

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة 8 ماي 1945 قالمة
Université 8 Mai 1945 Guelma
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Biologiques

Spécialité/Option: Biologie Moléculaire et Cellulaire

Département: Biologie

Thème :

**Biologie et physiologie de *Donax trunculus*
(Mollusque Bivalve): description histologique de la
glande digestive**

Présente par :

-  Boudour Imane
-  Guetatlia Karima
-  Kolli Marwa

Devant jury :

Présidente :	Messiad R.	(MCB)	Université de Guelma
Examineur :	Mokhtari A.H.	(MCB)	Université de Guelma
Encadreur :	Drif F.	(MCA)	Université de Guelma

Année universitaire 2019/2020

Remerciements

*Dans ce travail, nous tenons à exprimer nos profondes
gratitudes, avant tout à dieu le tout puissant d'avoir nous
donner le courage pour mener à ce modeste travail.*

*Nous remercions de tous cœur notre présidente M^{me} Messiad R,
d'avoir acceptée de présider le jury, Nous remercions de tous nos
cœur notre encadreur M^{me} Drif Fahima pour son soutien, son
encouragement, la confiance qu'elles nous ont témoignée de
diriger ce travail et pour avoir mis à notre disposition ses conseils
pour une meilleure maîtrise du sujet.*

*Nos sincères gratitudes à M^r Mokhtari A.H d'avoir accepté
notre travail.*

Merci à tous.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents : mon père Amar Abd-Alazize et ma mère Noura pour leur soutien moral et leur sacrifice pour ma réussite le long de mes études. Je suis reconnaissante à leur amour indéfini et très affections pour moi.

Mes frères et sœurs : Besma, Yasmine, Abd Alrahmene, Youssef, Aryame, et mon ange Wael Mohamed. A tout ma famille. A l'homme de ma vie Houcine.

A tous mes amis : Nada, Karima, Marwa, Mayssa, Besma, Bouchra et la mignonne Amani.

A tous mes collègues.

IMANE

Dédicace

À la source de mes efforts la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur, celle qui m'a transmis le courage et l'amour pour son soutien moral et matériel, pour sa tendresse et pour ses encouragements durant mon parcours, à ma très chère maman « Yasmmina » que j'adore.

À mon exemple éternel, mon soutien moral et matériel tout au long de ma vie, ma source de joie, celui qui s'est toujours sacrifié (il s'est sacrifié) pour ma réussite que dieu te procure une bonne santé et une longue vie mon très cher papa « Ismail ».

À l'impulsion de mon cœur, mon âme, ma vie et mon bonheur, mon soutien moral, mon très cher mari « Jalal ».

À mes chères sœurs : Linda et Bouchra.

À mes très chers frères : Mohamed, Aymen, Bilel, Zino.

À ma famille au sens large : Guetatlia et Bouceredj.

À mon binômes : Imane et Marwa

À mes amies : Razika, Mayssa, Assya, Abir.

À tout la promotion 2020.

KARIMA

Dédicace

A mon exemple éternel, mon moral et source de joie et de bonheur, celui s'est toujours sacrifié pour m'avoir réussi, A mon père : Ali.

A la lumière de mes jours la flamme de mon cœur ma vie et mon bonheur ; maman Ezohra.

A la source de mes efforts, mes chère frères Ahmed, Sami et Raouf pour leur soutien moral et matériel durant mon parcours.

A mes adorables sœurs : Selwa et Sara.

A mes chères sœurs et binômes : Imane et Karima.

A mes amies : Amira, Nadjeh, Nada, Nawel, Mayssa, Bella, Bouchra, Besma et Rania.

A tout la promotion BMC 2020.

Que dieu le tout puissant nous accord un avenir meilleur.

MARWA

Table des matières

Liste des figures

Liste des abréviations

I. Introduction..... 1

Chapitre 1 : La Pollution

II. Généralité sur la pollution..... 3

1. Pollution atmosphérique..... 3

2. Pollution de sol..... 3

3. Pollution de l'eau 3

3.1. Pollution de l'eau de mer 4

3.1.1.Physique 4

3.1.2.Chimique 4

3.1.3.Biologique..... 4

3.2. Les polluants du milieu marin..... 5

3.2.1.Les eaux usées 5

3.2.2.Les pesticides 5

3.2.3.Les hydrocarbures..... 6

3.2.4.Les métaux lourds 6

4. La bioaccumulation..... 7

5. Toxicité des polluants..... 8

Chapitre 2 : Présentation de l'espèce *Donax trunculus*

III. Généralité sur les Bivalves 10

1. Classe des Bivalves 10

1.1. Morphologie des Bivalves 10

1.2. Mode de vie 10

1.3. Alimentation 11

1.4. Reproduction 11

1.5. Intérêt des Mollusques Bivalves..... 11

2. Présentation de l'espèce *Donax trunculus* 12

2.1. Description morphologique 12

2.1.1.La coquille..... 12

2.1.2.La charnière..... 13

2.1.3.Le ligament..... 13

2.1.4.Le manteau..... 13

2.1.5.Les muscles adducteurs 14

2.1.6.Le pied 14

2.1.7.Le tube digestif 14

2.2. Description physiologique..... 14

2.2.1Système circulatoire 14

2.2.2.Système nerveux	15
2.2.3.Système reproducteur	15
2.2.4.Excrétion :	15
2.2.5.Système respiratoire:	16
2.2.6.Nutrition:.....	16
2.3. Ecologie de l'espèce:	16
2.4. Systématique de l'espèce:	16

Chapitre 3 : La Nutrition

IV. Le système digestif	18
1. Anatomie de l'appareil digestif	18
2.Anatomie de la glande digestive	21
3.Processus digestifs	22
4.Localisation de l'activité enzymatique	25
5. Impact des micro-algues toxiques sur le système digestif des Mollusques Bivalves	26
Conclusion et perspective	27
Références Bibliographiques	28

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des figures

Figure 1: Morphologie externe avec les différents couleurs de la coquille de.....	13
Figure 2: Anatomie général de <i>Donax trunculus</i>	14
Figure 3: Anatomie de tube digestif d'un Bivalve	18
Figure 4: Vue interne de l'estomac d'un Bivalve	19
Figure 5: Schéma de la structure de la glande digestive.	20
Figure 6: Glande digestive d'un Bivalve	21
Figure 7: Section de la glande digestive.....	23
Figure 8: Représentation schématique des différents sites de la digestion d'un Bivalve..	24

Liste des abréviations

Ag	L'argent
Al	Aluminium
As	Arsenic
Cd	Cadmium
Cm	Centimètre
Co	Cobalt
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
ETM	Eléments traces métalliques
Fe	Fer
H	Hydrogène
Hg	Mercure
Mn	Manganèse
Ni	Nickel
Pb	Plomb
Ph	Potentiel Hydrogène
Sb	L'antimoine
Se	Sélénium
V	Vanadium
Ti	Titane
Zn	Zinc

Introduction

I. Introduction

L'environnement est tout ce qui nous entoure c'est l'ensemble des éléments naturels et artificiels dus aux phénomènes naturels (éruptions volcaniques, incendies de forêts...) mais surtout les activités humaines (industrie transports, agriculture, chauffage résidentiel...) sont à l'origine d'émissions de polluants, sous forme de gaz ou de particules, dans l'atmosphère (**Mahjoub, 2012**).

Des quantités importantes de ces micropolluants sont rejetées dans l'environnement aquatique, induisant une contamination progressive (**Sarkar et al., 2006**). Cette contamination provoque un stress chez des organismes bio-indicateurs de pollution en altérant leurs capacités physiologiques et biochimiques à différents degrés. Les zones côtières Algériennes sont considérées sur un plan écologique comme un système aquatique d'une très grande importance car hébergeant une très grande variété d'espèces animales et végétales. Le golf d'Annaba est le plus important pôle touristique et économique installé sur la côte est Algérienne (**Abdenour et al., 2000 ; Sifi et al., 2007**).

La pollution de ces zones côtières par des substances toxiques telles que les pesticides, les hydrocarbures et les métaux lourds qui ne se dégradent pas. Ils peuvent exercer des effets négatifs lorsqu'ils sont présents à des concentrations intracellulaires élevées, ils apportent des dysfonctionnements cellulaires. Egalement, des altérations de structures protéiques et l'inhibition des activités enzymatiques qui provoquent des conséquences physiologiques susceptibles d'affecter la survie, la croissance, la reproduction des organismes aquatiques (**Campbell et al., 2006**).

Les Mollusques Bivalves figurent parmi les organismes les plus abondants de l'écosystème marin, ce sont des vecteurs importants dans la transmission des toxines aux autres maillons de la chaîne trophique (**Kvitek et al., 2008**).

De fortes densités de Bivalves, possédant une capacité de filtration importante, peuvent efficacement induire un certain contrôle sur les communautés phytoplanctoniques d'un milieu tout en réduisant considérablement la concentration de matière organique en suspension. La disponibilité de la nourriture n'est toutefois pas uniquement limitée à la biomasse présente dans le système, mais aussi à la taille des particules. L'efficacité de rétention de celles-ci par les Bivalves augmente généralement en fonction de la taille des particules. Alors la digestion aura lieu à certain niveau, une digestion extracellulaire

intestinale et une digestion intracellulaire via la glande digestive (**Decho et Luoma, 1996**) qui est considéré comme l'organe principale de séquestration des polluants.

Ce travail a été réalisé dans le cadre des études relatives à l'impact de la pollution sur l'environnement marin et l'utilisation de *Donax trunculus* comme bio-indicateur de la contamination provoquée par les polluants. Egaleme nt, trois volets complémentaires ont fait l'objet de ce sujet, le premier sur la pollution, le second sur l'espèce et finalement se concentré sur l'une des grandes fonctions « la nutrition ».

Chapitre 1
La Pollution

II. Généralité sur la pollution

La pollution est la dégradation de l'environnement par l'introduction dans l'air, l'eau ou le sol, de matières n'étant pas présentes naturellement dans le milieu possédant des propriétés toxiques, même à de très faibles concentrations et entraîne une perturbation de l'écosystème. Les conséquences peuvent aller jusqu'à la migration ou l'extinction de certaines espèces incapables de s'adapter aux changements, ces altérations résultent en totalité ou en partie de l'action humaine (**Coleman et al., 1997**). Il existe de nombreux types de pollution dans l'environnement, notamment la pollution de l'eau, atmosphérique et du sol.

