

INSTALLATION
DU
SARGASSUM MUTICUM (YENDO) FENSHOLT
SUR LES COTES FRANCAISES

Problèmes et perspectives au 31 Mars 1983

INSTALLATION
DU
SARGASSUM MUTICUM (Yendo) Fensholt



C. N. E. X. O.

C. O. B.

S O M M A I R E

-:-:-:-:-:-:-:-:-

Chapitres 2,3 et 4 : par T. BELSHER

Chapitre 1 : par C. BOYEN et T. BELSHER

1 - Analyse critique de la bibliographie

Introduction

1.1. Nomenclature

1.2. Morphologie

1.3. Cartographie et localisation

1.3.1. Extension actuelle

1.3.2. Extension prévisible

1.4. Biologie

1.4.1. Biologie de la reproduction

- Organes reproducteurs - libération des gamètes.

- Plantules - Sédimentation

1.4.2. Croissance

- Vitesse de croissance

- Régénération

1.5. Ecologie

1.5.1. Température

1.5.2. Salinité

1.5.3. Distribution verticale

1.5.4. Compétition

1.6. Dynamique de l'invasion

1.6.1. Dispersion à courte distance

1.6.2. Dispersion à longue distance

1.6.3. Facteurs favorables au recrutement

1.6.4. Facteurs favorables à l'invasion

1.7. Lutte et tentatives d'éradication

CONCLUSION

2 - Synthèse des propositions du groupe de travail

2.1. Lutte

2.1.1. Arrachage

2.1.1.1. Eradication totale

2.1.1.2. Eradication partielle

2.1.1. Lutte biologique

2.1.3. Autre moyen de lutte

2.2. Contrôle

2.3. Valorisation

- 2.3.1. Compost, farine d'algues, engrais divers
- 2.3.2. Alginates.
- 2.3.3. Méthanisation
- 2.3.4. Aquaculture
- 2.3.5. Epuration
- 2.3.6. Thalassothérapie
- 2.3.7. Produits à haute valeur ajoutée

CONCLUSION

3 - Actions entreprises

- 3.1. Création du groupe de travail
- 3.2. Cartographie dynamique
 - 3.2.1. Etablissement d'une fiche signalétique
 - 3.2.2. Cartographie répétitive
 - 3.2.3. Exemples locaux de cartographies préliminaires
 - 3.2.3.1. Baie de Morlaix
 - 3.2.3.2. Etang de Thau
- 3.3. Effets de l'expansion de l'espèce, localisation en zone sublittorale.
 - 3.3.1. Installations ostréicoles et conchyliques.
 - 3.3.2. Ecosystème.
- 3.4. Valorisation
 - 3.4.2. Alginates
 - 3.4.2. Compostage
 - 3.4.3. Recherche de produits à haute valeur ajoutée
- 3.5. Actions d'information.

CONCLUSION : Schéma récapitulatif

4- Proposition de programme coordonné

- 4.1. Bases scientifiques de la lutte biologique
 - 4.1.1. Poursuite de la cartographie dynamique et répétitive
 - 4.1.2. Etude écophysiological de l'espèce
 - 4.1.3. Modalités de l'intégration de *Sargassum muticum*
- 4.2. Valorisation
 - 4.2.1. Compost, engrais divers
 - 4.2.2. Farines d'algues
 - 4.2.3. Etude du fucoïdane
 - 4.2.4. Alginates
 - 4.2.5. Epuration
 - 4.2.6. Aquaculture
 - 4.2.7. Méthanisation
 - 4.2.8. Produits à haute valeur ajoutée, activité pharmacologique
- 4.3. Technique mécanique de lutte.
- 4.4. Les moyens nécessaires

CONCLUSION GENERALE.

- Bibliographie
- Annexes
- Liste des photos
- Liste des figures

*Il a été tiré de ce rapport 30 exemplaires
Cet exemplaire est le N°*

LISTE DES PHOTOS

- Photo 1- Colonisation de coquillages par de jeunes plants de *Sargassum muticum*.
Baie de Morlaix
(Photo R.Kaas)
- Photo 2- Développement exubérant de *Sargassum muticum* sur *Crassostrea gigas*
Baie de Morlaix
(Photo T.Belsher)
- Photo 3- Plant juvénile de *Sargassum muticum* sur *Crassostrea gigas*.
Baie de Morlaix
(Photo T.Belsher)
- Photo 4- Développement de *Sargassum muticum* dans une cuvette de haut niveau, parmi des populations de Fucacées indigènes
Iles Chausey
(Photo A.Menesguen)
- Photo 5- Jeunes pousses de *Sargassum muticum* sur substrat en place
Baie de Morlaix
(Photo R.Kaas)
- Photo 6- Thalle adulte
Baie de Morlaix, juin 1982
(Photo T. Belsher)
- Photo 7- Thalle adulte; détail montrant les vésicules pédicellées.
Baie de Morlaix
(Photo T. Belsher)
- Photo 8- Arrachage et récolte à la pelleteuse.
Installation conchylicole du Kairon, mai 1982
(Photo A. Menesguen)
- Photo 9- Entassement du produit de la récolte, sur place,
Installation conchylicole du Kairon, mai 1982
(Photo A. Menesguen)
- Photo 10- *Sargassum muticum*, en place, parmi d'autres espèces, dans une retenue d'eau
Platier de Diélette, mars 1983
(Ektachrome Infrared Kodak- Photo A. Le Verge)

LISTE DES FIGURES

- Figure 1- Différents types de développement de l'oogone chez les Fucales
(LEE)
- Figure 2- Pied adulte fertile d'environ 60 cm de long.
(PHYLLIS-KNIGHT et al., 1975)
- Figure 3- Rameau d'un pied fertile présentant des aérocystes pédicellés portés par
l'axe principal et des réceptacles reproducteurs
(PHYLLIS-KNIGHT et al., 1975)
- Figure 4- Répartition de *Sargassum muticum* aux Pays-Bas
(PRUD'HOMME VAN REINE-NIENHUIS, 1981)
- Figure 5- Répartition de *Sargassum muticum* dans la région de Solent
(GRAY, 1977)
- Figure 6- Propagation de *Sargassum muticum* le long de la côte ouest de l'Amérique
du Nord, de 1953 à 1973
(NORTON, 1981)

- PHOTO 1 : Colonisation de coquillages par de jeunes plants de Sargassum muticum. Baie de Morlaix. (Photo:R.KAAS)
- PHOTO 2 : Développement exubérant de Sargassum muticum dans les installations conchylicoles. Plage du Kairon; nord de Granville. Mai 1982. (Photo: A.MENESGUEN)

PHOTO 1



PHOTO 2



1 - ANALYSE CRITIQUE DE LA BIBLIOGRAPHIE.

INTRODUCTION

Sargassum muticum (Yendo) Fensholt, est une algue japonaise. Dans son pays d'origine, elle est confinée aux côtes pacifiques, baignées par les eaux chaudes du courant "Kuroshio" et en aucun cas ne présente l'essor surprenant constaté tout d'abord sur la côte ouest américaine dès 1940, puis en Europe depuis 1973. L'introduction semble dans les deux cas être liée à l'importation d'une huître japonaise (*Crassostrea gigas*)

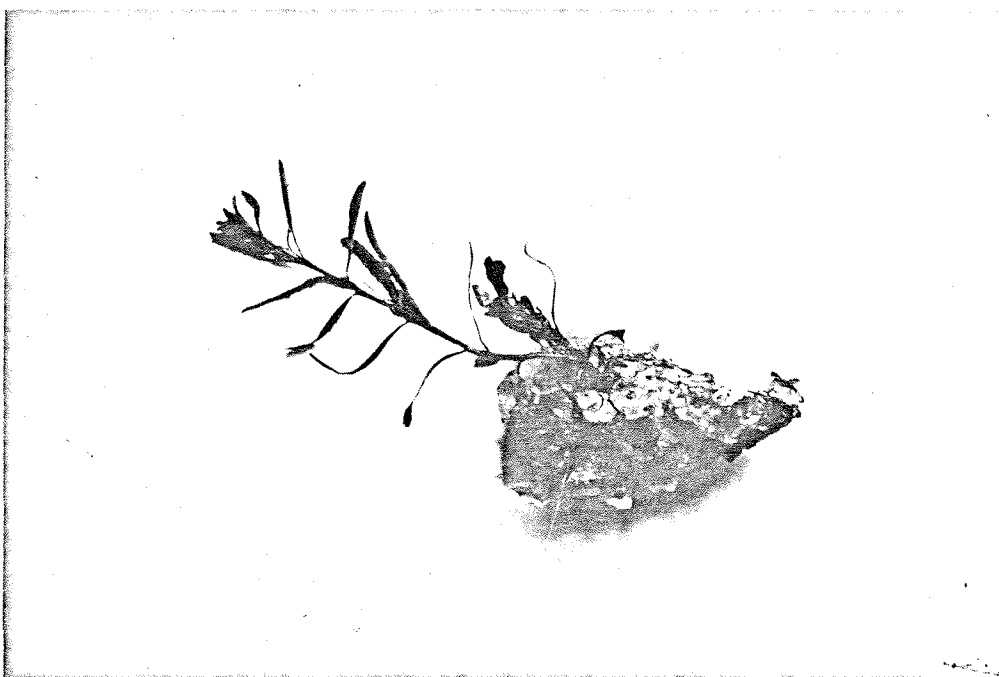


Photo 3

Plant juvénile de *Sargassum muticum* sur
Crassostrea gigas - Baie de Morlaix (photo T. BELSHER)

Les biologistes américains avaient d'ailleurs prévu l'invasion des côtes européennes par cette Sargasse et certaines de ses conséquences si le naissain japonais était introduit (DRUEHL, 1973). Ceci soulève le problème d'un contrôle de l'introduction d'espèces nouvelles dans le cadre d'une législation appropriée.

