

PREMIÈRES OBSERVATIONS
SUR L'INTRODUCTION DE LA FAUNE ASSOCIÉE
AU NAISSAIN D'HUÎTRES JAPONAISES
CRASSOSTREA GIGAS (THUNBERG),
IMPORTÉ SUR LA CÔTE ATLANTIQUE FRANÇAISE.

par

Y. Gruet, M. Héral

et

J.-M. Robert

Laboratoire d'Ecologie animale et de Biologie marine Laboratoire de Physiologie végétale et cellulaire
U.E.R. Sciences de la Nature, B.P. 1044, Nantes Cedex.

Résumé

L'implantation intentionnelle de l'huître japonaise *Crassostrea gigas* (Thunberg) pour remplacer l'huître portugaise a posé de nombreux problèmes biologiques. La possibilité d'introduction de Turbellariés prédateurs d'huîtres a été à l'origine de la réglementation relative au « passage en eau douce » du naissain. L'implantation possible d'autres macroorganismes a retenu ici notre attention. Nos résultats, bien que fragmentaires, montrent que des espèces japonaises vivent sur nos côtes (baie de Bourgneuf et Traict du Croisic) un an après l'immersion des collecteurs d'origine : l'Annélide *Hydroides ezoensis*, le Cnidaire *Aiptasia pulchella*, le Mollusque *Anomia chinensis*, les Cirripèdes *Balanus amphitrite amphitrite* et *Balanus albicostatus*. Les chances de survie semblent varier en fonction des techniques ostréicoles et des conditions écologiques propres à chaque région. Toutefois, l'implantation d'espèces japonaises en dehors des parcs n'est pas confirmée.

Les mortalités massives qui ont affecté l'huître dite « portugaise » *Crassostrea angulata* (Lmk), d'abord dans les bassins d'Arcachon et de Marennes pendant l'été 1967 (Marteil, 1969) puis sur l'ensemble du littoral atlantique français, ont conduit les ostréiculteurs et l'I.S.T.P.M. (Marteil, 1969) à importer du naissain, puis des huîtres-mères de l'espèce japonaise *Crassostrea gigas* (Thunberg) dès 1968 et surtout entre 1971 et 1973 (Fig. 1, A et B) (1). Ce transport ne concerne pas uniquement l'espèce transplantée mais, accessoirement, de nombreux organismes animaux et végétaux fixés ou rampant sur les collecteurs.

La faune associée a retenu notre attention particulièrement dans la baie de Bourgneuf où des observations antérieures à l'importation (Gruet, 1971) devraient nous permettre de vérifier l'implantation ou

(1) Renseignements fournis par les Affaires Maritimes.

non d'espèces étrangères. Nous avons suivi toutes les manipulations de l'ostréiculteur pour mieux saisir les conditions écologiques subies par les organismes importés.

