



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



Université de Tunis El Manar
Faculté des sciences de Tunis
Ecole doctorale des Sciences et
Technologies du Vivant et Sciences
de la Terre (STVST)



Université de Lorraine
Faculté de médecine-
Vandoeuvre - lès - Nancy
Ecole Doctorale BioSE
(Biologie-Santé-Environnement)

THESE DE DOCTORAT EN COTUTELLE INTERNATIONALE

Entre

L'université de Tunis El Manar

&

L'université de Lorraine

Présentée et soutenue publiquement pour l'obtention du titre de

Docteur de l'université de Tunis El Manar et de L'université de Lorraine

Mention : « Sciences de la Vie et de la Santé »

par **Rym BEN AMMAR**

**« Ostéogénie, intégration et qualité de la nacre d'un bivalve des
côtes tunisiennes : *Pinctada radiata* (Leach, 1814) »**

Le 15 décembre 2014

Membres du jury :

Président : M. Mohamed EL GAZZAH PU - LR 11 ES 09- Université de Tunis El Manar, FST, Tunis.

Rapporteurs : M. Mohamed Salah ROMDHANE PU - UR Ecosystèmes et Ressources Aquatiques, INAT, Tunis.
M. Patrice LAQUERRIERE PU - UMR CNRS 7178 équipe IMABIO, IPHC, Strasbourg.

Examineurs :
M. M'Hamed EL CAFSI PU - UR 13 ES 35 - Université de Tunis El Manar, FST, Tunis, Directeur de thèse.
M. Pierre GILLET PU - UMR 7365 - CNRS-UL IMoPA et UTCT (CHU), Nancy, Co-Directeur de thèse.
Mme. Marthe ROUSSEAU CRI, UMR 7365 - CNRS-UL IMoPA - Nancy, Co-Encadrante de thèse.

Université de Tunis El Manar. Faculté des Sciences de Tunis, Département de Biologie, Unité de Physiologie et Environnement Aquatique UR 13 ES 35, Campus Universitaire, El Manar II, 2092, Tunis, Tunisie.

UMR 7365 - CNRS-Université de Lorraine. Laboratoire d'Ingénierie Moléculaire et Physiopathologie Articulaire (IMoPA) Biopôle de l'Université de Lorraine - Campus biologie-santé. 9, Avenue de la Forêt de Haye - B.P. 184. 54505 Vandoeuvre-lès-Nancy cedex. France.

Avant-propos

Dans le cadre d'une thèse en cotutelle internationale, ce travail a été réalisé à l'Unité de Physiologie et Environnement Aquatique UR 13 ES 35, Département de Biologie, Faculté des Sciences de Tunis, Université de Tunis El Manar, Tunis (TUNISIE) en collaboration avec l'équipe Ingénierie Cellulaire et Tissulaire, Imagerie Vectorisation " (CeTEVI), UMR 7365 CNRS-Université de Lorraine, Ingénierie Moléculaire et Physiopathologie Articulaire (IMoPA), Faculté de médecine, Nancy (France).

de protéines, qui présentent des activités biologiques de stimulation de la prolifération cellulaire, en particulier des ostéoblastes, des chondrocytes, des kératinocytes et des fibrocytes. Ces protéines sont non cytotoxiques, elles augmentent l'activité phosphatase alcaline et la synthèse de collagène de type I par les ostéoblastes notamment destiné à augmenter la régénération des tissus notamment osseux, cartilagineux ou cutanés (Lopez *et al.*, 1997). Ce sont les protéines intramembranaires qui vont ménager des pores qui permettent à certains ions ou petites molécules de traverser la bicouche lipidique du cytoplasme. Ils permettent un mouvement plus rapide que les pompes et les transporteurs

Des auteurs ont fait des études sur les protéines de la nacre comme Nacrein a été la première protéine de coquille de mollusque à avoir été séquencée et elle est sans doute encore la protéine la plus étudiée (Miyamoto *et al.*, 1996, 2003, 2005 ; Miyashita *et al.*, 2002 ; Matsushiro & Miyashita, 2004 ; Takeushi & Endo, 2005) également une autre protéine de 40 kDa a été décrite chez la même espèce, N40 (Yan *et al.*, 2007). P20 est une protéine extraite de la couche nacrée de *Pinctada margaritifera* (Bédouet *et al.*, 2001) (tab.XXI)