Cette grande algue brune semble coloniser plus rapidement les

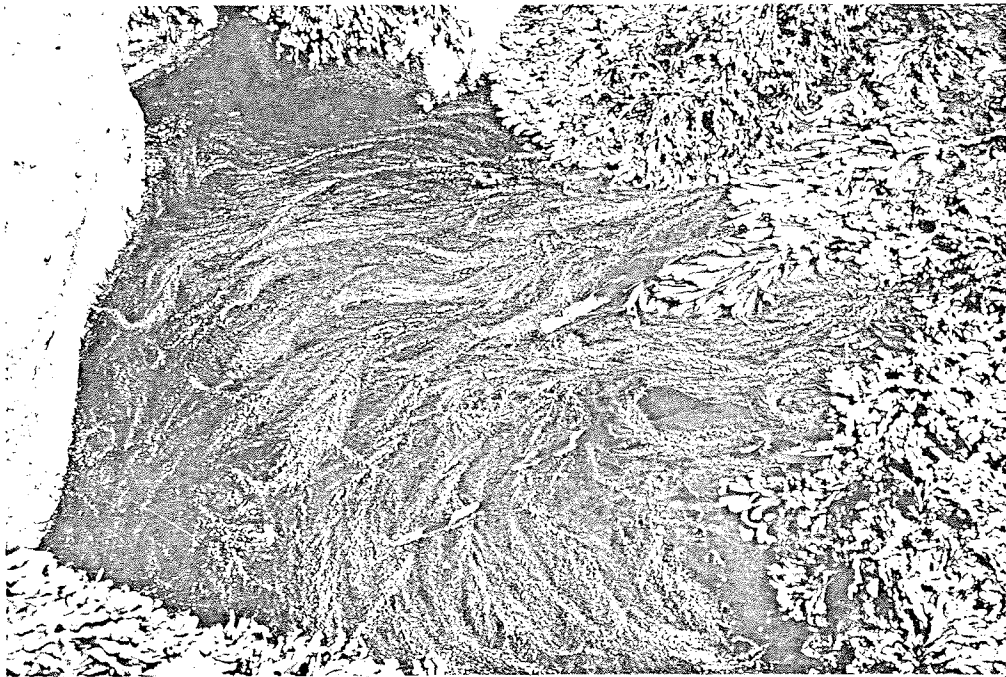


Photo 4

Développement de Sargassum muticum dans une cuvette de haut niveau, parmi des populations de fucacées indigènes.
Iles Chausey
(photos A. MENESGUEN)

eaux chaudes que les eaux froides. Ceci explique sa propagation très rapide vers le sud sur les côtes américaines à partir de la Colombie britannique jusqu'au Nouveau Mexique. Elle a en effet parcouru 3000 kms à la vitesse moyenne de 60 km. par an. Son extension dans des eaux plus tempérées est plus lente mais également remarquable. Depuis son arrivée en 1973 sur la côte sud de l'Angleterre, elle a rapidement progressé en Manche et en mer du nord à la vitesse moyenne de 30 km par an. Elle se trouve maintenant bien établie sur les plages des Pays-bas ainsi que dans les eaux du lac Grevelingen.

Son apparition en France a été signalée en 1975 à St Vaast la Hougue. Depuis, après s'être étendue sur toute la côte normande, elle a progressé le long du littoral, aussi bien au nord (Texel 1982 - Pays Bas-) qu'au sud (Baie de Morlaix, 1981, Roscoff, 1982) pour atteindre la Baie d'Etel (1982). (Fig. 4)

D'après VAN DEN HOECK (1982) cette sargasse est capable de s'étendre sous plusieurs latitudes de l'hémisphère nord correspondant aux zones tempérées des océans Pacifique et Atlantique. Elle n'a pas atteint pour l'instant ses limites potentielles d'invasion et pourrait donc s'installer dans des territoires beaucoup plus éloignés que ceux déjà colonisés

De nombreux travaux ont été entrepris afin d'expliquer l'ampleur de ce phénomène. Parmi les articles parus, beaucoup ne font que signaler les diverses localités où *Sargassum muticum* a été signalée, permettant d'établir une cartographie de sa propagation.

Les autres portent essentiellement sur l'écologie (zonation, compétition, tolérance vis-à-vis des différents facteurs physico-chimiques) et sur la biologie de la reproduction (mode de recrutement, fertilité etc..)

Enfin, un très faible nombre font état d'essais de lutte et de valorisation éventuelle de l'espèce. Cette étude bibliographique porte sur plus de cent références. Il faut d'ailleurs signaler à ce sujet que la plupart des travaux de ces dix dernières années sont le fait d'équipes anglaises, qui se sont mobilisées rapidement dès que l'invasion s'est révélée alarmante et a posé problème.

Ainsi, une importante bibliographie a été réalisée par FARNHAM récemment (sept. 1982) et nous a été d'un précieux secours.

1-1.- NOMENCLATURE

L'espèce a tout d'abord été décrite par YENDO (1907) comme forme muticus de *sargassum kjellmanianum*. (FENSHOLT 1947) l'ayant étudiée de près, dès son introduction en 1940, l'a promue au rang d'espèce d'où finalement, sa dénomination actuelle : *sargassum muticum* (YENDO) FENSHOLT.

SARGASSUM MUTICUM

Classe : Pheophycées Ss. Classe : Cyclosporées

Ordre : Fucales Famille : Sargassacées

Sargassum muticum est de la famille des Sargassacées qui est très proche de celle des Cystoseiracées. La différenciation entre les deux tient compte, en particulier de l'évolution des noyaux résiduels. Chez les Sargassacées, sept des huit noyaux, issus de la méiose au moment de la formation des gamètes femelles, dégèrent sur place. Chez les Cystoseiracées, ils sont expulsés hors de l'oosphère. (Fig. 1).

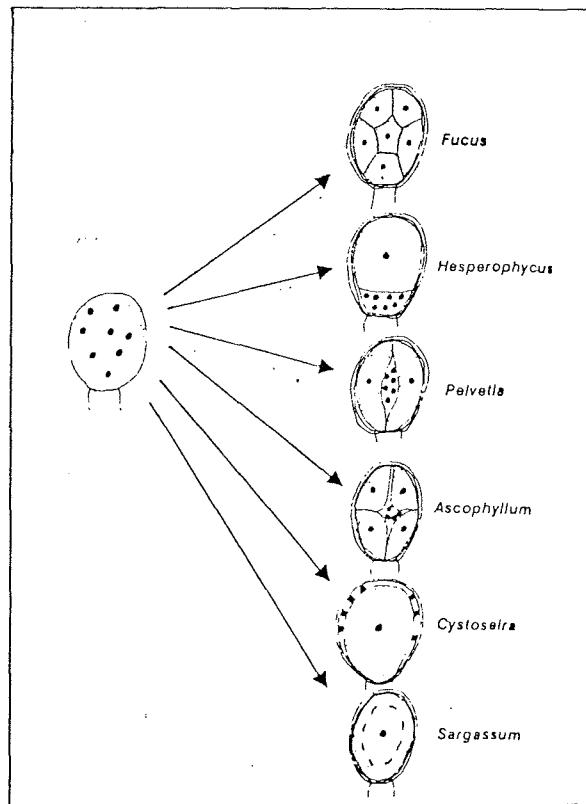


Figure 1

Différents types de développement
de l'oogone chez les Fucales
(Extrait de LEE)

1-2.- MORPHOLOGIE



Photo 5 : Jeunes pousses de *Sargassum muticum*
sur substrat en place. Baie de Morlaix
(photo R. KAAS)

La fronde de Sargasse présente une complexité morphologique qui rappelle les plantes supérieures. Dans la partie supérieure du thalle, les rameaux de *Sargassum muticum* portent des "organes foliacés" présentant parfois une pseudo-nervure. Ces "feuilles" sont plus ou moins larges avec des bords linéaires ou dentelés selon leur localisation. Par ailleurs, les réceptacles sont cylindriques, terminés en pointe et pédicellés.