1. Pollution atmosphérique

La pollution atmosphérique est définie comme une altération par des agents polluants (chimiques, physiques ou biologiques) en modifiant les caractéristiques naturelles de l'atmosphère. Ces polluants peuvent être d'origine naturelle (**Cazale, 2000**) ou résulte de l'activité humaine qui conduit à un transfert de quantités nocives de matériaux naturels et chimiques dans l'air (**Auley, 2000**). Ce type de pollution provoque des maladies respiratoires dangereuses et mortelles (**Cazale, 2000**).

2. Pollution de sol

C'est la contamination des sols provoquée par une série de produits chimiques ou biologiques provenant des usines des engrais et des produits agricoles, du rejet des eaux usées par les êtres humains et les pesticides constituent la plus grande partie (**Auley, 2000**). Egalement, un sol pollué devient à son tour une source de diffusion de polluants dans l'environnement, via l'eau les envoles de poussières, ou via une accumulation et un transfert de polluants par des organismes vivants.

3. Pollution de l'eau

Connaissant que, l'eau est le liquide le plus courant sur la terre, il constitue les lacs, les rivières, les glaciers, les mers et les océans ...etc. Une eau de bonne qualité est définie par son bon état écologique et chimique, donc la pollution de l'eau est toute introduction dans le milieu susceptible d'influencer leurs propriétés.

3.1. Pollution de l'eau de mer

La pollution marine est l'altération de la qualité des eaux par l'introduction directement ou indirectement de déchets, de substances ou d'énergie, occasionnant des effets nuisibles pour les ressources vivantes et les écosystèmes marins. En conséquence, un appauvrissement de la biodiversité via les activités maritimes (y compris la pêche), entraîne des risques imprévus aux organismes aquatiques. La pollution marine est de 80% d'origine terrestre à cause de ruissellement des eaux suivant la dynamique des bassins versants, mais aussi par l'air du fait du régime des vents (**Goeury, 2014**). La pollution marine peut se présenter sous différentes formes notamment, physique, chimique et biologique:

3.1.1. Physique

On parle de la pollution physique lorsque le milieu marin est modifié dans sa structure physique par divers facteurs, il peut s'agir d'un rejet d'eau douce (qui fera baisser la salinité). D'un rejet d'eau réchauffée ou refroidie, d'un rejet liquide ou solide (**Gis, 1996 ; Bennard et Gravez, 2006**). Peut-être aussi radioactive ou due aux substances modifiant la turbidité du milieu qui cause des dommages aux organismes marins (**Ghizellaoui, 1994 ; Duvigneaud, 1974**).

3.1.2. Chimique

Cette forme est due au déversement des substances chimiques telles que les hydrocarbures, les détergents, les pesticides et les métaux lourds (**Gis, 1996**) qui sont accumulés dans les chaînes alimentaires, depuis le plancton jusqu'à l'homme. Ainsi, provoquant, des altérations très graves au niveau de l'organisme vivant (**Ramade, 1998 ; Gomella et Guerree, 1978**). Outre, la contamination chimique diminue l'intégralité d'un écosystème, en créant une zone morte de fait de leur désoxygénation, ce qui conduit à la mort des poissons, des végétaux et des coquillages par manque d'oxygène (asphyxie) (**Goeury, 2014**).

3.1.3. Biologique

Il s'agit d'une pollution par des microorganismes qui colonisent les eaux usées urbaines chargées en virus, parasites et en bactérie pathogène (**Guiraud, 1998**). Ces derniers peuvent proliférer à leur arrivée dans le milieu marin, même s'il est vrai qu'il s'agit d'un milieu qui ne favorise pas la vie de la plupart des agents pathogènes (**Gravez et Bernard, 2006**). Cette

pollution peut résulter des rejets d'une grande variété de substance organique fermentescibles d'origine divers dans les eaux continentales ou littorales qui a pour conséquence une augmentation d'affection pathogènes (**Vincent, 2006**).

3.2. Les polluants du milieu marin

Les polluants sont tout agent physique, biologique ou chimique dans un hydrosystème qui y provoque par sa concentration dans l'eau des perturbations préjudiciables au bon équilibre de l'écosystème et en réduit les possibilités d'usages de l'eau (**RNB, 1999**). Le milieu marin est contaminé par les rejets d'origine industrielle, urbaine ou agricole. Outre l'eau de pluie permet aux polluants rejetés dans l'atmosphère de retomber sur les sols et les zones polluées par ruissellement ou/et infiltration, donc de très nombreuses molécules sont susceptibles de polluer les écosystèmes aquatiques (**Zaimeche, 2015**). Parmi ces polluants on distingue :

3.2.1 Les eaux usées

La pollution engendrée par le déversement des eaux usées est l'une des formes de pollution la plus répandue et la plus dommageable pour la biosphère (**Espinosa et al., 2007**). Cette contamination peut se sentir qualitativement et quantitativement. Pour le premier cas, les eaux usées peuvent contenir une large gamme de produits chimiques, des éléments métalliques et des éléments organiques et inorganiques. Respectivement pour le second cas, la très grande quantité de matière organique présente dans les eaux d'égout provoque un enrichissement important en nutriments et augmente la quantité de particules en suspension (**Magni, 2003**), une grande quantité de ces dernières peut avoir des effets directs sur la faune marine, notamment en obstruant les branchies de certaines mollusques filtreurs (**Espinosa et al., 2007**).

De plus, les apports en nutriments et en matière organique sont à l'origine d'un problème important : l'eutrophisation des écosystèmes côtiers qui est causant ainsi l'accélération de la croissance de phytoplancton (**Smayda, 2008**).

3.2.2 Les pesticides

Les pesticides sont des substances ou des préparations a usage agricole, destinées à protéger les végétaux et utilisées pour la prévention, le contrôle ou l'élimination d'organismes jugés indésirables tels que les plantes, les insectes, les champignons, les bactéries...etc. Les

pesticides atteignent le milieu marin via le ruissellement, le transport aérienne les eaux de pluie (**Hellou et al., 2009 ; Kaiser, 2001**) une fois dans le milieu marin, les pesticides s'introduisent dans la chaîne alimentaire et s'accumulent dans les tissus gras des Crustacés, des Mollusques, des poissons et d'autres organismes, afin d'atteindre des concentrations très élevées dans le milieu ambiant (**Kennish et Ruppel, 1996**). Leurs effets sur ces organismes se font sentir principalement au niveau du métabolisme de ces derniers en interférant avec la consommation d'oxygène en situation de respiration aérobie (**Kaiser, 2001**).

3.2.3. Les hydrocarbures

Les hydrocarbures sont des ressources énergétiques qui présentent des avantages pour l'économie d'un pays, mais beaucoup de désavantages pour l'environnement, ce qui soulève l'inquiétude des gouvernements nationaux et de la communauté internationale depuis de nombreuses années (**Abdullah, 1997**). Ces molécules organiques sont formées d'une association d'atome de carbone (C) et d'hydrogène (H) ayant une formule brute (C_x H_y), les hydrocarbures comme le pétrole, les huiles et les graisses sont des polluants communs des écosystèmes marins côtiers, la majorité proviennent des activités d'exploitations, de transport, et de raffinement de pétrole (**Siung-Chang, 1997**).

Les effets des hydrocarbures sur les organismes et les écosystèmes marins sont divers. Lorsqu'ils sont déversés en grande quantité, les hydrocarbures forment un film à la surface de l'eau qui interfère avec la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau ainsi qu'avec les échanges gazeux entre l'air et l'eau. Ils sont connus pour avoir un effet inhibiteur sur de nombreuses réactions enzymatiques (**Kaiser, 2001**). En effet, de causer la mort de plusieurs organismes (**Siung-Chang, 1997**).

3.2.4. Les métaux lourds

Un métal est un élément chimique issu le plus souvent d'un minerai doté d'un éclat particulier, bon conducteur de chaleur et d'électricité ayant des caractéristiques de dureté et de malléabilité, se combinant aisément avec d'autres éléments pour former des alliages utilisés par l'homme depuis l'antiquité (**Gérard, 2001**).

Dans l'industrie en général, on considère comme métal lourd tout métal de densité supérieur 5g/cm³, de numéro atomique élevée présentant un danger pour l'environnement

et/ou pour l'homme. Les métaux sont omniprésents dans les eaux de surface. Toutefois, leurs concentrations sont en général très faible ce qui explique leur dénomination de métaux traces ou éléments traces métalliques (ETM). Ces derniers sont présents couramment dans la croûte terrestre, aussi l'altération et l'érosion des roches alimentent naturellement les eaux de surface en ETM (**Elder, 1988**). Ainsi, les rejets industriels et domestiques, l'activité minière et les eaux de sources ayant contribué à l'augmentation des concentrations de métaux lourds dans le milieu marin et surtout en zone côtières (**Kaiser, 2001**).

Les métaux traces sont présents dans tous les compartiments de l'environnement, à la fois parce qu'ils sont naturellement présents (source naturelle) ou parce que, certaines activités de l'homme favorisent leur dispersion (source anthropique) (**Miquel, 2001**). Aussi les dépôts atmosphériques y compris l'eau de pluie, sont les principales sources de métaux lourds (**UNEP, MAP, 1997**). Si les métaux sont souvent indispensables au déroulement des processus biologiques (éléments essentiel), d'autres s'avérer toxiques, lorsqu'ils sont présents dans l'environnement à des concentrations élevées, c'est le cas du fer (Fr), cuivre (Cu), zinc (Zn), sélénium (Se), vanadium (V), cobalt (Co), chrome (Cr) titane (Ti) (**Miquel, 2001**). D'autre ne sont pas nécessaires la vie et peuvent être même préjudiciables comme le mercure (Hg), le plomb (Pb), le cadmium (Cd) et l'antimoine (Sb) (**Shiffolleau et al., 2001**).

Dans le milieu marin, les métaux lourds qui ont attiré l'attention des chercheurs en raison de leur toxicité sur les organismes et les risques qu'ils présentent pour la santé humaine sont (Mn, Zn, Hg, Cu, Cr, Ni, Al, Pb, Cd et As) (**Kaiser, 2001**). Ces métaux entrent dans la chaîne alimentaire soit par adsorption ou diffusion à partir du milieu ambiant, soit par l'ingestion de nourriture contaminée. Ils sont ensuite bio-concentré à chaque niveau de la chaîne alimentaire pour atteindre un taux maximal chez les grandes prédateurs (**Daby, 2006 ; Mc-Evoy, 1988**).

4. La bioaccumulation

La bioaccumulation est le processus par lequel un organisme vivant absorbe une substance à une vitesse plus grande que celle avec laquelle il l'excrète ou la métabolise. Elle désigne donc la somme des absorptions d'un élément par voie directe et alimentaire par les espèces animales aquatiques ou terrestres (**Ramade, 2007**).

