

# Revue d'histoire maritime

24

Améziane – 979-10-231-1900-8

Gestion et exploitation  
des ressources marines de  
l'époque moderne à nos jours



Revue  
d'histoire  
maritime

Dirigée par  
Olivier Chaline  
& Sylviane Llinares

n° 24  
Gestion et exploitation  
des ressources marines  
de l'époque moderne  
à nos jours

Gilbert Buti,  
Christophe Cérino,  
Daniel Faÿet  
& Olivier Raveux

Cueillis au fil des littoraux tantôt européens (goémon, barilles), tantôt lointains (wakame), prélevés au fond des mers (corail, éponges, fruits de mer), nombreux sont les organismes marins exploités par l'homme. S'ils arrivent souvent dans nos assiettes, ils entrent aussi dans des circuits commerciaux complexes et dans des chaînes de transformation artisanales ou manufacturières sous l'Ancien Régime, industrielles à l'époque contemporaine.

Ces ressources sont désormais au cœur de nos préoccupations, que l'on s'inquiète de leur épuisement ou que l'on en prospecte de nouvelles. Elles stimulent aussi les convoitises et renforcent le mouvement de territorialisation des mers et océans. De tels enjeux, si actuels, n'en sont pas moins à considérer dans une plus longue durée, ici depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle. C'est là tout l'intérêt de ce numéro 24 de la *Revue d'histoire maritime*, riche des analyses des spécialistes reconnus de plusieurs disciplines.

Depuis vingt ans, la *Revue d'histoire maritime* met en lumière la recherche des historiens du monde entier sur l'histoire des relations que les hommes ont entretenues, siècle après siècle, avec les mers et les océans.

Maquette de couverture : atelierpapier.fr

[www.pups.paris-sorbonne.fr](http://www.pups.paris-sorbonne.fr)

25€  
979-10-231-0578-0

FED  
4124



# Revue d'histoire maritime

24

Gestion et exploitation  
des ressources marines  
de l'époque moderne à nos jours

Les PUPS, désormais SUP, sont un service général  
de la faculté des Lettres de Sorbonne Université.

© Presses de l'université Paris-Sorbonne, 2018  
© Sorbonne Université Presses, 2021

ISBN PAPIER : 979-10-231-0578-0  
PDF complet – 979-10-231-1890-2

TIRÉS À PART EN PDF :

Éditorial – 979-10-231-1891-9  
Présentation du dossier – 979-10-231-1892-6  
Charpentier – 979-10-231-1893-3  
Sintès – 979-10-231-1894-0  
Buti & Raveux – 979-10-231-1895-7  
Faget & Carroll – 979-10-231-1896-4  
Rivoal – 979-10-231-1897-1  
Ferrière & Prima – 979-10-231-1898-8  
Fichou – 979-10-231-1899-5  
**Améziane – 979-10-231-1900-8**  
Geistdoerfer & Fichou – 979-10-231-1901-5  
Geistdoerfer – 979-10-231-1902-2  
Mariat-Roy – 979-10-231-1903-9  
Varia Schnakenbourg – 979-10-231-1904-6  
Varia Boureille – 979-10-231-1905-3  
Chronique Bon Djemaa – 979-10-231-1906-0  
Chronique Cloutour – 979-10-231-1907-7  
Chronique Péton – 979-10-231-1908-4  
Comptes rendus – 979-10-231-1909-1

Mise en page d'Emmanuel Marc Dubois (Issigeac),  
d'après le graphisme de Patrick Van Dieren

## SUP

Maison de la Recherche  
Sorbonne Université  
28, rue Serpente  
75006 Paris

tél. : (33)(0)1 53 10 57 60

sup@sorbonne-universite.fr

sup.sorbonne-universite.fr

## Revue dirigée par Olivier Chaline & Sylviane Llinares

Depuis le début de 2006, la *Revue d'histoire maritime* paraît deux fois l'an, au printemps et à l'automne. Les numéros comportent un dossier thématique.

Le précédent numéro (22-23) était consacré à « L'économie de la guerre navale », de l'Antiquité au <sup>xx</sup><sup>e</sup> siècle.

Le prochain numéro (25) portera sur « Le navire à la mer ».

### Comité scientifique

Pascal Arnaud, Patrick Boureille, Manuel Bustos Rodriguez, commissaire général Vincent Campredon, Olivier Forcade, Jean-Marie Kowalski, Magali Lachèvre, Caroline Le Mao, Michael Limberger, Sylviane Llinares, Tristan Lecoq, Mathias Tranchant, Jacques Paviot, David Plouviez, Amelia Polonia, Louis Sicking.

### Secrétariat de rédaction

Xavier Labat Saint Vincent, Claire Laux, Caroline Le Mao (comptes rendus)

Le courrier est à adresser à  
Olivier Chaline  
Sorbonne université  
1 rue Victor Cousin  
75230 Paris cedex 05

Les ouvrages à recenser sont à adresser à  
Caroline Le Mao  
université Bordeaux-Montaigne  
UFR d'Histoire  
33607 PESSAC cedex

# Sommaire

## Éditorial

|                      |   |
|----------------------|---|
| Olivier Chaline..... | 8 |
|----------------------|---|

## DOSSIER

### GESTION ET EXPLOITATION DES RESSOURCES MARINES DE L'ÉPOQUE MODERNE À NOS JOURS

#### Gestion et exploitation des ressources marines de l'époque moderne à nos jours

|  |    |
|--|----|
| Gilbert Buti, Christophe Cérino, Daniel Faget & Olivier Raveux ..... | 13 |
|--|----|

#### La gestion d'une ressource maritime: le goémon en Bretagne (fin XVII<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle)

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Emmanuelle Charpentier ..... | 17 |
|------------------------------|----|

#### Exploitation, production et commerce des Soudes naturelles en Méditerranée occidentale au XVIII<sup>e</sup> siècle

|                     |    |
|---------------------|----|
| Nicole Sintès ..... | 37 |
|---------------------|----|

#### Une intégration marseillaise dans la filière corail:

la manufacture royale Miraillet, Rémuzat & C<sup>ie</sup> (1781-1792)

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Gilbert Buti & Olivier Raveux..... | 55 |
|------------------------------------|----|

#### La base de données Histospongia. Exploitation des éponges en méditerranée au XVIII<sup>e</sup> siècle: sources, méthodologie, premiers résultats

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Daniel Faget & Éric Carroll ..... | 73 |
|-----------------------------------|----|

#### Gérer les ressources lagunaires. La pêche locale dans l'approvisionnement de Venise (XVIII<sup>e</sup> siècle)

|                     |    |
|---------------------|----|
| Solène Rivoal ..... | 97 |
|---------------------|----|

#### La culture du wakamé en France. Diffusion des savoirs et multiplicité des acteurs dans une controverse scientifique autour d'une ressource marine végétale

|  |     |
|--|-----|
| Hervé Ferrière & Véronique Prima ..... | 113 |
|--|-----|

#### L'industrie de l'iode de la mer, un produit stratégique (1820-1945)

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Jean-Christophe Fichou..... | 127 |
|-----------------------------|-----|

|   |     |
|---|-----|
| Fruits de mer méconnus : quelles utilisations ? quels impacts sur la ressource ?<br>Nadia Améziane .....                    | 139 |
| La mer et les ressources marines : pratiques et vertus thérapeutiques<br>Alette Geistdoerfer & Jean-Christophe Fichou ..... | 157 |
| L'exploitation des ressources océaniques profondes : les rêves et la réalité<br>Patrick Geistdoerfer .....                  | 169 |
| Hommage à Alette Geistdoerfer<br>Émilie Mariat-Roy .....  | 183 |

### *VARIA*

|  |     |
|--|-----|
| Bonne prise ou mainlevée ? Pratique et cadre juridique de la navigation neutre<br>au XVIII <sup>e</sup> siècle<br>Éric Schnakenbourg ..... | 191 |
| L'implantation de la base opérationnelle de l'île Longue : un enjeu local vite oublié<br>Patrick Boureille .....                           | 207 |