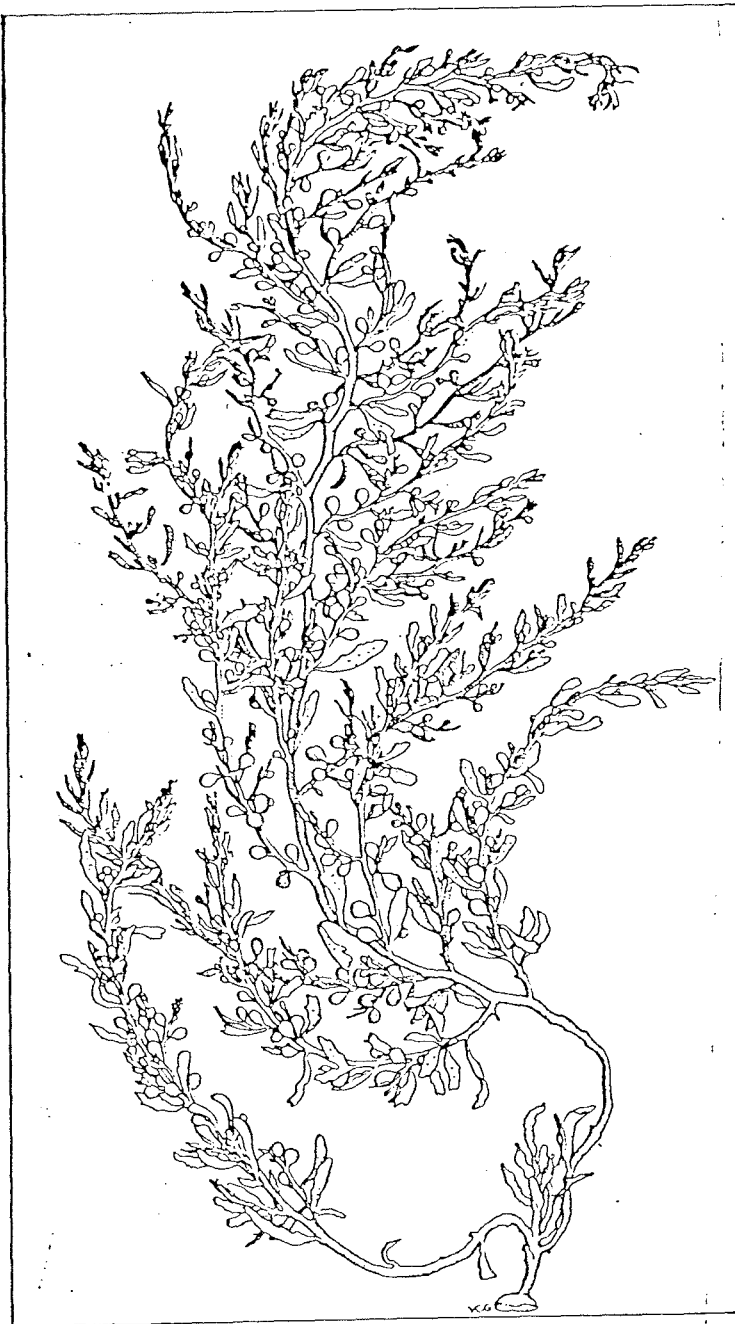


Figure 2 :
 Pied adulte fertile d'environ
 60 cm. de long. *Sargassum muticum*
 (PHYLLIS-KNIGHT *et al* 1975)

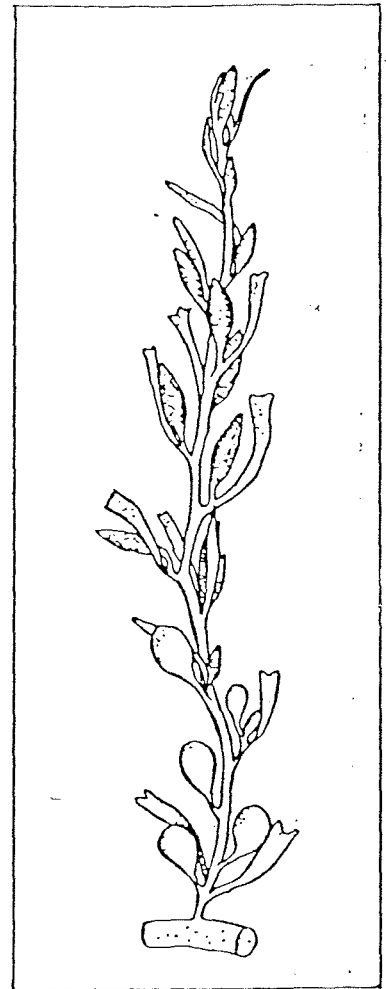


Figure 3 :
 Rameau d'un pied fertile pré-
 sentant des aerocystes pédicellés
 portés par l'axe principal et des
 réceptacles reproducteurs
 (PHYLLIS KNIGHT *et al.* 1975)

Une confusion peut se produire entre *Sargassum muticum* et le genre *Cystoseira*, *Cystoseira baccata* notamment, ces deux algues présentent en effet des aérocytes, mais ils sont axiaux, ovoïdes pour *Cystoseira* et pédicellés, sphériques (en position latérale) pour *Sargassum muticum* (GRUET 1977, HAMEL 1939).



Photo 6 : thalle adulte
Baie de Morlaix Juin 1982
(photo T. BELSHER)

Des différences morphologiques sont observées selon les saisons, permettant de distinguer deux formes, en Europe (DEWREEDE 1978)

- forme d'été : les thalles sont de couleur plus pâle, de forme allongée. Une diminution de la longueur des algues se produit après la période de fertilité. On passe alors à la forme hivernale.

- forme hivernale : les pieds possèdent des entrenœuds courts, sont fortement pigmentés et ont un aspect buissonnant.

La zonation et l'habitat sont susceptibles d'influer sur la morphologie de l'espèce qui sera alors plus ou moins ramifiée ou plus ou moins dense.

1-3.- CARTOGRAPHIE ET LOCALISATION

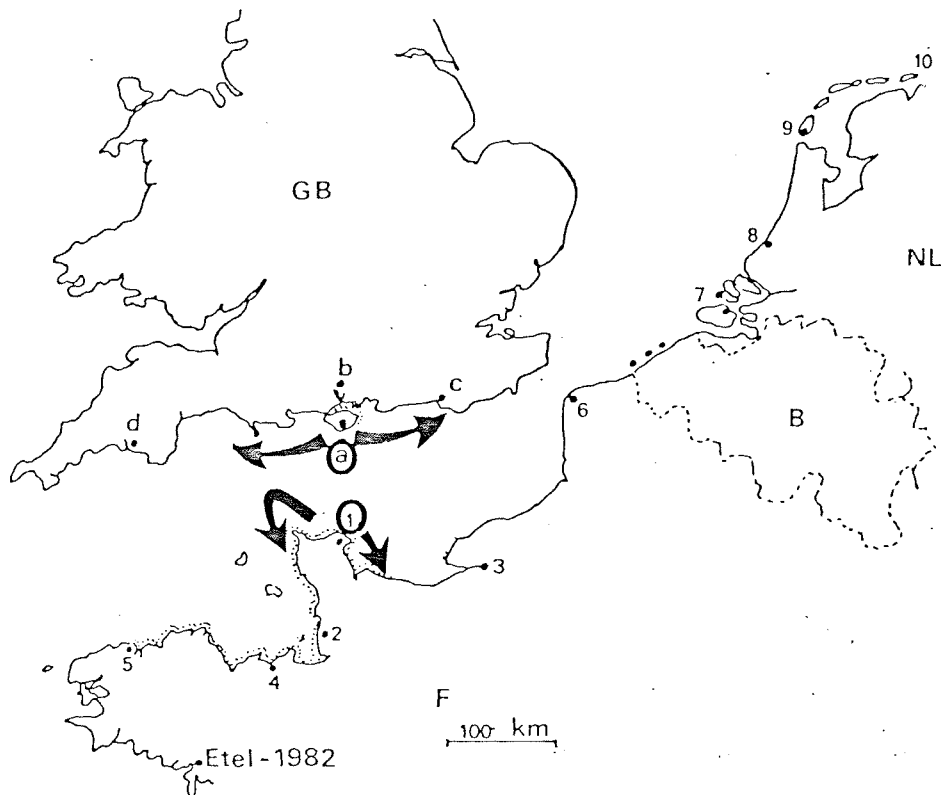
1-3.1. Extension actuelle

Elle est apparue en Amérique vers 1947 et pendant ces trente dernières années a colonisé 3000 kms de côtes, de la Colombie britannique à la Californie et au Mexique. (Fig. 6) La première implantation de l'espèce sur les côtes européennes est actuellement controversée. En Angleterre l'invasion présumée daterait de 1971 ; les premières observations concernent l'Ile de Wight en 1973 (Fig. 5). En France, elle est signalée pour la première fois à St Vaast la Hougue en 1976. Son installation présumée aurait eu lieu en 1976.