Il existe deux principaux phénomènes responsables de la bioaccumulation de polluants par les organismes, la bioconcentration qui est le transfert direct des substances à partir du

milieu ambiant (sol, eau, sédiments...etc.) vers les tissus et les organes (**D'Adamo et al., 2008 ; Markert et al., 2003**). De plus, l'amplification qui est le résultat du transfert des contaminants le long des différents niveaux de la chaîne alimentaire (**D'Adamo et al., 2008**).

Pour une même espèce, l'accumulation de polluants est influencée par plusieurs facteurs biologiques (âge, sexe, taille, génotype, nutrition, reproduction), et les propriétés physico-chimiques (carbone organique, oxygène dissout, dureté de l'eau, température, pH, type de sédiment, paramètres hydrodynamiques du système) (**Oehlmann et Schulte-Oehlmann, 2003**).

5. Toxicité des polluants

La toxicité est la capacité d'une substance de provoquer des effets néfastes pour la santé sur toute forme de vie. Elle peut être conséquence de divers phénomènes (**Bourellier et Berthelin, 1998**). Le rejet d'eaux usées non traitées dans l'environnement a un impact sur la santé et la qualité de l'eau, qui à son tour affecte les ressources en eau disponibles pour usage direct. Outre, la faune et la flore aquatique ainsi que le phénomène d'eutrophisation entrainer par l'excès d'azote et de phosphate peut provoquer des proliférations d'algues, potentiellement toxique. Ainsi, la croissance des zones mortes de désoxygénation, ce qui affecte la pêche, et la biodiversité aquatique (**Corcoran et al., 2010**).

Les pesticides peuvent pénétrer dans l'organisme par l'inhalation ou la digestion (alimentation) ou par contact direct avec la peau qui cause des légères irritations cutanées (**Almeida, 1982**). Les effets de l'exposition provoquent des troubles nerveux et sanguins, des maladies congénitales, des tumeurs (**Savage et al., 1988**). D'autre part, ils influencent aussi le système immunitaire (**Wysocki et al., 1985**) et le système respiratoire et également des perturbations endocriniennes peuvent interférer avec toutes les grandes fonctions de l'organisme (**Kagen, 1985**). Chez les organismes aquatiques les pesticides induisent des actions d'inhibition multiples de photosynthèse, de biosynthèse (**Marie et al., 2001**).

Le déversement des hydrocarbures est une grave menace pour l'environnement marin, ces substances causent une toxicité généralement modérée, leur inhalation à des fortes concentrations peuvent entraîner des troubles fonctionnels chez les phytoplanctons et certain espèces notamment les Bivalves. Parmi ces dysfonctionnement, une sous- alimentation, des troubles de l'appareil reproducteur, un déséquilibre du rythme respiratoire, perturbation de comportement et de la croissance engendrant la sensibilité et la variabilité, selon les espèces et

les stades de développement (**Wolfe, 1977 ; Malins, 1977 ; Fish, 1978 ; Neff, 1979 ; Connell et Miller, 1980**). Des effets aigus on était observés chez l'homme à la suite de l'inhalation ou l'ingestion des hydrocarbures, soit des troubles digestifs et neurologiques une pneumopathie d'inhalation et une dépression du système nerveux central (**INRS, 2007**). Autre, des dommages rénaux, des dysfonctionnements urinaires (**Reisin et al., 1975**). Lorsqu'une pollution pétrolière, les Bivalves filtreurs, huîtres, moules, coquilles, ont la particularité d'accumuler des quantités considérables d'hydrocarbures, cette propriété concerne d'ailleurs l'ensemble des polluants et permet généralement d'utiliser ces animaux comme indicateurs de pollutions dans le programme (Mussel Watch = Montre moules).

Plus délicat et dangereux, l'effet au niveau cellulaire et moléculaire des éléments métalliques dans l'environnement marin sur les organismes aquatiques qui provoque l'hypertension, des problèmes pulmonaires, rénaux, osseux et hépatiques. Outre, le dysfonctionnement ou la mort cellulaire chez les Mollusques et les Crustacés sont engendrés. Ces effets toxiques affectent tous les stades de développement (**Rao et al., 2007 ; Kaiser, 2001**).

Chapitre 2
Présentation de
l'espèce Donax trunculus

III. Généralité sur les Bivalves

Les Mollusques forment un vaste embranchement du règne animal qui renferme toutes les espèces à corps mou protégé par un squelette externe. Ils colonisent les mers et les océans, mais il existe aussi des espèces d'eau douce, certains vivent dans le milieu terrestre. Leur nombre total est compris entre 100 000 et 200 000 espèces, mais on connaît environ 70 000 espèces (**Quero et Vayne, 1998**).

Les Mollusques ont été les premiers organismes sentinelles utilisés dans les études de surveillance de la contamination chimique des écosystèmes aquatiques marins, étant des organismes benthiques. Ils ont un rôle clé dans la structure de communautés, leur position trophique permet d'assurer un rôle de transition pour l'ensemble de la chaîne alimentaire des écosystèmes aquatiques et par conséquent, ils participent au maintien de l'équilibre de ces écosystèmes. On répartit les mollusques en sept classes :

- ✓ Aplacophores
- ✓ Polyplacophores
- ✓ Monoplacophores
- ✓ Gastropodes
- ✓ Scaphopodes
- ✓ Céphalopodes Bivalves ou Lamellibranches (**Grasse et al., 1970**).

1. Classe des Bivalves

1.1. Morphologie des Bivalves

Les Bivalves sont des Mollusques aquatiques, nommées aussi Pélécy-podes ou Lamellibranches à symétrie bilatérale (**Spadem et Adgap, 1972**). Leur corps aplati latéralement est recouvert d'une coquille calcaire constituée de deux valves unies par un ligament abducteur et de deux muscles adducteurs puissants effectuer le corps et ferment la coquille. Les deux valves articulées dorsalement par une charnière (**Beaumont et Truchot, 2004**).

1.2. Mode de vie

Les Lamellibranches colonisent les mers, les fleuves et les lacs, quelques espèces supportent les eaux saumâtres. Les Bivalves sont fouisseurs nageurs, fixes ou perforants. Les

fouisseurs s'enfoncent dans le sable grâce aux mouvements de leur pied, qui sous l'afflux sanguin s'allonge et devient turgescent. Nombreux sont possesseurs de siphons. Les Pélécy-podes consistent à plusieurs modes de vie :

- **Reptation:** quelques Bivalves surtout les très jeunes, rampent sous le film de la surface de l'eau ou s'adhèrent aux substrats solides.
- **Nage:** certain Bivalves nagent par brusque fermeture des valves écartées, ce qui a pour effet de chasser l'eau et de pousser brusquement l'animal en sens inverse de l'eau expulsée (**Grasse et al., 1970**).
- **Fixation:** quelques pélecypodes vivent fixés sur un substrat dur, les roches calcaires les substrats meubles (**Gouletquer, 1997**).

1.3. Alimentation

Les Lamellibranches sont des microphages, se nourrissant des microorganismes et des particules fines. Peu de Bivalves suivant un régime spécialisé, toutefois quelques genres se nourrissent de bois.

1.4. Reproduction

Sur 10 000 espèces de Bivalves étudiées, 400 environ sont hermaphrodites et les autres sont à sexes séparés, mais cette estimation n'a pas la signification qu'elle posséderait dans une autre classe. C'est que beaucoup de Bivalves sont ambisexués, ils passent de l'état mâle l'état femelle et vice versa (**Grasse et al., 1970**).

1.5. Intérêt des Mollusques Bivalves

Les Bivalves sont largement utilisés comme espèces bio-indicatrices de la pollution dans les programmes de bio-surveillance de l'environnement marin (**Livingstone et al., 1991 ; Narbonne et al., 1998**). Ils constituent d'excellents bio-indicateurs de contamination des eaux marines et continentales grâce à leurs fortes capacités de bioaccumulation (**Bensouda, 2015**).

Les Lamellibranches peuvent accumuler les polluants chimiques et bactériens, ainsi que les toxines naturelles, qui sont présents dans l'eau même lorsque la source de la pollution est très éloignée (**Long et Wilson, 1997 ; Iso, 1998. Kaayo et al., 1999**). Les Pélécy-podes ont un

intérêt économique provenant des activités de pêche, ils constituent un apport alimentaire riche en lipides et en acides aminées (Degn *et al.*, 1976).

2. Présentation de l'espèce *Donax trunculus*

La famille des Donacidae est constituée de plusieurs espèces, parmi eux le *Donax trunculus* (Linnaeus, 1758), il est connu sous divers noms : tenille, filon tranquée, flat telline et appelé aussi par les pêcheurs « haricot de mer ». Ce Bivalve est utilisé comme un modèle biologique pour tester l'impact toxique des polluants aux niveaux de l'environnement marin (Usero *et al.*, 2005).

L'espèce *Donax trunculus* est un petit coquillage de 2 à 5 cm, de couleur blanc jaunâtre ou brunâtre, peut être orné de bandes concentriques et rayons violacés. La durée de vie de l'espèce est en relation avec la température moyenne de l'eau de son habitat. Un enfouissement dans l'habitat sableux lui permet d'être en contact direct avec les métaux précipités (Boussoufa *et al.*, 2007). Au niveau des sédiments une partie des métaux essentiels jouent des rôles physiologiques importants dans les tissus des animaux (Zn, Cu...etc.).

2.1. Description morphologique

Le corps de l'espèce *Donax trunculus* est non segmenté, comprimé latéralement, sans tête distincte (Acéphales) ni appareil masticateur. Il est enveloppé par un manteau constitué de deux lobes qui secrètent et supportent chacune des valves de la coquille.

2.1.1. La coquille

La telline est asymétrique bilatérale, possède une coquille calcaire, peu renflée, solide, allongée, triangulaire, arrondie antérieurement. La face externe est marquée par des stries de croissance et pratiquement lisse (Bellon-Humbert, 1962).



Figure 1: Morphologie externe avec les différents couleurs de la coquille de *Donax trunculus* [1]

2.1.2. La charnière

C'est l'articulation des valves, où les valves sont jointes (**Zoran *et al.*, 2006**), ce dispositif d'engrenage plus ou moins compliqué et de type hétérodonte, caractérisée par la présence des dents dissemblables deux petites dents cardinales et des dents latérales.

2.1.3. Le ligament

Est un fuseau ou un secteur de cylindre fixé aux bords dorsaux des valves, il assure l'écartement passif des valves (**Myrand *et al.*, 2007**). Il se compose surtout de conchyoline (substance analogue à la chitine). Le ligament est sécrété par le manteau au niveau de la zone dorsale située entre ses deux lobes (isthme palléal).