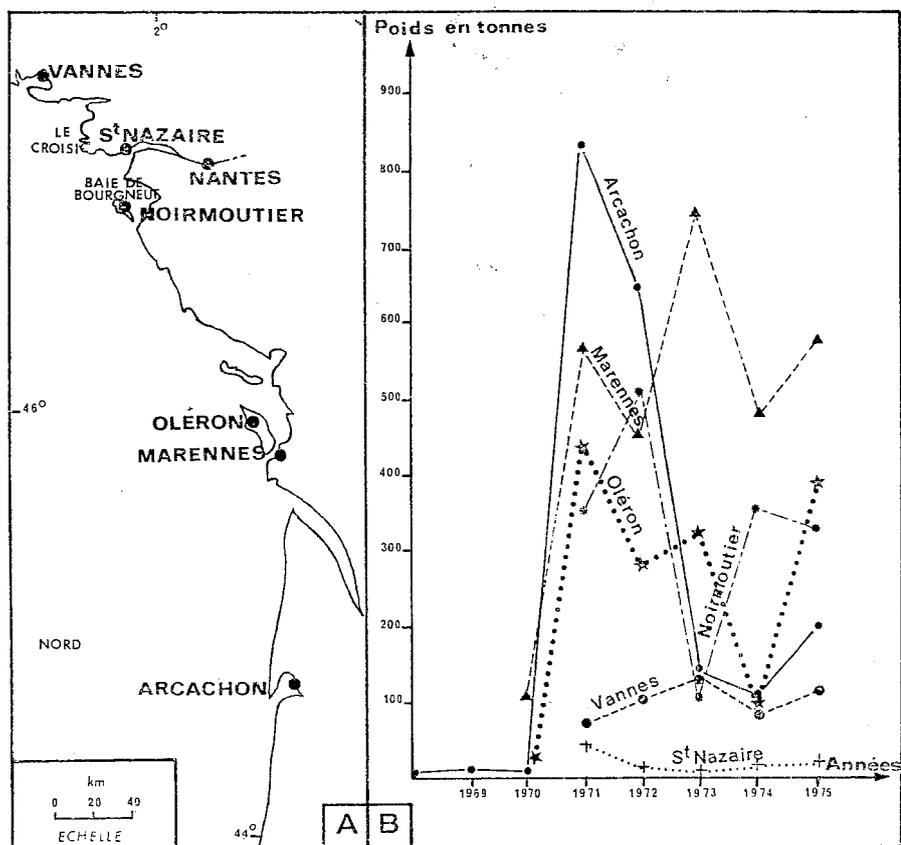


Fig. 1

Quantités de naissain importé du Japon dans différents Quartiers maritimes de la côte atlantique (chiffres fournis par les Affaires maritimes).

PRATIQUE OSTRÉICOLE ET EXAMEN DES ORGANISMES

I. - Traitement du naissain à son arrivée du Japon.

Le naissain de *Crassostrea gigas* provient surtout de la préfecture de Miyagi (baie de Sendai) au Nord-Est de l'île de Hondo (Marteil et Barrau, 1972). Il parvient en France par avion (Pl. I, 1), fixé sur les collecteurs d'origine (coquilles d'huîtres ou de *Pecten*) et conditionné dans des caisses de matière plastique (600 collecteurs par caisse de 20 kg).

Parmi la faune accompagnatrice, la présence possible des Turbellariés prédateurs d'huîtres *Pseudostylochus ostreophagus* (Hyman) ou

Stylochus ijimai Yeri et Kaburi a amené les services français à exiger dès 1970, des autorités japonaises, que les lots exportés soient préalablement traités à l'eau douce. A l'arrivée en France, l'I.S.T.P.M. exigeait dans le même temps une seconde opération d'immersion pour compléter le traitement effectué au départ. Cette mesure était généralisée par une note de l'I.S.T.P.M. du 30 avril 1971. En ce qui nous concerne, c'est à l'issue de cette seconde opération que nous avons pratiqué les premiers examens de faune et de flore.

2. - Immersion sur les parcs, retour, puis « détroquage ».

L'immersion des collecteurs sur les parcs d'élevage a lieu en février-mars, plus rarement en octobre. La pratique ostréicole diffère selon les régions : nous avons suivi deux types de méthodes, l'une employée dans la région du Croisic, l'autre dans la baie de Bourgneuf. La première technique consiste à fragmenter les coquilles collectrices et à verser les morceaux (six morceaux en moyenne pour une coquille collectrice) dans des caisses ostréophiles. Dans la seconde, les collecteurs entiers sont enfilés sur tiges métalliques, séparés les uns des autres, par des tubes intercalaires (Pl. I, 2). Les poches, caisses ou tiges sont ensuite transportées sur le parc d'élevage (Pl. I, 3). Cinq à douze mois après, les paquets de « jeunes » huitres sont rapportés à terre pour leur « détroquage » (séparation des huitres de leur support). Les collecteurs d'origine japonaise sont alors détruits ou mis à sécher pour être réutilisés. C'est au cours d'opérations de détroquage que nous avons pu prélever et examiner un grand nombre de collecteurs où faune française et faune japonaise sont mélangées.

RÉSULTATS

1. - Faune restée vivante après transport et traitement à l'eau douce.

Le transport à sec semble nuire à certains organismes qui arrivent morts, comme les Ascidies (dét. Monniot) *Ciona intestinalis* L. et *Ascidia sydneiensis* (Sluiter). Le traitement d'une heure à l'eau douce en France provoque généralement la déchirure des Turbellariés et doit jouer un rôle sélectif sur la vitalité d'autres organismes. En revanche, il n'atteint pas (et ce n'est d'ailleurs pas son but) de nombreuses espèces qui restent vivantes : Polychètes *Hydroides ezoensis* (Okuda (dét. Zibrowius), *Jania pseudocorrugata* (dét. Knight-Jones), *Lepidodotus squamatus* (Baird), *Nereis multignatha* Imajima et Hartman, *Platynereis bicanaliculata* (Baird), des Syllidés, des Térébellidés et des Phyllocidés ; les Mollusques (dét. Métivier) *Anomia chinensis* Philippi, *Musculus senhousei* (Benson) et *Diffabala picta* Adams ; les Crustacés *Balanus albicostatus* Pilsbry, *Balanus improvisus* Darwin, *Balanus amphitrite amphitrite* Darwin, sensu Harding (dét. Southward), *Cymodoce* sp., des Corophiidés et d'autres Amphipodes ; les Ascidies (dét. Monniot) *Polycarpa* (ou *Polyandrocarpa*) sp., *Styela* sp.

et *Molgula* sp. ; l'Actinie (dét. Doumenc) *Aiptasia pulchella* Calgren ; des Turbellariés Stylochidae, des Bryozoaires et des Algues.