### CHRONIQUES

|   |     |
|---|-----|
| Position de thèse. Le port en Mésopotamie aux III <sup>e</sup> et II <sup>e</sup> millénaires av. J.-C.<br>Hommes, activités, techniques et structures<br>Maëva Bou Djemaa .....      | 227 |
| Position de thèse. Les relations entre l'homme et la mer dans « le pays des Isles<br>de Xaintonge » au XVII <sup>e</sup> siècle<br>Marie Cloutour .....                               | 233 |
| Position de thèse. Penser l'existence de vie dans les profondeurs marines<br>au XIX <sup>e</sup> siècle : d'un abîme impossible à l'origine du vivant (1804-1885)<br>Loïc Péton ..... | 239 |

## COMPTES RENDUS

|  |     |
|--|-----|
| Éric Rieth, <i>Navires et construction navale au Moyen Âge. Archéologie nautique de la Baltique à la Méditerranée</i> .....                      | 245 |
| Yannis Suire, <i>Le Marais poitevin des origines à nos jours</i> .....   | 247 |
| Yannis Suire (éd.), <i>La Côte et les marais du Bas-Poitou vers 1700</i><br><i>Cartes et mémoires de Claude Masse, ingénieur du roi</i> .....    | 249 |
| Olivier Chaline, <i>Les Armées du roi. Le grand chantier (XVII<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle)</i> .....                                   | 251 |
| Silvia Marzagalli, <i>Bordeaux et les États-Unis, 1776-1815. Politique et stratégies négociantes dans la genèse d'un réseau commercial</i> ..... | 255 |
| Hervé Pichevin & David Plouviez, <i>Les Corsaires nantais pendant la Révolution française</i> .....  | 260 |
| Alain Gérard (éd.), <i>Mes Aventures. Journal inédit de Paul-Émile Pajot (1873-1929), marin-pêcheur et peintre de bateaux</i> .....              | 263 |
| Guillemette Crouzet, <i>Genèses du Moyen-Orient. Le golfe Persique à l'âge des impérialismes (vers 1800-vers 1914)</i> .....                     | 265 |
| Thomas Vaisset, <i>L'Amiral d'Argenlieu. Le moine-soldat du gaullisme</i> .....  | 269 |





# **Gestion et exploitation des ressources maritimes**

**de l'époque moderne à nos jours**



# FRUITS DE MER MÉCONNUS : QUELLES UTILISATIONS ? QUELS IMPACTS SUR LA RESSOURCE ?

*Nadia Améziane<sup>1</sup>*  
*Muséum national d'histoire naturelle*  
*UMR 7208 BOREA 7208 – Sorbonne Université*

Les fruits de mer désignent les invertébrés et végétaux marins utilisés pour la nourriture humaine. Les plus connus d'entre eux sont, parmi les mollusques, les huîtres, les moules, les coquilles Saint-Jacques et, pour les crustacés, les crabes, les crevettes, les langoustes, les homards. Sans oublier les algues. Cependant, de nombreux autres organismes marins moins connus du grand public sont exploités par l'homme à des fins alimentaires et industrielles. En prenant des exemples parmi les différents embranchements, et plus spécialement au sein des crustacés, des échinodermes, des tuniciers et des cnidaires, nous traitons dans cet article outre de leur intérêt pour l'homme, de la gestion de ces ressources. En effet, l'importance de l'impact anthropique se révèle majeure dans le déclin des stocks naturels des animaux non nuisibles, ainsi que dans la prolifération des animaux désignés comme nuisibles.

## LES CRUSTACÉS MÉCONNUS

Les crustacés ont de longue date constitué des mets prisés par différentes civilisations. Les plus connus sont les araignées, les crabes, les crevettes, les étrilles, les homards, les langoustes, les langoustines et les tourteaux. Deux espèces moins célèbres font pour autant aussi l'objet de consommation alimentaire.

### Le pouce-pied

La première concerne un crustacé cirripède marin, le pouce-pied – ou poucepied –, qui a longtemps été une source de nourriture pour les habitants des côtes<sup>2</sup>. Le pouce-pied inféodé à l'Atlantique Est correspond

1 Professeur au MNHN-Station de biologie marine de Concarneau.  
BP 225 29182 Concarneau Cedex – ameziane@mnhn.fr.

2 La présence de restes archéologiques imputables à cette espèce dans un site néolithique espagnol est décrite par Esteban Álvarez Fernández, Roberto Ontañón Peredo et José

à l'espèce *Pollicipes pollicipes*. Son aire de répartition se limite à la zone intertidale<sup>3</sup>, le long de la côte atlantique de l'Europe et de l'Afrique du Nord. *Pollicipes pollicipes* se compose d'un pédoncule cylindrique, charnu, court, gris foncé couvert de très petites plaques calcaires. Ce pédoncule est surmonté d'un *capitulum* triangulaire portant des plaques de tailles inégales (plus de dix-huit), blanches ou grises, unies entre elles par une membrane lisse brun vert. Le pouce-pied a une vitesse de croissance lente. Il vit fixé aux rochers fortement exposés aux vagues et forme souvent des populations denses. Les colonies ont une faible expansion<sup>4</sup>. Seules les parties molles de l'animal sont consommées bouillies, le pédoncule étant la partie la plus appréciée des gourmets, particulièrement en été, alors que les œufs sont bien développés. Les pouces-pieds sont principalement constitués d'eau (90 %) avec 4 % de protéines, 5 % de lipides et environ 3 % de sels minéraux. Ils apportent de la vitamine B1 et B2, du potassium ainsi que d'autres minéraux et se révèlent faibles en teneur de graisse. Ils apportent 66 calories pour 100 g de poids par repas<sup>5</sup>. En France, la valeur gustative du pouce-pied est reconnue depuis l'Antiquité, comme en témoignent les restes trouvés sur le site gaulois de Port-Blanc dans le Morbihan<sup>6</sup>. Sa consommation a d'ailleurs longtemps été limitée aux riverains des gisements bretons et basques. Mais depuis plusieurs années, l'essentiel de la demande provient d'Espagne et du Portugal où il est particulièrement prisé.

Le pouce-pied se ramasse par raclage de la roche à l'aide d'une tranche ou « gratte », c'est-à-dire une sorte de râteau à main. Sur les sites où les densités sont faibles, on va même jusqu'à utiliser le marteau et le burin. En effet, le pouce-pied est généralement commercialisé collé à la pierre pour une meilleure conservation lors du transport. Selon la configuration du gisement, l'accès se fait par bateau ou par la côte. Le cas échéant, il nécessite des descentes en rappel ou en chaise de calfat le long de falaises inaccessibles à pied. L'escalade des prix

Molares Vila, « Archaeological Data on the Exploitation of the Goose Barnacle », *Journal of Archaeological Science*, vol. 37, n° 2, 2010, p. 402-408.

- 3 Se dit de l'espace des côtes marines compris entre les niveaux des marées les plus hautes et ceux des marées les plus basses.
- 4 Sa description est donnée par Daniel Latrouite, « Pouce-pied, *Mitellia pollicipes* », dans Jean-Claude Quérou & Jean-Jacques Vayne (dir.), *Les Fruits de la mer et plantes marines des pêches françaises*, Paris, Delachaux et Niestlé, coll. « Les Encyclopédies du naturaliste », 1998, p. 186-187.
- 5 Esteban Álvarez Fernández, Roberto Ontañón Peredo & José Molares Vila, « Archaeological Data on the Exploitation of the Goose Barnacle », art. cit., p. 403.
- 6 La présence de restes archéologiques imputables à cette espèce est décrite par Catherine Dupont, Esteban Álvarez Fernández & Yves Gruet, « Un nouveau crustacé identifié sur le site gaulois de Port-Blanc (île d'Hoëdic, Morbihan) : le pouce-pied *Pollicipes pollicipes* (Gmelin, 1790) », *Bulletin de l'AMARAI*, n° 21, 2008, p. 17-23.

a encouragé l'exploitation de sites plus difficilement accessibles et à rendements plus faibles<sup>7</sup>.