2.1.4. Le manteau

Enveloppe le corps de l'animal, comme un vaste pardessus, fixé à la région dorsale, constitué de deux lobes qui sécrètent et supportent chacun une des valves de la coquille, les bords externes du manteau sont parfois plus ou moins soudés, formant vers l'arrière deux siphons (**Grasse *et al.*, 1970**).

2.1.5. Les muscles adducteurs

Ils s'insèrent perpendiculairement aux valves, s'opposent à l'action mécanique du ligament et ferment la coquille, ils marquent sur la face interne des valves leurs insertions sous la forme « d'impressions » ou voit aussi moins fortes, les impressions des muscles rétracteurs du pied et du bord du manteau (**Grasse *et al.*, 1970**).

2.1.6. Le pied

C'est un organe musculueux sur la face ventrale et turgescent, constitue un solide point d'encrage pour l'animal (**Mouëza, 1971**), cet organe permet de s'enfouir dans l'habitat sableux et assurer la locomotion (**Fisher *et al.*, 1987**).

2.1.7. Le tube digestif

L'œsophage est un tube court qui aboutit dans un vaste estomac, a paroi plissé criblée de trous qui sont les orifices des diverticules digestifs, lesquels se ramifient beaucoup et se terminent en cæcum par des acini de la glande digestive (hépatopancréas) responsable des sécrétions d'enzymes digestives et stockage des réserves (**Edouard et Christian, 1992**).

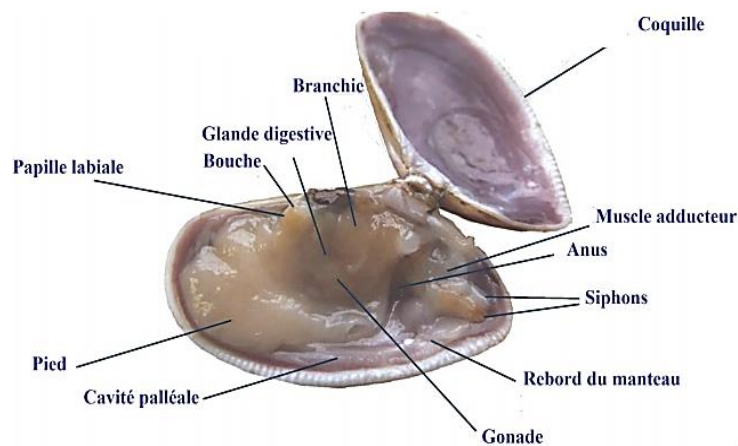


Figure 2: Anatomie général de *Donax trunculus* (**Louzan, 2015**).

2.2. Description physiologique

2.2.1 Système circulatoire

Composé de veines, les artères, le cœur, permettant la libre circulation de l'hémolymphe au sein des tissus. Le sang contient des amibocytes et dans quelques espèces, des cellules

imprégnées de pigment rouge nommés les érythrocytes. Le pigment respiratoire contenu dans le plasma sanguin est l'hémocyanine ou le cuivre tient la place qu'occupe le fer dans l'hémoglobine (**Grasse et al., 1970**).

2.2.2. Système nerveux

Est composé de trois paires de ganglions (cérébraux, pédieux et viscéraux) et de cordons nerveux innervant le pied, le manteau et la masse viscérale.

2.2.3. Système reproducteur

La telline est l'une des espèces où les sexes sont séparés (gonochoriques) (**Fisher et al., 1987**). La reproduction de cette espèce débute à partir de 2 cm et plus. Les deux sexes matures sexuels au printemps (à cause de réchauffage de l'eau), la maturité sexuelle est atteinte durant la première année de vie (**Gaspar et al., 1999**).

La gonade des deux sexes diffusée dans la masse viscérale et permet de distinguer le sexe par le critère de la couleur. Durant la période de reproduction, chez les femelles la gonade est bleue et le produit sexuel granuleux est bleu. Tandis que, la gonade du mâle est blanche et le produit sexuel blanc (**Mouëza et Frenkiel-Renault, 1973**). La fécondation de l'espèce est externe, les gamètes sont expulsés dans l'eau par le siphon exhalant. Cette fécondation est livrée au hasard et s'effectue dans l'eau ambiante, les femelles élaborent par leurs ovaires une substance qui passant dans l'eau de mer, provoque l'éjaculation de l'individu mâle voisin. L'espèce se reproduit dans le mois de février jusqu'à septembre (avec deux périodes d'activité sexuelle) (**Ansell et al., 1980**).

2.2.4. Excrétion :

Ce sont tout d'abord les pseudofèces, c'est-à-dire les particules qui ont été admises dans la cavité palléale, mais qui ne pénètrent pas par la bouche. Les pseudofèces quant à elles sont rejetées périodiquement par une violente contraction musculaire. Elles sont constituées de particules inorganiques indigestes, mais aussi de particules organiques lorsqu'elles sont en excès dans le milieu et ne peuvent être absorbées. Les fèces quand à elles sont rejetées au niveau de l'anus (**Grasse et al., 1970**).

2.2.5. Système respiratoire:

Entre chaque pan du manteau et le corps s'insère une branchie ou cténidie, qui se compose de deux rangées de filaments plus ou moins longs, partant d'un axe longitudinal. L'ensemble des filaments d'une même rangée forme une lame branchiale.

Les filaments se replient sur eux-mêmes, tous au même niveau à une certaine distance de leur point d'insertion d'où la formation d'un feuillet direct et d'un feuillet réfléchi. La lame branchiale externe se réfléchit vers le dehors, la lame branchiale interne vers le dedans (aspect en W de la coupe transversale d'une branchie). Les filaments d'une même lame sont maintenus cohérents, par des touffes de cils vibratiles qui s'engrènent comme le feraient les poils de deux brosses imbriquées l'une dans l'autre (**Grasse *et al.*, 1970**).

2.2.6. Nutrition:

Le Mollusque Bivalve *D. trunculus* se nourrit des microorganismes, phytoplancton et des particules organiques tenus en suspension dans l'eau ambiante, ces nutriments entrés par le siphon inhalant. Il pompe l'eau en déterminant un courant inhalant par le battement des cils branchiaux. Les particules qui pénètrent dans la cavité palléale sont poussées par les cils vers les palpes, qui les convoient vers la bouche.

2.3. Ecologie de l'espèce:

L'haricot de mer est une espèce sédentaire, adapté à un fouissage rapide et peu profond dans le sable (quelque cm, jusqu'à 2m de profondeur) (**Ramon *et al.*, 1995**), sa distribution géographique s'étend des sites Atlantiques Français jusqu'au Sénégal et la mer noire (**Cooper, 2008**). Dominant aussi, les zones méditerranéennes surtout dans le nord-est Algérien (golfe d'Annaba).

2.4. Systématique de l'espèce:

La classification des Bivalves se base sur plusieurs critères anatomiques et morphologiques: la couleur et la forme de la coquille, type de charnière et la structure des branchies (**Bellon, 1962**).

Embranchement : Mollusca

Classe : Bivalvia

Sous-classe : Heterodonta

Ordre : Veneroida

Super-famille : Tellinoidea

Famille : Donacidae

Genre : *Donax*

Espèce : *Donax trunculus* (Linnaeus, 1758).

Chapitre 3
La Nutrition

IV. Le système digestif

1. Anatomie de l'appareil digestif

L'appareil digestif des Lamellibranches est adapté au traitement d'une nourriture particulière (microalgues du plancton). La partie antérieure est réduite : la bouche s'ouvre dans un court œsophage, il n'y a pas de cavité buccale différenciée de radula (exception chez les Mollusques). L'estomac est une poche de structure complexe, composée de plusieurs parties. Le bouclier gastrique est une aire cuticulaire sur laquelle vient buter le stylet cristallin. Le capuchon dorsal est une poche plus ou moins développée au-dessus du bouclier gastrique. Les tractus ciliaires, ou aire de tri, occupent la plus grande partie de la surface stomacale interne. On peut distinguer un tractus droit (aire de tri principale) et un tractus gauche correspondant respectivement aux ouvertures des conduits de la glande digestive. Des plis longitudinaux déterminent des sillons profonds parcourant parallèlement ces tractus. Deux plis plus importants constituant les typhlosoles majeur et mineur qui bordent respectivement les tractus droit et gauche. Un sillon intestinal est adjacent au typhlosole majeur et se prolonge par la gouttière intestinale. Trois sortes de cæcums peuvent se trouver dans l'estomac, mais ne sont pas présents de manière constante : les cæcums des conduits, droit et gauche, dans lesquels s'ouvrent les conduits de la glande digestive, le cæcum de tri qui peut se développer sur la gauche de l'estomac (associé au tri de type b) et l'appendice, petit cæcum occupant une position antéro-dorsale ou postéro-dorsales. Les particules lourdes qui ne peuvent suivre ce chemin sont stockées dans l'appendice (**Fig.3**).

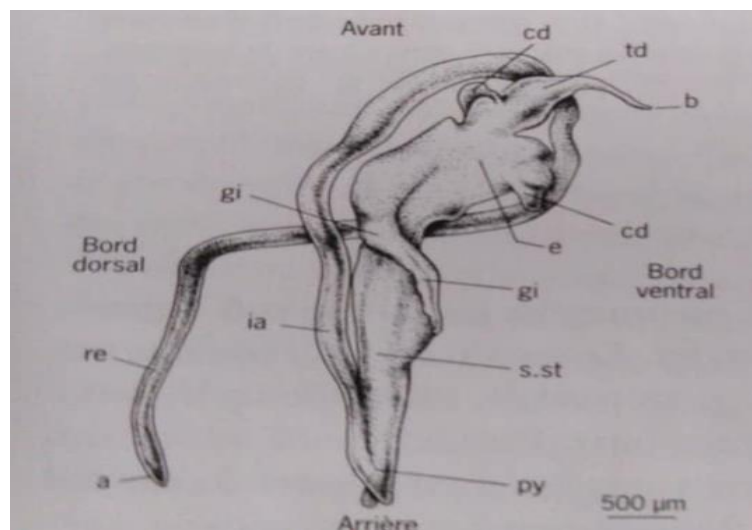


Figure 3: Anatomie de tube digestif d'un Bivalve (**Lebesnerais, 1985**).

(a : anus ; b : bouche ; cd : coecum ; e : estomac ; gi : gouttière intestinal ; ia : intestin ascendant ; py : pylor ; re : rectum ; s.st : sac du stylet ; td : œsophages).