Cette liste d'espèces japonaises reste incomplète puisqu'elle ne concerne que la macrofaune ; de plus, la détermination de certains échantillons n'a pu être réalisée jusqu'à présent. A cette difficulté majeure, s'ajoutent des variations qualitatives et quantitatives des espèces entre les différents arrivages et, semble-t-il, selon les années.

2. - Faune des collecteurs au retour des parcs d'élevage.

L'examen de lots d'huîtres au retour des parcs (baie de Bourgneuf, Le Croisic) permet d'affirmer que des espèces japonaises ont survécu : le Polychète *Hydroides ezoensis* (Pl. I, 7), le Mollusque *Anomia chinensis* (Pl. I, 2), les Cirripèdes *Balanus amphitrite amphitrite* (Pl. I, 6) et *Balanus albicostatus*, l'Actinie *Aiptasia pulchella* (Pl. I, 4), l'Ascidie *Polycarpa* (ou *Polyandrocarpa*) et des Turbellariés Stylochidae (Pl. I, 5). D'autres espèces n'ont pas été retrouvées : les Polychètes *Nereis multignatha* et *Platynereis bicanaliculata* ; les Mollusques *Musculus senhousi* et *Diffabala picta* ; le Crustacé *Cymodoce*, sp., etc. Enfin, pour certaines espèces apparemment présentes à la fois dans le Pacifique Nord et sur nos côtes, il est très difficile de vérifier si la souche d'origine japonaise est morte ou a survécu : certains Annélides (*Lepidonotus squamatus*), le Cirripède *Balanus improvisus*, certaines Ascidies, etc.

Parmi les espèces japonaises ayant survécu pendant un an dans la baie de Bourgneuf et le Traict du Croisic, nous nous sommes plus particulièrement attardés à l'étude des plus fréquentes au retour des parcs d'élevage : *Hydroides ezoensis*, *Aiptasia pulchella*, *Anomia chinensis* et les deux espèces du genre *Balanus* ont été retenues (Tableaux 1 et 2). Dans tous les lots observés, le Serpoulidé domine : dans la baie de Bourgneuf, son abondance moyenne par collecteur atteint 2,34

TABLEAU 1

Faune des collecteurs japonais après immersion d'une année sur les parcs : baie de Bourgneuf (Vendée).

Année 1974	Baie de Bourgneuf						
	Q.M. de Noirmoutier			Q.M. de Nantes			
	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5		
Lots de collecteurs							
Nombre de collecteurs (70)	12	7	30	7	14		
	A	A	A	A	A	A	Am
<i>Hydroides ezoensis</i> ..	63	2	42	55	2	164	2,34
<i>Aiptasia pulchella</i> ..	5	1	4	?	—	10	0,14
<i>Anomia chinensis</i> ...	1	—	2	1	—	4	0,06
<i>Balanus amphitrite</i> et <i>B. albicostatus</i>	1	—	1	—	—	2	0,03
Total	70	3	49	56	2	180	2,57

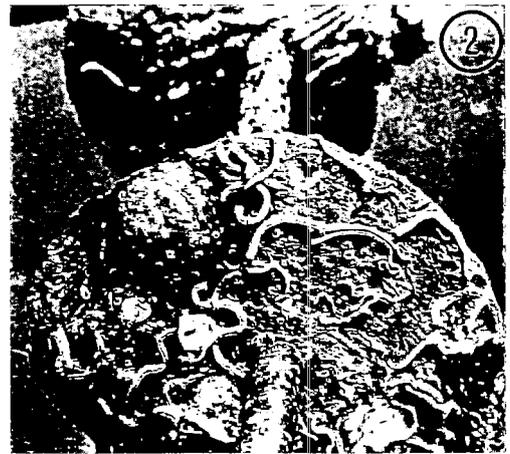


PLANCHE I

1. - Arrivée du naissain dans des caisses de matière plastique (étiquette).
2. - Un collecteur couvert de faune japonaise : Annelides Spirorbinés et le Mollusque *Anomia chinensis*.
3. - Collecteurs d'origine japonaise dans un parc d'élevage (baie de Bourgneuf).
4. - L'Actinie japonaise *Aiptasia pulchella*.
5. - Un Ver plat Turbellarié Stylochidae (vu de dessous).
6. - La balane japonaise *Balanus amphitrite amphitrite*.
7. - Le Serpulidé japonais *Hydroides ezoensis*.

TABEAU 2

Faune des collecteurs japonais après immersion d'une année sur les parcs :
traict du Croisic (Loire-Atlantique).