Tableau XXI. les protéines partiellement caractérisées, associées aux coquilles de mollusques

(modifié d'après Marin *et al.*, 2008). (A) Protéines associées à l'aragonite. « Bioch. » indiquent que ces protéines ont été caractérisées par biochimie (SDS-PAGE)

Classe	Espèce	Protéine	Microstructure (polymorphe)	Observation	Référence
Bivalve	<i>P. maxima</i>	P20	Nacre (A)	Biochim.	Bédouet <i>et al.</i> , 2001
	<i>P. margaritifera</i>	WSM peptides	Nacre (A)	Biochim.	Bédouet <i>et al.</i> , 2006
	<i>P. fucata</i>	N40	Nacre (A)	Biochim.	Yan <i>et al.</i> , 2007

Vallée (2012) montre également l'importance des protéines de la nacre. Ces protéines fibreuses sont associées à de nombreuses autres molécules actives dont des facteurs de croissance et surtout la décorine, protéine impliquée dans la régénération des tissus. C'est sur cette trame organique que les minéraux viennent se fixer, tel le carbonate de calcium qui cristallise sous forme d'aragonite très pure. A partir de ces résultats un brevet sur un complément alimentaire à partir de la nacre qui est utilisée par VEGMARINE, est extraite d'un mollusque nacrier géant, la *Pinctada maxima*, qui vit dans l'océan Pacifique.

De fabrication française et brevetée, ENERGOCAPS PURE NACRE est un complément alimentaire de type modificateur de terrain, à prédominance ostéo-articulaire et musculaire.

C. II. Qualité de la nacre

L'analyse des structures démographiques de la population tunisienne de l'huître perlière *P.radiata* au niveau de dix sites d'étude montre, d'une manière globale, la dominance des individus de grande taille. Les naissains, ayant une taille inférieure à la taille de la première maturité sexuelle comprise entre 15 et 20 mm (Tranter, 1958b ; Tlig-Zouari, 1993 ; Khamdan, 2001), sont présents dans la majorité des localités (port de Hammamet, port de Monastir, Sfax, Kerkennah, Maharès, Skhira, port de Zarzis) mais avec une faible fréquence qui ne dépasse pas généralement 10%.

Les valeurs de la taille moyenne varient entre 49,90 mm (La Marsa) et 72,71 mm (port de plaisance Hammamet sud). Ces valeurs sont plus importantes que celles mentionnées par Tlig-Zouari en 1993 (32,7 mm) et Tlig-Zouari & Zaouali en 1998 (35,02 mm) pour les Pintadines des îles Kerkennah. Cependant, elles restent inférieures à la valeur de 74,83 mm enregistrée à Njila (Irathni, 2006). La comparaison des valeurs de la taille moyenne de la population Tunisienne de *P.radiata* avec celles des populations de la Syrie et de Grèce montre que, à l'exception des individus de Hammamet (72,71 mm) et de Maharès (69,87 mm), les individus collectés présentent une taille moyenne inférieure à celle des Pintadines du Grèce (69,68 mm). Toutefois, la taille moyenne mentionnée en Syrie (56,63 mm) reste inférieure aux valeurs que nous avons pu enregistrer à l'exception de deux stations à savoir : La Marsa (49,90 mm) et le port de Monastir (56,43 mm).

En se basant sur les structures démographiques des populations tunisiennes de *P.radiata*, on peut déduire que le site de La Marsa ne peut pas être considéré comme un site pilote pour l'échantillonnage de ce bivalve puisqu'il fournit des huîtres de petite taille. Cette taille présente un obstacle majeur dans l'extraction de la couche de nacre.

Les valeurs de la taille des individus collectés oscillent entre 6,48 mm (port de Monastir) et 104,37 mm (port de plaisance Hammamet sud). Cette taille maximale observée présente le record actuel de cette espèce. En effet, elle est supérieure à celles observées par Seurat (1929) au niveau de la mer des Bibans, par Tlig-Zouari (1993) aux îles Kerkennah (74 mm), par