

ESPÈCES ANIMALES BENTHIQUES DES BASSINS DU PORT DU HAVRE (NORMANDIE, FRANCE) RARES, PEU CONNUES OU NOUVELLES POUR LA RÉGION

par

Gérard BRETON (1), Annie GIRARD (2), Jean-Paul LAGARDÈRE (3),

avec la collaboration de :

Françoise MONNIOT (4), Claude MONNIOT (4), Pierre NOEL (4), Thierry VINCENT (1)

RÉSUMÉ

Le port du Havre (Normandie, France) comprend des plans d'eau divers, à niveau constant ou variable, et à salinité allant de l'eau saumâtre à l'eau de salinité normale. L'inventaire en plongée subaquatique en scaphandre autonome de quelques groupes benthiques - Spongiaires, Cnidaires et Cténaïres, Crustacés, Lophophoriens, Mollusques, Ascidiés - met l'accent sur des espèces rares, peu connues, ou dont la biologie fait l'objet d'observations nouvelles. *Haliclona xena* de Weert, 1986 ; *Macropodia parva* Van Noort et Adema, 1985 et *Hemimysis spinifera* Ledoyer, 1989 n'avaient pas encore été signalés sur les côtes de France. *Polycarpa errans* (Hartmeyer, 1909) n'était connu qu'à Roscoff. Un morphe inhabituel de *Halichondria bowerbanki* Burton est décrit. Des commentaires sur la biologie de *Aurelia aurita* (L.), *Phoronis hippocrepeia* Wright et *Odostomia scalaris* MacGillivray sont développés. La question de l'origine et de la répartition des espèces allochtones est posée.

SUMMARY

The basins of the harbour of Le Havre (Normandy, France) are diverse, with a variable or constant level, and with a salinity reaching weakly brackish waters. Scuba diving allowed to make a survey of some benthonic groups : Porifera, Cnidaria and Ctenaria, Crustacea, Lophophora, Mollusca, Ascidiens. We highlighted several rare or few know species. *Haliclona xena* de Weert, 1986 ; *Macropodia parva* Van Noort et Adema, 1985 and *Hemimysis spinifera* Ledoyer, 1989 were not previously known on the coasts of France. *Polycarpa errans* (Hartmeyer, 1909) was only known at Roscoff (Brittany). We describe an unusual, encrusting morphotype of *Halichondria bowerbanki* Burton. We do some comments on the biology of *Aurelia aurita* (L.), *Phoronis hippocrepeia* Wright and *Odostomia scalaris* MacGillivray. We discuss the origin and the repartition of the allochtonous species.

MOTS-CLÉS

Port, Milieu saumâtre, Benthos, Espèce allochtone, Inventaire faunistique, Normandie, Plongée subaquatique.

KEY-WORDS

Harbour, Brackish environment, Benthos, Allochtonous species, Faunal survey, Normandy, Scuba diving.

L'implantation dans une région donnée, par exemple la basse Seine ou les côtes de Normandie, d'espèces étrangères à la flore ou à la faune locales est un phénomène qui ne passe pas inaperçu. Un certain nombre des espèces allochtones de la basse Seine inventoriées par Maury (1970) sont aujourd'hui des hôtes constants non seulement du littoral, mais aussi des bassins du port du Havre où ils se reproduisent. Ce sont par exemple *Heteropanope tridentatus* Maitl [= *Rithropanopeus harrissii tridentatus* Maitland] (fig. 1), *Crepidula fornicata* L. et *Mercierella enigmatica* Fauvel [= *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel)].

Maury (1970) citait *Eriocher sinensis* Milne Edwards en Basse-Seine, et en particulier dans le Canal de Tancarville : l'espèce est probablement en régression ou disparue de la basse Seine ou bien, au moins, fait-elle beaucoup moins parler d'elle qu'à l'époque.

(1) Muséum d'histoire naturelle, place du Vieux Marché, F-76600 LE HAVRE.

(2) A.D.M.S., Marinarium. BP 225, F - 29182 CONCARNEAU CEDEX.

(3) CREMA - L'Houmeau. BP 5, F - 17137 L'HOUMEAU.

(4) Biologie des Invertébrés marins et Malacologie, Muséum national d'histoire naturelle, 55 rue Buffon. F - 75005 PARIS.

A l'opposé, certaines espèces sont des hôtes accidentels de nos eaux et ne semblent pas pouvoir s'y reproduire. Ce serait le cas du crabe bleu *Callinectes sapidus* Rathbun (Maury, 1975 ; Breton, 1981a ; Vincent, 1987). L'immigration d'espèces allochtones constitue un phénomène continu puisque, dans les années 70, Vincent (1978) et Breton & Dupont (1978) signalent respectivement les arrivées - attendues - dans le port du Havre d'une algue, *Sargassum muticum* (Yendo) et d'une ascidie *Styela clava* (Herdmann). L'une et l'autre sont arrivées du Japon ou de Corée sur les côtes européennes qu'elles ont envahi progressivement, mais sans bouleversement des équilibres naturels.



Fig. 1 : *Rithropanopeus harrissii tridentatus* Maitland.
Quai de Moselle-ouest, -2 m. 16.9.94.
Largeur du cliché : 72 mm.

Breton (1981) publie un premier inventaire du benthos des bassins du port du Havre. Quatre-vingts espèces animales inféodées aux substrats solides sont reconnues, et une classification des bassins du port en fonction de leur faune est proposée.

Une reprise de l'inventaire de 1981 a été poursuivie de 1992 à 1994, et elle se poursuit. Des plongeurs autonomes amateurs ont été associés à cette recherche avec le double objectif de les initier à la biologie marine, mais aussi d'amplifier, de multiplier les possibilités d'observation et d'échantillonnage. Les résultats détaillés de ces recherches seront publiés ultérieurement. Signalons seulement que le nombre d'espèces animales inféodées aux substrats durs a doublé par rapport à l'inventaire de 1981. Certaines espèces, il est vrai, ne sont connues que d'une station, voire par quelques individus seulement. La caractérisation des peuplements selon la localisation dans le port et les types de support a été affinée. La durée de l'étude (trois ans), la fréquence des observations et le nombre accru d'observateurs ont permis de mettre en évidence, dans certains plans d'eau d'importantes variations annuelles relatives à l'abondance des espèces et, aux mêmes dates, des variations de colonisation étonnantes sur des sites pourtant très proches (voir aussi Lefevère, Leloup et Van Meel, 1956).

Enfin, un certain nombre d'espèces rares, peu connues, ou bien nouvelles pour la région (voire nouvelles pour les côtes de France) ont été identifiées. Espèces anciennement implantées et non encore reconnues ou bien espèces allochtones d'introduction récente ? La discussion de leur statut sera ébauchée ci-dessous.

Nous souhaitons attirer l'attention sur ces animaux, pour leur rareté ou leur « nouveauté » : ce sera le propos de cet article dans lequel nous traiterons également d'espèces plus classiques, mais qui ont fait l'objet d'observations originales.

1 MATÉRIEL ET MÉTHODES (G.B.)

Les bassins ont été explorés en plongée subaquatique en scaphandre autonome. En plus des plongeurs du Muséum du Havre (G. Breton, T. Vincent, A. Havard), une soixantaine de plongeurs amateurs de clubs hauts-normands ont été associés à ces recherches. Les espèces les plus fréquentes sont reconnues et identifiées à vue. L'échantillonnage est manuel, ou à l'aide d'un filet tenu à la main par le plongeur pour les espèces nageuses (p. ex. *Hemimysis spinifera* Ledoyer). Des prises de vues sous-marines sont effectuées lorsque la turbidité de l'eau n'y met pas obstacle, avec un Motormarine II équipé d'un flash TTL permettant des rapports de prises de vues de 1/2 à l'infini ; avec un Nikonos V TTL (de 1/1 à l'infini) ou un Nikonos III équipé en 1,5/1 avec flash manuel. Les clichés illustrant cet article ont été pris par P. Breton (fig. 13) et G. Breton (autres clichés).

Les méthodes quantitatives (décomptes par mètre carré) n'ont pas été appliquées à cause de la variabilité (sur un même quai à une même profondeur, d'une saison à l'autre, d'une année à l'autre...) évoquée plus haut, très perceptible sans dénombrement, et qui aurait *a priori* rendu inopérant tout décompte.

La récolte à vue en plongée subaquatique a été la seule technique de prélèvement utilisée dans cette étude : il est fort probable qu'un certain nombre d'espèces n'ont pas été recensées. Il s'agit par exemple de l'inventaire des crevettes, dont le nombre d'espèces semble bien réduit (Noël, 1992).

Les salinités ont été mesurées, sur le site, avec un réfractomètre à main ATAGO. Les températures de surface ont été mesurées avec un thermomètre électronique BIOBLOCK, les températures au fond ont été enregistrées avec beaucoup moins de précision à l'aide des sondes thermométriques des profondimètres ou des ordinateurs de plongée des participants.

Au laboratoire, observations et clichés photographiques ont été faits sur un stéréomicroscope Wild M3Z, un microscope Nacet 400 et un microscope électronique à balayage Cameca 07 (préparations et clichés G.B.).

Les spécimens recueillis sont conservés dans les collections du Muséum d'histoire naturelle du Havre et, en plus, quelques uns ont été déposés au CREMA de L'Hourmeau (17), au laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie du Muséum national à Paris, ou au Laboratoire de Biologie marine du Collège de France à Concarneau (29).

2 LE CADRE PHYSIQUE (G.B.) (fig. 2)

Le port du Havre est situé à la pointe du Pays de Caux, au fond de la baie de Seine en Manche orientale. Il s'étend parallèlement à l'estuaire de la Seine dont il est isolé, sur un substratum d'alluvions quaternaires de ce fleuve qu'il rejoint par un canal, le canal de Tancarville long d'environ 25 km. La jonction avec la Seine se fait à l'est à la hauteur de Tancarville (Seine-Maritime) par une écluse. La partie occidentale du canal de Tancarville reçoit les eaux d'une rivière, la Lézarde. Entre le canal de Tancarville et la Seine s'étend une zone industrielle, avec principalement des industries pétrochimiques, automobiles, métallurgiques et une cimenterie. Ces industries sont desservie par un canal plus large que le canal de Tancarville, terminé en cul-de-sac à l'est.

Bien qu'il relève administrativement du Port Autonome du Havre, le port pétrolier d'Antifer, port artificiel situé 25 km au nord du Havre et s'appuyant sur la falaise du plateau cauchois est exclu de notre étude.

Les bassins et quais du port diffèrent les uns des autres par un certain nombre de paramètres physiques qui conditionnent la distribution des êtres vivants.