Pour fournir le seul marché espagnol, qui en est devenu le premier consommateur, la production est estimée à 2 000 t/an. Au nord-ouest de la péninsule Ibérique, la Galice en est le principal lieu de production et de consommation. L'extraction des animaux y a connu une croissance considérable, passant de 227 t en 1994 à 400 t en 2001. Suite à un fort déclin des stocks locaux, dès les années 1970, en raison notamment de sa haute valeur commerciale<sup>8</sup>, la demande du marché espagnol s'est tournée vers la France, le Portugal, le Maroc, le Pérou et le Canada où le pouce-pied *Pollicipes polymerus* présente une apparence et un goût similaires à ceux de *P. pollicipes*. L'Espagne est ainsi devenue le principal importateur mondial. En France, l'exploitation à des fins commerciales s'est surtout exercée sur les sites morbihannais. Depuis les années 1970, la quasi-totalité de la production nationale provient des gisements de Belle-Île-en-Mer. Dans les années 1960-1970, elle a dépassé les 300 t/an avant de chuter à moins de 50 t<sup>9</sup>. Ces chiffres sont toutefois minimisés, les prises n'étant pas toutes déclarées.

Le pouce-pied a ainsi fait l'objet d'une pêche intensive qui a conduit à une surexploitation et à un fort déclin des populations dans plusieurs régions. La faible productivité de l'espèce, liée à une croissance lente et à une possibilité d'implantation réduite en raison d'exigences écologiques fortes, en fait une ressource peu abondante et fragile à exploiter. Aussi, sa pêche est soumise depuis plusieurs années à des quotas très stricts :

- En Galice, elle est autorisée de novembre à mars, ce qui évite seulement la période de reproduction du pouce-pied – mars à septembre. Le quota y est fixé à six kilogrammes par jour et par pêcheur et la taille minimale est de quatre centimètres de longueur totale ;
- Par ailleurs, un système de gestion a été mis en place entre les pêcheurs professionnels (*cofradías*) et les autorités régionales. C'est aussi le cas dans les Asturies. Non seulement les *cofradías* sont impliquées

7 José Molares & Juan Freire, « Development and Perspectives for Community-based Management of the Goose Barnacle (*Pollicipes pollicipes*) fisheries in Galicia, NW Spain », *Fisheries Research*, n° 65, 2003, p. 486.

8 Au Portugal et en Espagne, les prix varient ordinairement entre 12 et 35 euros par kilogramme mais peuvent dépasser les 80 euros en fonction de la demande et de la qualité du produit. Voir José Molares & Juan Freire, « Development and Perspectives for Communitybased Management of the Goose Barnacle (*Pollicipes pollicipes*) fisheries in Galicia, NW Spain », art. cit., p. 485-492.

9 Daniel Latrouite, « Pouce-pied, *Mitellia pollicipes* », art. cit., p. 187.

dans le plan de gestion, mais elles participent également à la lutte contre la pêche illicite<sup>10</sup> ;

- Au Portugal, les pêcheurs vendent directement les pouces-pieds aux consommateurs ou à des intermédiaires, ce qui rend très difficile d’apprécier la pression exercée sur la ressource. Par ailleurs, aucune réglementation n’a été mise en place à l’exception de quelques restrictions sur la pêche récréative. Citons aussi la mise en place d’un plan de gestion dans la réserve naturelle de Berlengas, en 2000, et du parc naturel du sud-ouest de l’Alentejo et de la côte vicentine depuis 2006<sup>11</sup> ;
- En France, la période de pêche est de quatre mois environ (janvier à mars et septembre à novembre) et le quota est de 3 kg par pêcheur (pêche récréative) sauf pour les pêcheurs professionnels (bassiers). Cependant le problème de braconnage reste récurrent et est régulièrement sanctionné ;
- Au Canada, les importations ont été arrêtées depuis 1999, date à laquelle la pêche commerciale du pouce-pied canadien a été fermée, suite à la baisse préoccupante du stock.

Outre la réglementation et face à une pêche illicite, des tentatives d’élevage de *Pollicipes pollicipes* ont été menées sur les côtes de Galice. Les résultats ont été peu probants. En effet, le mode de fixation larvaire de ces animaux rend difficile l’utilisation de substrats artificiels<sup>12</sup>.

#### Le krill

Le krill est le deuxième crustacé consommé massivement mais qui reste méconnu du grand public. Il s’agit du nom générique de petites crevettes d’eaux froides de l’ordre des *Euphausiacea*. Sous cette dénomination sont intégrées plus de quatre-vingts espèces différentes, dont deux, *Euphausia crystalloropias* et *Euphausia superba*<sup>13</sup>, se trouvent dans les eaux antarctiques. Le krill forme des agglomérats denses, appelés essaims, qui peuvent s’étendre sur plusieurs kilomètres carrés et rassembler jusqu’à 30 000 individus par

10 José Molares et Juan Freire, « Development and Perspectives for Communitybased Management of the Goose Barnacle (*Pollicipes pollicipes*) fisheries in Galicia, NW Spain », art. cit., p. 487.

11 David Jacinto, Teresa Cruz, Teresa Silva et Joao Castro, « Management of the Stalked Barnacle (*Pollicipes pollicipes*) Fishery in the Berlengas Nature Reserve (Portugal): Evaluation of Bag and Size Limit Regulation Measures », *Scientia Marina*, vol. 75, n° 3, 2011, p. 439-445.

12 Daniel López, Boris López, Chirstopher Pham, Eduardo Isidro et Mirko De Girolamo, « Barnacle Culture: Background, Potential and Challenges », *Aquaculture Research*, vol. 41, n° 10, 2010, p. 367-375.

13 De nombreuses informations quant à la biologie, la reproduction, le comportement, l’historique et l’impact des pêches sont fournies dans *Fish and Aquatic Resources Series*, n° 6, « Krill: Biology, Ecology and Fisheries », Inigo Everson (dir.), 2000.

mètre cube. Ainsi, en Antarctique, la quantité actuelle du krill est estimée à une biomasse de 379 millions de tonnes<sup>14</sup>, ce qui en ferait une des espèces vivantes les plus abondantes de la planète. Le krill antarctique, composante majeure du zooplancton, vit essentiellement sous la glace et se nourrit d'algues en hiver et au printemps. Il constitue la clef de voûte de toute la chaîne alimentaire marine.

Le krill antarctique, et plus spécialement *Euphausia superba*, est une ressource pour plusieurs industries parmi lesquelles se trouvent l'aquaculture, la pharmacie et l'agroalimentaire<sup>15</sup>. En effet, transformé en farine, il se révèle un excellent aliment pour les poissons d'élevage, notamment en raison de sa richesse en protéines qui constituent entre 40 % et 80 % de son poids sec<sup>16</sup>. La production de poissons d'élevage ayant augmenté de 35 % entre 2006 et 2011, le recours au krill est devenu d'autant plus important que les stocks des espèces traditionnellement utilisées en aquaculture (anchois, maquereaux, sardines...) ont diminué. Par ailleurs, de nombreux compléments alimentaires à base d'huile de krill sont apparus sur le marché au cours de ces dernières années, arguant que les fortes teneurs en acides gras de type oméga 3 s'avèrent bénéfiques pour le cœur, le cerveau, la protection cardiovasculaire ainsi que les articulations. Cette huile à base de krill renferme également de l'astaxanthine<sup>17</sup>. Ce pigment caroténoïde se caractérise par un fort pouvoir antioxydant qui protégerait certaines substances de l'organisme. Citons enfin, en Russie et au Japon, des usages alimentaires sous forme de pâtes, suivant certaines traditions locales.