L'estomac se prolonge par l'intestin droit ou intestin gastrique qui correspond à l'ensemble intestin moyen/sac du stylet. Le sac du stylet, contient un stylet cristallin qui fait saillie dans la lumière stomacale. Parallèlement au sac du stylet se trouve l'intestin moyen. Il peut être complètement séparé du sac du stylet ou communiquer avec le sac par une fente étroite sur toute sa longueur, la gouttière intestinale, située dans le prolongement du sillon intestinal. Deux typhosoles (majeur et mineur) délimitent alors la séparation. L'intestin moyen se poursuit par l'intestin postérieur, comprenant l'intestin récurrent avec une branche ascendante et une branche descendante, et l'intestin terminal ou rectum qui débouche par l'anus dans la cavité palléale (**Fig.4**).

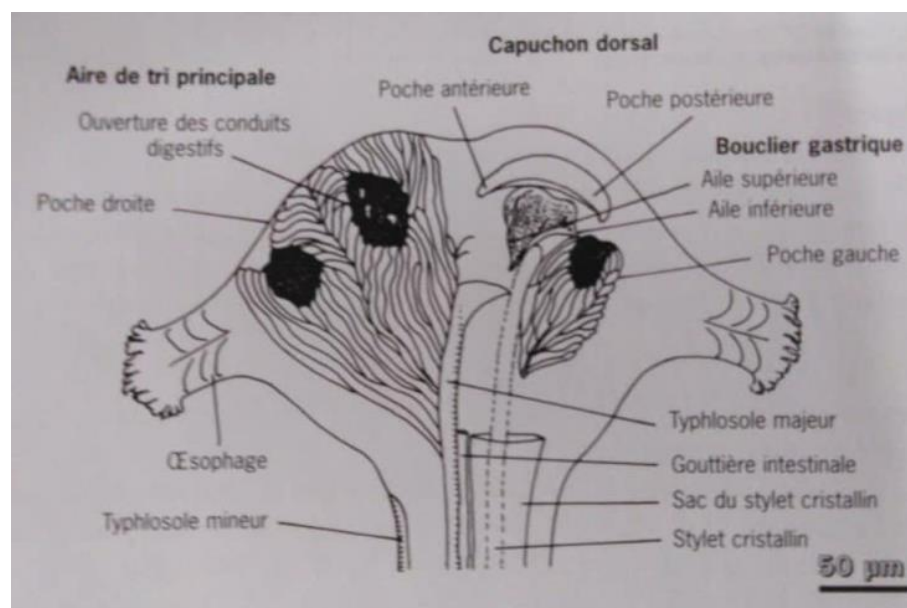


Figure 4: Vue interne de l'estomac d'un Bivalve (Auffret *et al.*, 2003).

La glande digestive (diverticules digestifs) entoure complètement l'estomac et une partie de l'intestin. Elle est formée par un réseau de conduits se ramifiant pour aboutir à des tubules aveugles (**Fig.5-6**). Les tubules glandulaires s'ouvrent dans des conduits primaires aboutissant à l'estomac. Les conduits primaires (ou principaux) possèdent une partie ciliée et une partie non ciliée selon (Owen, 1955), les aliments progresseraient de l'estomac vers les tubules digestifs par le côté non ciliée. Le retour vers l'estomac s'effectuerait par la partie ciliée qui, par ses battements, provoque un fort courant de reflux vers l'estomac. Outre son rôle digestif, la glande digestive constitue un organe de réserve où sont stockés glycogène et lipides. Des pigments s'accumulent aussi dans la glande, ce qui explique sa teinte parfois foncée.

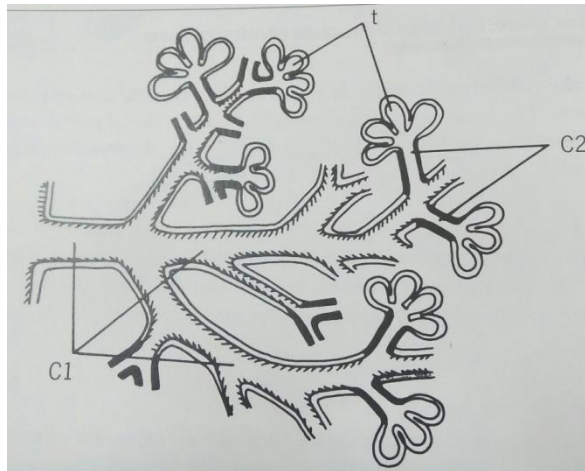


Figure 5: Schéma de la structure de la glande digestive (Owen, 1995).

(C1 : conduits primaires ; C2 : conduits secondaires ; t : tubules aveugles).

La glande digestive (diverticules digestifs) est formée par un réseau de conduits s'ouvrant dans l'estomac et se ramifiant de plus en plus pour aboutir à des tubules aveugles (t). Les conduits primaires (C1), qui partent de l'estomac en se ramifiant, comprennent une partie ciliée. Les conduits secondaires (C2), situés juste au débouché des tubules, ne sont pas ciliés.

Les conduits primaires, dont le diamètre diminue depuis l'estomac jusqu'aux conduits secondaires, comprennent une région ventrale constituée d'un épithélium à bordure en brosse. Des cellules glandulaires sont également présentes.

Les conduits secondaires, très courts, desservent plusieurs tubules glandulaires et viennent s'ouvrir dans les conduits primaires. Ils ne comprennent qu'un épithélium à bordure en brosse.



Figure 6: Glande digestive d'un Bivalve (Auffret *et al.*, 2003).

2. Anatomie de la glande digestive

La glande digestive consiste en un grand nombre de tubules à extrémité aveugle communiquant avec l'estomac par une série de canaux ramifiés.

Les tubules glandulaires débouchent dans un court canal secondaire (commun à plusieurs tubules), ce dernier aboutissant dans un canal principal. Les canaux principaux confluent en des canaux de diamètre de plus en plus important avant de déboucher dans l'estomac.

Les canaux principaux sont divisés en deux régions : l'une est tapissée par un épithélium à bordure ciliée, l'autre, par un épithélium à bordure en brosse. Dans les deux épithéliums sont disséminées des cellules glandulaires, plus nombreuses cependant dans l'épithélium à bordure en brosse,

Les cellules ciliées sont de hautes cellules munies de nombreux cils, à racine ciliaire développée, alternant avec des microvillosités. Le noyau est basal. Dans la partie apicale de la cellule, on observe de nombreuses mitochondries et quelques granulations denses aux électrons.

Les cellules à bordure en brosse sont frangées à leur partie apicale de nombreuses microvillosités très hautes et très serrées. Les mitochondries sont très abondantes ; quelques granules électro-denses sont visibles.

Les cellules glandulaires ont un aspect caliciforme typique. Leur noyau est refoulé à la base de la cellule. Le cytoplasme est rempli de grains de sécrétion, peu denses aux électrons et de nature glycoprotéique.

Les canaux secondaires sont tapissés par un épithélium formé de cellules à bordure en brosse identiques à celles des canaux principaux.

Les tubules glandulaires contiennent deux catégories de cellules qui ne se distinguent facilement qu'en microscopie électronique :

-Les cellules digestives sont les plus nombreuses. Ce sont des cellules hautes, dont la partie apicale porte quelques microvillosités. Le noyau est basal, les mitochondries assez nombreuses. La présence de vacuoles hétérophagiques à divers stades d'évolution caractérise ces cellules.

- Les cellules basophiles sont caractérisées par un cytoplasme riche en vésicules de réticulum endoplasmique rugueux. Le noyau possède un nucléole développé. Toutefois, les grains de sécrétion y sont rares. Quelques microvillosités et cils bordent la partie apicale de ces cellules.

Les différents canaux et tubules de la glande digestive sont entourés par du tissu de réserve formé de cellules de nature conjonctive chargées d'abondants granules lipidiques et de glycogène.

3. Processus digestifs

Les particules alimentaires pénètrent dans l'estomac par le court œsophage. Il s'agit essentiellement de phytoplancton (algues unicellulaires) de taille variable, enveloppée de mucus. Dans l'estomac va se dérouler une première phase, essentielle, de tri des particules suivant leur taille, leur densité et leur digestibilité, et de digestion extracellulaire, en dépit de la grande variété des structures, les aliments sont dégradés mécaniquement (écrasement contre le bouclier gastrique) et chimiquement par les enzymes des stylets et de l'estomac (essentiellement des glucanases).

Les particules présentes dans l'estomac sont triées par l'activité ciliaire : les particules petites et lourdes ou en excès sont immédiatement rejetées via le sillon intestinal dans la gouttière intestinale (le typhlosole majeur isolé ce courant de rejet du reste de la circulation stomacale et permet à ce sillon d'être la seule voie d'entrée pour la gouttière intestinale). Les

particules petites et légères sont amenées aux orifices des conduits digestifs et vont pénétrer par un système de contre-courant dans la glande digestive. Les particules grosses et légères sont remises en circulation pour une digestion plus complète (Reid, 1965 ; Moton, 1983).

Les particules les plus fines pénètrent dans la glande digestive par le côté « bordure en brosse ». Les molécules en solution sont semble-t-il, absorbées à ce niveau comme le témoigne la structure des cellules et leur activité enzymatique. Les particules et les molécules plus grosses continuent leur chemin jusqu'aux tubules digestifs. Une seconde phase de digestion extracellulaire pourrait avoir lieu dans la lumière des tubules sous l'action des enzymes présentes à ce niveau. Mais, la principale phase de digestion dans la glande digestive paraît être la digestion intracellulaire dans les cellules digestives (Fig.7).

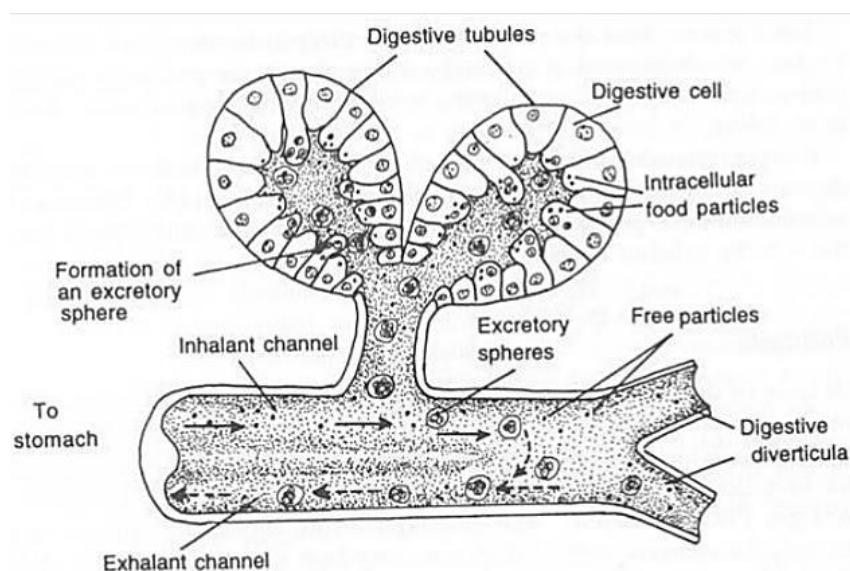


Figure 7: Section de la glande digestive montrant l'absorption et la digestion intracellulaire du matériel provenant de l'estomac (flèches) continue et mouvements des débris vers l'extérieur (flèches) discontinues(Owen, 1955).