Année 1974	Traict du Croisic			
	Q.M. Saint-Nazaire			
	n° 1	n° 2		
Nombre de collecteurs (17)	9	8		
	A	A	A	Am
<i>Hydroides ezoensis</i> ..	4	5	9	0,53
<i>Aiptasia pulchella</i> ..	—	+	+	+
<i>Anomia chinensis</i> ...	—	—	—	—
<i>Balanus amphitrite</i> et <i>B. albicostatus</i>	—	—	—	—

(Tableau 1). Les différences observées entre les résultats obtenus dans les deux régions peuvent être liées aux conditions écologiques différentes (courants, température, salinité, turbidité) mais surtout aux conditions des deux types de pratique ostréicole. Ainsi, on constate que la technique qui consiste à briser le collecteur japonais en nombreux morceaux ne laisse que peu de chances de survie aux espèces japonaises. En effet, il y a certainement un grand nombre d'individus lésés avant l'immersion puis une forte concurrence biologique sur les parcs. L'emploi simultané des deux méthodes ostréicoles dans une même région permettrait de vérifier si l'une d'elles favorise la survivance des espèces japonaises.

Il faut noter qu'aucun des organismes japonais n'a été trouvé en dehors des parcs ; seule l'Actinie *Aiptasia pulchella* est fréquemment observée ailleurs que sur le collecteur d'origine.

IMMERSION DE « COLLECTEURS EXPÉRIMENTAUX » SUR LES PARCS

I. - Conditions expérimentales.

Les collecteurs expérimentaux sont immergés dans la zone des parcs de la baie de Bourgneuf. Un certain nombre de précautions ont été prises :

- les collecteurs proviennent de lots fournis par les ostréiculteurs après leur séjour dans de l'eau douce ;
- l'expérience porte uniquement sur trois tiges comprenant 28 collecteurs examinés régulièrement, afin de contrôler la prolifération éventuelle d'espèces japonaises ;
- l'expérience est restée limitée dans le temps, puisque les espèces ont été détruites après un séjour maximal d'une année sur les parcs correspondant au délai habituel pratiqué par les ostréiculteurs avant l'opération de déroquage.

Nous avons sélectionné des coquilles collecteurs riches en macrofaune ou en macroflore sessiles. De plus, le naissain d'huîtres est tué avant l'immersion et tout au long de nos observations sur les parcs. Les trois tiges sont fixées sur tables dans trois parcs différents, tous situés dans la même zone des roches de Bouin (baie de Bourgneuf). C'est par cette méthode que nous avons cherché à comparer l'évolution de la faune et de la flore japonaises entre les collecteurs « normaux », placés par les ostréiculteurs, où le naissain se développe rapidement, et les collecteurs « expérimentaux » dont le naissain est tué au fur et à mesure de sa croissance.

2. - Résultats (tableaux 3 et 4).

En mars 1974, les collecteurs ont été immergés sur les parcs en même temps que ceux disposés par les ostréiculteurs (février, mars). Quinze jours à trois semaines après, on note un développement intense de jeunes balanes très communes dans la baie de Bourgneuf (*Balanus balanoides* Linné, *Balanus improvisus* Darwin et *Elminius modestus* Darwin). Après un mois d'immersion, aucune algue d'origine n'est visible. Après trois ou quatre mois, tous les collecteurs sont peuplés de balanes. Dans les mois qui suivent, nous ne notons aucune modification des nouvelles populations des collecteurs, si ce n'est le déve-

TABLEAU 3

Résultats de l'immersion de trois tiges de « collecteurs expérimentaux » (A, B et C) en baie de Bourgneuf. Les espèces sont comptées au départ (D.) et au retour (R.).

— A — Baie de Bourgneuf : La Coupelasse Départ : 1 ^{er} mars 1974 Retour : 1 ^{er} mars 1975	coll. 1		coll. 2		coll. 3		coll. 4		coll. 5		coll. 6		coll. 7		coll. 8		coll. 9		Total	
	D.	R.	D.	R.	D.	R.	D.	R.	D.	R.	D.	R.	D.	R.	D.	R.	D.	R.	D.	R.
	<i>Hydroïdes ezoensis</i>	20	14	10	6	10	8	5	—	5	1	5	1	10	—	5	—	—	—	70
<i>Aiptasia pulchella</i>	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	1	—	1	6	2
<i>Anomia chinensis</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	2	—	5	2
<i>Balanus</i> (2 espèces)	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	8	0
Huîtres développées (non tuées)	4		2		2		0		0		2		12		19		2			

— B — Baie de Bourgneuf : La Louippe Départ : 1 ^{er} mars 1974 Retour : 18 sept. 1974	coll. 1		coll. 2		coll. 3		coll. 4		coll. 5		coll. 6		coll. 7		coll. 8		coll. 9		Total	
	D.	R.	D.	R.	D.	R.	D.	R.	D.	R.	D.	R.	D.	R.	D.	R.	D.	R.	D.	R.
	<i>Hydroïdes ezoensis</i>	3	—	5	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	15
<i>Aiptasia pulchella</i>	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4	1
<i>Anomia chinensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2	0
<i>Balanus</i> (2 espèces)	—	—	2	1	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	8	3
Huîtres développées (non tuées)	22		4		3		12		10		5		16		7		6			