Pour l'ensemble de ces utilisations, et notamment face à l'essor de l'aquaculture, le krill est devenu la proie privilégiée des navires de pêche industrielle chinois, coréens, japonais, norvégiens, polonais et russes. La pêche s'effectue traditionnellement avec de larges chaluts pélagiques permettant de récolter ainsi chaque jour jusqu'à 40 t de krill par navire. Les Norvégiens, premiers exploitants au monde, ont développé une nouvelle technique de pêche qui consiste à pomper en continu le krill sous l'eau, au fur et à mesure du déplacement du bateau, et à l'amener dans la cale où il est directement transformé en huile ou en farine. Cette technique, qui équipe déjà trois

14 Angus Atkinson, Volker Siegel, Evgeny Pakhomov, Mark Jessopp & Valerie Loeb, « A re-appraisal of the total biomass and annual production of Antarctic krill », *Deep-Sea Research I: Oceanographic Research Papers*, vol. 56, n° 5, 2009, p. 727-740.

15 Certaines de ces applications sont données par Stephen Nicol & Jacqueline Foster, « Recent Trends in the Fishery for Antarctic Krill », *Aquatic Living Resources*, vol. 16, n° 1, 2003, p. 42-45.

16 Angus Atkinson, Volker Siegel, Evgeny Pakhomov, Mark Jessopp & Valerie Loeb, « A re-appraisal of the total biomass and annual production of Antarctic krill », art. cit.

17 Stephen Nicol, Jacqueline Foster & So Kawaguchi, « The Fishery for Antarctic Krill – recent developments », *Fish and Fisheries*, vol. 13, n° 1, 2012, p. 33 ; Stephen Nicol, Ian Forster et John Spence, « Products Derived from Krill » *Fish and Aquatic Resources*, op. cit., p. 262-277.



navires, pourrait à l'avenir rendre la pêche beaucoup plus rentable puisqu'elle permet de ramener jusqu'à 200 t quotidiennes de ressource par navire<sup>18</sup>. Ainsi, le stock du krill aurait diminué de 50 % à 80 % dans les mers australes entre 1976 et 2004<sup>19</sup>, notamment à cause de la hausse des températures. Cette baisse des effectifs couplée à une surexploitation en fait une ressource en danger qui met en péril tout l'équilibre de l'écosystème antarctique. En effet, le krill constitue l'aliment de base de nombreux animaux dans cette région du globe, notamment les oiseaux marins, les manchots, les otaries, les phoques, les grands cétacés, les poissons et de nombreux invertébrés.

144

Afin de préserver cette ressource en danger, la Commission pour la conservation de la faune et la flore marines de l'Antarctique (CCAMLR), organisme régulant la pêche en Antarctique, fixe chaque année pour *Euphausia superba*, un taux de capture autorisé (TAC) lequel prend en compte l'impact de la pêche non seulement sur le krill, mais également sur les espèces qui en dépendent. Actuellement, le défi consiste à fixer des quotas qui intègrent les incertitudes autour des stocks de krill et de leur évolution. Différentes solutions sont à l'étude pour y parvenir, telles qu'une nouvelle diminution de la taille des zones de pêche, la présence d'observateurs sur les bateaux, l'amélioration des connaissances sur le krill et ses relations avec les autres représentants de l'écosystème<sup>20</sup>.

## LES ÉCHINODERMES

Parmi les échinodermes, animaux exclusivement marins, seuls sont consommés les oursins (échinides) et les holothuries, l'intérêt pour les étoiles de mer (astéries) restant essentiellement localisé à Taïwan.

### Les oursins

Les oursins ont été très tôt intégrés à l'alimentation humaine comme en attestent les recherches menées sur la nourriture des Crétois du néolithique<sup>21</sup>. Ceux qui servent usuellement à la consommation sont les formes dites régulières, pour lesquelles l'anus et la bouche sont situés de façon diamétralement opposée sur

18 Stephen Nicol, Jacqueline Foster & So Kawagauchi, « The Fishery for Antarctic Krill – recent developments », art. cit., p. 31.

19 Angus Atkinson, Volker Siegel, Evgeny Pakhomov & Peter Rothery, « Long-term Decline in Krill Stock and Increase in Salps within the Southern Ocean », *Nature*, vol. 432, n° 7013, 2004, p. 100.

20 Stephen Nicol, Jacqueline Foster & So Kawagauchi, « The Fishery for Antarctic Krill – recent developments », art. cit., p. 33-36.

21 Mary H. Clark Forbes, « Farming and Foraging in Prehistoric Greece: A Cultural Ecological perspective », *Annals of the New York Academy of Science*, n° 268, part III, 1976, p. 134.

le test. Ces animaux ont un corps de forme plus ou moins globuleuse recouvert de nombreux piquants. Ils se nourrissent en broutant soit des algues soit des organismes qui encroûtent les substrats durs. Les oursins réguliers jouent, de par leur action de broutage, un rôle écologique majeur dans la dynamique des macrophytes et dans le façonnage des paysages sous-marins. Les espèces comestibles sont récoltées manuellement, à l'aide d'une courte pique, d'un crochet ou d'un simple couteau, mais aussi à la « radasse » (amas de filets) ou au « gangui » (nasse de deux mètres d'ouverture). Lors de l'ouverture de l'animal, les plus longues épines sont brisées pour éviter les blessures. Le test est découpé à mi-hauteur ou plus précisément au tiers inférieur, le corail étant disposé dans les deux tiers supérieurs. L'instrument le plus communément utilisé pour ouvrir l'oursin est la paire de ciseaux ou une pince ajourée.

Les parties comestibles de l'oursin sont les cinq glandes sexuelles (gonades) mâles ou femelles encore appelées corail. Suivant les espèces et la saison, le corail est plus ou moins aggloméré et sa couleur va de l'orange vif au rouge sombre chez la femelle, ou crème chez le mâle. Bien que constituées essentiellement d'eau, elles sont un aliment relativement nutritif, notamment en matière de protéines et de minéraux, et restent pauvres en sucres et en graisses, même si les espèces d'eaux froides comportent plus de lipides : 100 g de corail d'oursin apportent environ, selon les espèces, entre 120 et 150 kcal pour 13 g de protéines, 3 g de lipides et 3 g de glucides. Ils contiennent également de l'iode, du zinc, de la vitamine A et des « oméga 3 ».

Les oursins sont consommés dans de nombreux territoires côtiers tels que les Antilles, l'Australie, le Canada, le Chili, le Japon, la France, la Nouvelle-Zélande, le Pérou, les Philippines, la Russie, les États-Unis d'Amérique, etc. La récolte d'oursin a atteint un pic de 120 306 t en 1995 avec l'accroissement des pêches chilienne, canadienne et américaine<sup>22</sup>. Les demandes augmentent constamment, notamment pour *Paracentrotus lividus* (oursin violet), avec des prix de vente élevés favorisant un important braconnage de cette ressource<sup>23</sup>.

Le Japon est de très loin le premier consommateur et importateur mondial, engloutissant chaque année 80 % du commerce international d'oursins, soit plus de 5 000 t/an. Ils y sont principalement consommés en sushis et sashimis, ou bien sont conservés dans des petites bouteilles, mélangés à de la saumure ou de l'alcool et du sel<sup>24</sup>.

22 *Ibid.*, p. 346.

23 Roberto Furesi, Fabio A. Madau, Andrea Palomba & Pierto Pulina, « Stated Preferences for Consumption of Sea Urchin: A Choice Experiment in Sardinia (Italy) », *Journal on Food System Dynamics*, vol. 5, n° 3, 2014, p. 303.

24 Une synthèse sur l'état des pêches mondiales d'oursins ainsi que de leur gestion a été effectuée par de nombreux auteurs dans Neil L. Andrew *et al.*, « Status and Management of

La Sardaigne est également un important consommateur avec 1 800 t/an de gonades, vendues pour une production excédant les dix millions d'euros<sup>25</sup>. Elles sont un ingrédient de base très recherché dans des plats tels que les pâtes et les pizzas<sup>26</sup>.

La France compte aussi parmi les gros consommateurs mondiaux avec plus de 1 000 tonnes par an<sup>27</sup>. Les espèces préférées en métropole sont *Paracentrotus lividus*, de loin le plus consommé ; *Sphaerechinus granularis* (oursin granuleux) en Méditerranée et *Echinus esculentus* (oursin comestible), ou *Psammechinus miliaris* (oursin grimpeur) récoltés sur les côtes atlantiques.