1-3.2. Extension prévisible

La colonisation de *Sargassum muticum* affecte de manière très dynamique des côtes soumises à des conditions climatiques très diverses. Les exemples précédents illustrent clairement ses grandes facultés d'adaptation et laissent présumer que sa progression est loin d'être achevée sur les côtes européennes. (VAN DEN HOECK, 1982)

- FRANCE : GRUET 1980 Progression sur les côtes françaises de la Manche
GRUET 1977
COSSON 1976 Premières observations à St Vaast
- GRANDE BRETAGNE :
CRITCHLEY 1981 : Introduction initiale à Warden Point
CRITCHLEY 1980 : Observations à Bembridge
FARNHAM W.F. 1973 : Premières observations sur l'Ile de Wight
DAWES 1981.
- PAYS-BAS - BELGIQUE :
NIENHUIS 1982 : Premières observations en Mer du Nord.
PRUD'HOMME VAN REINE - NIENHUIS 1982
PRUD'HOMME VAN REINE 1982
COPPEJANS 1980
- U.S.A.
PHILLIPS R. FLEENOR 1970 - Washington
NICHOLSON 1981 - Santa Catalina Island - Californie
NORTON 1981
HARLIN 1969 - Steamboat Island - Washington
AMBROSE 1982 - Californie



- ① St Vaast 1976 (première localisation en France)
- 2 Granville 1977 - Ile Chausey 1978
 - 3 Le Havre 1978
 - 4 St Malo 1978
 - 5 Roscoff 1982
 - 6 Gris-nez 1978
 - 7 Grevelingen 1980
 - 8 Katwijk 1977
 - 9 Texel 1980
 - 10 Rottumeroog : en épave en 1980; localisation la plus au nord.
- ② Ile de Wight 1973 (première localisation en Grande-Bretagne)
- b Porstmouth 1973
 - c Brighton 1977
 - d Plymouth 1975

..... Présente en abondance

→ Propagation

• localités où *Sargassum muticum* a été trouvée, fixée au substrat.

APPARITION DE SARGASSUM MUTICUM SUR LES COTES EUROPEENNES
ET REPARTITION ACTUELLE

(d'après COPPEJANS, 1980 ; modifiée)

ched specimens (a-d) of Japweed have been found. Drift specimens were found along the entire coastline from Cadzand in the south (e) to the Island of Rottumeroog, the northernmost locality (f). (a) Texel ('t Horntje, also NIOZ-harbour and RIN); (b) Lake Grevelingen; (c) Harbour-canal of Goes; (d) Burghsluis; (g) Noordwijk aan Zee; (h) Renesse, the locality where the first specimens in The Netherlands of drift *S. muticum* were found (16-4-1977).

Figure 4: PRUD'HOMME VAN REINE-NIENHUIS ; 1981

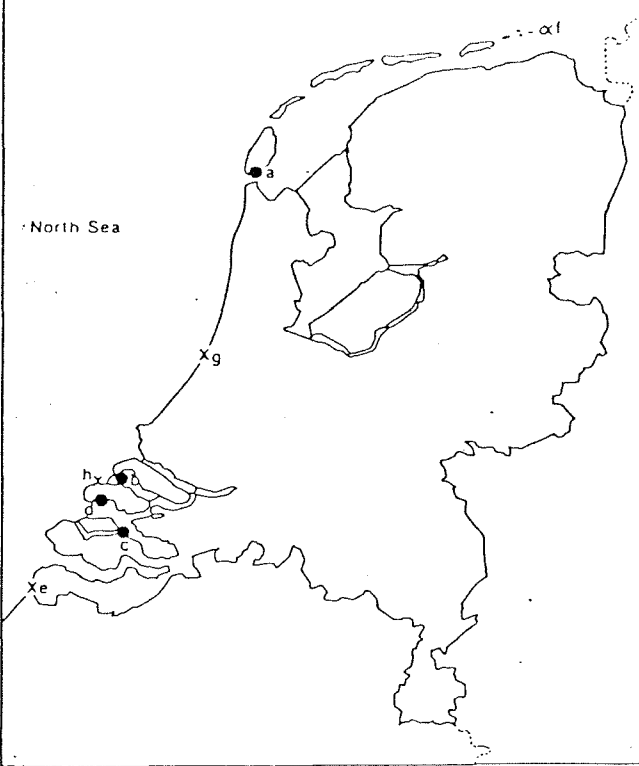


Figure 5: GRAY; 1977

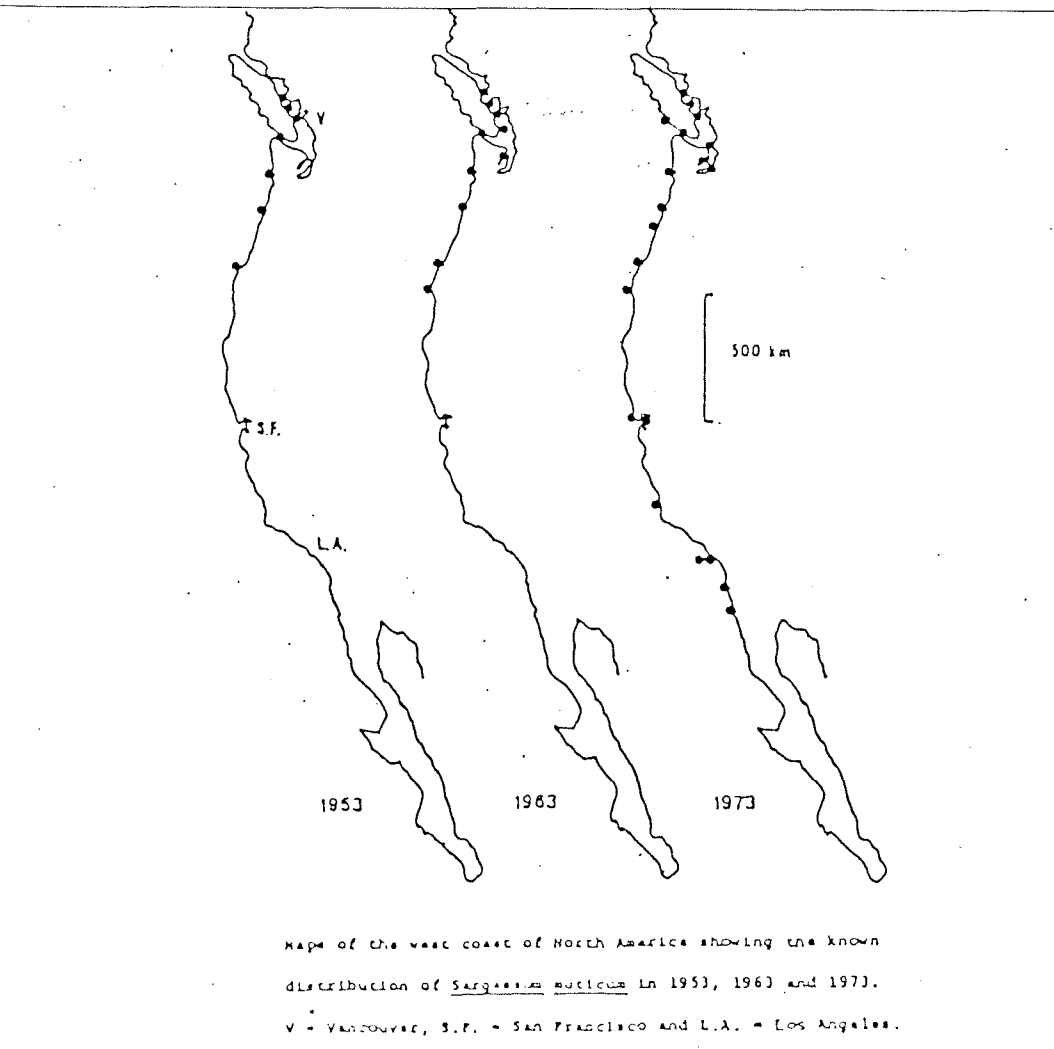
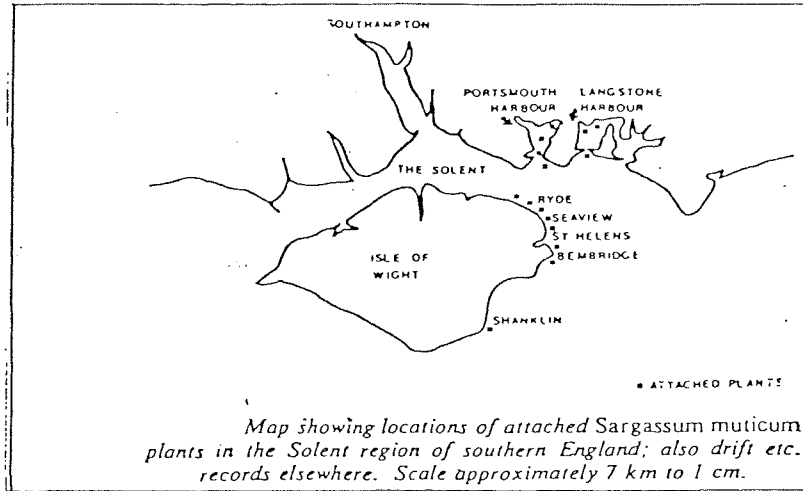


Figure 6: NORTON; 1981

1-4.- BIOLOGIE

1-4.1. Biologie de la reproduction

Organes reproducteurs - libération des gamètes;

Les organes mâles et femelles se développent dans des conceptacles différents, cependant les receptacles sont hermaphrodites.

En Europe, les receptacles reproducteurs apparaissent en avril et persistent jusqu'en octobre. La période de fertilité maximum a lieu en été de juin à juillet. Une diminution de l'activité méristématique est alors observée.

La libération des produits sexués se fait peu après les grandes marées de printemps avec une périodicité de 13 jours. Ce sont sans doute la quantité et la qualité de la lumière dont les changements sont associés aux cycles lunaires, qui interviennent en tant que facteurs exogènes.