— C —	coll. 1		coll. 2		coll. 3		coll. 4		coll. 5		coll. 6		coll. 7		coll. 8		coll. 9		coll. 10		Total	
	D.	R.	D.	R.	D.	R.																
Baie de Bourgneuf : Les Méairies Départ : 30 mars 1974 Retour : fin oct. 1974																						
<i>Hydroïdes ezoensis</i>	20	16	5	—	—	—	12	10	15	6	12	7	7	—	20	6	7	—	15	10	113	55
<i>Aiptasia pulchella</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	14	1	2	3
<i>Anomia chinensis</i>	4	5	—	—	—	—	4	2	3	2	1	1	—	—	2	2	—	—	—	1	1	15
<i>Balanus</i> (2 espèces)	—	—	11	7	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	20	9	—	—	33
Huitres développées (non tuées)	0		0		0		1		0		0		0		0		0		0			

loppement d'algues côtières (*Ulva*, *Enteromorpha* et *Porphyra*) entre les balanes.

La flore japonaise disparaît donc totalement même sur certaines coquilles où les plantules étaient primitivement développées. Après une année d'expérience, seuls trois genres d'algues communes dans cette région ostréicole se sont fixés : *Ulva*, *Enteromorpha* et *Porphyra umbilicalis*. Des difficultés d'ordre systématique subsistent dans la détermination spécifique des Ulves et Entéromorphes d'origine japonaise ou française.

TABLEAU 4

Abondance moyenne par coquille collectrice (Am) et pourcentage de survie de quelques espèces japonaises des tiges de « collecteurs expérimentaux ».

Trois tiges expérimentales (28 collecteurs)	Total		Am		Pourcentage de survie
	D.	R.	départ	retour	
<i>Hydroïdes ezoensis</i> ..	198	85	7,07	3,03	43
<i>Aiptasia pulchella</i> ..	13	21	0,46	0,75	(+ de 100)
<i>Anomia chinensis</i> ..	22	15	0,78	0,53	68
<i>Balanus amphitrite</i> et <i>B. albicostatus</i>	49	20	1,75	0,71	41

L'examen de la macrofaune sessile montre qu'un mois après le début de l'expérience, seules cinq espèces japonaises subsistent sur les collecteurs d'origine. L'Annélide *Hydroïdes ezoensis* accroît son tube de 2 à 3 mm en un an, la coquille du Mollusque *Anomia chinensis* présente une « pousse » nette, le Cnidaire *Aiptasia pulchella* se divise en plusieurs individus, les Cirripèdes (*Balanus amphitrite amphitrite* et *Balanus albicostatus*) survivent. Ces espèces sont les mêmes que celles retrouvées après détachement des huitres d'un an par les ostréiculteurs (résultats du chapitre précédent).

Pour ces organismes, nous avons calculé l'abondance moyenne (Am) par collecteur en début puis en fin d'expérience. Ainsi, un pourcentage de « survie » (Tableau 4) confirme que le Cnidaire *Aiptasia* se développe (plus de 100 p. 100), que l'Anomie (68 p. 100), que le Serpulidé (43 p. 100) et les deux espèces du genre *Balanus* (41 p. 100) s'adaptent dans des pourcentages non négligeables aux conditions éco-

logiques de la zone ostréicole étudiée. Les deux espèces *Hydroïdes ezoensis* et *Aiptasia pulchella* présentent respectivement une abondance moyenne de 3 et 0,75 après une année d'expérience. Ce sont ces deux mêmes organismes qui possèdent une abondance moyenne élevée lors du retour des parcs d'élevage (Tableau 1).

REMARQUES SUR CERTAINES ESPÈCES SESSILES JAPONAISES

I. - Les Annélides Polychètes.

Les Serpulidés Spirorbinés (déterminés par Knight-Jones).

L'espèce *Jania pseudocorrugata* (probablement une variété) arrive parfois en très grand nombre sur les collecteurs. Elle résiste bien au passage à l'eau douce mais n'est pas retrouvée vivante au retour des collecteurs des parcs. Les huîtres comme les balanes recouvrent vite ces petits Serpulidés.

Autres Serpulidés (détermination et renseignements d'H. Zibrowius).

Hydroïdes ezoensis Okuda 1934 est très fréquent et abondant sur les collecteurs japonais. Cette espèce résiste à une exondation prolongée et au passage en eau douce. Elle s'acclimata sur les parcs où la croissance de son tube a été observée. Ce ver risque de devenir une espèce du « fouling » portuaire comme d'autres espèces du même genre déjà introduites (Zibrowius, 1973). On connaît mal les parasites (leurs cycles encore moins) que peuvent héberger les Serpulidés. Dans la région de Woods-Hole, des Trématodes ont été trouvés dans *Hydroïdes dianthus*. *Hydroïdes ezoensis* n'a pas été observé hors des parcs.

