ont été mesurés au niveau des stations prospectées. D'autre part, le Cd, Zn, Cu, Al, Fe et Mn ont été dosés par spectrométrie d'émission atomique couplée à un plasma induit (ICP) chez les deux espèces de Polychètes prélevées.

Les résultats montrent que la bioaccumulation des métaux traces suit une variation saisonnière. Et d'autre part, elle est également fonction du métal et de l'espèce considérée. En effet, *S. alveolata* concentre préférentiellement les éléments d'origine anthropique alors que *A. grubii* paraît assimiler ceux d'origine continentale. De plus, certains métaux traces sont les plus concentrés par les deux espèces.

Mots-clés : Bioaccumulation, éléments traces métalliques, *Sabellaria alveolata*, *Arenicola grubii*.

ACCUMULATION DES METAUX LOURDS DANS LES PLANTES MEDICINALES: SOURCE DE CONTAMINATION ET EVALUATION DE LEUR TOXICITE

N. HIDAR⁽¹⁾, M. MAHROUZ⁽¹⁾, A. JAOUAD⁽¹⁾, M. BOUCHDOUG⁽²⁾, L. LAHNINE⁽¹⁾, S. MGHAZLI⁽¹⁾, M. OUHAMMOU⁽¹⁾

⁽¹⁾ Équipe de Recherche, d'Innovation, de Développement Durable en Chimie Verte et d'Expertises ERIDDECV

⁽²⁾ Laboratoire Réactivité des Matériaux et Optimisation des Procédés

Les plantes médicinales constituent depuis longtemps la source principale de soins médicaux dans les pays en développement, en l'absence d'une prise en charge médicale appropriée.

Les métaux lourds comme micronutriments sont indispensables pour de nombreux processus cellulaires dans le corps. Ils peuvent être introduits dans les plantes médicinales au moyen de ressources agricoles contaminés et / ou mauvaise production pratiques. La contamination par ces métaux peut provenir de leur rejet dans l'environnement par l'activité industrielle, gaz d'échappement automobile, lourds générateurs électriques, les déchets municipaux, brûlage des ordures et des pesticides utilisés dans l'agriculture

Par conséquent, leur assimilation et l'accumulation dans les plantes médicinales est évident en outre l'exposition à de très fortes concentrations affecte à la fois la croissance et métabolisme des dites plantes.

Par le biais de consommation de plantes médicinales, les êtres humains absorbent ces métaux qui tendent à s'accumuler dans les organes humains. L'intoxication aux plantes médicinales contaminées par les métaux lourds a été documentée, l'ingestion à long terme de doses élevées peut causer d'innombrables implications de santé y compris le foie et l'insuffisance rénale.

L'objectif de ce travail est de mettre la lumière sur la problème de contamination des plantes médicinales, comme source de micronutriments pour l'Homme et source de soins médicaux, par les métaux lourds, énumérer les sources de contamination des plantes et d'évaluer le degré de toxicité causée par la consommation des plantes médicinales contaminées.

Mots-clés : Métaux lourds, plantes médicinales, contamination, toxicité, intoxication.

DOSAGE DES RESIDUS DE RAYONNEMENT DU ROMARIN CONSERVE PAR IRRADIATION

S. MGHAZLI, M. MAHROUZ, M. MISDAQ, M. OUHAMMOU,

L. LAHNINE, N. HIDAR

Équipe de Recherche, d'Innovation, de Développement Durable en Chimie Verte et d'Expertises ERIDDECV

Les effets des rayonnements sur les cellules de la matière vivante ou végétale sont mis à profit pour la conservation de certains produits alimentaires dont ils détruisent les microorganismes et les parasites. L'action des rayonnements, en particulier celle des rayons gamma du cobalt-60, entraîne des ruptures de liaisons chimiques lors de leur interaction avec le vivant, ce qui permet d'éliminer à froid et avec une grande fiabilité les bactéries, les moisissures et les parasites. Le traitement par ces rayons gamma est d'autant plus fiable que leur pouvoir pénétrant garantit que tous les points du produit sont effectivement traités.

Par ailleurs, le consommateur d'aujourd'hui se préoccupe davantage qu'auparavant, et devient plus attentif à la façon dont sont produits et traités les aliments.

Ainsi, notre travail consiste à mesurer et à comparer la radioactivité et la teneur en éléments minéraux, dans les feuilles du romarin séchées avant et après traitement par irradiation en utilisant les ayons gamma à faibles doses (0.5 et 1 Kgry).

Mots-clés : romarin, radioactivité, irradiation,