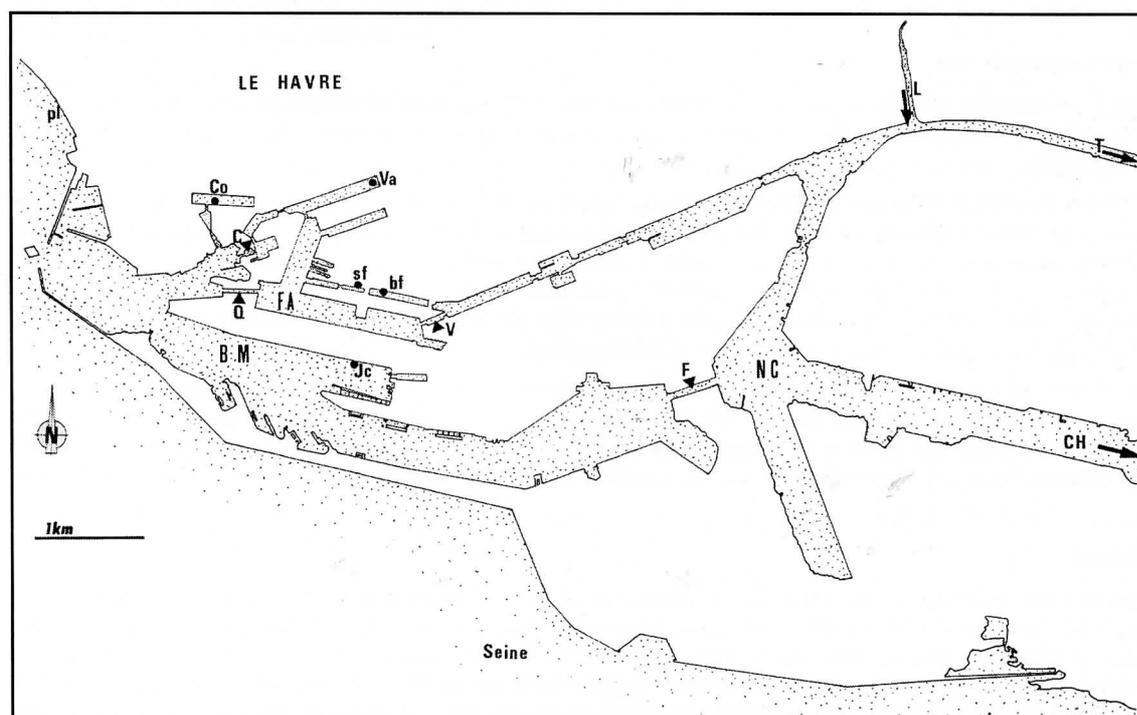


Fig. 2 : Carte simplifiée du port du Havre.

Le losange indique l'entrée du port. pl : plage du Havre. Seine : estuaire de la Seine.

Les sas et écluses sont indiqués par un triangle noir.

C : sas de la Citadelle; Q : sas Quinette de Rochemont ; V : sas Vétillart ; F : écluse François 1er.

Typologie des plans d'eau.

BM : Bassins de marée. FA : bassins à flot anciens. NC : bassins à niveau constant.

Arrière-port. L : débouché de la Lézarde dans le canal de Tancarville.

T : le canal du Havre à Tancarville se poursuit 16 km vers l'est, et rejoint la Seine à Tancarville par une écluse. CH : le grand canal du Havre (= canal central maritime) se poursuit 7 km vers l'est et se termine en cul-de-sac.

Points particuliers. Co : bassin du Commerce. Va : bassin Vauban. sf : ancien sas fluvial. bf : bassin fluvial. Jc : quai Joannès Couvert.

2.1 Niveau de l'eau

L'entrée du port est une passe entre une digue nord qui limite au sud-est la plage du Havre et prévient l'ensablement du port par les sédiments du cordon littoral en transit, et une très longue digue sud, frontière entre le port et les eaux de l'estuaire de la Seine.

Un premier ensemble de bassins comprend le port de plaisance, l'avant et l'arrière-port, le bassin Théophile Ducrocq et le nouveau bassin de marée, ainsi que le bassin du Roy. Dans ce plan d'eau, l'action de la marée est ressentie intégralement : il y a donc une zone de balancement des marées, et un mouvement d'eau bi-quotidien avec un bon renouvellement des masses d'eau : ce sont les **bassins de marée**.

Isolés des premiers par deux écluses (sas de la Citadelle et sas Quinette de Rochemont), les bassins de la Citadelle, de la Barre, Vauban, Dock, de l'Eure et Bellot constituent des **bassins à flots anciens** datant tous du 19^e siècle ou du début du 20^e. Le système d'écluses assure la quasi-constance de leur niveau. Néanmoins les pertes d'eau vers les bassins de marée lors des éclusages, ou les fuites et les infiltrations entraînent un marnage modéré de 1 à 1,5 m : le niveau est bas en morte-eau et haut en vive-eau.

En amont, isolés eux-mêmes par des écluses, les **bassins à niveau constant** se partagent en deux ensembles. Un ensemble nord part du sas Vétillart au fond du bassin Bellot et rejoint vers l'est le canal de Tancarville. Cet ensemble est de construction ancienne. Au sud, l'écluse François Ier au fond du nouveau bassin de marée débouche sur des bassins de construction récente, à l'entrée du canal Central Maritime, et rejoint le bassin de lancement, à l'extrémité ouest du canal de Tancarville via un canal de jonction (canal Bossière) de construction également moderne.

Dans ces derniers plans d'eau, le jeu des écluses François Ier et Vétillart et une organisation complexe de pompage et /ou d'écoulement naturel des eaux par les canaux de chasse qui doublent tous les sas permettent de maintenir le niveau d'eau constant.

2.2 Hydrodynamisme

Dans les bassins de marée, les mouvements des masses d'eau sont à l'origine de courants modérés qui s'inversent à chaque marée. Localement ces courants peuvent devenir plus importants par effet d'entonnoir.

Dans les bassins à flot et les bassins à niveau constant, les courants sont très faibles, sauf en cas de pompage ou de réalimentation ; ils deviennent alors sensibles dans les passes ou les pertuis entre bassins. Cela peut arriver une à deux fois par mois. L'action des vents en particulier de secteur ouest sur les bassins, nombreux à être allongés ouest-est, peut être à l'origine de vagues courtes, réfractées, qui peuvent battre sur les quais ou les structures limitant les plans d'eau à l'est. Dans des cas extrêmes, leur action peut être ressentie jusqu'à -5 ou -6 m (remise en suspension de la vase).

A l'opposé de cet hydrodynamisme nul ou modéré (épisodes épisodiquement et rarement fort) qui est celui de la quasi-totalité des plans d'eau du port, les écluses constituent des structures où règnent des courants très violents à chaque utilisation, en particulier aux abords des portes, dans les aqueducs, et dans les canaux de chasse. Pour une utilisation donnée, les courants sont unidirectionnels.

2.3 Salinité

Les bassins de marée ont une salinité peu différente de celle de la Manche à l'extérieur des digues, soit 30 à 32 ‰. Du sas Vétillart au débouché de la Lézarde, un gradient de salinité la fait décroître jusqu'à 4 ‰. Néanmoins cette décroissance admet des inversions et des irrégularités (tabl. 1) Elles sont en partie probablement dues à des déplacements d'eaux superficielles de salinité différente sous l'action du vent. Il arrive en effet, en plongée, que des masses d'eaux de qualité distincte (turbidité, température, salinité) soit stratifiées, avec une frontière matérialisée pour le plongeur par un effet caractéristique de «moire» ou de «trouble» indiquant une thermocline ou une halocline localisées. Il peut y avoir aussi par endroits des apports d'eau douce par canalisations, comme par exemple dans la galerie immergée du pont V.

L'eau du canal Central Maritime est saumâtre, probablement plus par les apports de la nappe phréatique et les arrivées par le canal de jonction que par l'effet des pluies.

2.4 Température

Les températures moyennes vont de 16 à 18° C aux mois d'août et septembre à 4 à 5° C en janvier-février. Localement, la température peut dépasser ces extrêmes, mais les masses d'eau en jeu sont de remarquables tampons thermiques. Le phénomène de stratification d'eaux de températures distinctes est parfois noté dans les bassins à flot.

Type de bassin	Lieu	Salinité ‰					
		15 octobre 1994	18 novembre 1994	16 décembre 1994	13 janvier 1995	14 février 1995	17 mars 1995
de marée	embarcadère des car-ferrie	-	30	26	30	25	26
à flot ancien	bassin Vauban	24	30	23	30	23	26
	bassin Fluvial *	22	28	24	28	22	22
à niveau constant	bassin Vétillart (4,5)	16	25	20	22	18	20
	pont VI (2,8)	15	21	14	21	16	18
	canal Bossière (1,5)	20	22	20	21	16	16
	bassin Despujols (2)	15	4	12	20	17	16
	pont VIII bis (0,3)	4	18	2	6	3	2

Tableau 1

Importance de la variation de salinité dans les bassins à flot et à niveau constant du port du Havre. Salinité en ‰, mesures ± 1 ‰. Mesures sur les eaux de surface, l'astérisque indique le statut particulier du bassin fluvial (voir texte). Le nombre entre parenthèses après les cinq derniers lieux indique la distance en kilomètres entre le point de mesure et le débouché de la Lézarde, principal apport d'eau douce.

2.5 Luminosité

La décroissance de la luminosité avec la profondeur est rapide dans le port en raison de la turbidité (voir paragraphe suivant). Dans les premiers mètres néanmoins, l'exposition est déterminante. Les quais sud, qui ne reçoivent jamais la lumière du soleil, admettront des espèces sciaphiles, tandis que les peuplements des quais nord seront plus photophiles.

Il existe de plus dans le port des lieux où la lumière ne pénètre jamais et où règnent de véritables conditions cavernicoles : ce sont les galeries immergées (pont V), aqueducs et canaux de chasse des écluses ainsi que les quais sur voûte. Ou bien ces ouvrages sont actifs (Quinette de Rochemont) et alors aux conditions cavernicoles se surajoutent des conditions de turbulence extrêmes (voir ci-dessus, hydrodynamisme), ou bien ces ouvrages sont neutralisés (ancien sas fluvial) et l'hydrodynamisme de ces «grottes artificielles» est nul.

2.6 Turbidité

L'eau du port est, en moyenne, assez turbide. Ce sont en général les matières en suspension qui sont à l'origine de la turbidité, mais, en été, les proliférations phytoplanctoniques ne sont pas rares (Breton, Jeannot et Proniewski, 1979). Les bassins de marée ont souvent une eau moins transparente que les bassins à flot et à niveau constant où l'eau peut plus facilement décanter. Mais un coup de vent suffit à remettre la matière particulaire en suspension.

L'importance du seston se concrétise pour le plongeur par la quantité parfois impressionnante de fèces émises par les filtreurs actifs (moules, ascidies).

2.7 Orientation et nature du substrat

Les quais anciens massifs sont en général verticaux, construits en brique et en pierre de taille parfois calcaire (bassins Vauban, du Commerce). Les quais en brique sont souvent dégradés ce qui laisse de nombreuses anfractuosités à différents niveaux, et des surplombs (bassins Vauban, de l'Eure...). D'autres quais sont faits d'une sole massive (brique, béton) sur pieux de bois ou de béton. Les supports métalliques (palplanches) ne sont pas rares. Les épaves de bateaux (quai de Moselle, sas fluvial) offrent une combinaison de supports variés (bois, métal, résines et cordages) ; les épaves automobiles (bassin fluvial) élargissent la gamme des supports, en particulier avec les vitres et tissus.