Les gamètes femelles sont retenus à l'extérieur du réceptacle par du mucilage. Les gamètes mâles sont libérés simultanément dans le milieu et emportés par le courant. Les mécanismes d'attraction sont peu connus. Ce phénomène de rétention de l'oogone sur le receptacle augmente les chances à la fois d'auto-fécondation et de fécondation croisée. La fécondation se produit immédiatement après la libération des gamètes. Les zygotes ne sont pas tout de suite relâchés dans le milieu ; ils restent à la surface du réceptacle, attachés par une enveloppe mucilagineuse, pendant une période de 2 à 3 jours. Cette enveloppe constitue également une protection contre des dommages mécaniques ou des stress provoqués par l'environnement.

Un processus de croissance initiale et de différenciation est entamé, qui aboutit à la formation d'une petite germination multicellulaire, pyriforme (que NORTON appelle propagule) et dont la partie basale est constituée de cellules initiales de rhizoïdes. La suite du processus de division cellulaire semble se réaliser pendant que les germinations sont encore retenues sur le réceptacle.

Les divisions ont lieu simultanément pour toutes les germinations d'un même réceptacle et pour l'ensemble du thalle. Ceci suggère que la libération des gamètes mâles et femelles est synchrone. Après cette période de 2 à 3 jours, se produit la libération, à partir de la surface du réceptacle, des plantules qui tombent alors sur le fond.

Plantules - Sédimentation

Les germinations sédimentent rapidement après leur libération. La région basale, adhère solidement au substrat. La potentialité de fixation des germinations est optimale de 2 à 18 jours après la libération, puis décline progressivement pour disparaître au bout d'un mois. Ceci est sans doute dû à la réduction progressive de la sécrétion d'acide nucopolysaccharidique par l'appareil de Golgi (DEYSHER - NORTON, 1982).

Après la fixation, la croissance et le développement des germinations se poursuivent avec l'apparition rapide de 6 à 8 rhizoïdes primaires adhérents. La force d'adhésion de la plantule dépend de la nature du substrat et de la vitesse du courant. *Sargassum muticum* s'installe préférentiellement dans les endroits abrités (baies, ports, marina), sur substrats rugueux (cailloux, rochers).

La sédimentation importante autour de colonies déjà installées contribue à la prolifération et introduit une condition défavorable, éliminatrice vis-à-vis des espèces algales préexistantes. DEYSHER - NORTON (1982) ; FENSHOLT (1947) ; FLETCHER - FLETCHER (1975) ; FLETCHER (1980) ; HALES - FLETCHER (1981) - NORTON (1980) ; NORTON (1981) ; NORTON - FETTER (1981).

1-4.2. Croissance

Vitesse de croissance

Les thalles croissent à des vitesses variant considérablement selon les saisons. Dans nos régions, ce sont les jeunes plantes de printemps qui ont la croissance la plus rapide (en moyenne 1-2 cm par jour). Le maximum est de 4 cm par jour. La croissance semble liée à la longueur du jour et est directement influencée par la température : l'optimum observé est de 25° C. mais les courbes de croissance sont relativement élevées, même pour des températures plus basses, avoisinant 15° C.

La longueur des thalles ne dépasse pas 1,20 m. au Japon. Elle atteint 3-4 m. en Amérique. Par contre, en Europe, il est courant de rencontrer des thalles de 5-7 mètres ; certains dépassent même 10 mètres.



Photo 7 : Thalle adulte : détail montrant les vésicules pédicellés
Baie de Morlaix (photo T. BELSHER)

FLETCHER - FLETCHER (1975) - NORTON (1981) • GRUET (1979) • CRITCHLEY (1981) •
VAN DEN HOECK (1982) • KENE (1978) • NIENHUIS (1982) • NORTON (1981) •
NICHOLSON (1981) • DE WREEDE (1978) • KANE - CHAMBERLAIN (1979) •

Régénération

De nombreuses expériences ont été menées montrant la capacité surprenante de cette espèce à se propager de façon végétative. *S. muticum* possède, surtout en été, un grand pouvoir de régénération. La partie basale est pérennante. Elle peut survivre dans des conditions difficiles de salinité et de température, pour redonner ensuite, au printemps, un nouveau thalle. Un simple fragment possédant un méristème latéral ou terminal peut également régénérer un nouveau rameau. Ceci permet de comprendre pourquoi les campagnes d'éradication et d'arrachages menées en Angleterre ont eu pour effet une multiplication massive et une propagation de l'espèce (GRAY 1977).

Ce potentiel de régénération est lié à une production de phytohormones, de l'apex vers la base du thalle. Une dominance apicale s'exerce à plusieurs niveaux (rameaux primaires et secondaires).

FLETCHER-FLETCHER (1975) - NICHOLSON (1981) CHAMBERLAIN (1978) -
CHAMBERLAIN *et al.* (1979)

1-5. Ecologie

Température et salinité sont deux facteurs jouant un rôle très important dans la distribution de cette algue.

1-5.1. Température

La croissance de *Sargassum muticum* est accélérée les thalles sont plus longs en eaux chaudes, ce qui rend l'espèce très compétitive dans ce type de milieu. Les populations de *Sargassum muticum* vivent généralement dans des eaux dont la moyenne des minimum mensuels est de 7° c.; mais peut tolérer des températures s'élevant jusqu'à 30° c. (sud de la Californie). Les températures optimales de développement sont comprises entre 17 et 20° c. D'autre part, les germinations en culture, présentent un optimum de croissance à 25° c. Par contre, la croissance des thalles est nulle à 0° c. et une température de - 9° c. est immédiatement létale.

1-5.2. Salinité.

Sargassum muticum supporte des variations de salinité allant de 24 ‰ à 35 ‰. L'optimum de croissance des thalles se situe entre 30 et 35 ‰. NIENHUIS (1982) signale des populations bien établies dans des lacs de Hollande (Grevelingen) où la salinité est basse mais constante (15 à 17 ‰). Elle est présente dans de nombreux estuaires (Yaquina Bay-Oregon). D'après les expériences de NORTON (1977) les germinations ne sont pas viables en dessous de 20 ‰.

1-5.3. Distribution verticale

En Manche, *Sargassum muticum* se situe dans une zone qui englobe l'étage médiolittoral et une bonne partie de l'étage infralittoral, jusqu'au niveau moyen des basses mers de vives eaux où se trouve son maximum de développement. Dans la zone supérieure de l'estran, elle n'est pas présente en dehors des cuvettes littorales et des zones d'écoulement.

Le principal facteur intervenant dans la distribution verticale de *Sargassum muticum* est la dessiccation. Cette algue ne supporte pas d'être asséchée longtemps. Une exposition à l'air, sous un soleil chaud peut tuer toutes les branches latérales en une heure. La partie basale est plus "coriace" et est protégée par le reste du thalle, ce qui lui confère une plus grande résistance à la dessiccation (NORTON, 1977).

La densité de l'espèce diminue au fur et à mesure que la profondeur augmente. Ceci est sans doute dû à la combinaison d'au moins deux facteurs : le broûtage par des oursins et la diminution importante de la lumière (GRUET ; 1977). On rencontre rarement cette sargasse plus de trois ou quatre mètres en dessous du niveau moyen des basses mers de vives eaux. Certains exemplaires ont pourtant été trouvés à des profondeurs de 24 à 25 mètres. D'après NICHOLSON (1982) à partir d'une profondeur de 14 à 15 mètres, la pression entraînerait l'éclatement des aérocytes. Les spécimens trouvés à des profondeurs importantes ont sans doute été entraînés par les courants et s'accumulent dans certaines zones.

ABOTT (1972 ; FLETCHER - FLETCHER (1975) ; GRUET (1977) ; HARLIN (1969) ; KJELDSSEN (1982) ; LEWEY - FARNHAM (1974) ; NICHOLSON (1982) ; NIENHUIS (1982) ; NORTON (1977) ; VAN DEN HOECK (1982)..

Compétition

Dans certaines localités (Bembridge - Ile de Wight - CRITCHLEY 1980) les frondes de Sargassum muticum recouvrent le substrat à 100 %, introduisant ainsi une compétition pour la place et la lumière. La diversité et la taille des espèces indigènes sont alors fortement réduites.

Une polémique s'est engagée à propos de la compétition entre les herbiers à zostère (*zostera marina*) et les champs de Sargassum muticum. Certains auteurs craignent que l'introduction de S. muticum gêne la croissance et même la survie des herbiers (SCAGEL 1956 - DRUEHL 1973) qui constituent une "nursery" pour de nombreuses espèces marines. Dans quelques localités (Ile de Wight, CRITCHLEY 1981), la disparition partielle ou totale des herbiers a en effet permis l'installation de S. muticum. Il est difficile dorénavant d'envisager le rétablissement des herbiers.

La répartition de ces deux espèces s'effectue généralement selon le substrat. *Z. marina* s'installe sur facies sédimentaire très divers (BLOIS *et al.* 1961). Les populations de S. muticum préfèrent un substrat solide qu'il soit caillouteux ou rocheux. Dans certaines stations, les deux espèces peuvent coexister dans leurs habitats respectifs sans entrer en compétition (lac Grevelingen - NIENHUIS 1982 ; Newport bay - Californie NORTH 1973 ; Colombie Britannique - DE WREEDE 1976).