146

Les stocks naturels atlantiques de *P. lividus* ont été épuisés dès les années 1970 et n'arrivent pas à se reconstituer malgré les interdictions de pêche. De même, les populations de *Paracentrotus lividus* ont tendance à régresser sur les côtes méditerranéennes en raison notamment de la surpêche. Cependant, la surexploitation n'est pas la seule cause de ce déclin et il faut aussi prendre en compte les pollutions d'origine anthropique, la transformation des habitats ainsi que les maladies<sup>28</sup>. Dans un tel contexte, il s'avère que *P. lividus* est presque totalement supplanté sur la Côte d'Azur par *Arbacia lixula* (oursin noir), moins intéressant d'un point de vue culinaire. Cela a également pour effet une modification de l'écosystème, car ces espèces n'ont pas les mêmes habitudes alimentaires.

Certaines mesures ont été mises en place afin de préserver cette ressource. Ainsi, la récolte des oursins pour la consommation est strictement interdite entre mai et septembre en France métropolitaine de manière à préserver la période de reproduction. À cette interdiction formelle s'ajoutent d'autres réglementations dépendant des espèces, des individus récoltants et des lieux. *Paracentrotus lividus* est par exemple protégé par la loi de 1852 sur l'exercice de la pêche maritime et par le décret n° 99-1163 du 21 décembre 1999, modifiant le décret n° 90-618 du 11 juillet 1990, relatif à la pêche maritime de loisir. La loi définit entre autres la taille minimale de capture des oursins, les périodes et les lieux de pêche. Cette protection est renforcée localement par des arrêtés municipaux ou préfectoraux.

---

World Sea Urchin Fisheries », *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, n° 40, 2002, p. 343-425.

25 *Ibid.*, p. 304.

26 Roberto Furesi, Fabio A. Madau, Andrea Palomba & Pierto Pulina, « Stated Preferences for Consumption of Sea Urchin: A Choice Experiment in Sardinia (Italy) », art. cit., p. 303.

27 Neil L. Andrew *et al.*, « « Status and Management of World Sea Urchin Fisheries », art. cit., p. 346.

28 Sylvain Couvray, Thomas Miard, Robert Bunet, Yvan Martin, Joël-Paul Grillasca, Jean-Luc Bonnefont & Stéphane Coupé, « Experimental Release of Juvenile Sea Urchins (*Paracentrotus lividus*) in Exploited Sites along the French Mediterranean Coast », *Journal of Shellfish Research*, vol. 34, n° 2, 2015, p. 555.

En Galice, un système de cogestion entre les pêcheurs professionnels et les autorités a été établi afin de réguler les prises en fonction des stocks<sup>29</sup>. Face à la raréfaction des oursins dans les lieux où la pêche est intense, l'élevage commercial, encore appelé échiniculture, se développe depuis les années 1980 dans l'océan Pacifique, en Asie du Sud-Est mais aussi en Europe. Ainsi, L'Oursine de Ré a été créée en France en 2006 et produisait, jusqu'à fin 2016, 6 t d'oursins frais par an. Les ventes étaient réparties entre les produits frais et ceux issus de la transformation (conserverie, préparations culinaires). L'Oursine produisait également des naissains notamment pour ensemercer le golfe du Morbihan.

### Les holothuries

En Chine, les holothuries sont considérées comme un remède traditionnel qui permet de traiter l'asthénie, l'impotence, la débilité physique due à l'âge, la constipation et l'incontinence. Leur utilisation remonte à la dynastie des Ming<sup>30</sup> (1368-1644) alors qu'au Japon, elle semble apparaître au VIII<sup>e</sup> siècle<sup>31</sup>. Les holothuries sont des échinodermes à la morphologie bien particulière. Leur corps mou a un aspect vermiforme. Les holothuries vivent aussi bien sur des substrats meubles que durs. Certaines d'entre elles sont enfouies dans le sédiment. Elles se nourrissent soit en filtrant les particules en suspension dans l'eau (suspensivores), soit en ingérant la matière organique présente sur le substrat (dépositivores). Ces dernières ont un rôle prépondérant dans les écosystèmes marins car elles mélangent intensivement le substrat tout en recyclant les matières détritiques. Ainsi, *Isostichopus badionotus*, une espèce de vingt centimètres de long vivant dans l'Atlantique occidental, peut transformer 160 g de débris en 24 h. Cette action permet d'une part d'éviter l'accumulation de matières organiques en décomposition et d'autre part de retourner les couches supérieures de sédiments, favorisant ainsi la pénétration de l'oxygène. Ce processus détermine également la structure de l'habitat d'autres espèces et contribue aussi à lutter contre les populations de parasites et d'organismes pathogènes.

29 Le développement des pêcheries d'oursins en Galice est retracé par María Fernández Bóan, Luís Fernández & Juan Freire, « History and Management Strategies of the Sea Urchin *Paracentrotus lividus* Fishery in Galicia (NW Spain) », *Ocean & Coastal Management*, n° 69, 2012, p. 265-272.

30 Jiáxin Chen, « Overview of Sea Cucumber Farming and Sea Ranching Practices in China », *La Bêche-de-mer. Bulletin de la CPS*, n° 18, 2003, p. 18.

31 Jun Akamine, « The Status of the Sea Cucumber Fisheries and Trade in Japan: Past and Present », *FAO Fisheries Technical Paper*, n° 463, « Advances in Sea Cucumber: Aquaculture and Management », Alessandro Lovatelli, Chantal Conand *et al.* (dir.), 2004, p. 40.

Différentes techniques de pêche sont pratiquées suivant la profondeur où vit l'animal. Ainsi, lorsque cela est possible les holothuries sont récoltées par des pêcheurs à pied, alors qu'en profondeur elles sont prélevées par des plongées effectuées en apnée ou à l'aide de scaphandres. La pêche peut également se faire par chalutage ou dragage.

Les téguments d'holothuries sont riches en protéines (45 % du poids sec), en minéraux, contiennent peu de graisses et de sucres. Outre leur faible valeur calorique, des propriétés aphrodisiaques sont attribuées aux holothuries. Des toxines appelées holothurines ont été mises en évidence chez les holothuries. Ces holothurines possèdent des activités antifongiques, antitumorales, anticancéreuses, tensio-actives et hémolytiques. Enfin, un sulfate de chondroïtine extrait des holothuries serait un principe actif dans le traitement du VIH/sida, ainsi que dans celui de la douleur arthritique<sup>32</sup>.

148

Pour la consommation humaine, soixante-six espèces d'holothuries sont exploitées dans plus de 70 pays au monde (Asie du Sud-Est, bassin Indo-Pacifique, Europe, Madagascar, etc.<sup>33</sup>). Les espèces les plus prisées sont : *Actinopyga echinites*, *A. mauritiana*, *Apostichopus japonicus*, *Holothuria atra*, *H. nobilis*, *H. scabra*, *Thelenota ananas*. Sous sa forme séchée, les prix pour cette dernière espèce peuvent varier entre 105 € et 584 € par kilogramme avec des pics allant jusqu'à 1 500 € pour les plus gros spécimens<sup>34</sup> !

La plupart des espèces commercialisées sont de type dépositivore. Elles sont essentiellement destinées aux marchés chinois et japonais. Les holothuries sont soit préparées vidées et séchées, prenant le nom de *trévang* ou *bêche-de-mer*, soit bouillies et salées. Les organes viscéraux, tels que les intestins fermentés et la gonade séchée, sont également vendus au Japon, en Corée et en Chine. En Catalogne, ce sont les muscles longitudinaux de ces animaux qui sont consommés<sup>35</sup>. En Grèce, depuis plus de cent ans, *Holothuria tubulosa* est récoltée comme appât pour la pêche à la ligne<sup>36</sup>. En raison de leurs propriétés

32 Jiaxin Chen, « Overview of Sea Cucumber Farming and Sea Ranching Practices in China », art. cit., p. 19.

33 Une revue synthétique des pêcheries d'holothuries en termes de prises et de statuts : Steven W. Purcell, Annie Mercier, Chantal Conand, Jean-François Hamel, Verónica Toral-Granda, Alessandro Lovatelli & Sven Uthicke, « Sea Cucumber Fisheries: Global Analysis of Stocks Management Measures and Drivers of Overfishing », *Fish and Fisheries*, vol. 14, n°1, 2013, p. 35.