Au pied du quai vertical, on trouve en général une vase riche en matière organique, très fine, oxydée en surface, beige à brune si des diatomées s'y développent, ou bien réduite, noire ou blanche si des *Havrella mirabilis* (Cohn) et des beggiatoales la colonisent (Breton, 1981 ; Breton et Saulot, 1986). Il convient cependant de remarquer que le domaine de la vase commence rarement de manière tranchée dans la mesure où le pied des quais est le dépositaire d'objets hétéroclites (vélos, chariots, pavés, bouteilles, pneus, outils, câbles métalliques, ferrailles diverses, blocs de béton...) qui constituent autant de supports colonisables par le benthos.

Certains bassins ont un fond composé de silts ou de sablons et non pas de vase (bassin Despujols, canal Central). Enfin, à cause des courants locaux, les radiers des écluses et les planchers des aqueducs et canaux de chasse actifs sont exempts d'envasement important.

2.8 Cas particuliers

Le bassin du Commerce est un cas particulier, intermédiaire entre bassin de marée et bassin à flot, avec un bon renouvellement de l'eau. Alimenté par le bassin du Roy, bassin de marée avec lequel il est en communication, son pertuis est muni d'un batardeau qui l'empêche de se vider à basse mer et limite ainsi le marnage aux 2 à 2,5 m supérieurs d'une marée moyenne. Néanmoins, à la hauteur du pertuis et du batardeau, les courants et la turbulence sont très forts lors des chasses d'eau bi-quotidiennes.

Nous décrivons de manière plus détaillée le cas particulier de l'ex-bassin fluvial et des aqueducs de l'ex-sas fluvial car ces plans d'eau hébergent plusieurs des espèces étudiées ci-dessous.

Le bassin et le sas fluvial sont des bassins à flot anciens, à quais de briques. Le niveau de l'eau est constant, hormis un marnage d'un mètre à un mètre cinquante entre les vive-eaux et les morte-eaux.

Depuis une quinzaine d'années, le bassin fluvial (qui accueillait dans les années 50 les péniches en transit vers la Seine via le canal de Tancarville, d'où le nom) a été fermé à ses deux extrémités par des enrochements, et les ponts qui permettaient d'en franchir les pertuis (pont III à l'ouest ; pont IV à l'est) ont été remplacés par des chaussées. Le bassin fluvial se présente donc aujourd'hui comme un plan d'eau rectangulaire allongé E-W, de 550 mètres de long et d'environ 65 mètres de largeur, isolé des plans d'eau aval, à l'ouest (sas fluvial), et amont, à l'est (bassin Vétillart). Cependant, des eaux peuvent percoler au travers des enrochements, mais, semble-t-il, sans autoriser le passage de la macrofaune.

À l'ouest, le sas fluvial est de dimensions beaucoup plus modestes (180 m x 45 m) et, à l'époque de son activité, il possédait une porte amont vers le bassin fluvial et une porte aval vers l'avant-sas. La première n'existe plus, et, à son emplacement, se trouvent donc des enrochements ; la seconde n'existe plus, et l'avant-sas débouche librement à l'ouest dans le bassin de l'Eure.

Pour faire fonctionner les sas, des aqueducs existaient en aval et en amont. Il s'agit de doubles conduits complètement immergés, briquetés, voûtés, hauts d'environ 1,50 m et larges d'environ 1,20 m, au fond aujourd'hui envasé, et interrompus sur leur trajet par une chambre commune contenant les portes des vannes. Les aqueducs entre le sas et le bassin fluvial se développent sur une cinquantaine de mètres horizontalement, trois à quatre mètres sous la surface (selon le marnage). Les portes des vannes sont immobilisées fermées, assurant une clôture hermétique entre la partie des aqueducs s'ouvrant vers le bassin fluvial et celle s'ouvrant vers le sas fluvial. La chambre des vannes est légèrement éclairée, toute entière côté bassin fluvial, et en surface flottent d'abondants déchets (polystyrène, sacs plastiques...). Les conduits des aqueducs sont dans l'obscurité la plus totale : à quelques mètres du couloir d'entrée ou de la chambre des vannes, on ne distingue pas la moindre lueur même après accoutumance. La partie côté bassin fluvial des aqueducs est plus longue (40 à 50 mètres) que la partie côté sas fluvial (moins de 10 mètres).

Le débouché du double conduit des aqueducs ne se fait pas sur le quai lui-même, mais dans un couloir de béton immergé, parallèle au quai et qui n'admet qu'une sortie.

La température de l'eau varie de +5° C en hiver (février) (+ 2° C les hivers les plus rigoureux) à +18° C, exceptionnellement +20° C à la belle saison (septembre). La salinité est de 27 ‰ dans le bassin fluvial (en surface, 16.03.1994), mais l'observation montre, selon les hasards des précipitations, du marnage et des percolations, de nombreuses combinaisons possibles de stratification d'eaux de salinité et de températures différentes (tab. 1).

3 SPONGIAIRES (G.B. et A.G.)

3.1 Vue d'ensemble sur la faune des spongiaires du port du Havre (5)

<i>Leucosolenia variabilis</i> (Haeckel)	Voûtes et surplomb ; annuelle.
<i>Sycon ciliatum</i> (Fabricius)	Annuelle, tous bassins, atteint 20 cm en été (bassin fluvial).
<i>Grantia compressa</i> (Fabricius)	Sas de la Citadelle, porche des aqueducs, en été.
* <i>Pachymatisma</i> sp. ?	Non repérée macroscopiquement, mais lors d'une dissociation de spicules. Non retrouvée. Quai Mazeline-est.

(5) Dans la liste faunique des spongiaires et dans celles des autres groupes, l'astérisque située avant une espèce indique qu'elle n'a été que rarement - souvent une seule fois - rencontrée dans le port du Havre.



Fig. 3 : *Prosuberites epiphytum* (Lmk.) revêtante sur une valve de moule. Bassin fluvial, quai sud, -3 m. 29.7.94. Largeur du cliché : 72 mm.



Halichondria bowerbanki Burton
[La mention de *H. panicea* ? par Breton, 1981 doit être considérée comme douteuse : toutes les *Halichondria* dont la spiculation ectosomale a été examinée ont été rapportées à *H. bowerbanki*]. Voir ci-dessous paragraphe 3.3 la description des variations morphologiques de l'espèce dans le port du Havre.

Hymeniacidon sanguinea (Grant)
Quai Mazeline-est, dans le chenal de rejet des eaux de la centrale thermique, et est du bassin Vauban.

Haliclona oculata (Pallas)
Principalement dans les écluses et le bassin du Commerce.

Haliclona cinerea (Grant)
Partout. Tolère les faibles salinités. Formes très rameuses.

Haliclona xena de Weerdt
Voir paragraphe 3.2 ci-dessous (fig. 5-7).

Microciona atrasanguinea Bowerbank
Sas de la Citadelle.

Fig. 4 : *Prosuberites epiphytum* (Lmk.).

Lorsque l'éponge encroûte un bryzoaire *Bugula stolonifera* Ryland, une algue ou un hydraire, elle peut prendre un aspect faussement ramifié. La charpente spiculaire des épaisissements est alors du type *Laxosuberites*. Bassin fluvial, épave d'un véhicule, -5m. 29.7.94. Hauteur du cliché : 72 mm.

3.2 *Haliclona xena* de Weerdt, 1986 (fig. 5-7)

Haliclona xena de Weerdt, 1986, une éponge Haploscléride Chalinidée décrite de Hollande (de Weerdt, 1986) et, à notre connaissance, non encore reconnue ailleurs, abonde dans un plan d'eau du port du Havre.

Depuis juin 1993, nous avons en effet observé dans le bassin fluvial, sur les parties verticales des quais nord et sud, dans un à trois mètres d'eau une éponge massive (10-30 cm), en coussin renflé, à la surface souvent divisée en lobes arrondis portant fréquemment un gros oscule rond bien visible. La surface des lobes peut être irrégulière. La couleur, toujours terne, gris clair à beige sale peut être gris plus foncé à mauve sale. Il peut y avoir plusieurs couleurs sur le même individu. Un caractère constant de cette éponge est sa consistance très molle, fragile.

Par rapport au type de l'espèce, il convient de remarquer que les oscules s'ouvrent plus volontiers au sommet de lobes arrondis que de tubes ramassés, ce qui ressemblerait plus à la morphologie du paratype BMNH 1986.7.31.1 («The area below the apices is swollen»). Les digitations sont inconstantes. L'éponge atteint des tailles comparables aux tailles maximales notées par de Weerdt (1986). la couleur est plus variables que dans la population hollandaise («soft purple»). La spicula-



Fig. 5 : *Haliclona xena* de Weerdt.
Vue d'ensemble. Quai nord, -2 m, bassin fluvial. 26.4.94.
La largeur du cliché couvre approximativement 50 cm.

tion des spécimens havrais est conforme aux descriptions de de Weerd (1986), à deux détails près. Il semble que certains spécimens examinés possèdent une variabilité de taille des oxes plus grande que celle du matériel hollandais, avec en particulier des oxes courbes de petite taille. De plus, le squelette choanosomal est un peu plus confus et possède plus de spongine aux nœuds du réseau que la portion de squelette représentée par de Weerd (1986, fig. 11a).

Un spécimen recueilli dans le bassin fluvial le 8 mai 1993 était fertile ; la période de reproduction serait donc un peu plus précoce que celle indiquée («Larval release» : August) pour la population hollandaise.

En Hollande, l'espèce se développe en milieu très littoral, en eau calme, sur des bancs d'huîtres, et à très faible profondeur (0-5 m). Ces conditions écologiques sont très comparables - aux huîtres près - à celles du bassin fluvial.

3.3 Morphes remarquables de *Halichondria bowerbanki*

Halichondria bowerbanki est la seule espèce d'*Halichondria* que nous ayons rencontrée et déterminée avec certitude dans les bassins du port du Havre. Les anciennes mentions de *Halichondria panicea* (Pallas) par Breton (1981 et comptes rendus de plongée inédits jusqu'en 1993) concernent très vraisemblablement des morphes trompeurs de *H. bowerbanki*, comme ceux décrits ci-dessous. Cette dernière espèce est, en définitive, la seule du genre que l'examen de la spiculation ectosomale ait permis d'identifier avec certitude dans le port du Havre.

H. bowerbanki se présente dans les eaux du port du Havre sous trois types morphologiques distincts, les intermédiaires restant rares ou exceptionnels. Ils seront décrits du plus «classique» au plus «inhabituel».

La forme rameuse (fig. 8)

A partir d'une base plus ou moins épaisse, appliquée sur le substrat, s'élèvent des rameaux grêles, aux ramifications peu abondantes, très souvent anastomosés, pouvant atteindre 10, voire 15 cm de longueur, dont l'extrémité est souvent aplatie en lame ovale ou triangulaire. Les oscules ne sont pas aux extrémités des rameaux. Ils sont dispersés et restent discrets. La couleur est souvent jaunâtre.