D'autre part, le long des côtes américaines, la compétition est importante entre Sargassum muticum et Macrocystis pyrifera. L'invasion de S. muticum paraît empêcher le recrutement de M. pyrifera en créant un ombrage à une période critique du cycle de cette algue (AMBROSE ; 1982).

1-6.- DYNAMIQUE DE L'INVASION

D'après les études menées jusqu'ici, Sargassum muticum possède une stratégie d'invasion particulièrement efficace

1-6.1. Dispersion à courte distance

Une dispersion à courte distance est observée autour de populations déjà existantes, à partir de la production de zygotes. Des germinations tombent rapidement au fond de l'eau et se fixent à n'importe quel substrat même s'il s'avère inadapté pour le développement ultérieur de l'algue. Cette dissémination au hasard est très efficace et permet l'installation d'une population dense en quelques mois, à partir de seulement quelques individus.

1-6.2. Dispersion à longue distance

Des rameaux fertiles, détachés et flottants peuvent être emportés au large par les courants et même par les vents et ainsi véhiculer de jeunes plantules qui vont s'implanter dans de nouvelles localités. Ces rameaux peuvent constituer de grandes masses flottantes qui continuent à produire des gamètes, même séparés de la plante mère et dont la viabilité en épave, peut atteindre jusqu'à trois mois. Les petits bateaux qui font le va et vient le long des côtes doivent également favoriser la propagation de l'algue.

Ainsi, la progression de Sargassum muticum est-elle plus ératique que graduelle.

1-6.3. Facteurs favorables au recrutement

Sargassum muticum possède de nombreux avantages par rapport à d'autres espèces compétitives, notamment les Fucales, qui favorisent son expansion. La libération de petites plantules multicellulaires, avec des cellules rhizoïdales déjà formées, plutôt que des oogones ou de très jeunes zygotes comme ceux émis par les autres Fucales, est un atout durant le stade de colonisation du substrat.

D'autre part, ces germinations sont lourdes et leur forme en "poire" assure une sédimentation rapide. Les cellules rhizoïdales fortement adhésives assure un attachement immédiat, ainsi le développement peut-il se continuer sans aucune période de latence.

1-6.4. Facteurs favorables à l'invasion

- Dispersion d'un grand nombre d'embryons par les courants
- Forme des embryons
- Croissance rapide
- Capacité de fixation sur substrat mobile
- Base pérennante permettant une régénération
- Le développement des plantules se produit immédiatement après la fécondation.
- La croissance des plantules ou des thalles adultes dépasse largement celle de n'importe quel compétiteur (trois mois après son apparition sur une côte, les pieds de Sargassum muticum peuvent devenir fertiles).

DEYSHER - NORTON (1982) ; FENSHOLT (1947) ; FLETCHER - FLETCHER (1975) ;
HALES - FLETCHER (1981) ; NORTON (1980) ; NORTON (1981) ; NORTON - FETTER
(1981).

1-7.- LUTTE ET TENTATIVES D'ERADICATION

Les premières tentatives d'éradication ont été manuelles (arrachage par des volontaires). Elles ont été effectuées aux environs de l'Ile de Wight (GRAY 1977), mais ne permettent pas une élimination définitive. Ce moyen prend beaucoup de temps, doit être répété, mais a quand même été maintenu, en Angleterre, en début de colonisation par *Sargassum muticum*, afin de limiter l'extension de l'invasion. D'autres tentatives, utilisant des moyens mécaniques (utilisation avec dragues ou lames ; aspiration ; arrachage à la pelleuse avec entassement ou évacuation) ont été faites par les anglais (FARNHAM, MURFIN 1981)

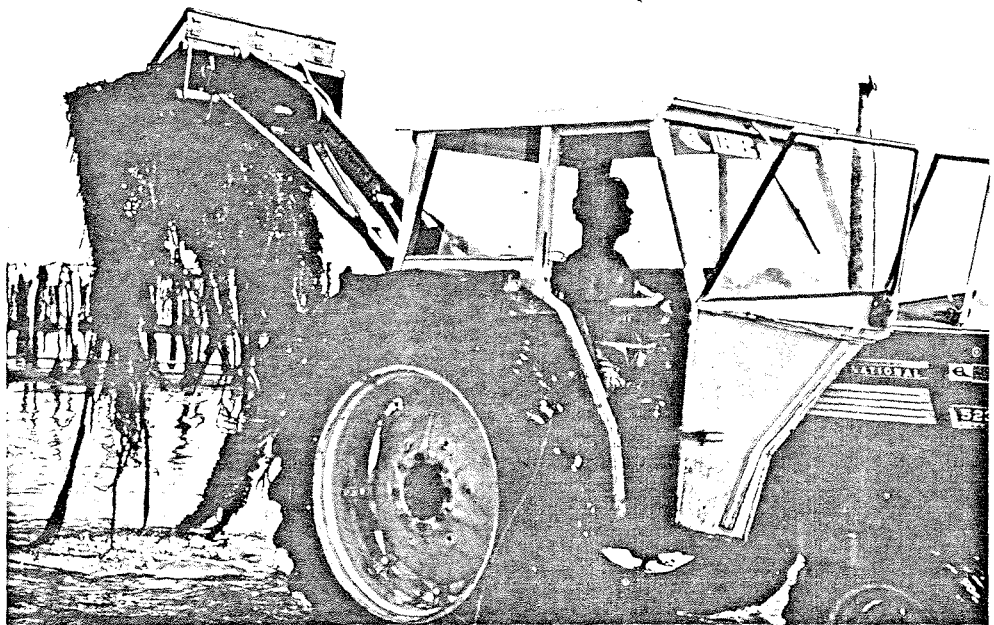


Photo 8 : Arrachage et récolte
à la pelleuse.
Installation conchy-
licole du KAIRON
Mai 1982
(photo A. MENESGUEN)

Aucune méthode ne s'est révélée efficace. L'expérience a d'ailleurs montré qu'il fallait être prudent dans ces arrachages et coupes qui favorisent finalement la multiplication de l'algue.

Des essais utilisant des herbicides aquatiques ont montré qu'aucun n'était suffisamment sélectif à concentration raisonnable ou acceptable pour le milieu (LEWEY 1977).

D'autres expériences ponctuelles ont été menées pour éliminer *Sargassum muticum* des parcs à huîtres : utilisation du chalumeau pour brûler les algues, séjours dans l'acide citrique ; immersion dans l'eau douce. Toutes se sont révélées inefficaces.

Aucune étude n'a été envisagée, pour l'instant, concernant la lutte biologique. Les prédateurs de cette algue sont mal connus dans nos régions et en particulier dans les régions d'où elle est originaire.

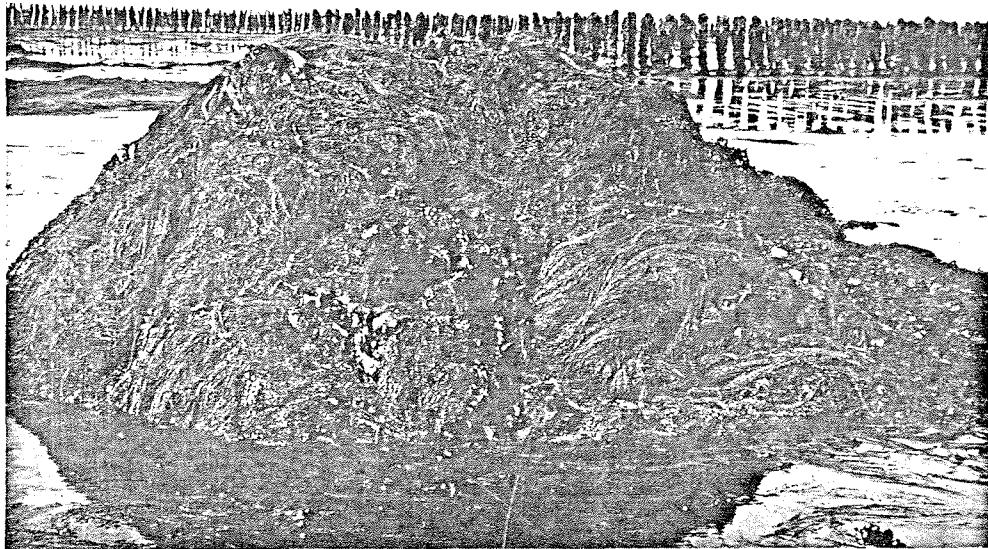


Photo 9 : Entassement sur place du produit de la récolte par moyen mécanique.
Installation conchylicole du KAIRON. Mai 1982
(photo A. MENESGUEN)

C O N C L U S I O N

Sargassum muticum est un exemple remarquable d'introduction incontrôlée d'une nouvelle espèce.

Sa grande capacité d'invasion lui permet de s'installer dans de nouvelles localités et de les coloniser, grâce à ses caractéristiques de reproduction. Les fragments en épave permettent une dispersion à longue distance, et la sédimentation des germinations, en forte densité, autour des populations existantes, assure une dispersion proche, intense.

Apparemment, elle s'installe tout d'abord, là où la place est disponible et devient ensuite très compétitive pour les espèces locales. Cette algue supporte une large échelle de température et n'a pas atteint pour le moment ses limites géographiques d'invasion.