34 Steven W. Purcell, Cathy A. Hair & David J. Mills, « Sea Cucumber Culture, Farming and Sea Ranching in the Tropics: Progress, Problems and Opportunities », *Aquaculture*, n° 368-369, 2012, p. 69.

35 Ramon Montserrat, Jordi Lleonat & Enric Massuti, « Royal Cucumber (*Stichopus regalis*) in the Northwestern Mediterranean: Distribution Pattern and Fishery », *Fisheries Research*, n° 105, 2010, p. 24.

36 Chryssanthi Antoniadou & Dimitris Vafidis, « Population Structure of the Traditionally Exploited Holothurian *Holothuria tubulosa* in the South Aegean Sea », *Cahier de biologie*

nutritives et/ou thérapeutiques, de plus en plus de produits dérivés sous forme d'huile, de crème et cosmétique ou spécimens séchés sont proposés notamment sur internet.

En Europe, *Parastichopus regalis* est commercialisée en Catalogne, et commence à être distribuée sur les marchés de poissons et dans les restaurants des îles Baléares. Cette espèce est considérée comme un mets de luxe et les prix sont passés de 32,31 €/kg en 1988 à 96,34 € en 2007, pouvant même atteindre jusqu'à 130 €<sup>37</sup>.

Par la suite, la production globale d'holothurie augmente régulièrement depuis 1980 où elle avoisinait les 3 000 t pour atteindre des pics à 20 000 t en 2005<sup>38</sup>. Plusieurs espèces d'holothuries voient leur effectif chuter de manière préoccupante, principalement en raison de la surpêche et de la dégradation de leur environnement. De plus, ces animaux ont pour la plupart d'entre eux des taux de croissance lents, une longévité importante et un faible recrutement. Ces caractéristiques les rendent encore plus sensibles à la surexploitation. Le déclin rapide des populations d'holothuries n'est pas sans conséquence sur le fonctionnement des écosystèmes du fait de leur rôle écologique majeur. Ainsi, leur disparition a entraîné un durcissement du fond de l'océan, éliminant l'habitat d'autres organismes benthiques<sup>39</sup>. Ce déclin donne par ailleurs lieu à une perte de la biodiversité, non seulement au niveau spécifique avec la disparition potentielle d'espèces d'holothurie, mais également au niveau des symbiotes qui leur sont associés. Il entraîne, de plus, des conséquences graves pour la survie d'autres espèces : les œufs, les larves et les juvéniles d'holothuries constituant une source alimentaire importante pour d'autres espèces marines.

Face à cette menace sur la ressource, elles font l'objet d'un suivi de la part de la FAO<sup>40</sup>, de la CITES<sup>41</sup> et de l'IUCN. Depuis 2013, seize espèces figurent ainsi sur la liste rouge de l'IUCN dont neuf sont classées comme vulnérables et sept en danger ou à forte probabilité d'extinction. Des pays tels que la Turquie ont adopté une réglementation qui interdit la pêche en plongée sur une certaine période de l'année. Les holothuries récoltées dans cette région sont exportées

*marine*, n° 52, 2011, p. 171-175.

- 37 Ramon Montserrat, Jordi Leonart & Enric Massuti, « Royal Cucumber (*Stichopus regalis*) in the Northwestern Mediterranean: Distribution Pattern and Fishery », art. cit., p. 24.
- 38 Steven W. Purcell, Annie Mercier, Chantal Conand *et al.*, « Sea Cucumber Fisheries: Global Analysis of Stocks Management Measures and Drivers of Overfishing », art. cit., p. 36.
- 39 Andy W. Bruckner, K. A. Johnson & J. D. Field, « Conservation des holothuries : une inscription aux listes de la CITES pour pérenniser le commerce international ? », *La Bêche-de-mer. Bulletin de la CPS*, n° 18, 2003, p. 30.
- 40 Un inventaire de l'aquaculture et de la gestion des holothuries est fait dans l'ouvrage collectif : Alessandro Lovatelli & Chantal Conand (dir.), *Advances in Sea Cucumber: Aquaculture and Management*, *op. cit.*, p. 440.
- 41 Andy W. Bruckner, K. A. Johnson & J. D. Field, « Conservation des holothuries : une inscription aux listes de la CITES pour pérenniser le commerce international ? », art. cit., p. 30-31.

principalement à Singapour, en Corée du Sud, à Taïwan et en Norvège<sup>42</sup>. Au Japon, la mise en place d'une réglementation stricte d'octrois de permis de pêche et de coopératives de pêcheurs a permis non seulement d'arrêter la surpêche, mais également de recoloniser les zones dépeuplées<sup>43</sup>.

Mais dans certaines régions, les populations d'holothurie à haute valeur commerciale ont été décimées à un point tel que les mesures de régulation couplées à une meilleure gestion des pêcheries n'ont pas toujours permis de restaurer les populations. La mariculture s'avère être une voie prometteuse pour reconstruire les stocks naturels, d'une part en réensemencement les milieux et, d'autre part, en proposant des produits à la vente. La Chine est ainsi le principal producteur d'holothuries et élève l'espèce *Apostichopus japonicus*. Le nord de la Chine fournit à lui seul deux à trois milliards par an de juvéniles et 60 000 t d'adultes<sup>44</sup>. Cependant, cette rapide expansion et l'élevage intense induisent de sévères maladies, principalement des ulcérations de la peau, qui dégradent le produit et peuvent être létales<sup>45</sup>.

150

## LES TUNICIERS

Parmi les tuniciers, animaux exclusivement marins, se trouvent les ascidies. Le corps de ces dernières peut être décrit, pour les formes adultes, comme un simple sac percé de deux orifices (siphons) et enrobé d'une tunique de nature cellulósique. Cette tunique dure, souvent épaisse, à consistance de cuir, peut être recouverte d'épibiontes. L'eau de mer, qui est filtrée à travers la branchie, pénètre dans l'animal par le siphon buccal et sort par le siphon cloacal, débarrassée des particules qu'elle contenait, lesquelles servent de nourriture à l'ascidie. Les parois du corps contiennent les différents organes : un manteau, des muscles, le tube digestif et les gonades. Les ascidies peuvent être coloniales ou solitaires.

Dans certaines régions du monde telles que le Chili, la Chine, le Japon ou le littoral méditerranéen, quelques espèces d'ascidies sont consommées par l'homme, mais jamais de façon régulière. Dans ces pays, elles sont commercialisées

<sup>42</sup> Mehmet Aydin, « La pêche commerciale d'holothuries en Turquie », *La Bêche-de-mer. Bulletin de la CPS*, n° 28, 2009, p. 40-41.

<sup>43</sup> Jun Akamine, « The Status of the Sea Cucumber Fisheries and Trade in Japan: Past and Present », art. cit., p. 43.

<sup>44</sup> Jiixin Chen, « Present Status and Prospects of Sea Cucumber Industry in China: Past and Present », *FAO Fisheries Technical Paper*, n° 463, « Advances in Sea Cucumber: Aquaculture and Management », Alessandro Lovatelli, Chantal Conand *et al.* (dir.), 2004, p. 30.

<sup>45</sup> Une revue des différents problèmes liés à l'élevage des holothuries a été effectuée par Thierry Lavitra, Richard Rasolofonirina, Michel Jangoux & Igor Eeckhaut, « Problèmes liés à l'élevage aquacole d'*Holothuria scabra* (Jaeger, 1833) », *La Bêche-de-mer. Bulletin de la CPS*, n° 29, 2009, p. 20-30.