C'est un habitus très classique de l'espèce. Ce type morphologique, dans le port du Havre, se rencontre dans les bassins à flot et à niveau constant, de la surface jusqu'au fond ; il se trouve fréquemment sous les surplombs et les voûtes (et ses rameaux sont alors dirigés vers le bas), mais on le recueille sur des supports verticaux ou même subhorizontaux (et alors ses rameaux sont dressés) montrant ainsi sa bonne tolérance vis-à-vis de l'envasement. Sciaphile, il prospère dans les galeries complètement dépourvues d'éclairage où on le trouvera plus volontiers au plafond (galerie du pont V ; aqueduc condamné du sas de la Citadelle...). Tolérante à la dessalure, cette forme se retrouve dans des plans d'eau (bassin Despujols) qui admettent parfois des salinités de quelques parties pour mille.



Fig. 6 : *Haliclona xena* de Weerd.
Bassin fluvial-ouest. -1,5 m. 26.4.94.
Largeur du cliché : 110 mm.

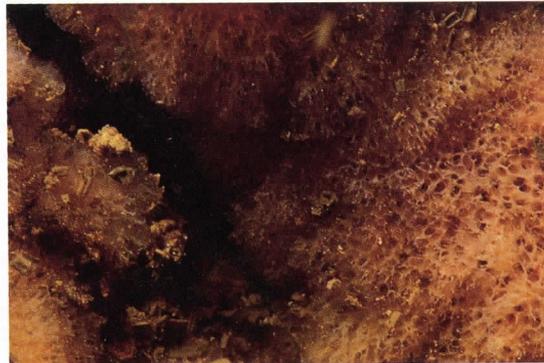


Fig. 7 : *Haliclona xena* de Weerd.
Bassin fluvial-ouest, même spécimen que figure 6,
détail de la surface. -1,5 m. 26.4.94.
Largeur du cliché : 24 mm.



Fig. 8 : *Halichondria bowerbanki* Burton.
Forme rameuse à extrémité des rameaux
aplatie. Noter les caprelles entre les
rameaux. Quai Hermann du Pasquier-est,
voûte immergée, -5 m. 16.10.94.
Hauteur du cliché : 72 mm.

La forme encroûtante, épaisse

C'est la forme qui prête le plus à confusion. Encroûtante, elle colonise le support de manière continue ou bien elle forme des cordons ou des taches plus ou moins coalescents. Son épaisseur varie de un demi à un centimètre. Les oscules sont petits, répartis sur la surface lisse ; ou bien ils sont situés au sommet de petites élévations. Dans ce cas, sans examen au microscope de la charpente ectosomique, la confusion avec *H. panicea* est facile. Il arrive que les oscules soient situés au sommet de très courtes cheminées cylindriques parfois ramifiées : l'éponge est alors mimétique de *Haliclona cinerea* présente dans les mêmes milieux. L'examen à la loupe, sous l'eau, éventuellement complété par une observation au microscope de la spiculation permet, bien sûr, de trancher. La forme encroûtante épaisse est beige ou grise, parfois verdâtre si des algues symbiotiques se développent. Des transitions ont été - rarement - observées (quai du Cameroun, 7.11.1993) entre ce type morphologique et le précédent.

Cette forme a été reconnue dans tous les plans d'eau du port, bassins de marée, écluses, bassins à flot et à niveau constant, jusqu'au pont V, c'est-à-dire dans des bassins admettant des épisodes de dessalure marquée. C'est cette forme de *H. bowerbanki* qui constitue la vêtue de nombreux *Inachus phalangium* (Fabricius) (qui peuvent alternativement être couverts de *Haliclona cinerea*).

La forme revêtante mince à canaux exhalants très visibles (fig. 9)

Ce type morphologique possède une spiculation et une structure ectosomique caractéristique de *H. bowerbanki*, mais l'éponge est revêtante, mince (jusqu'à 2 ou 3 mm) et ses canaux exhalants sont remarquablement visibles.

Ce morphotype original et distinct a été observé :

- bassin de la Barre-est le 5.12.1993,
- bassin Vétillard-est près du pont V le 20.2.1994,
- sas fluvial le 27.7.1994,
- et en grande abondance au cours du printemps et de l'été 1994 sur le quai sud du bassin fluvial.

Dans les trois premiers cas, l'éponge s'était développée en épibionte sur une ascidie (*Ascidiella aspersa* (Müller) vivante dans la troisième observation ; ascidies mortes dont la tunique était en cours de décomposition dans les deux premières). Dans le bassin fluvial, cette éponge revêt directement les pierres du quai et peut se développer sur dix à vingt centimètres, ou bien elle se trouve sur des valves de moules mortes ou vivantes.

Elle se développe entre -1 m et -4 m environ. Sa couleur est gris clair ou beige, parfois verdâtre avec le développement d'algues symbiotiques. Elle a été observée fertile le 29.7.1994 dans le bassin fluvial.

Nous proposons de nommer ce morphotype original (fig. 9)

Halichondria bowerbanki stellifera nov. var.

Origine du nom : étoilé, allusion aux systèmes de canaux exhalants visibles.

Types : des spécimens typiques sont déposés dans les collections du Muséum d'histoire naturelle du Havre, et du Laboratoire de Biologie Marine du Collège de France à Concarneau (Finistère).

Statut : c'est bien un nom de variété ou de morphotype que nous entendons proposer et non pas un nom de sous-espèce. En effet, bien qu'il semble bien distinct des deux autres morphotypes décrits ci-dessus,



nous avons observé deux ou trois cas où le morphotype *stellifera* pouvait s'épaissir et passer à la forme encroûtante épaisse ; et, dans une seule observation, porter de petites digitations à extrémité aplatie évoquant modestement la forme rameuse. Une distinction subsécifique aurait été inadéquate. Nous sommes conscients que notre variété, nommée pour la commodité, n'a pas de statut en nomenclature.

Fig. 9 : *Halichondria bowerbanki* Burton. Morphotype *stellifera*, revêtante à canaux exhalants très visibles. Pierre verticale du quai sud, bassin fluvial, -2 m. 29.7.94. Largeur du cliché : 62 mm.

4 CNIDAIRES ET CTENAIRES (G.B.)

4.1 Vue d'ensemble sur la faune de Cténaïres et de Cnidaires du port du Havre

- * *Beroë cucumis* Fabricius Sas fluvial, juin.
- Pleurobrachia pileus* (Müller) Du printemps à l'automne, individus isolés ou abondants, tolère les eaux saumâtres.
- Tubularia indivisa* L. Plusieurs observations de Breton (1981) fiables, espèce non revue depuis 1982.
- * Corynidae indet. Quai Joannès Couvert.
- * *Hydractinia echinata* (Fleming) Recouvre totalement un buccin habité par un Pagure, bassin de la Citadelle.
- Obelia longissima* (Pallas) Abondant partout, des bassins de marée aux plans d'eau dessalée.
- Halecium halecinum* (L.) Sas Quinette, au fond.
- Sertularia cupressina* L. La forme *argentea* a été observée à l'entrée des aqueducs du sas Quinette.
- Kirchenpaueria pinnata* L. En particulier dans le bassin du Commerce, sous le surplomb du batardeau. Eaux très turbulentes quatre fois par jour. Fertile en juin.
- * *Kirchenpaueria similis* (Hincks) Porche des aqueducs, sas de la Citadelle.
- Chrysaora hysoscella* L. Sporadiques, dans les bassins de marée, avec les eaux entrant de l'extérieur à marée montante.
- Aurelia aurita* (L.) Voir ci-dessous paragraphe 4.2. (fig. 10).
- Actinia equina* (L.) En bassin de marée (Breton, 1981) et sas Quinette.
- Urticina felina* (L.) Bassins à flot et sas où elle abonde.
- Diadumene cincta* Stephenson Quai Mazeline-est, dans les eaux de rejet de la centrale thermique. Les autres occurrences sont douteuses.
- Haliplanella lineata* (Verrill) Quelques décimètres sous la surface, partie orientale du quai Frissard, mais aussi une population à colonne brune sans lignes oranges partie orientale du quai de Moselle, en eau sous-salée.
- Metridium senile* (L.) La forme rose est rare (canal de réalimentation de l'écluse François Ier et sas Vétillart). Les phénotypes blancs abondants dans les sas et les bassins à flot jusqu'au pont V. Les variétés *dianthus* et *pallidum* coexistent.
- Cereus pedunculatus* (Pennant) Forme des populations parfois très denses d'individus blancs ou bruns sur les fonds de vase (bassins fluvial, Vauban, du Commerce, ...). Parfois sur les quais et supports solides. Tolère la dessalure.
- Sagartia elegans* (Dalyell) Bassin de la Barre et quai du Cameroun-nord (var. *nivea*). La mention de *Actinothoe anguicoma* ? par Breton (1981) est effectivement douteuse et correspond peut-être à des *S. elegans*.



Sagartiogeton undatus (Müller)
Abonde dans les bassins à flot et les écluses.

Fig. 10 : *Aurelia aurita* (L.).
Adulte reproducteur. Noter les détails anatomiques : bouche et bras buccaux, gonades, canaux radiaires, rhopalies, tentacules du bord de l'ombrelle. Canal central maritime, partie orientale, près de la surface. 4.10 92. Largeur du cliché : 110 mm.

4.2 Le cycle de reproduction de *Aurelia aurita* (L.) (fig. 10-16)

Le cycle biologique de cette grande méduse est connu depuis longtemps et cette espèce est régulièrement choisie par les manuels pour illustrer l'alternance polype-méduse. Nous pensons cependant avoir réussi à observer en milieu naturel et à photographier en prise de vues sous-marines les phases de ce cycle, le tout dans un lieu unique - les bassins du port du Havre - où cette méduse se reproduit activement. L'abondance des scyphistomes et le synchronisme relatif de leur strobilisation, bien qu'une très faible partie de l'effectif des polypes soit affecté, explique les proliférations, à la belle saison, des méduses dans les bassins (Breton, 1979).

En automne (octobre), les polypes hauts de 10 à 15 mm, ont une colonne blanc laiteux plus étroite au niveau de la fixation, et qui s'élargit jusqu'au disque qui porte une quinzaine de tentacules longs et fins. En son centre s'ouvre la bouche, portée par un cône où la loupe permet de distinguer quatre lobes (fig. 11). Les tailles sont très variées à l'intérieur d'un même groupe de polypes. Fin novembre et en décembre, les mêmes polypes semblent moins développés, plus «rabougris» qu'en octobre. Les polypes



Fig. 12 : *Aurelia aurita* (L.).

Strobilisation multidisque. La majorité du groupe des scyphistomes photographiés est en strobilisation, ce qui est exceptionnel. Surplomb d'une anfractuosité du quai, -3 m, partie est du quai Colbert, bassin Vauban. 21.3.93. Largeur du cliché : 24 mm.