2. - Les Mollusques japonais (déterminations et renseignements de B. Métivier).

Le Mollusque Bivalve *Anomia chinensis* arrive en abondance sur les collecteurs japonais, tandis que le Bivalve *Musculus* et surtout le Gastéropode *Diffabala* sont moins fréquents.

Anomia chinensis Philippi (= *A. cytaeum* Gray) est fréquente au Japon dans la zone des marées et jusque vers 20 m, sur les rochers ou les bois submergés. Cette espèce ressemble beaucoup à notre espèce indigène *Anomia ephippium* Linné. La disposition des impressions musculaires présente quelques différences mais il existe d'assez grandes variations individuelles. Vivante après passage à l'eau douce, elle s'acclimata bien sur les parcs mais il n'y a aucune preuve de son implantation.

Musculus senhousei (Benson) est commune au Japon de la zone intercotidale jusqu'à 20 m de profondeur, dans les herbiers ou sur fond de vase.

Diffabala picta A. Adams variété *vitrea* Sowerby est présente au Japon parmi les algues de la zone des marées et jusqu'à 20 m de profondeur. Parfaitement vivante après passage en eau douce, cette espèce n'a pas été retrouvée sur les parcs.

3. - Les Crustacés Cirripèdes (détermination de A.J. Southward).

Balanus amphitrite amphitrite est largement répandue sur les côtes du Japon dans la zone intercotidale ou, un peu plus bas, sur les pierres, les rochers ou les pilotis dans les baies protégées (Utinomi, 1970).

Déjà introduite sur les côtes d'Europe, elle y fait partie du « fouling » portuaire (Southward et Crisp, 1963). Elle existe en Manche dans les bassins à flot des ports du Havre, de Granville, de Saint-Malo et Saint-Servan (Bishop et coll., 1957). Dans l'Atlantique français, elle est connue des ports et des marais des Sables d'Olonne et de La Rochelle (Crisp et Fischer-Piette, 1959). Les étiers et marais saumâtres du Sud de la Loire semblent donc « a priori » favorables à son implantation.

— *Balanus improvisus* Darwin. Elle n'est connue au Japon que depuis la deuxième guerre mondiale (Utinomi, 1970). Elle est abondante sur les côtes de la Manche et de l'Atlantique français dans la zone intercotidale, généralement en eau saumâtre ou portuaire.

— *Balanus albicostatus albicostatus* Pilsbry. Cette espèce est jusqu'à présent inconnue sur nos côtes. Au Japon, elle se localise dans la zone intercotidale sur les rochers ou pilotis des baies ou des ports (Utinomi, 1967). Elle pourrait donc devenir une nouvelle espèce de « fouling » sur nos côtes.

4. - Les Ascidies.

Les Ascidies composées japonaises (étude en cours par F. Lafargue).

Peu d'individus arrivent sur les collecteurs japonais. Il s'agit de Didemnidés (*Polysyncraton* ?) et, probablement, de Botryllidés. Il faut remarquer que ces derniers sont très résistants et peuvent vivre dans des eaux dessalées et polluées.

Les Ascidies simples japonaises (déterminations et renseignements de C. Monniot).

Ciona intestinalis (L. 1767) est répandue sur toutes les côtes d'Europe, comme à travers le monde où elle abonde notamment dans les ports (Millar, 1969).

Ascidia sydneiensis forme *divisa* (Sluiter, 1898) est une espèce très abondante dans l'Indo-Pacifique. Présente aussi dans l'Atlantique, c'est une espèce subtropicale qui ne remonte pas au Nord des côtes de Mauritanie. Nos relevés montrent qu'elle ne supporte pas le voyage

Diffabala picta A. Adams variété *vitrea* Sowerby est présente au Japon parmi les algues de la zone des marées et jusqu'à 20 m de profondeur. Parfaitement vivante après passage en eau douce, cette espèce n'a pas été retrouvée sur les parcs.

3. - Les Crustacés Cirripèdes (détermination de A.J. Southward).

Balanus amphitrite amphitrite est largement répandue sur les côtes du Japon dans la zone intercotidale ou, un peu plus bas, sur les pierres, les rochers ou les pilotis dans les baies protégées (Utinomi, 1970).

Déjà introduite sur les côtes d'Europe, elle y fait partie du « fouling » portuaire (Southward et Crisp, 1963). Elle existe en Manche dans les bassins à flot des ports du Havre, de Granville, de Saint-Malo et Saint-Servan (Bishop et coll., 1957). Dans l'Atlantique français, elle est connue des ports et des marais des Sables d'Olonne et de La Rochelle (Crisp et Fischer-Piette, 1959). Les étiers et marais saumâtres du Sud de la Loire semblent donc « a priori » favorables à son implantation.