A la suite de cette digestion intravasculaire, les nutriments passent alors de la base de la cellule au système hémolymphe, amœbocytes, conjonctif périglandulaire. Les résidus de la digestion s'accumulent dans les corps résiduels qui vont être rejetés.

En fait, il se produit, à la fin de cette digestion intracellulaire, une véritable « casse » de la cellule digestive dont l'extrémité, chargée de corps résiduels et de lysosomes, est expulsée dans la lumière des tubules, puis va gagner, via la partie ciliée des conduits l'estomac. Dans

l'intestin, la digestion et l'absorption se poursuivent (**Reid, 1965 ; Morton, 1983 ; Boucaud-Camou *et al.*, 1985 ; Henry *et al.*, 1993**).

La digestion se poursuit de façon intracellulaire dans les cellules à bordure en brosse et dans les cellules digestives la D-glucosidase pour les glucides (**Hily, 1985**). Il existe aussi au niveau des bordures en brosses des canaux digestifs et dans l'épithélium stomacal des enzymes membranaires (peptidase, phosphatases alcalines) qui doivent être en rapport avec l'absorption.

Les Bivalves rempliraient complètement leur tube digestif dès le premier apport de nourriture. Un flux particulaire pénétrerait simultanément dans l'estomac et dans les canaux de la glande digestive. Toutes les substances directement assimilables seraient alors absorbées grâce aux enzymes membranaires des cellules à bordure en brosse. L'attaque des parois alguales se produirait dès l'entrée dans les canaux digestifs sous l'action des glucanases particulièrement actives à ce niveau, puis progressivement dans l'estomac grâce à l'action mécanique puis chimique du stylet cristallin, à l'aide des enzymes sécrétées par la paroi stomacale et la glande digestive, les aliments ayant subis la digestion stomacale pourraient être à leur tour dirigés vers la glande digestive ou bien digères et absorbés par la paroi stomacale. Dans l'intestin, l'absorption et la digestion intracellulaire se poursuivent (**fig.8**).

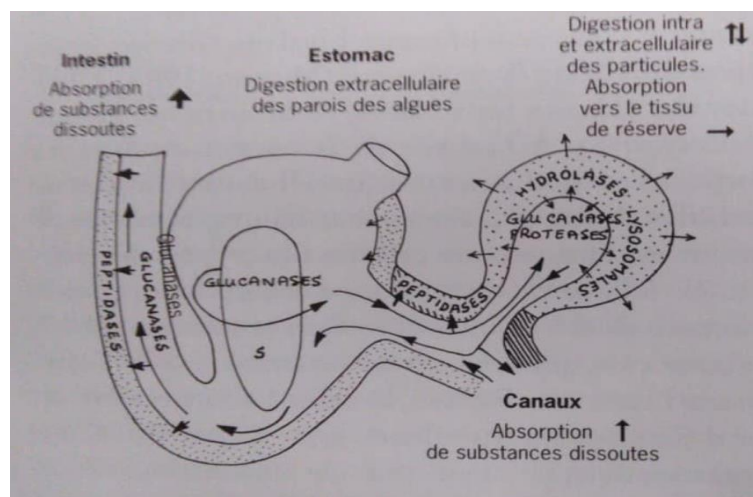


Figure 8: Représentation schématique des différents sites de la digestion d'un Bivalve. (**Boucaud-Camou *et al.*, 1985**).

4. Localisation de l'activité enzymatique

Les études de **Boucaud-Camou *et al.* (1985)** serviront de base pour regrouper les enzymes selon leur mode d'action dans les différentes étapes de la digestion.

Les glucanases (amilase, cellulase, laminarinase) digèrent les parois des algues et leurs substances de réserves (amidon, laminarine). Ces activités glucanasiques sont présentes dans tous les épithéliums de l'appareil digestifs et principalement dans les tubules digestifs. En début de digestion, il semble qu'il y ait une sécrétion d'amylose dans l'estomac, et l'on rencontre les glucanases à la surface du stylet cristallin. Ce dernier incorporerait ensuite les enzymes sécrètes par la paroi stomacale (**Arnoult et Bouchez-Decloux, 1978**).

Des lipases et des protéases, toujours faibles, sont présentes dans la lumière des tubules digestifs et de l'estomac, ponctuellement des protéases se rencontrent dans l'intestin. La digestion des protéines semblerait plutôt réalisée par des enzymes a optimum de pH acide (**Boucaud-Camou *et al.*, 1985**).

Des activités α et β glucanasiques (amylose, cellulase et laminarinase) ont été décelés dans tout l'appareil digestif, au niveau des épithéliums et dans la région luminale proche des épithéliums. De même, une activité actylglucosaminidasique est présentée dans tout l'appareil digestif. Elle est particulièrement forte au niveau du bouclier gastrique et dans les cellules des tubules digestifs.

Une forte activité estérasique non spécifique a été détectée dans la glande digestive (surtout au niveau des canaux) et dans l'estomac. Dans l'intestin et dans l'estomac, cette activité a été localisée dans la partie apicale de l'épithélium. La phosphatase acide s'est révélée très active dans les tubules de la glande digestive alors que la phosphatase alcaline a été localisée au niveau de la bordure en brosse des canaux de la glande digestive et à la base tubules.

L'activité protéasique est faible : elle a été mise en évidence uniquement au niveau des tubules de la glande digestive et parfois dans la lumière intestinale. L'activité de type chymotrypsine se localise différemment.

Cependant, la plus grande partie des peptidases intracellulaires a été décelée selon une localisation différente : ces enzymes se rencontrent au niveau de la bordure en brosse dans la

région apicale de l'épithélium cilié de l'estomac et de l'intestin bien qu'il existe des différences entre leur distribution respective (**Boucaud-Camou *et al.*, 1983**).

5. Impact des micro-algues toxiques sur le système digestif des Mollusques Bivalves

La contamination des Mollusques Bivalves par les micro-algues toxiques s'effectue à travers le processus digestif qui englobe l'ingestion de l'algue toxique sa digestion et son assimilation (**Silvert et Combella, 1995**). Cependant, le comportement alimentaire des Mollusques Bivalves pourrait être modifié comme un moyen de protection vis-à-vis des microalgues toxiques qui peuvent affecter leur physiologie (**Shumway *et al.*, 1985 ; Shumway et Cucci, 1987 ; Wikfors et Smolourutz, 1995 ; Luckenbach *et al.*, 1993 ; Bricelj *et al.*, 2005**), et par conséquent influencer leurs cinétiques de détoxification. Ainsi, l'exposition des Bivalves des micro-algues toxiques peut affecter le système digestif une inhibition temporaire et une diminution des activités enzymatiques (**Fernandez Reiriz *et al.*, 2008**). Lors de l'exposition des moules à des algues (**Galimany *et al.*, 2008**) on constate une dégradation importante des conduites et des tubules digestifs. Les micro-algues toxiques peuvent également provoquer une réaction immunitaire tel que les réactions inflammatoires observées chez différentes espèces de Bivalves. Plusieurs observations histologiques ont montré que les hémocytes sont impliqués dans les réponses des Bivalves lors d'une exposition à des algues toxiques (**Wikfors et Smolowitz, 1995 ; Galimany *et al.*, 2008 ; Haberkorn *et al.*, 2010**). Des infiltrations et des diapédèses hémocytaires passage des hémocytes entre les cellules de l'épithélium depuis dans le tissu conjonctif vers la lumière de l'estomac ou de l'intestin ou vers la glande digestive de certains Bivalves exposés aux dinoflagellés toxiques (**Galimang *et al.*, 2008**).

*Conclusion et
perspective*

Conclusion et perspective

La pollution due principalement aux activités humaines entraîne une dégradation de la qualité de l'eau et perturbe les écosystèmes aquatique, ce déséquilibre provoque des menaces aux organismes, induisant des effets dommageables aux niveaux tissulaires et cellulaires. De fait que, les espèces aquatiques sont des excellents bioindicateurs, ils sont utilisés pour contrôler l'environnement marin. Outre, leur valeur nutritionnelle et leur intérêt commercial leurs permettent d'être des aliments nécessaires pour les populations côtières.

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'étude bibliographique sur l'espèce *Donax trunculus*, concernant sa biologie et sa physiologie nutritionnelle, apportée aux adaptations successives filtration, ingestion et digestion et bien sur liées à la qualité de la nourriture disponible.

A partir de se travail on voulait envisager les problèmes de contamination marine et sensibiliser les gens pour tester l'échantillonnage avant de le consommé.

S'intéressez plus tard à effectuer des tests (bio-marqueurs) pour se renseigner sur l'état de santé de l'animal. Ainsi, faire des analyses physico-chimiques de l'eau de mer et des sédiments pour les sites de l'échantillonnage.

Références
Bibliographiques

A

Abdenour C., Smith B.D., Boulakoud M.S., Samraoui B. et Rainbow P.S. (2000). Trace metals in marine. Brackish and fresh water prawns from North-East Algeria. *Hydrobiologia*. **432**:217-227p.

Abdullah M.P. (1997). Hydrocarbon Pollution in the Sediment of Some Malaysian Coastal Areas. *Environmental Monitoring and Assessment*. Journal of Environnemental Sciences. **23(2)**: 336-345 p.

Almeida W.F. (1982). Fondements toxicologiques des plaguicides et pesticides : Salud y Ambiente. 62-74p.

Ansell A.D. et Lagardee F. (1980). Observation on the biology of *Donax trunculus* and *Donax vittatus* at ile d'Oleron (French Atlantic Coast).*Mar.Biol.* **57(4)**: 287-300p.

Arnoult C. et Bouchez-Decloux N.J. (1978). Histochemical methods for the localization of cellulose, chitinase and laminarinase. Application to the gastic shield of the Bivalve Mollusc *Scrobiculria plana*. *Histchem.* **56(1)**: 45-54p.