Fig. 11 : *Aurelia aurita* (L.). Scyphistomes.

Noter, entre les scyphistomes, les très jeunes *Leucosolenia variabilis* (Haeckel). Plafond de l'aqueduc occidental, sas fluvial, -3 m. 29.12.92. Largeur du cliché : 24 mm.

forment des gazons où les densités de 5 individus par centimètre carré ne sont pas rares, et où l'étendue des populations les plus développées se mesure en décimètres carrés. Nous avons observé en octobre-novembre 1992, sur la coque d'un navire immobilisé dans le sas fluvial un gazon de scyphistomes d'*Aurelia aurita* couvrant un peu moins d'un mètre carré, avec des densités de l'ordre de 5 individus par centimètre carré : le nombre total de polypes dépassait, pour ce seul groupe les 30 à 40 000 ! Des polypes ont été observés dans les bassins de marée, les sas, les bassins à flot, les bassins à niveau constant, jusqu'au cul-de-sac oriental du canal Central Maritime, en eau saumâtre. Ce sont dans les bassins à flot anciens que les populations sont les plus développées. On les observe presque exclusivement sous les surplombs et les voûtes, partout où ils sont protégés de la chute de matières en suspension, entre la surface et -3 m ou, plus rarement, jusqu'à -8 m.

Les premières strobilisations ont été observées en 1993 et 1994 entre la mi-mars et le début avril, en particulier dans la partie orientale du bassin Vauban. Le même jour, d'abondantes strobilisations sont repérées sur le quai nord, aucune sur les quais est et sud, ce qui laisserait supposer une incidence de l'éclairement sur le déclenchement du phénomène.

La strobilisation affecte un maximum de 5 à 10 % des polypes d'un groupe donné, exceptionnellement une plus grande partie ou la totalité (fig. 12), mais de nombreux gazons ne montrent pas de strobiles. On peut évaluer à moins de 1 %, à une date donnée, le nombre de polypes en strobilisation. Les strobiles sont très visibles au milieu des polypes : ils sont plus opaques, souvent rosés.

Fig. 13 : *Aurelia aurita* (L.)

Libération des éphyrules. Sur fond de spirochètes pourpres, le strobile du milieu du cliché n'a plus que deux éphyrules à libérer.

Plutôt qu'une strobilisation oligodisque, il s'agit d'une fin de strobilisation multidisque. Surplomb d'un anfractuosité du quai, vers -3 m, partie est du quai Colbert, bassin Vauban. 21.3.93. Largeur du cliché : 30 mm. Cliché Philippe Breton.





Fig. 14 : *Aurelia aurita* (L.).
Jeune éphyrule au diamètre 8 mm, vue de dessus. Noter les rhopalies, la coexistence des lobes de l'éphyrule, des lobes de l'ombrelle adulte sur lesquels se forment les premiers tentacules ainsi que les premiers canaux. Bassin Vétillard ancien. 8.5.94. Largeur du cliché : 22 mm.

Les strobilisations observées et photographiées sont des strobilisations polydisques. Cependant, nous avons observé des éphyrules prêtes à être libérées au nombre de 1 ou de 2. Il peut s'agir de strobilisations polydisques en fin d'activité ou bien de strobilisations mono- ou oligodisques. Le repérage sous l'eau de strobilisations monodisques avant la phase de croissance de l'éphyrule est probablement en deçà des possibilités de l'observation subaquatique.

Les strobiles mono- ou oligodisques prêts à libérer les éphyrules sont peu visibles, très translucides (fig. 13). Les éphyrules sont libérées à 4 mm de diamètre. Nous avons observé cette libération qui se fait à l'occasion d'une agitation de l'eau ou d'un battement de l'éphyrule.

Les éphyrules se trouvent, en grande abondance, en pleine eau dès le mois de mars ; la coexistence en avril de petites éphyrules et de méduses de tailles variées provient probablement de la conjonction de deux phénomènes : l'étalement sur au moins trois semaines des strobilisations, et les différences individuelles vis-à-vis des disponibilités trophiques. En effet, en avril, ce sont, dans certains bassins, de véritables nuages extrêmement denses d'éphyrules et de jeunes méduses que le plongeur traverse, avec des densités locales exprimées en milliers d'individus par mètre cube (fig 14, 15).

Fig. 15 : *Aurelia aurita* (L.).
Jeune éphyrule au diamètre de 14 mm, vue de profil. Noter les tentacules sur le bord ombrellaire lobé, les rhopalies proportionnellement très grosses, les bras bucaux réunis en une structure pendant sous l'ombrelle, caractéristique de l'éphyrule, et les canaux radiaires. Bassin Vauban-est. 9.5.93. Largeur du cliché : 32 mm.



Sur de telles populations d'individus d'âges variés, on peut distinguer les stades successifs qui font passer de l'éphyrule à la jeune méduse, y compris le stade fugace (au diamètre 8 mm) où les lobes de l'éphyrule coexistent avec l'ébauche des organes de la méduse (premiers canaux, lobes de l'ombrelle, tentacules).

On trouvera, selon les plans d'eau, des méduses avec des produits sexuels dans les gonades de juin à octobre (fig. 16). Les dernières méduses disparaissent fin octobre. Une a été observée, vivante (diamètre approximatif 10 cm) dans le bassin fluvial le 17 janvier 1995, mais une telle observation est exceptionnelle.

Spangenberg (1968) discute le déterminisme de la strobilisation. A côté de facteurs dont l'influence est peu claire ou indifférente (pH, hypotonie, éclairage), elle insiste sur le rôle des ions iodure, de la température et de la nourriture. Elle apporte des données sur la périodicité et la chronologie de la strobilisation chez différentes espèces, en différents lieux, dans la nature ou en culture. Les données semblent difficiles à organiser en un ensemble simple et cohérent. Néanmoins, nos observations confirment deux facteurs invoqués par Spangenberg (1968) : l'exposition préalable des polypes à une température (relativement) basse est nécessaire pour déclencher la strobilisation d'une part ; le jeûne ou la privation de nourriture est un facteur favorisant le déclenchement du phénomène. Ces données sont cohérentes avec nos observations : la strobilisation en mars fait suite aux privations trophiques et à l'exposition aux eaux froides de janvier-février. Il est possible que la combinaison de ces deux facteurs explique l'existence d'années «à méduses» et d'années «sans méduses».



Fig. 16 : *Aurelia aurita* (L.).
Méduse au diamètre 70 mm vue de dessous. Bassin fluvial. 29.7.94. Hauteur du cliché : 70 mm.



5 CRUSTACÉS

5.1 Vue d'ensemble sur la faune de crustacés du port du Havre (G.B.)

Cirripèdes

Les espèces suivantes ont été récoltées et déterminées par Jean-Yves Tenière :

<i>Balanus amphitrite</i> Darwin	Très abondante dans la zone de marnage des bassins à flot et sas.
<i>Balanus improvisus</i> Darwin	Partout dans le port, en particulier sur <i>Styela clava</i> . N'est dominante que dans les eaux saumâtres (canal de Tancarville, canal Central Maritime).
<i>Balanus crenatus</i> Brugière	Espèce dominante sur les supports toujours immergés.
<i>Semibalanus balanoides</i> (L.)	Dans la zone de balancement des marées ou de marnage.
<i>Elminius modestus</i> Darwin	Abonde dans la zone de marnage et parfois très au-dessus du plus haut niveau de l'eau, bassins de marée et sas.

Tanaïdés

<i>Tanais dulongii</i> (Audoin)	Dans des tubes de vase, bassins à flot anciens.
---------------------------------	---

Mysidacés

<i>Hemimysis spinifera</i> Ledoyer	Voir paragraphe 5.3 ci-dessous (fig. 17).
* <i>Mesopodopsis slabberi</i> (Van Beneden)	Bassin de la Citadelle, une petite population.
<i>Praunus flexuosus</i> (Müller)	Quai de Moselle, en eau sous-salée.

Isopodes

<i>Idotea</i> sp.	Signalé par Breton (1981).
* <i>Sphaeroma monodi</i> Boquet, Lévi & Hoestland	Un spécimen en décembre 1992 bassin fluvial (dét. J.-C. Dauvin).

Amphipodes (déterminations J.-C. Dauvin)

<i>Gammarus locusta</i> (L.)	Cité par Breton (1981) dans le bassin du Commerce.
<i>Melita palmata</i> (Montagu)	Bassins à flot.
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> (Costa)	Très abondant, bassins à flots y compris sous-salés.



Corophium acherusicum Costa
Dans des tubes de vase, tous supports ; bassins à flots et sas.

Jassa marmorata Holmes
Très abondant, bassins à flot et sas.

Phthisica marina Slabber
Sur hydrides, ascidies, spongiaires. Bassins à flot.

Fig. 17 : *Hemimysis spinifera* Ledoyer.
Vue dorsale. Sas fluvial, aqueduc oriental.
16.03.94. Largeur du cliché : 24 mm.

Décapodes

<i>Palaemon serratus</i> (Pennant)	Très abondant, tous bassins (sauf Despujols), fissures, surplombs, voûtes.
<i>Crangon crangon</i> (L.)	Rare (ou non repérée ?) dans le port : sas, une observation dans un bassin à flot.
<i>Homarus gammarus</i> (L.)	Dans plusieurs bassins de marée ou à flot.
<i>Pagurus bernhardus</i> (L.)	Bassins à flot, sas : les plus gros individus dans des coquilles de buccin.
<i>Galathea strigosa</i> (L.)	Cité par Breton (1981) ; rare, observation confirmée récemment sas Quinette.
<i>Galathea squamifera</i> Leach	Abondante : fissures des quais. Bassins de marée, à flot et écluses.
<i>Porcellana platycheles</i> (Pennant)	Bassins de marée (Breton, 1981), bassins à flot : rare.
<i>Pisidia longicornis</i> (L.)	Bassin du Commerce (Breton, 1981), sas Quinette : rare.
<i>Inachus phalangium</i> (Fabricius)	Abondant, particulièrement en automne et hiver : sas, bassins à flot, bassins de marée. Vêtue indifféremment de <i>Halichondria bowerbanki</i> ou <i>Haliclona cinerea</i> .
<i>Macropodia rostrata</i> (L.)	Observé en hiver, ou de nuit, dans les bassins à flot. Vêtue de spongiaire beaucoup plus discrète que celle d' <i>Inachus</i> , limitée à quelques «manchons» au plus.
* <i>Macropodia parva</i> Van Noort et Adema	Voir paragraphe 5.2.
<i>Cancer pagurus</i> L.	Peu fréquent. Ecluses et bassin de marée.
<i>Carcinus maenas</i> (L.)	Très abondant partout, tolère l'eau très sous-salée ; supports solides et vase.
<i>Necora puber</i> (L.)	Très abondante, bassins de marée et à flot, écluses : supports solides, ne fréquente guère les eaux sous-salées.
<i>Pilumnus hirtellus</i> (L.)	Peu fréquent, principalement bassins à flot.
<i>Rithropanopeus harrissii tridentatus</i> Maitland	Fréquent dans le canal de Tancarville, présent dans les eaux sous-salées du bassin Despujols, jusqu'au pont V (fig. 1).
<i>Pinnotheres pisum</i> (L.)	Dans <i>Mytilus edulis</i> L. probablement abondant : n'a pas été systématiquement recherché.