– une espèce faisant même l’objet d’élevage industriel au Japon et en Corée. Les animaux récoltés sont vendus vivants sans préparation particulière et peuvent vivre plusieurs jours à sec comme les coquillages. À l’exception de la tunique, l’ensemble du corps des ascidies solitaires est comestible<sup>46</sup>.

En Méditerranée, trois espèces de *Microcomsus* sont consommées et commercialisées, sous le nom de *violet* ou *biju*, lesquelles sont des ascidies solitaires de grande taille (de 10 à 22 cm). *Microcomsus polymorphus* ou « le violet de roche » est fréquent sur les côtes Nord de la Méditerranée depuis l’Espagne, la France jusqu’à l’Adriatique et la mer Égée à l’Est. Cette espèce vit fixée soit sur des coquilles dans des fonds chalutables (Adriatique), soit sur des rochers infralittoraux, soit dans les herbiers à posidonies (Méditerranée). *Microcomsus sabatieri* est endémique de la Méditerranée alors que *Microcomsus vulgaris* est présent à plus grande profondeur en Méditerranée et dans l’Atlantique. Quatre autres espèces de petite taille de *Microcosinus* présentes en Méditerranée sont parfois récoltées par des amateurs mais ne semblent pas commercialisées.

*Microcomsus polymorphus* est pêché au chalut en Adriatique alors qu’il est récolté en plongée sur les côtes françaises. Le « violet de roche » est pour sa part récolté afin d’être consommé cru<sup>47</sup>. Il est réputé meilleur que les deux autres espèces. Il suffit d’ouvrir la tunique en deux et de gober les volumineuses gonades de couleur jaune vif agrémentées d’un condiment acide tel qu’un jus de citron ou d’un vinaigre à l’échalote. En raison de sa forte teneur en iode, *Microcomsus polymorphus* a été conseillé par le passé pour les problèmes de thyroïde. *Microcomsus sabatieri* est quant à lui régulièrement présent sur les étals des marchés méditerranéens ainsi que chez les poissonniers. Les récoltes se font soit par une pêche au chalut sur le plateau continental, soit par plongée. Il se caractérise également par une forte teneur en iode<sup>48</sup>. *Microcomsus vulgaris* est pêché occasionnellement au chalut<sup>49</sup>.

Outre la consommation crue de ces animaux, les ascidies sont exploitées à d’autres fins. Ainsi, certaines espèces abondantes telles que *Ciona intestinalis* ou *Styela plicata* présentes sur nos côtes atlantiques et/ou méditerranéennes, sont utilisées comme appât pour la pêche, voire commencent à être exploitées

46 Une recension des espèces comestibles d’ascidies a été effectuée par Claude et Françoise Monniot, « Ascidies (ciones et violets) », *Guide FAO d’identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire, zone de pêche 37, n° 1*, « Végétaux et invertébrés », W. Fisher, M. Schneider & Marie-Louise Boutin Bauchot (dir.), p. 712-760.

47 *Ibid.*, p. 757.

48 *Ibid.*, p. 758.

49 *Ibid.*, p. 759.



comme source de protéines en aquaculture. Signalons que de nombreuses molécules avec des propriétés pharmacologiques sont présentes chez les ascidies.

*Microcomsus polymorphus* fait partie des espèces qui se sont raréfiées depuis le début du siècle sur les côtes de Provence, et actuellement est en voie de disparition. La surpêche n'en est pas la cause unique. Effectivement une série d'épidémies, ayant débuté dans les années 1990, semble être également responsable de sa raréfaction. Le violet *Microcomsus sabatieri*, quant à lui, est une espèce très recherchée mais qui devient introuvable en France à cause de sa surpêche.

Afin d'éviter le déclin des stocks naturels et d'augmenter la production, le Japon et la Corée pratiquent l'aquaculture d'une espèce d'ascidie, *Halocynthia roretzi*, laquelle a démarré en 1908 au Japon<sup>50</sup>. La production mondiale était de 14 000 t en 2000 et de 21 000 t en 2006<sup>51</sup>, depuis elle chute suite à une maladie qui affecte les animaux. Cependant, les ascidies constituent aussi une part importante des salissures marines sur les coques des navires, les installations portuaires, les industries marines et causent des dégâts qui coûtent plusieurs milliers de dollars à l'économie mondiale chaque année.

152

## LES CNIDAIRES

Les méduses appartiennent au *phylum* des cnidaires lequel se caractérise, entre autres, par la présence des cnidoblastes (cellules urticantes). Ce sont des organismes possédant un corps mou, dépourvu de squelette et souvent transparent, d'où leur dénomination commune de gélatineux. Ces animaux de taille variable nagent dans la colonne d'eau où ils filtrent de grandes quantités d'eau de mer pour se nourrir.

Les méduses font partie de l'alimentation chinoise depuis plus de mille ans. Une douzaine d'espèces sont ainsi consommées semi-séchées en Asie. En Chine, en Corée, en Thaïlande et en Malaisie, elles sont le plus souvent dégustées sous forme de brochettes alors qu'au Japon, elles sont préparées en salade. La principale espèce consommée lors des repas de gala étant *Rhopilema esculentum*. La méthode de traitement traditionnelle (saumurage) se fait en plusieurs phases en utilisant principalement un mélange de sel et d'alun afin de réduire la teneur en eau, de diminuer le pH, et de rendre la texture ferme. Les méduses ainsi

50 Thuy Nguyen, Nobuhiko Taniguchi, Masamichi Nakajiam, Uthairat Na-Nakorn, Naruepon Sukumasavin & Koji Yamamoto, « Aquaculture of Sea-pineapple, *Halocynthia roretzi* in Japan », *Aquaculture Asia*, vol. 12, n° 2, 2007, p. 22.

51 *Ibid.*, p. 21.

transformées deviennent croquantes et croustillantes<sup>52</sup>. Elles doivent ensuite être dessalées dans l'eau avant d'être préparées pour la consommation. Constituées principalement d'eau et d'environ 5 % de protéines, elles s'avèrent très peu caloriques et favorisent les régimes. Cependant, leur intérêt nutritionnel est loin de faire l'unanimité des spécialistes. Toutes les méduses ne sont pas comestibles, certaines espèces étant même impropres à la consommation.

Chaque année, les Japonais consomment environ 5 400 à 10 000 t de produits de méduses semi-séchées pour un revenu estimé à 25,5 millions de dollars. Les prix du marché dépendent de la taille du produit et de son conditionnement : les cours vont de 3,3 € à 4,1 € par kilogramme<sup>53</sup>. Il est cependant très difficile d'obtenir des chiffres précis sur le marché actuel car les méduses sont rassemblées avec les poissons dans les différentes études de consommation. Toutefois, le marché existant se situe principalement en Asie et se limite à quelques pays tels que la Chine, le Japon et, en plus faible proportion, la Thaïlande, la Corée du Sud et la Malaisie. Pour répondre à cette demande asiatique, l'aquaculture de méduses se développe de plus en plus avec l'arrivée récente parmi les consommateurs de l'Australie, de l'Inde et des États-Unis<sup>54</sup>.

Le principal pays à pratiquer l'aquaculture est la Chine avec une production de 60 000 t en 2010<sup>55</sup> ce qui constitue plus de 60 % de sa production halieutique en 2000. Ce type d'aquaculture ne peut s'effectuer qu'en eaux marines ouvertes<sup>56</sup> et, étant donné le mode de reproduction de ces organismes – larves planctoniques –, il est difficile d'imaginer que les Chinois peuvent garantir une non-prolifération de ces dernières ailleurs que dans leurs parcs d'élevage. De plus, l'espèce élevée est *Nemopilema nomurai* qui cause des problèmes de plus en plus alarmants à l'ensemble des pays asiatiques depuis la fin du xx<sup>e</sup> siècle. Notamment au large du Japon où les méduses qui pullulent dans ces eaux sont exceptionnellement grosses et lourdes pouvant même atteindre 2 m de diamètre et 200 kg<sup>57</sup>! Une fois prises dans les filets des pêcheurs, non seulement elles empêchent l'équipage de remonter les prises, mais pire encore elles rendent les poissons impropres à la consommation en leur administrant leur venin.