Par ailleurs, Sargassum muticum permet, opportunité rare, de mieux comprendre les processus d'invasion d'une espèce exogène dans un nouveau milieu. En effet, les espèces introduites manifestent souvent une phase transitoire agressive (NORTON 1977). Parmi les algues on peut citer Codium fragile, Colpomenia peregrina, Asparagopsis armata. Pourquoi une espèce ne présentant pas un comportement d'envahisseur dans son pays d'origine, fait-elle preuve de tant de facilités d'adaptation et d'extension dans une région nouvelle ?

Nos connaissances actuelles sur Sargassum muticum proviennent de régions récemment envahies où elle étend encore sa propagation. On peut alors être tenté d'exagérer son impact sur le milieu, et ses potentialités d'invasion. Il ne faut cependant pas minimiser les nuisances réelles qu'elle occasionne.

DE WREEDE (1976) signale en effet une périodicité annuelle dans la croissance et la fertilité de Sargassum muticum en Colombie Britannique alors que dans nos régions, aucune période de dormance n'est observée.

L'échec de l'éradication en Angleterre a montré que son invasion est difficile à contrôler. A vrai dire, aucune tentative d'élimination n'a donné de résultats satisfaisants. La lutte biologique reste maintenant à envisager. Il faudrait pour cela mieux connaître les conditions de vie de cette espèce dans son pays d'origine (prédateurs naturels, écologie particulière, compétition), afin de déterminer ses facteurs limitants. Il faut

toutefois rester prudent quant à l'introduction d'espèces dont l'influence sur le milieu est mal connue. MONNIOT (communication personnelle - janvier 1983) signale deux ascidies japonaises (Perophora sp. Aplidium sp.) dont l'apparition semble simultanée à celle de Sargassum muticum.

D'autre part, si de nombreux travaux ont été menés sur la localisation, la biologie et l'écologie de Sargassum muticum, très peu se réfèrent à sa composition biochimique et à son éventuelle valorisation.

2 - SYNTHÈSE DES PROPOSITIONS DU GROUPE DE TRAVAIL

2-1. Lutte

2-1.1. Arrachage

2-1.1.1. Eradication totale

Elle apparaît actuellement impossible, irréaliste et impraticable.

En effet, étant donné les particularités de l'espèce, tout doit être enlevé, y compris le disque basal. Aussi bien sur substrat fixe que mobile, que colonise indifféremment *Sargassum muticum*, cette mesure nécessiterait énormément de personnel. Des précautions draconiennes devraient être prises pour empêcher la remise en jeu des inévitables fragments résultant de cette opération.

2-1.1.2. Eradication partielle

Sur des secteurs limités, où sa présence est particulièrement gênante, un arrachage manuel, mais surtout mécanique, bien que difficile, peut être envisagé. Cet arrachage devrait prendre en compte, pour espérer un minimum d'efficacité, les espèces implantées en profondeur (par plongées) et être pratiqué avant le début de la période de fertilité.

Les observations dont nous disposons actuellement situent celle-ci de juin à septembre.

De toute façon, il s'agit là d'une lutte à court terme, qui, pour espérer quelque succès, doit être menée à l'aide d'engins performants et couplée à une exploitation de la récolte ainsi obtenue, permettant une évacuation immédiate des lieux de prolifération.

2-1.2. Lutte biologique.

Bien qu'à priori elle apparaisse particulièrement délicate à définir et à mettre en cause, c'est la forme de lutte qui semble la plus prometteuse. Elle est préconisée par la plupart des membres du groupe de travail. Les formes d'intervention et les modalités de programmes qu'elles entraînent sont très diverses et vont de la plus simple à la plus complexe. Quatre approches peuvent être définies :

écologique

- recherche de prédateurs naturels

"semi-écologique"

- inoculation de bactéries phytopathogènes

"biochimique"

- action hormonale, action sur la chimiotactisme, mise au point d'algicides spécifiques.

génétique

- création d'hybrides ou de mutants, afin d'entraîner, par dégénérescence de l'espèce, ou le blocage des mécanismes de la reproduction, sa disparition.

Elles exigent toutes des recherches préalables qui en font des actions à moyen, sinon à long terme.

2-1.3. Autre moyen de lutte

Sargassum muticum semble se développer mal en aquarium.

Les modalités d'une mise en milieu confiné, en harmonie avec les exigences de l'ostréiculture, sont à définir.

2-2. Contrôle

La notion de contrôle est, bien sûr, étroitement liée aux techniques et moyens de lutte qui seront mis au point et développés.

Elle n'est concevable, l'expansion de l'espèce apparaissant actuellement impossible à enrayer, que dans des secteurs limités et soigneusement déterminés.

La solution mécanique, malgré tous les inconvénients qu'elle est susceptible d'entraîner, en favorisant la propagation de l'espèce par dissémination de fragments, apparaît la plus réaliste.

Elle est rapidement applicable, à condition de disposer d'un engin performant. Elle pourrait être complétée, en profondeur, par un arrachage par plongeur, avec une récupération prévue en surface.

Bien que la mise au point d'algicides spécifiques ait été proposée, le contrôle par moyens chimiques est catégoriquement rejeté ou même tout simplement généralement non envisagé. Les répercussions inconnues mais possibles, sur d'autres espèces, pourraient entraîner un déséquilibre de l'écosystème et donc un autre type de "pollution".

Enfin, des thèmes ressortissant d'une recherche à moyen ou à long terme, visent le contrôle de l'expansion par une action sur les mécanismes de la reproduction et la dissémination des germinations. Il s'agirait d'empêcher l'adhésion des zygotes au substrat en agissant sur la sécrétion d'acide mucopolysaccharidique.

Elle aboutirait à la mise au point d'inhibiteurs de la fixation.

2-3. Valorisation

Compte tenu des difficultés d'éradication et de contrôle de l'expansion de *Sargassum muticum*, la voie la plus réaliste apparaît à tous être celle de la valorisation.

Si elle aboutit, elle permettra non seulement d'atténuer les nuisances provoquées, mais d'être à l'origine d'une source de profits.

La collecte de cette espèce, organisée de façon à dégager en priorité les secteurs où elle est la plus gênante, pourrait alors fort bien, dans les années à venir, constituer une activité complémentaire pour les populations littorales.

Parmi les voies proposées par le groupe de travail, un certain nombre font déjà l'objet de travaux exploratoires, plus ou moins avancés.

2-3.1. Compost, farine d'algues, engrais divers.

A court terme, des produits intéressants peuvent être mis au point.

Seule, ou en mélange avec d'autres espèces, *Sargassum muticum* pourrait avoir son utilité en agriculture.

Mais, cependant, des essais de qualité, en utilisant les méthodes comparatives de l'agronomie moderne, doivent être faits. Une attention particulière, étant donné la faible valeur économique des produits susceptibles d'être obtenus, devra être apportée au coût de la récolte. Celle-ci devra obligatoirement s'effectuer dans des secteurs appropriés, qui ne seront pas forcément ceux correspondants aux installations ostréicoles et conchylicoles.

2-3.2. Alginates.

Comme toutes les Phéophycées, *Sargassum muticum* contient des alginates. A priori, dans l'état actuel des connaissances et des données disponibles, ceux de *Sargassum muticum* ont des rendements et des propriétés moyennes, comparables, sinon légèrement supérieurs, à ceux de *Fucus serratus*. Aussi, l'intérêt de *Sargassum muticum* résiderait, au premier abord, en tant que source complémentaire d'alginate. La condition qui déciderait, actuellement, d'une éventuelle exploitation réside dans le coût de la récolte. Celui-ci devrait être égal ou inférieur à celui des Phéophycées intertidales, telles *Fucus serratus* et *Ascophyllum nodosum*, déjà exploitées.

Une étude économique s'avère donc tout aussi indispensable qu'une étude plus approfondie des qualités de l'alginate susceptible d'être extrait.

2-3.3. Méthanisation

L'obtention de bio-gazs s'effectuerait par fermentation accélérée avec un contrôle des effectifs et des composantes qualitatives des communautés bactériennes impliquées dans ce procédé de valorisation du matériel végétal récolté.

2-3.4. Aquaculture

La voie est actuellement expérimentée par M. LE ROUX (groupe de travail Sargasse) à Bailleron.

Le matériel végétal constitué par *Sargassum muticum* intervient dans une chaîne alimentaire menant à l'aquaculture de crustacés et de poissons.

2-3.5. Epuration

L'effet épurateur, possible, des formations très denses qui peuvent être constituées par *Sargassum muticum* est mentionné.

Si elle se vérifiait, une utilisation serait envisageable dans un processus d'assainissement des eaux, en veillant à ne pas perturber l'action autoépuration due à *Bdellovibrio*.

2-3.6. Thalassothérapie

Sous réserve d'essais cliniques et du développement d'une recherche prouvant l'éventuelle efficacité de cette espèce.

Celle des autres espèces couramment utilisées n'a d'ailleurs jamais été scientifiquement démontrée.

Il y aurait, alors, avec une campagne publicitaire appropriée, un produit intéressant à lancer.

2-3.7. Produits à haute valeur ajoutée.