— *Balanus improvisus* Darwin. Elle n'est connue au Japon que depuis la deuxième guerre mondiale (Utinomi, 1970). Elle est abondante sur les côtes de la Manche et de l'Atlantique français dans la zone intercotidale, généralement en eau saumâtre ou portuaire.

— *Balanus albicostatus albicostatus* Pilsbry. Cette espèce est jusqu'à présent inconnue sur nos côtes. Au Japon, elle se localise dans la zone intercotidale sur les rochers ou pilotis des baies ou des ports (Utinomi, 1967). Elle pourrait donc devenir une nouvelle espèce de « fouling » sur nos côtes.

4. - Les Ascidies.

Les Ascidies composées japonaises (étude en cours par F. Lafargue).

Peu d'individus arrivent sur les collecteurs japonais. Il s'agit de Didemnidés (*Polysyncraton* ?) et, probablement, de Botryllidés. Il faut remarquer que ces derniers sont très résistants et peuvent vivre dans des eaux dessalées et polluées.

Les Ascidies simples japonaises (déterminations et renseignements de C. Monniot).

Ciona intestinalis (L. 1767) est répandue sur toutes les côtes d'Europe, comme à travers le monde où elle abonde notamment dans les ports (Millar, 1969).

Ascidia sydneiensis forme *divisa* (Sluiter, 1898) est une espèce très abondante dans l'Indo-Pacifique. Présente aussi dans l'Atlantique, c'est une espèce subtropicale qui ne remonte pas au Nord des côtes de Mauritanie. Nos relevés montrent qu'elle ne supporte pas le voyage

à sec. Aussi son introduction sur nos côtes semble-t-elle peu probable, d'autant plus qu'il s'agit d'une espèce subtropicale.

Polycarpa ou *Polyandrocarpa* sp. Il s'agit de jeunes individus actuellement impossibles à déterminer. Cette (ces ?) espèce survit au passage à l'eau douce, puis s'acclimata sur les parcs. Le problème reste de savoir si elle parvient à l'état adulte et si elle s'adaptera hors des parcs.

Styelidae immatures, dont il est impossible de déterminer le genre.

Molgula sp. probablement *M. manhattensis* (De Kay, 1843). Cette espèce n'est pas signalée au Japon, ni dans le Pacifique. Elle existe déjà dans notre région, dans les marais d'Olonne (Do Chi, 1970) et le port à flot de Saint-Nazaire (Gruet et coll., en cours). Nous ne la connaissons pas dans le marais breton où certaines zones limitées pourraient lui être favorables.

Styela sp., probablement *Styela partita* (Stimpson, 1852). Cette espèce est présente, comme *Ciona*, en France et au Japon. De nombreux individus immatures arrivent sur les collecteurs japonais. Ils résistent bien au passage en eau douce. Son acclimatation ne doit pas poser de problèmes.

5. - Les Actinies japonaises (déterminations et renseignements de D. Doumenc).

Aiptasia pulchella, Calgren 1943 est une actinie commune dans la zone littorale de la côte japonaise. Cette espèce résiste à l'exondation et au passage en eau douce. Elle se multiplie (par division) et se fixe sur les jeunes huîtres en cours de croissance. Très abondante, déjà connue des ostréiculteurs, elle s'acclimata très bien sur les parcs à huîtres. Nous l'avons recherchée, en vain, en dehors des parcs.

CONCLUSION

Jusqu'à présent, la phase préliminaire de l'introduction non intentionnelle d'invertébrés marins n'a fait l'objet que d'observations fragmentaires (Eltón, 1972 ; Walford et Wicklund, 1973). Les importations de plus en plus nombreuses de naissain de l'huître japonaise *Crassostrea gigas* sur des collecteurs porteurs d'une abondante flore et faune associées nous ont conduits à établir un constat des introductions accidentelles de ces espèces dans la région de la baie de Bourgneuf et du Traict du Croisic. Notre inventaire reste incomplet : nous nous sommes limités à l'étude de la macrofaune et de la macroflore sessiles.

L'examen de la faune des collecteurs un an après leur immersion sur les parcs ostréicoles permet d'affirmer qu'au moins cinq espèces animales (adultes) survivent en grand nombre en baie de Bourgneuf : l'Annélide *Hydroides ezoensis* (43 p. 100 de survivants), le Cnidaire

Aiptasia pulchella (plus de 100 p. 100), le Mollusque *Anomia chinensis* (68 p. 100) et les Cirripèdes *Balanus amphitrite amphitrite* et *Balanus albicostatus* (41 p. 100 pour le genre *Balanus*). Aucune de ces espèces n'a été observée hors des parcs. Ces organismes ont, en revanche, supporté une intense compétition avec l'huître japonaise elle-même et aussi avec des espèces indigènes : les balanes *Balanus balanoides*, *Balanus improvisus* et *Elminius modestus* tendent à recouvrir totalement le collecteur. Elles ont également résisté aux variations générales des autres facteurs écologiques.