5.2 *Macropodia parva* Van Noort et Adema, 1985 (P.N.)

Les crabes Majidae *Macropodia* spp. sont abondamment observés en plongée dans le port du Havre d'octobre à février ; en dehors de cette période, leur rencontre reste sporadique. On les rencontre principalement dans les bassins à flot.

C'est dans un bassin à flot, le bassin Vauban, que Laurent Lheureux a récolté, le 17 octobre 1992, quai de Suède par -3 m de profondeur un spécimen qui a été rapporté à cette espèce par Pierre Noël (BIMM, Muséum national d'histoire naturelle, Paris). *Macropodia parva* Van Noort et Adema, 1985 est une espèce

très proche de *Macropodia rostrata*, décrite il y a une dizaine d'années seulement et qui était auparavant confondue avec cette dernière. De ce fait, les indications écologiques et biogéographiques dont nous disposons sont encore imprécises et sa présence dans le port du Havre mérite d'être signalée. Ce signallement en effet semble être l'un des premiers, si ce n'est le premier, sur les côtes de France. L'espèce est surtout connue par des échantillons du sud de la mer du Nord (Pays-Bas), mais également de Norvège et du Portugal. Il est à noter que certains auteurs doutent de la validité de l'espèce qui pourrait correspondre à de jeunes *Macropodia rostrata*. Le spécimen de *M. parva* a été déposé dans les collections du laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie du Muséum national d'histoire naturelle, Paris.

5.3 *Hemimysis spinifera* Ledoyer, 1989 (G.B. et J.P.L.) (fig. 17)

Les premiers repérages par les plongeurs de «crevettes rouges» dans les aqueducs du bassin fluvial ont eu lieu durant le printemps 1992, mais ces aqueducs n'étaient jamais explorés auparavant. Des spécimens recueillis en mai 1993 par deux d'entre nous (Th.V., G.B.) ont été rapportés (J.-P. L.) à l'espèce *Hemimysis spinifera* Ledoyer, 1989, dont nos spécimens présentent tous les caractères morphologiques.

Ces Mysidacés sont présents dans les aqueducs orientaux du sas fluvial, côté sas et côté bassin (voir ci-dessus, paragraphe 2.8), et un petit groupe a également été observé le 4.08.94 dans le sas Vétillart, dans une fissure profonde, au milieu du quai sud, par -9 m.

Hemimysis spinifera se présente comme une *Hemimysis* d'assez grande taille (2 cm ou plus) (fig. 17), rouge vermillon ; avec deux gros yeux noirs, et, souvent, une tache noire médiane correspondant à l'estomac. Les individus, en général, nagent en pleine eau, se posant rarement sur le sol briqueté de l'aqueduc. Côté bassin fluvial, les populations sont clairsemées de 1 à 15 individus par mètre cube, et plus ou moins régulièrement distribuées entre l'un ou l'autre des aqueducs. Il n'y a jamais d'individu dans la chambre des vannes ou dans le couloir d'accès c'est-à-dire dans les parties non à l'obscurité absolue. Devant la lampe du plongeur, les *Hemimysis spinifera* ne semblent pas manifester de phototactisme particulier. Côté sas fluvial, ou bien on observe quelques individus en groupes clairsemés, ou bien on observe des populations plus denses (plusieurs individus par décimètre cube), alors localisés en essais contre les portes. Il faut cependant noter que ces données sont extrêmement variables. D'une observation à l'autre, nos Mysidacés changent d'aqueduc, de densité, de localisation, ou bien encore semblent se retrouver de l'autre côté de la porte de la vanne alors qu'elle est réputée étanche.

Les femelles sont œuvées ou portent des embryons de février (18.02.94) à juin (8.05.94).

Cette mention de l'espèce est la première sur les côtes de France. *H. spinifera* n'avait jamais été signalée en dehors du *locus typicus*, la grotte du Grand Salon, côte de l'Algarve, Portugal où elle avait été récoltée en 1986. Il est remarquable de constater que, dans le port du Havre, la même espèce se développe également dans des conditions cavernicoles, que ce soit la population des aqueducs du sas fluvial ou celle de la fissure du sas Vétillart.

6 LOPHOPHORIENS (G.B.)

6.1 Vue d'ensemble sur la faune de lophophoriens du port du Havre

Phoronidiens

Phoronis hippocrepeia Wright Voir ci-après paragraphe 6.2 (fig. 18).

Bryozoaires (déterminations en partie par J.-L. D'Hondt)

- | | |
|------------------------------------|--|
| <i>Conopeum reticulum</i> (L.) | Sur moules, sas et bassin de la Citadelle. |
| * <i>Conopeum seurati</i> (Canu) | Sur moule, en eau sous-salée, quai de Moselle-ouest. |
| <i>Electra pilosa</i> (L.) | Bassin de marée (Breton, 1981), sas de la Citadelle. |
| <i>Bugula stolonifera</i> Ryland | Ecluses, bassins à flot anciens. Abondant. Annuel. Connaît des «explosions démographiques» remarquables (printemps 1994 dans le bassin fluvial). |
| * <i>Bugula fulva</i> Ryland | Une seule observation bassin Vauban-est. |
| <i>Cryptosula pallasiana</i> Moll. | Çà et là mais principalement dans les aqueducs actifs des écluses, là où se manifestent des courants forts. |



Fig. 18 : *Phoronis hippocrepiæ* Wright.

Noter la présence, à gauche, de l'ascidie *Botryllus schlosseri* (Pallas). Les *Phoronis hippocrepiæ* sont perforants dans les pierres calcaires de construction du quai, protégés de la chute de matière en suspension par leur situation sous des anfractuosités. Bassin Vauban-est. 9.5.93. Largeur du cliché : 24 mm.

Bowerbankia gracilis Leidy, *Bowerbankia imbricata* Adams et *Bowerbankia gracillima* (Hincks)

S'observent fréquemment étroitement associées, deux espèces pouvant être présentes dans la même touffe ; bassins de marée (dont port de plaisance) et écluses. Passent souvent inaperçus...

6.2 *Phoronis hippocrepiæ* Wright (fig. 18)

Nous signalons la présence de cette espèce au demeurant banale parce qu'elle semble, malgré sa relative fréquence, peu rapportée dans les inventaires et listes fauniques : c'est une espèce discrète, exceptionnelle dans les zones susceptibles de découvrir à basse mer.

Dans le port du Havre, elle a été observée dans la partie orientale du quai Frissard (quai sud du bassin Vauban, bassin à flot ancien) et à proximité du puits, quai Guillaume Le Testu (quai sud du bassin du Commerce, bassin à fort renouvellement quotidien de l'eau).

Si les conditions d'hydrodynamisme diffèrent sensiblement entre les deux sites, les populations de *P. hippocrepiæ* se trouvent dans les deux cas sous des surplombs, donc protégés du dépôt de matières en suspensions, en petits gazons de quelques dizaines de centimètres carrés d'extension, cinquante centimètres à un mètre cinquante sous le plus bas niveau de la surface de l'eau, perforants sur un substrat calcaire.

Ils sont visibles, lophophores épanouis, de mai à octobre.

7 MOLLUSQUES (G.B.)

7.1 Vue d'ensemble sur la faune de mollusques du port du Havre

Dans la liste suivante, les noms entre crochets [] correspondent à des espèces qui n'ont pas été observées vivantes mais dont la récolte de valves en connexion ou de coquilles très « fraîches » laisse supposer une présence récente dans le bassin concerné.

Gastropodes

<i>Patella vulgata</i> L.	Seulement bassins de marée et écluses, çà et là en amont des écluses. Zone de marnage.
<i>Littorina littorea</i> (L.)	Bassins de marée et écluses ; quelques bassins à flot à eau non sous-salée. Zone de marnage principalement.
<i>Crepidula fornicata</i> (L.)	Peu fréquente. Çà et là (sas Vétillart, bassin de la Citadelle...), y compris dans des eaux dessalées (quai de Moselle).
<i>Hinia reticulata</i> (L.)	Observée en populations denses quai Mazeline-est, dans les rejets de la centrale thermique.
[<i>Buccinum undatum</i> L.]	Bassins à flots : fréquemment adoptés par <i>Pagurus bernhardus</i> .
<i>Odostomia scalaris</i> MacGillivray	Voir paragraphe 7.2. (fig. 20-23).
<i>Archidoris pseudoargus</i> (Rapp)	Signalé par Breton (1981) bassin du Commerce ; non observé depuis.
* <i>Jorunna tomentosa</i> (Cuvier)	Bassin du Commerce.
* <i>Aeolidia papillosa</i> (L.)	Signalée par Breton (1981) bassin du Commerce, non observée depuis.

Onchidoris bilamellata (L.)

A formé des rassemblements tout à fait imposants bassins de l'Eure et Bellot et sas Vétillard de janvier à mai 1993. Se reproduisait activement. Revu, en populations moins abondantes, bassin Dock en février 1995 (fig. 19).

Bivalves

Mytilus edulis L.

Dans tous les bassins, y compris en eau dessalée. Dans le canal Central Maritime, forme de véritables moulières.

Cerastoderma edule (L.)
et *Cerastoderma lamarcki* (Reeve)

Sont présents aussi bien dans les sédiments silteux du bassin Despujols ou du canal Central Maritime que dans les vases des bassins à flot. Tolèrent une forte dessalure.

* *Tapes decussatus* (L.)

Bassin du Commerce (Breton, 1981) ; non retrouvée depuis, peut-être confondue avec l'espèce suivante.

* *Venerupis pullastra* (Montagu)

Vivant, bassin du Commerce (J.-Y. Tenière, 3.08.93).

* [*Petricola pholadiformis* Lamarck]

Bassin du Commerce (J.-Y. Tenière, 14.06.92).

[*Scrobicularia plana* (da Costa)]

Bassins à flot.

Mya arenaria L.

Populations denses dans le canal Central Maritime (G. Breton, 1981) qui semblent avoir régressé devant le développement de la moulière ; abondant en 1994 dans le canal de Tancarville (J.-Y. Tenière), valves vides mais «fraîches» et en connexion dans plusieurs bassins à niveau constant, en eau dessalée. Nombreuses coquilles d'une population nanifiée (1-2 cm) de l'espèce retrouvée dans un panneau de bois épais (porte d'écluse ?) qu'elles avaient perforé (?) quelques dizaines d'années à un siècle plus tôt, bassin fluvial-ouest.

Céphalopodes

* *Sepia officinalis* L.

Une seule observation (L. Lheureux) quai Rochambeau, décembre 1992.

Sepiolo atlantica d'Orbigny

Nombreux individus le 3.08.93 bassin du Commerce (J.-Y. Tenière).