Auffret M., Barillè L., Besnard-Cochemec N., Blanc F., Boucaud-Camou E., Chollet B., Henry M., Jabbour-Zahab R., Le Pennec M., Lubet P., Mathieu M. et Thielley M. (2003). Atlas d'histologie et de cytologie des Mollusques Bivalves marins. Ifremer. 201p.

B

Beaumont A. et Truchot J.P. (2004). Biologie et physiologie animal DUNOD. Paris. **493**: 84-86p.

Bellon-Humbert C. (1962). Les Mollusques marins testacés du Maroc Lamellibranches et Scaphopodes. Travaux de l'institut scientifique cherifienserie zoologique, Rabat. **28**: 184p.

Boucoul-Camou E., Lebesrierais C., Luber P. et Lihrmann I. (1985). Dynamique et enzymologie de la digestion chez l'huitre creuse, *Crassastrea gigas* (Thunberg). In : Bases biologiques de l'aquaculture. Montpellier. Ifremer. Actes colloq.**1**: 75-96p.

Bourellier P.H. et Berthelin J. (1998). Contamination des sols par les éléments traces les risques et leur gestion académie des sciences. Paris. **42**: 440p.

Boussoufa D., Masmoudi W. et Ghazali N. (2007). Utilisation d'un Mollusque Bivalve : *Donax trunculus* comme indicateur de la qualité des eaux littorales dans le golf de Tunis.

Boudart J. et Paniel N. (2014). Sources et devenir des micro-organismes pathogènes dans les environnements aquatiques. *Revue francophone des laboratoires* .459: 29-39p.

Bricelj V.M., Connell L., Konoki K., Mac-Quarrie S.P., Sheuer T., Catternell W.A. et Trainer V. (2005). Sodium channel mutation leading to saxitoxin resistance in clams increases risk of PSP. *Nature*.434: 763-767p.

C

Cazale M.L. (2012). Caractérisation physico-chimique d'un sédiment marin traité aux liants hydrauliques: Évaluation de la mobilité potentielle des polluants inorganiques, évaluation de la mobilité potentielle des polluants inorganiques. *Thèse Doctorat*. Lyon. Français. 239p.

Coleman J., Blake-Kalff M. et Davies E. (1997). Detoxification of xenobiotic by plants: chemical modification and vacuole are compartmentation. *Trends in Plant Science*. 2(4): 144-151p.

Connell R.W. et Miller G.J. (1980). *CritRev Environ Control*. 11: 37-104p.

Cooper S. (2008). L'importance relative de l'eau et de la nourriture comme vecteurs d'accumulations du cadmium chez le Bivalve d'eau douce *Pyganodon grandis* [En ligne]. Th. doc. Université du Québec. 245p.

D

D'Adamo R., Di Stasio M., Fabbrocini A., Petitto F., Roselli. et Volpe M.G. (2008). Migratory crustaceans as biomonitors of metal pollution in their nursery areas. The Lesina lagoon (SE Italy) as a case study. *Environmental monitoring and assessment*. 143:15-24p.

Decho A.W. et Luoma S.N. (1996). Flexible digestion strategies and trace metal assimilation in marine Bivalves. *Limnology and oceanography, Inc*. 41(3): 568-572.

Dègn J.C., Mathews R.F. et Waston C.M. (1976). Effect of chemical and physical treatment on the rancidity development of frozen mullet fillets. *J food Sci*. 41: 1479-1483.

E

Edouard H. et Christian C. (1992). Direction de l'environnement et de l'aménagement littoral.

Elder J. (1988). Metal Biogeochemistry in Surface-Water Systems-A Review of Principles and Concepts. 1013. United States Geological Survey.

Espinosa F., Guerra-Garcia J.M. et Garcia-Gomez J.C. (2007). Sewage pollution and extinction risk : an endangered limpet as bioindicator Biodiversité. Conser. **16**(2): 377-397p.

F

Fernandez-Reiriz M.J., Navarro J.M., Contreras A.M. et Labarta U.(2008).Trophic interactions between the toxic dinoflagellate *Alexandrium catenella* and *Mytilus chilensis*: Feeding and digestive behaviour to long-term exposure. Aquat. Toxicol. **87**: 245-251p.

Fisher W., Bauchat M.L.F et Schneider M.(1987). Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche Méditerranéen et en mer noire Zone de pêche 37 Végétaux et invertébrés FAO-CEE 176p.

Fish J.B. (1978). International Symposium on recovery of oil marine north environment. Halifax Nova. Scotia. **35**: 796p.

Fonge C.M. (1949). On the structure and adaptation of the Tellinacea, deep-feeding Eulamellibranchia. Philosophical Transactions B. 234-76p.

G

Galimany E., Sumila I., Hegaret H., Ramon M. et Wikfors G.H. (2008). Experimental exposure of the blue mussel (*Mytilus edulis*) to the toxic dinoflagellate *Alexandrium fundyense*: Histopathology, immune responses, and recovery. Harmful Algae. **7**: 702-711p.

Gaspar M.B., Ferreira R. et Mouteiro C. (1999). Growth and reproductive cycle of *Donax trunculus* L. Mollusca: Bivalvia in Faro Southern Portugal Fish Res. **41**: 309-316p.

- Gerard M. (2001).** Définition et caractérisations des métaux lourds. Institutnumerique.
- GESAM P. (1989).** (IMO/FAO/Unesco/WHO/IAEA/UN/UNEP. Joint Group of experts of the scientific Aspects of Marine Pollution.The atmospheric input of trace species to the world oceans.Rep.Stus.GESAMP. (38): 111p.
- Ghizellaoui S. (1994).** Evaluation de la qualité des ressources en eau alimentant la ville de Constantine, prévision de la demande en eau à L'horizon de L'an 2010. Thèse de magister en chimie analytique et traitement des eaux, 13-24p.
- Duvigneaud P. (1974).** La synthèse écologique : population, communauté, écosystème, biosphère, noosphère.Doin, Paris. 296p.
- Posidonie G.I.S. (1996).** Groupement d'Internet Scientifique d'études et de protection de l'environnement marin. Biologie méditerranéenne, nuisance et pollution.
- Goeury D. (2014).** La pollution marine, in Woessner Raymond (dir), Mers et océans, Paris : Atlante, Clefs concours.
- Gomella C. et Guerree H. (1978).** Le traitement des eaux publiques industrielles et privées. Eyrolles. Paris. 262p.
- Grasse P.P., Poisson R.A. et Tuzet O. (1970).** Zoologie I, invertèbrès. 2^{ème}ed. Masson. Paris. 935p.
- Gravez V. et Bernard G. (2006).** Pollution marine : Les définitions. WWW.com.Univ-mrs.fr.
- Guiraud J.P. (1998).** Microbiologie alimentaire. DUNOD. Paris. 652p.

H

- Haberkorn H., Lambert C., Le Goic N., Moal J., Suquet M., Gueguen M., Sunila I. et Soudant P. (2010).** Effects of *Alexandrium minutum* exposure on nutrition-related processes and reproductive output in oysters *Crassostrea gigas*, Harmful Algae.In press.
- Hayes W.J.J.(1982).** Pesticides studied in man Baltimore Etats Unisd Amerique Williams and Wilkins Co.
- Hellou., Leonard J., Cook A., Doek K., Dunphy K., Jackman P., Termblay L. et Flemming J.M. (2009).** Comparison of the partitioning of pesticides relative to the survival and behaviour of exposed amphipodes. Ecotoxicologie. **18**: 27-33p.

Hily A. (1985). Etude histoenzymologique de la digestion chez *Ruditape philippinarum*. Bases biologiques de l'aquaculture. Montpellier 1983. Ifremer, Actes de colloque. 1 :97-108p.

I

Institut national de recherche et de securite (INRS) (2007). Fiche toxicologique FT 49 benzène Paris. 12p.

Iso W. (1998). Qualité de l'eau Essai d'inhibition de la croissance des algues marins avec *Skeletonemascostatum* et *phaedactylumtricornutum*. International Standards organisationstandart NFENISOIO 253 590 311 8pj Fish.**13**: 32- 48p.

K

Kaayo D., Lips F. et Garcia M. (1999). Biotechnology and pollution monitoring: use of molecular biomarkers in the aquatic environment J ChemThechBiothechnol. **57**: 195-211p.

Kaiser J. (2001). Bioindicators and Biomarkers of Environmental Pollution and Risk Assessment (Enfield: Sciences publishersinc).

Kagan S.(1985). Principales of pesticide toxicology Moscou commision de l'URSS pour le PNUE Centre des projets intrenationauxGNKT.

Kennish M.J. et Ruppel B.E. (1996). DDT contamination in selectedestuarine and coastal marine finfish and shellfish of New Jersey.Archives of Environmental contamination and Toxicology.**31**: 256-262p.

Kviteck R.G., Goldberg J.D., Smith G.J., Doucette G.J. et Silver M.W. (2008). Domoic acid contamination within representative species from the benthic food web of Monterey Bay. California. USA. Marine Ecology-Progress Series. **367**: 35-47p.

L

Lassus P., Bardouil M., Beliaeff B., Bougrier S., Gubbins M., Masselin P., Morn F., Thebaud O. et Truquet P. (2002). Coquillage contaminés par des phycotoxines paralysantes vers une procédure de detoxification. 48p.

Livingston D.R. (1991). Organic xenobiotic metabolism in marine invertebrates In: Gilles R editor Advances in comparative and environmental physiology. Berlin: Springer. **7:** 45-185p.

Long E.R. et Wilson C.J.(1997). On the identification of toxic hot spots using measures of the sediment quality triad. Environ toxicol. Chem. **34(6):** 373-374p.

Louzan P.A. (2015). Deserrollodelcultivo integral de la coquina *Donax trunculus* Linnaeus 1758 Ciclo reproductivo cultivo en criadero y en el medio naturel. Especialidad de la biologie Universite Santiago decompostela.254p.

Luckenbach M.W., Sellmer K.G., Shumway S.E. et Greene K. (1993). Effects of turbid-forming dinoflagellates, *Prorocentrum minimum* and *Gyrodinium aureolum*, on the growth and survival of the eastern oyster, *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791). Journal of Shellfish Research. **12(2):** 411-415p.

M

Mackenzie A. (2000). Ecologie, BERTI, 2000, Paris, France.327-328p.

Magni P. (2003). Biological benthic tools as indicators of coastal marine ecosystems health. Chemistry ecology. **19:** 363-372.