A la suite de ce premier travail, de nombreuses questions restent posées : elles concernent particulièrement la reproduction des espèces japonaises, leur survie et le développement de leurs larves dans le plancton, puisqu'aucune implantation de jeunes individus n'a pu être constatée. Dans l'état actuel de nos observations sur l'apport d'une faune nouvelle en baie de Bourgneuf, il est impossible d'affirmer qu'il existe une implantation définitive d'espèces japonaises ; il sera intéressant de contrôler si les espèces qui survivent sont susceptibles de peupler nos côtes.

Ce travail a été réalisé avec la collaboration de chercheurs (Doumenc, Knight-Jones, Lafargue, Métivier, Monnot, Southward et Zibrowius), d'ostréiculteurs (Brisard, Guilonneau et Lemoine) et l'aide technique de R. Hamon. MM. J.-M. Pérès et L. Marteil ont accepté de relire le manuscrit.

Summary

Planning to introduce Japanese oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg) to replace Portuguese oyster has raised some biological problems. The possible introduction of oyster predators Turbellarians implied a regulation when oyster spat must be dipped into fresh water. Our interest lays in the possible implantation of associated macrofauna developing on these Japanese oyster spat « collectors ».

As a result, though fragmentary, we may state that Japanese species are living on our coasts (baie de Bourgneuf, Vendée) one year after the immersion of the original « collectors »: Annelid *Hydroides ezoensis*, Coelenterate *Aiptasia pulchella*, Mollusc *Anomia chinensis*, Cirripeds *Balanus amphitrite amphitrite* and *Balanus albicostatus*. Various oyster farming methods and ecological conditions, according to each region, can possibly affect the possibilities of surviving. However, the existence of Japanese species out of the farming areas is not proved.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BISHOP, M.W.H., CRISP, D.J., FISCHER-PIETTE, E., 1957. — Sur l'écologie des Cirripèdes de la côte atlantique française. *Bull. Inst. Océanogr.*, 1099, pp. 1-12.
- CRISP, D.J. et FISCHER-PIETTE, E., 1959. — Répartition des principales espèces intercotidales de la côte atlantique française en 1954-55. *Ann. Inst. Océanogr.*, N^o série, 36 (2), pp. 275-388.
- DO CHI, T., 1970. — Ecologie des étangs littoraux de la région des Sables-d'Olonne. *Trav. Fac. Sc. Rennes, Série Océan. biol.*, 4, pp. 3-113.
- ELTON, C.S., 1972. — The ecology of invasions by animals and plants. Chapman and Hall edit., London, 181 pp.
- GRUET, Y., 1971. — Morphologie, croissance et faune associée des récifs de *Sabella alveolata* (Linné) de la Bernerie-en-Retz (Loire-Atlantique). *Téthys*, 3 (2), pp. 321-380.
- MARTEIL, L., 1969. — La maladie des branchies des huîtres portugaises des côtes françaises de l'Atlantique. Données générales sur la maladie des branchies. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 33 (2), pp. 145-150.

- MARTEIL, L. et BARRAU, W., 1972. — L'ostréiculture japonaise. *Science et Pêche. Bull. Inst. Pêches marit.*, 215, pp. 1-20.
- MILLAR, R.H., 1969. — Catalogue des principales salissures marines. Vol. 4. Ascidies des eaux européennes. Public. O.C.D.E., Paris, 33 pp.
- SOUTHWARD, A.J., et CRIPS, D.J., 1963. — Catalogue des principales salissures marines. Vol. 1. Balanes. Public. O.C.D.E., Paris, 46 pp.
- UTINOMI, H., 1967. — Comments on some new and already known Cirripeds with emended taxa, with special reference to the parietal structure. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, 15 (3), pp. 199-237.
- UTINOMI, H., 1970. — Studies on the Cirripedian fauna of Japan. IX. Distributional survey of thoracic Cirripeds in the southeastern part of the Japan sea. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, 17 (5), pp. 339-372.
- WALFORD, L. et WICKLUND, R., 1973. — Contribution to a world-wide inventory of exotic marine and anadromous organisms. *F.A.O. Fish. Tech. Pap.*, 121, pp. 1-49.
- ZIBROWIUS, H., 1973. — Remarques sur trois espèces de Serpulidae acclimatées en Méditerranée : *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873), *Hydroides dirampha* (Mörch, 1863) et *Hydroides elegans* (Haswell, 1883). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 21 (9), pp. 683-686.