7.2 *Odostomia scalaris* MacGillivray (G.B.) (fig. 20-23)

Ce petit gastropode cirralittoral, à distribution nord-atlantique fait partie de la famille des Pyramidellidae, considérée comme appartenant aux Opisthobranchia, mais avec des caractères transitionnels entre Proso- et Opisthobranchia (Fretter & Graham, 1962). Les Pyramidellidae sont des ectoparasites d'invertébrés marins (mollusques, échinodermes, polychètes, hydrides). Pour Fretter & Graham (1962), la spécificité hôte-parasite est, en général, bonne. l'espèce *O. scalaris* est connue pour parasiter *Mytilus edulis* L. Cependant, Hayward, Whigham & Yonow in Hayward & Ryland (1990) décrivent pour cette espèce une spécificité parasitaire beaucoup plus lâche, les hôtes étant de nombreux prosobranches et quelques bivalves, dont *Mytilus edulis*. Pour Serge Gofas (comm. pers), la spécificité parasitaire (*O. scalaris* / *Mytilus edulis*) est bonne ; comme tous les «*Odostomia*» parasites de mollusques,



Fig. 19 : *Onchidoris bilamellata* (L.).
Groupe de six individus. Noter la variabilité de coloration ainsi que la ponte, à gauche. Deux individus, à droite, en position tête-bêche, sont peut-être en train d'initier un accouplement. Quai Rochambeau, -3 m. 31.1.93.
Largeur du cliché : 72 mm.

Fig. 20 : *Odostomia scalaris* MacGillivray. →

A gauche, deux individus attendent l'ouverture des valves de la moule. Les deux individus à droite se nourrissent, les valves de la moule étant entrebâillées. Bassin fluvial-est, -1 m. 8.5.94. Largeur du cliché : 24 mm.



Fig. 21 : *Odostomia scalaris* MacGillivray. ↘

Position de prédation. L'individu, situé au bord d'une valve de la moule, projette sa trompe dans les tissus du manteau de l'hôte. Noter les deux tentacules du gastropode. Bassin fluvial-est, -1 m. 8.5.94. Largeur du cliché : 16 mm.



l'espèce *scalaris* devrait être attribuée au genre *Brachystomia*, *Odostomia* s.s. regroupant les parasites d'annélides.

C'est sur des moules, en plongée, que J.-P. Levillain repère le 24.04.1994 une abondance de petits (2-4 mm) gastropodes blancs, à coquille lisse et non ornementée, dans le bassin fluvial. Les plongées ultérieures ont confirmé l'abondance de *Odostomia scalaris* : on peut observer jusqu'à dix parasites par moule. Sur plusieurs mètres carrés, les moules dépourvues de parasites visibles sont plus rares que celles «accueillant» au moins un gastropode (fig. 20, 21).

Lorsque la moule entrouvre ses valves, le gastropode, situé sur la coquille à proximité de la commissure (fig. 21), étend une trompe translucide et la fait pénétrer dans les lobes du manteau de la moule sans que celle-ci ne réagisse (fig. 20) ; le parasite se nourrit du sang (et des tissus ?) du bivalve. Ce comportement est connu depuis longtemps, mis en évidence sur des Pyramidellidae parasites de polychètes en particulier (Fretter &

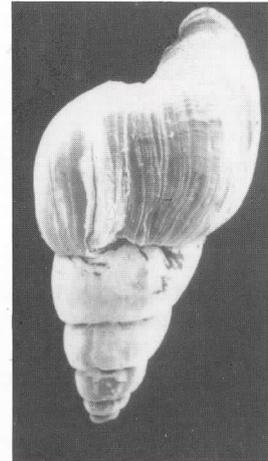
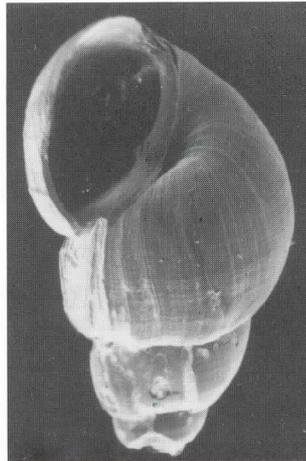


Fig. 22 : *Odostomia scalaris* MacGillivray. →

Coquilles d'adultes vues au microscope électronique à balayage, vue aperturale x17 (à droite), et opposée x13 (à gauche). Bassin fluvial. 16.4.94. Hauteur de la coquille en vue aperturale : 3,4 mm ; en vue opposée : 4,2 mm.

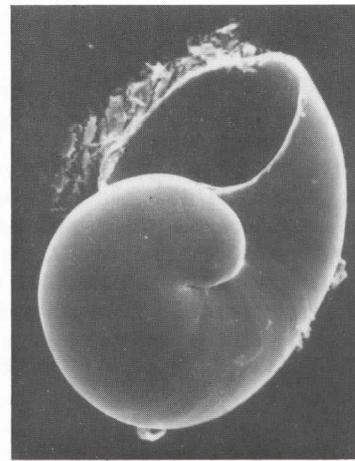
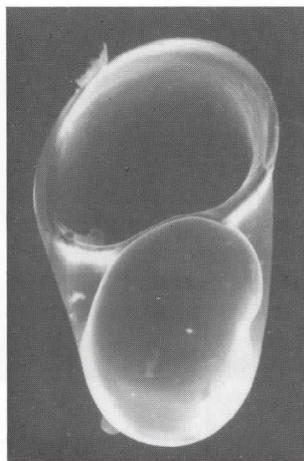
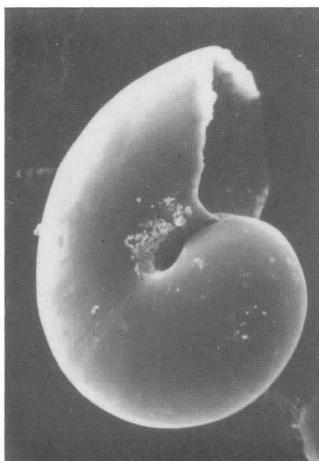


Fig. 23 : *Odostomia scalaris* MacGillivray. Protoconques, préparées à partir d'une même ponte, recueillie sur une coquille de moule. Vues au microscope électronique à balayage, ombilicale, aperturale, apicale de gauche à droite x190. Bassin fluvial. 26.4.94. La plus grande dimension des protoconques est d'environ 280 μm .

Graham, 1962). C'est à notre connaissance, la première fois que le parasitisme et la nutrition sur *Mytilus edulis* sont observés et photographiés en milieu naturel.

Dans le bassin fluvial, *Odostomia scalaris* parasite les moules de toutes tailles et pas seulement les plus jeunes, ce qu'affirmaient Fretter & Graham (1962).

Ces Pyramidellidae se reproduisent dans le bassin fluvial. Le 11 juin 1994, j'ai recueilli plusieurs pontes, qui se présentent en petits amas unistratifiés de quelques dizaines d'œufs pondus sur des coquilles de moules vivantes, ou bien à l'intérieur ou à l'extérieur de coquilles vides. Tous les œufs sont au même stade de développement dans une ponte donnée (ce qui est habituel) ; les amas sont à différents stades de développement, jusqu'à la larve pourvue d'une protoconque. La protoconque a pu être préparée et examinée au microscope électronique à balayage (fig. 23).

8 ASCIDIÉS (C.M., F.M. et G.B.)

8.1 Vue d'ensemble sur la faune d'ascidiés du port du Havre

<i>Ciona intestinalis</i> L.	La plus abondante des ascidiés du port. Tous plans d'eau. Particulièrement dense, abondante et vigoureuse dans les bassins à flot (bassin fluvial).
<i>Clavelina lepadiformis</i> (Müller)	Bassins de marée, sas et bassins à flot, çà et là.
* <i>Aplidium punctum</i> (Giard)	Sas fluvial, 29.11.1992. Non observé depuis.
* <i>Aplidium glabrum</i> (Verrill)	Sas fluvial, 29.07.1994, quai sud. Un seul spécimen.
<i>Diplosoma listerianum</i> (Milne Edwards)	Principalement sas et bassin fluvial, moins fréquent dans les autres bassins à flot. Tolère les conditions cavernicoles.
<i>Asciidiella aspersa</i> (Müller)	La seconde espèce, par ordre d'abondance. Tous plans d'eau. Tolère mieux la dessalure que <i>Ciona intestinalis</i> .
<i>Dendrodoa grossularia</i> (Van Beneden)	Caractéristique des aqueducs à courants violents des deux sas de la Citadelle et Quinette. Populations denses, en particulier au plafond des aqueducs.
<i>Polycarpa errans</i> (Hartmeyer)	Voir ci-dessous paragraphe 8.2.
<i>Styela clava</i> Herdman	Tous plans d'eau, individus jamais groupés. Devient plus rare quand la dessalure augmente.
* <i>Styela canopus</i> (Savigny) (= <i>Styela partita</i> auct.)	Mêlée aux <i>D. grossularia</i> dans l'aqueduc du sas Quinette. Peut être plus fréquente mais non repérée.
<i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas)	Fréquent, de coloration variable ; tous plans d'eau.
<i>Botrylloides leachi</i> Savigny	Moins fréquent que le précédent. Principalement bassins à flot. Un morphe blanc de lait dans le sas fluvial.
<i>Molgula manhattensis</i> (De Kay)	Rare dans les bassins de marée et les sas, son importance relative vis-à-vis des autres espèces fréquentes (<i>C. intestinalis</i> , <i>A. aspersa</i> , <i>S. clava</i>) croît avec la dessalure de l'eau. Tolère des conditions cavernicoles (aqueduc du bassin fluvial). De très fortes fluctuations de la densité des populations dans un site donné.
<i>Molgula socialis</i> Adler	En mélange avec la précédente (dont elle est indistincte en plongée) dans l'aqueduc du bassin fluvial.

8.2 *Polycarpa errans* (Hartmeyer, 1909)

Cette ascidie a été recueillie et photographiée (mais les clichés ne sont pas significatifs compte tenu de la turbidité de l'eau) le 24 novembre 1992 quai Joannès Couvert, juste à l'est du dock flottant. Ce quai d'un bassin de marée est un quai creux complexe, sur voûte en grande partie mouillante, et les ascidiés ont été recueillis sur la face inférieure d'une poutrelle de béton horizontale, découvrant de quelques décimètres

à basse mer. De la taille approximative (moins de 10 mm) des balanes entre lesquelles elle est dispersée, cette ascidie est repérée par son corps rond, beige-gris, sur lequel les deux siphons rétractés forment deux petites taches rouge vif. C'est une espèce incubante, dont les larves et les premiers stades suivant la fixation ont été observés au laboratoire.

L'espèce est décrite et figurée sous le nom de *Polycarpa rustica* (Linné, 1767) par Lacaze-Duthiers & Delage (1892). Ce nom n'est pas valide, car l'espèce de Linné est une grande espèce scandinave *Styela rustica*. Le nom d'espèce *errans* fait allusion à cette erreur. Cependant, le nom *Polycarpa rustica* est repris par Berrill (1950). *P. errans* est le seul *Polycarpa* incubateur non interstitiel d'Europe.