Mahjoub F. (2012). Les instruments financiers de protection de l'environnement contre la pollution en Algérie cas de la pollution marine par les hydrocarbures.

Malins D.C. (1977). Ed Effects of petroleum on Arctic and Sub Arctic Marine environments and organisms. Academic Press. New York San Francisco London.

Markert B.A., Breure A.M. et Zechmeister H.G. (2003). Definitions, strategies and principles for bioindication/ biomonitoring of the environment. Bioindicators and biomonitors. **6:** 3-39p.

Mason A.Z. et Jenkins K.D. (1995). Metal detoxification in aquatic organisms. In Metal speciation and Bioavailability in Aquatic systems. Edited by A. Tessier and D. Turner. Wiley and Sons, Chichester. 479-608p.

McEvoy E.G. (1988). Heavy metals in marine nemerteans. Hydrobiologia. **156:** 135-143p.

Merad I. (2014). Risques environnemental du cadmium chez *Donax trunculus* Mollusca Bivalve effet subléta sur le taux des acides nucléiques dans les gonades.

Miquel G. (2001). Les effets des métaux lourds sur l'environnement et la sante Rapport Offic Parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques Dir .Papport Senat n 261-360p.

Mouëza M. (1971). Contribution à l'étude de l'ecologie et de la biologie de *Donax trunculus* Mollusque Lamellibranche Thèse de doctorat en sciences biologiques mention oceanographie 130p.

Mouëza M. et Frenkiel Renault L. (1973). Contribution à l'étude de la biologie de *Donax trunculus* L. Mollusques : Lamellibranches dans l'Algérois la reproduction. Cah. Biol. Mar.

Myrand B. Proulx D. (2007). Indicateurs de stress Tremblay R Atelier de travail chez les mollusques MAPA-DIT, Gaspé[En ligne]. 20- 65p.

N

Narbonne J.F. (1998). Historique fondenment biologiques de l'utilisation de biomarqueurs en ecotoxicology In Utilisation de biomarqueurs pour la surveillance de la qualite de l'environnement Lagandic Le Caquet T Amiard JC Ramade F ed Tec et Doc Lavoisier Paris. 17p.

Neff J.M. (1979). Polycyclic aromatic hydrocarbons in the aquatic environment. Sources pates and biological effects. Applied Science publishers Ltd London.

O

Oehlmann J. et Schulte-Oehlmann U. (2003). Molluscs as bioindicators. Bioindicators and biomonitors : principles, concepts and applications, B.A. Market, A.M. Breure, H.G. Zechmeister, editors (Amsterdam : Elsevier Science LLd.), pp. 577-635p.

Owen G.(1955). Observation on the stomach and digestive diverticula of the lamellibranchia. Quart. J. Microsc. Sci. **96**: 517-37p.

Q

Quero J.C. et JWayne J. (1998). Les fruits de la mer et les plantes marines des pechesfrancaisesDelachaux et Niestle. 256p.

R

Ramade F. (1977). Ecotoxicologie Volume n 9 de collection d'écologie Edition Masson France. 205p.

Ramade F. (2007). Introduction à l'écotoxicologie: fondements et applications. Ed. Lavoisier.

Ramon M., Abello P. et Richardson C.A. (1995). Population structure and growth of *Donax trunculus* Bivalvia Donacidae in the Western Mediterranean. *Marine Biology*.121-665p.

Rao J.V., Kavitha P., Srikanth K., Usman P.K. et Rao T.G. (2007). Environmental contamination using accumulation of sponges *Sigma docia* fibulation habiting the coastal water of Gulf of Mannar India *Toxicol Environ Chem*.**89**(3): 487-498p.

Reisin E., Teicher A., Jaffe R. et Eliahou H.D.E. (1975). Myoglobinuria and renal failure in toluene poisoning. *Br. J. Ind. Med.* 163-164p.

RNB. (1999). Réseau National de Bassin. Les micro polluants dans les couers d'eau francais, 3 années d'observations (1995 à 1997). Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement et les agences de l'eau. France.

S

Savage E.P. (1988). Chronic neurologiesequelae of acute organophosphate pesticide poisoning. *Archives of environmental health*.**43**: 38-45.

Shumway S.E., Cucci T.L., Gainey L. et Yentsch C.M. (1987). The effects of the toxic donoflagellate protogonyaulax tamarensis on the feeding and behavior of bivalve mollusks. *Aquat. Toxicol.* **10**: 9-27p.

Sifi K., Chouahda S. et Soltani N. (2007). Biosurveillance de l'environnement par la mesure de biomarqueurs chez *D. trunculus* dans le golf d'Annaba (Alegria). *Mésogée*.**63**:11-18.

Silvert W.L. et Cambella A.D. (1995). Dynamic modeling of phycotoxin kinetics in the blue mussel, *Mytilusedulis*, with implication for other marine-invertibrates. Canadian journal of Fisheries and Aquatic sciences. **52**:521-531p.

Siung-Chang A. (1997). Areview of marine pollution issues in the Carbbean, Environmental Geochemistry and health. **19**(2): 45-55p.

Smayda T.J. (2008). Complexity in the eutrophication-harmful algal bloom relationship, with comment on the importance of grazing.HarmfulAlgae. **8**(1): 140-151p.

Soltani N. et Merad I. (2016). Risk assessment of cadmium in an edible mollusk *D. trunculus*: effect of acute exposure on protein carbonyls. Proceeding of the 2nd ICIEM 2016, international conference on integrated environmental management :for sustainable development (sousse, Tunisia, 27-30 october 2016), volume 3: Environnemental and Health Risk Assessment . Edited by boubakkerElleuch 61-68p.

Spadem D. et Adagp A. (1993). Grand encyclopedie la rousse Paris VI edlibrarie la rousse. Canada.**3**: 1880p.

V

U.N.E.P. (1999). The potentialeffects on humanhealth and the environmenttarisingfrom possible use of depleted uranium during the 1999 Kasovocon flic.United Nations Environment Programme. Geneva. CH.

Usero J., Morillo J. et Gracia I. (2005). Heavy metal concentrations in molluscsfrow the Atlantic Coast of southern Spain chemosphere. **59**(8): 1175-11801p

V

Vincent M. (2006). Etude d'expertise en Aquaculture-Environnement-Peche-Pollution. Saint-Maximin-France.

W

W.H.O. (1999). World Health Organization: definition, diagnosis and classification of mettitusdiabetesanditscomplications : Report of a WHO consultation. Part 1.Diagnosis and classifications of diabetesmellitus. Geneva.

Wikfors G. H. et Smolowitz R. M. (1995). Experimental and Histological Studies of Four Life-History Stages of the Eastern Oyster, *Crassostrea virginica*, Exposed to a Cultured Strain of the Dinoflagellate *Prorocentrum minimum*. The Biological Bulletin. **188(3):** 313–328p.

Wolfe D.A. (1977). Fate and effects of petroleum hydrocarbons in marine organisms and ecosystems. United Kingdom: N.P.

Wysocki J., Kalina Z et. Owczarzy I. (1985). Serum levels of immunoglobulins and C3 component of complement in persons occupationally exposed to exposed to chlorinated pesticides. *Medycyna Pracy.* **36(2):** 111-117p.

Z

Zoran M., Valérie S. et Guy H. (2006). Adaptation des organismes aux conditions extrêmes des sources hydrothermales marines profondes. **329:** 527-540p.

[1] (<http://sysbio.univ-lille1.fr/fiche/donax-trunculus>).

Résumé

Résumé

Les multiples activités humaines occasionnent des rejets de substances chimiques vers le milieu terrestre et aquatique. La présente étude concerne la contamination du Mollusque Bivalve *Donax trunculus* par les différents polluants tels que les métaux lourds qui peuvent affecter la salubrité du milieu marin, puisqu'ils ne subissent pas de dégradation biologique. Ils peuvent de ce fait, s'accumuler dans les différents maillons des chaînes trophiques à des concentrations toxiques dans les organismes marins. Dans cette étude, notre travail visualise l'utilisation de ce Bivalve en tant qu'excellent bioindicateur de la pollution marine .

Ce travail a été effectué dans le cadre des études relatives à l'effet de la pollution sur le milieu marine par l'utilisation de l'espèce *Donax trunculus* grâce à leur caractère de la bioaccumulation des polluants. Egalement, trois chapitres successif ont fait l'objet de ce sujet, le premier sur la pollution, le second sur l'espèce et finalement se rapporté sur une grande fonction de la vie que et la nutrition.

Mots clés: Pollution marine, Bivalves, *Donax trunculus*, nutrition, tube digestif.

Abstract

The many human activities cause releases of chemical substances to the terrestrial and aquatic environment. The present study concerns the contamination of the Bivalve Mollusc *Donax trunculus* by different pollutants such as heavy metals which can affect the health of the marine environment, since they do not undergo biological degradation. They can therefore accumulate in the various links of the trophic chains to toxic concentrations in marine organisms. In this study, our work visualizes the use of this bivalve as an excellent bioindicator of marine pollution. This work was carried out within the framework of studies relating to the effect of pollution on the marine environment by the use of the species *Donax trunculus* thanks to their character of the bioaccumulation of pollutants. Also, three successive chapters were the subject of this topic, the first on pollution, the second on species and finally related to a major function of life and nutrition.

Keywords: Marine pollution, Bivalves, *Donax trunculus*, nutrition, digestive tract.

ملخص

تتسبب الأنشطة البشرية العديدة في إطلاق مواد كيميائية في البيئة البرية والمائية. تتعلق الدراسة الحالية بتلوث الرخويات ذات الصدفتين (*donax trunculus*) بواسطة ملوثات مختلفة مثل المعادن الثقيلة التي يمكن أن تؤثر على صحة البيئة البحرية، حيث أنها لا تخضع للتدهور البيولوجي. وبالتالي يمكن أن تتراكم في الروابط المختلفة للسلاسل الغذائية للتركيزات السامة في الكائنات البحرية. في هذه الدراسة، يتصور عملنا استخدام هذا الكائن كمؤشر بيولوجي ممتاز للتلوث البحري

تم تنفيذ هذا العمل في إطار الدراسات المتعلقة بتأثير التلوث على البيئة البحرية عن طريق استخدام الكائن بفضل طابعها التراكم البيولوجي للملوثات أيضا تحدثنا في ثلاث فصول متتالية حيث تمحور الاول عن التلوث و الثاني حول الكائن المدروس و اخيرا عن الوظيفة الحيوية و هي التغذية

الكلمات المفتاحية: التلوث البحري، ذوات الصدفتين، *donax trunculus* ، التغذية ، الانبواب الهضمي