52 Y-H Peggy Hsieh, Fui-Ming Leong et Jack Rudloe, « Jellyfish as Food », *Hydrobiologia*, vol. 451, n° 1-3, 2001, p. 12.

53 *Ibid.*

54 *Ibid.*

55 Rapport de l'ONU 2012.

56 Une synthèse sur l'élevage des méduses est fournie par Kui You, Caihua Ma, Huiwang Gao, Fengqi Li, Meizhao Zhang, Yantao Qiu & Bo Wand, « Research on the Jellyfish (*Rhopilema esculentum* Kishinouye) and Associated Aquaculture Techniques in China: Current Status », *Aquaculture International*, vol. 15, n° 6, 2007, p. 479-488.

57 Zhijun Dong, Dongyan Liu & John K. Keesing, « Jellyfish Blooms in China: Dominant Species, Causes and Consequences », *Marine Pollution Bulletin*, vol. 60, n° 7, 2010, p. 957.

Il s'avère que les populations de méduses sont de plus en plus présentes dans les océans du monde entier, ce qui conduit certains experts à parler d'un changement global de régime, d'un océan de poissons à un océan de méduses. Bien que les raisons expliquant ce phénomène ne soient pas parfaitement comprises, elles incluent probablement<sup>58</sup> : (1) la surpêche avec la disparition des espèces prédatrices des méduses telles que les thons, les harengs, les anchois et les tortues ; (2) la disparition de leurs concurrentes comme les sardines ; (3) la destruction des fonds marins par les chalutiers qui favorise leur reproduction ; (4) l'urbanisation, avec la construction massive de digues et d'un grand nombre de ports, qui fournit un habitat idéal pour les méduses qui débutent leur vie par une phase fixée (forme polype) ; (5) l'eutrophisation des milieux côtiers ; (6) le réchauffement climatique qui favorise les espèces tropicales. Cette multiplication de méduses est d'autant plus inquiétante qu'elles sont des prédateurs voraces des œufs et larves de poissons.

154

Les essaims de méduses atteignent des tailles si importantes qu'ils sont visibles sur les images satellitaires et causent des dégâts considérables. Outre l'effet dévastateur sur les filets de pêche, les méduses font des ravages sur les stocks halieutiques et les fermes aquacoles. Ainsi, en novembre 2007, une nappe dense de *Pelagia noctiluca* de seize kilomètres carrés par onze mètres de profondeur a submergé les cages d'une ferme aquacole en Irlande, tuant plus de cent mille saumons pour une perte d'environ un million d'euros. Les méduses regroupées en masse peuvent également finir dans les eaux qui servent à refroidir les centrales électriques situées près des côtes et par obstruction affecter leur bon fonctionnement. Enfin, elles représentent un véritable danger pour les baigneurs.

Face à de telles nuisances, l'ONU a publié un rapport à Rome en mai 2013, dans lequel est préconisé le développement de produits alimentaires à base de méduses afin de limiter la prolifération de cet animal. Parmi les mesures pour prévenir cette prolifération sont ainsi proposées : (1) l'intégration de la recherche sur les méduses aux recherches halieutiques ; (2) le développement de produits à base de méduses pour l'alimentation ou la médecine ; (3) l'adoption de systèmes d'alerte précoce signalant le pullulement des méduses, associés à des barrières de protection dans les élevages aquacoles ; (4) la lutte contre la surpêche, les émissions de gaz à effet de serre et les causes de l'eutrophisation afin d'améliorer la qualité de l'environnement.

---

58 Une revue complète de l'impact anthropique potentiel sur les essaims de méduses a été effectuée par Jennifer E. Purcell, « Jellyfish and Ctenophore Blooms Coincide with Human Proliferations and Environmental Perturbations », *Annual Review of Marine Science*, n° 4, 2012, p. 209-235.

Dans un tel contexte, de nombreuses recherches sont effectuées, entre autres sur le potentiel thérapeutique de ces organismes. Ainsi, des tests effectués sur des rats montrent que le collagène, présent en forte teneur chez les méduses, permettrait de supprimer l'arthrite et faciliterait la reconstitution des tissus osseux<sup>59</sup>. Il aurait également des effets antifatigue et antioxydants<sup>60</sup>. Cependant, seul le collagène hydrolysé est assimilable par le corps humain car il est déjà prédigéré. Parmi les différentes pistes, des recherches sont menées sur les propriétés fluorescentes de la *green fluorescent protein* (GFP) sécrétée par la méduse *Aequorea victoria*, laquelle pourrait servir de traceur pour observer la croissance de tumeurs cancéreuses ou suivre l'évolution de bactéries pathogènes<sup>61</sup>. De même, l'utilisation de la méduse *Turritopsis nutricula* qui a la capacité d'inverser son processus de vieillissement est une voie prometteuse pour l'élaboration de produits régénérants pour les êtres humains<sup>62</sup>. Enfin, une utilisation très particulière de ces animaux a été proposée par une start-up israélienne dans la composition de couches pour bébés dans la mesure où les méduses deviennent particulièrement absorbantes lorsqu'elles sont sèches. Des scientifiques de l'université de Tel-Aviv se sont intéressés à cette particularité et ont prélevé la chair de l'animal qu'ils ont mélangée à des nanoparticules antibactériennes afin de proposer un produit particulièrement absorbant.

Pour conclure, les fruits de mer représentent une part non négligeable de la pêche et ont un intérêt pour l'alimentation humaine et animale, la pharmacopée et l'industrie (complément alimentaire, cosmétique, etc.). Cependant, ces ressources fragiles sont menacées dans toutes les mers du globe par les différentes actions anthropiques telles que la surpêche, le braconnage, la destruction de l'habitat, l'urbanisation, la pollution, auxquelles s'ajoute l'impact du changement climatique. Afin d'endiguer le déclin de ces ressources, il existe des solutions : une réglementation avec des périodes de fermeture de pêches, des permis de récolte, des quotas ; une gestion conjointe entre pêcheurs professionnels et gouvernements ; la mise en place d'écloseries pour le réensemencement et l'aquaculture. Ces solutions se révèlent souvent peu efficaces pour différentes raisons. En plus de n'être peu ou pas adoptées par l'ensemble des pays producteurs, lorsque la réglementation existe, les contrôles

59 Y-H Peggy Hsieh, Fui-Ming Leong & Jack Rudloe, « Jellyfish as Food », art. cit., p. 14.

60 Jin-Feng Ding, Yan-Yan Li, Jia-Jie Xu, Xiu-Rong Su, Xiang Gao & Fu-Peng Yue, « Study on Effect of Jellyfish Collagen Hydrolysate on Anti-fatigue and Anti-oxidation », *Food Hydrocolloids*, vol. 25, n° 5, 2011, p. 1350-1353.

61 Takeharu Nagai, Keiji Ibata, Eun Sun Park, Mie Kubota, Katsuhiko & Atsushi Miyawaki, « A Variant of Yellow Fluorescent Protein with Fast and Efficient Maturation for Cell-biological Applications », *Nature Biotechnology*, vol. 20, n° 1, 2002, p. 87-91.

62 Hongbao Ma et Yan Yang, « *Turritopsis nutricula* », *Nature and Science*, vol. 8, n° 2, p. 15-16.

sont minimales, voire absents. Par ailleurs, l'aquaculture, notamment dans les pays asiatiques, est intensive, induisant des maladies qui détruisent les stocks. Enfin, dans certains cas, elle peut être un élément déstabilisant pour l'écosystème environnant. Le braconnage est une activité importante qui à ce jour est peu ou mal appréhendée. L'établissement d'aires marines protégées, l'élaboration d'une réglementation sévère à l'échelle des pays producteurs et une aquaculture moins intensive et plus soucieuse de l'environnement permettraient non seulement de conserver les ressources marines, mais également d'en proposer une gestion raisonnée.