En France, il n'est connu avec certitude que de Roscoff où il aurait été très commun, d'après Lacaze-Duthiers & Delage (1892). Depuis, il n'y a jamais été identifié avec certitude. Ailleurs en Europe, il a été recueilli en Angleterre dans les estuaires de Salcombe Fal et de la Mersey. Berrill (1950) suppose donc qu'il s'agit d'une espèce d'estuaire, avec possibilité de vivre en eau dessalée.

Son identification dans le port du Havre vient donc compléter la distribution d'une espèce probablement plus abondante que ne le laisseraient supposer ces données, mais qui, ou bien a été négligée, ou bien a été confondue avec le commun *Polycarpa pomaria*.

9 DISCUSSION ET CONCLUSIONS

La variété des conditions physico-chimiques du milieu, due aux combinaisons variées de facteurs divers : incidence de la marée ou du marnage, hydrodynamisme, salinité, luminosité, nature du substrat, font du port du Havre une mosaïque riche et variée de biotopes susceptibles d'héberger des espèces animales benthiques allant de la plus euryèce (généraliste) et tolérante à la plus sténoèce (spécialisée).

Parmi les espèces sur lesquelles nous avons focalisé les observations rapportées ci-dessus, certaines sont des composantes connues, quoique plus ou moins rares, du benthos de la Manche, éventuellement réputées pour leurs affinités littorales voire saumâtres.

Halichondria bowerbanki est une éponge très commune, fréquente dans les ports et les estuaires, dont nous avons décrit un morphotype original. *Phoronis hippocrepeia* est un Phoronidien littoral, dont la fréquence, sur les côtes de la Manche, est certainement sous-estimée.

Odostomia scalaris, gastropode parasite, n'est pas rare non plus mais passe sans doute souvent inaperçu. *Polycarpa errans* n'est signalé que d'un point des côtes de France et de deux points des Iles Britanniques. Il est cependant très vraisemblable qu'il s'agit d'une espèce fréquente, mais ou bien passant inaperçue, ou bien non signalée car confondue avec une espèce voisine.

Au contraire, trois autres des espèces décrites dans ce travail et qui sont, à notre connaissance nouvelles pour les côtes de France, ont, au regard des données biogéographiques disponibles, une répartition très discontinue. Ce sont :

- Haliclona xena*, éponge connue de Hollande ;
- Macropodia parva*, crustacé décrit en Hollande également mais connu aussi des côtes portugaises ;
- Hemimysis spinifera*, crustacé signalé seulement du sud du Portugal où il a été décrit.

Il convient de faire plusieurs remarques. Malgré l'éloignement géographique, ces espèces se trouvent dans des biotopes très comparables : peu profond et probablement légèrement dessalée pour *H. xena*; cavernicole pour *H. spinifera*. Les trois espèces ont été décrites récemment, respectivement 1986, 1985 et 1989, dans un groupe (les Chalinidae) à la systématique antérieurement confuse et difficile pour la première, avec des caractères différentiels des taxons voisins (*Macropodia parva*) tenus pour la seconde, et dans un milieu nécessitant des techniques d'échantillonnage adaptées (plongée en grotte sous-marine) pour la troisième.

Dans ces conditions, il est possible que leur répartition n'apparaisse discontinue qu'à la lueur des connaissances actuelles, et qu'elles soient en réalité des espèces à large répartition, fréquentes dans les biotopes convenables du littoral, mais pas encore repérées ou distinguées. Il n'est donc peut-être pas nécessaire pour rendre compte de leur distribution d'évoquer un éventuel transport avec les salissures de la coque ou l'eau des ballasts d'un navire, facteur de dissémination hypothétique mais classiquement invoqués pour rendre compte de la présence d'espèces exotiques dans un port (par exemple Breton, 1981 ; Boudouresque et Ribera, 1994), ou bien encore le facteur de dissémination bien réel que constitue l'importation et la réimplantation d'espèces cultivées exotiques.

En somme, contrairement à la plupart des espèces marines allochtones que nous évoquons en introduction (*Crepidula fornicata*, *Ficopomatus enigmaticus*, *Eriocher sinensis*, *Styela clava* et *Sargassum muticum*), les trois espèces «exotiques» discutées dans ce travail (*Haliclona xena*, *Macropodia parva*, *Hemimysis spinifera*) sont probablement d'authentiques espèces indigènes méconnues.

Remerciements

Ce travail a été en grande partie possible grâce aux dotations budgétaires consacrées à la recherche au Muséum d'histoire naturelle par la Ville du Havre.

Les autorités du Port Autonome du Havre nous ont toujours facilité dans la mesure du possible l'accès aux lieux de plongée. Nous remercions plus particulièrement Monsieur Gasverde et les Officiers de Port ; ainsi que Monsieur Philippe, et l'équipe des scaphandriers du port pour leurs conseils.

Il est bien sûr impossible de citer individuellement les quelques quatre-vingts plongeurs amateurs qui ont, à un moment ou à un autre participé au programme de plongées dans le port. Nos remerciements vont à chacun d'eux, mais plus particulièrement à R. Belleville, Ph. Breton, S. Breton, D. Corthesy, A. Havard, J.-P. Levillain, L. Lheureux, R. Oms, J.-Y. Tenière ; ainsi que, pour leur patiente aide à quai R. Cousin et F. Dutot et, pour le gonflage des blocs et l'aide matérielle, les sapeurs-pompier du Havre.

Nous remercions vivement Philippe Breton qui nous a autorisés à reproduire un de ses clichés

Enfin, P. Cornelius, J.-C. Dauvin, J.-L. D'Hondt, S. Gofas, B. Métivier et A. Castric ont accepté de déterminer des spécimens du port du Havre cités dans ce travail ou bien nous ont apporté de précieux renseignements : nous les en remercions chaleureusement.

Bibliographie

- ADEMA (J.P.H.M.) (1991). - De Krabben von Nederland en België (Crustacea, Decapoda, Brachyura). Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden, p. 1-244.
- BERILL (N.J.) (1950). - The *Tunicata* with an account of the British species. *Ray Society*, p. 193.
- BOUDOURESQUE (C.F.) & RIBERA (M.A.) (1994). - Les introductions d'espèces végétales et animales en milieu marin. Conséquences écologiques et économiques et problèmes législatifs. p. 29-101 in BOUDOURESQUE (C.F.), MEINESZ (A.) & GRAVEZ (V.) eds ; *First international workshop on Caulerpa taxifolia*, GIS Posidonie, Marseille.
- BRETON (G.) (1979). - Aurélie nage dans le bassin du Commerce. *Le Havre Libre*, 20.07.1989, p. 3.
- BRETON (G.) (1981a). - Capture du «crabe bleu» *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) dans le port du Havre. *Bull. trim. Soc. géol. Normandie et Amis Muséum du Havre*, 68, 4, p. 8-9.
- BRETON (G.) (1981b). - Observation sur l'écologie et les peuplements des bassins du port du Havre (France). *Bull. trim. Soc. géol. Normandie et Amis Muséum du Havre*, 68, 4, p. 45-58.
- BRETON (G.) & DUPONT (W.) (1978). - *Styela clava* Herdmann, ascidie nouvelle pour les côtes de la baie de Seine, abonde dans le port du Havre. *Bull. trim. Soc. géol. Normandie et Amis Muséum du Havre*, 65, 2, p. 51.
- BRETON (G.), JEANNOT (R.) & PRONIEWSKI (F.) (1979). - Les phénomènes d'eaux rouges à *Prorocentrum*, et à *Pseudopedinella* et *Pyramimonas* dans les bassins du port du Havre au cours de l'été 1978. *Bull. trim. Soc. géol. Normandie et Amis Muséum du Havre*, 65, 4, p. 105-116.
- BRETON (G.) & SAULOT (P.) (1986). - *Havrella*, genre nouveau d'oscillaires décolorées : premières observations sur l'écologie, la cytologie et la systématique. *Cryptogamie, Algologie*, 7, 4, p. 277-289.
- FRETTER (V.) & GRAHAM (A.) (1962). - British Prosobranch Molluscs. Their functional anatomy and ecology. The Ray Society, London, i-xvi, p. 1-755.
- GRAAT-KLEETON (G.) (1965). - Les *Haliclondria* de Roscoff. *Proc. Koninkl. Nederl. Akademie Van Wetenschappen*, C, 68, p. 166-174.
- HAYWARD (P.-J.) & RYLAND (J.-S.) (Eds) (1990). - The marine fauna of the British Isles and North-West Europe. Vol. 1 : Introduction and Protozoans to Arthropods : i-xvi, p. 1-627 [1]-[44] ; vol. 2 : Molluscs to Chordates : i-xvi, p. 628-996. Oxford, Oxford University Press.
- LACAZE-DUTHIERS (H.) & DELAGE (Y.) (1892). - Etude sur les Ascidies des côtes de France. Faune des Cynthiadiées de Roscoff et des côtes de Bretagne. *Mém. Acad. Sci. Paris*, 2, 45, p. 1-123.

- LEDOYER (M.) (1989). - Les Mysidacées (Crustacea) des grottes sous-marines obscures de Méditerranée nord-occidentale et du proche Atlantique (Portugal et Madère). *Marine Nature*, 2, 1, p. 39-62.
- LEFEVERE (S.), LELOUP (E.) & VAN MEEL (L.) (1956). - Observations biologiques dans le port d'Ostende. *Mém. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique*, 133, p. 1-157.
- MAURY (A.) (1970). - De quelques espèces allochtones de la Basse-Seine. *Bull. Soc. géol. Normandie et Amis Muséum du Havre*, 60, p. 26-36.
- MAURY (A.) (1975). - A propos d'un crabe bleu. *Bull. trim. Soc. géol. Normandie et Amis Muséum du Havre*, 62, 4, p. 24, 25.
- NOEL (P.-Y.) (1992). - Clé préliminaire d'identification des Crustacea Decapoda de France et des principales autres espèces d'Europe. Coll. Patrimoines Naturels, Volume n° 9, Paris : Secrétariat de la Faune et de la Flore, Muséum national d'histoire naturelle, p. 1-145.
- SPANGENBERG (D.B.) (1968). - Recent studies of strobilisation in jellyfish. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 6, p. 231-247.
- VINCENT (Th.) (1978). - L'expansion de *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt sur le littoral de la Seine-Maritime. *Bull. trim. Soc. géol. Normandie et Amis Muséum du Havre*, 65, 2, p. 53.
- VINCENT (Th.) (1987). - Les captures de *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) en baie de Seine entre 1975 et 1984. *Bull. trim. Soc. géol. Normandie et Amis Muséum du Havre*, 73, 4 (1986), p. 13-15.
- WEERDT (W.H. de) (1986). - A systematic revision of the north-eastern Atlantic shallow-water Haplosclerida (Porifera, Demospongiae), part II : Chalinidae. *Beaufortia*, 36, 6, p. 81-165.
-