La recherche de substances d'intérêt pharmaceutique en particulier, à haute valeur ajoutée, en général, apparaît bien sûr, à la majorité des membres du groupe Sargasse comme intéressante, parfois même idéale, pour la valorisation de l'espèce.

L'activité pharmacologique de divers extraits est à l'étude à l'Université de Montpellier.

Divers produits ont été mis en évidence aux Laboratoires GOEMAR (anti tumoraux, sitostérols).

Enfin, des expériences sur l'utilisation biochimique de l'espèce sont en cours à la Station Marine de Wimereux.

C O N C L U S I O N

Le groupe de travail "Sargasse", devant les difficultés de lutte et de contrôle de l'expansion de l'espèce, préconise l'exploration systématique de toutes les voies menant à la valorisation.

Il n'exclut pas cependant la possibilité de limiter, ou même, peut être, d'éliminer cette espèce gênante. Les techniques qui doivent être employées en ce sens sont essentiellement celles ressortissant de la lutte biologique.

Mais il apparaît actuellement vraisemblable que l'on arrivera plus rapidement à une utilisation, directe ou indirecte, de l'espèce qu'à un procédé de contrôle ou d'élimination réellement efficace.

3. Actions entreprises.

Une série de dates, significativement très rapprochées, témoigne de l'intérêt des Pouvoirs Publics (Ministères de la Mer et de l'Environnement) et du désir des scientifiques et professionnels de la mer d'agir avec rapidité et efficacité.

3-1. Création du groupe de travail.

16-19 Novembre 1982 - Colloque sur la Valorisation des Végétaux aquatiques (VALVA).

17 Novembre 1982 - Table ronde B.5 (conservation et aménagement du milieu impact des nuisances, introduction d'espèces non indigènes):

- proposition d'un groupe thématique, définition d'une stratégie d'étude

30 Novembre 1982 - Circulaire ministérielle n° 3427. Le Ministre de la Mer aux Directeurs d'Affaires Maritimes :

- annonce la mission du groupe de travail et la participation des Affaires Maritimes.

30 Novembre 1982 - Lettre du Directeur des Pêches Maritimes et des Cultures Marines au Président Directeur Général du C.N.E.X.O. :

- définit la mission du groupe de travail et son animateur.

8 Décembre 1982 - Déclenchement de l'action au C.N.E.X.O.

21 Décembre 1982 - Le groupe de travail "Sargasse" est constitué (annexe 1) et s'applique aussitôt à l'analyse critique des données bibliographiques et aux problèmes liés à la cartographie dynamique de l'espèce concernée.

3-2. Cartographie dynamique.

3-2.1. Etablissement d'une fiche signalétique Définition de l'enquête.

Préalable indispensable à une enquête sérieuse, une fiche signalétique a été créée, avec l'aide du groupe de travail, et tirée, dans un premier temps, par le C.N.E.X.O., à 2000 exemplaires (annexe 2).

Conçue de façon pédagogique, des confusions étant possibles avec d'autres espèces algales, elle a été communiquée en février avec une lettre d'accompagnement précise, à toutes les Directions d'Affaires maritimes.

En effet, les particularités de développement de cette espèce ne rendent intéressantes l'acquisition de données qu'à certaines périodes de l'année.

A l'échelon local, avec M. NIHOULD représentant de la Direction des Affaires Maritimes Bretagne / Vendée, et des membres du groupe de travail "Sargasse", un schéma de diffusion et de retour des données a été établi et communiqué à tous les intéressés.

L'enquête est centrée sur les mois de juin et de novembre, et devra être répétitive. La masse de données recueillies permettra de mieux comprendre les raisons de son expansion, aidera à évaluer les stocks, leurs fluctuations et par la même, peut être à en dégager les causes et des moyens de lutte plus adaptés.

3-2.2. Cartographie répétitive.

Depuis plusieurs années, le C.N.E.X.O. mène, en milieu littoral des programmes nécessitant l'acquisition rapide, et de manière répétitive, de nombreuses données biologiques.

Pour les algues pluricellulaires, qui constituent le Phytobenthos une propriété particulière, propre à tous les végétaux chlorophylliens, facilite l'acquisition de données tout aussi bien qualitatives que quantitatives.

En effet, les végétaux chlorophylliens fonctionnels signent, du fait d'une importante rediffusion dans le proche infra rouge, les émulsions sensibles à cette partie du spectre qui ne nous est pas perceptible. Ces signatures apparaissent fonctions non seulement de la vitalité et de la densité de ces végétaux, mais aussi, dans une certaine mesure, de leur spécificité. (photo 10).

L'interprétation de couvertures photographiques aériennes obtenues en est donc plus aisée et la cartographie qualitative et quantitative facilitée d'autant.

Des corrélations entre divers paramètres simples (longueur, poids frais, poids sec) établies dès mai 1982, à partir de prélèvements effectués au Nord de Granville, dans les installations ostréicoles permettent, d'ores et déjà, de prévoir une quantification relativement aisée des populations développées, chaque année, par *Sargassum muticum*.

En parallèle toute une méthodologie est actuellement développée en vue de l'interprétation des données en provenance de satellites d'observation à haut pouvoir de résolution lancés (LANDSAT D) ou à venir (SPOT).

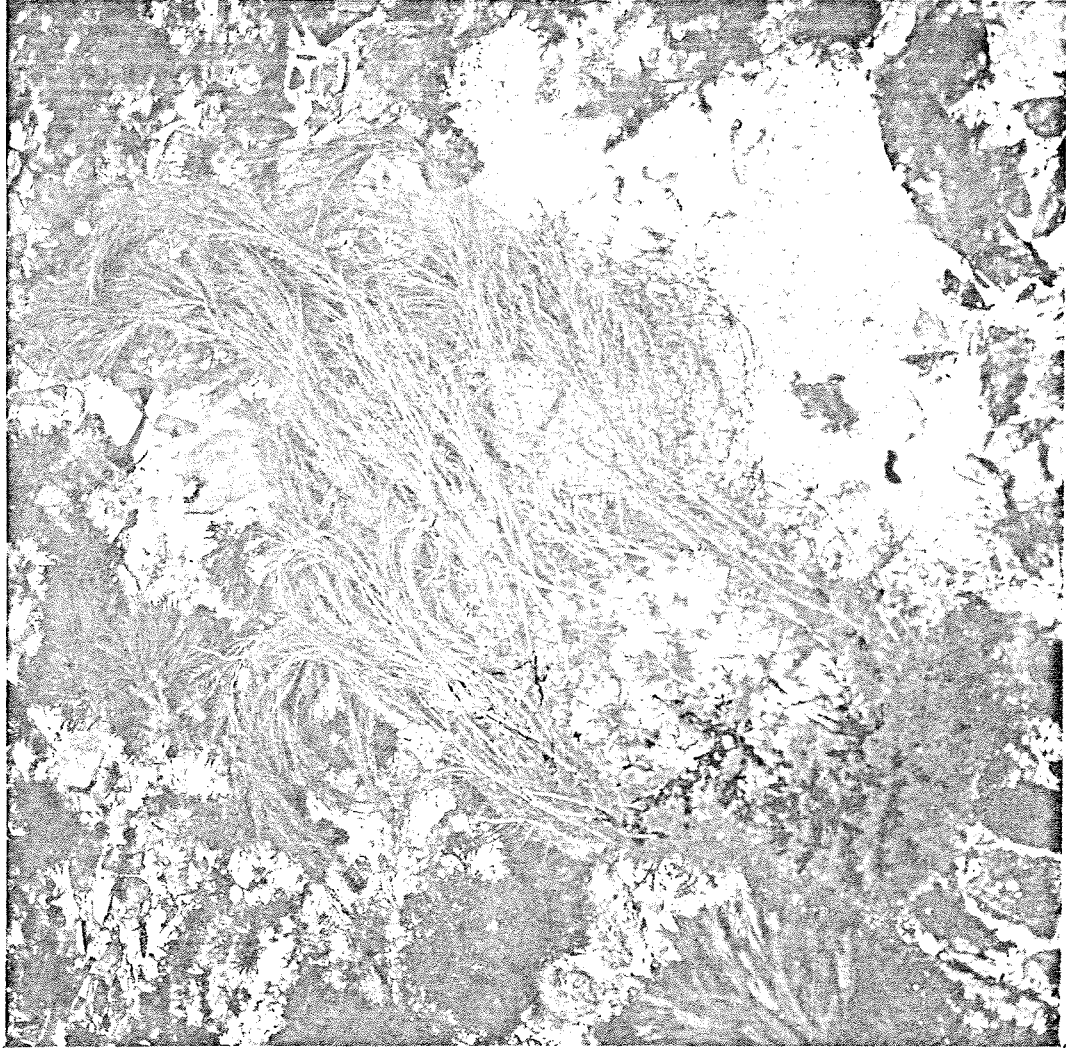


photo 10 - *Sargassum muticum*, en place parmi d'autres
espèces, dans une retenue d'eau.
Platier de Diélette.
Mars 1983.
Ektachrome Infrared Kodak
Photo A. LE VERGE

Pour ce dernier, des campagnes d'acquisition de données aériennes (simulation SPOT) et au sol (missions SPECTER) ont été menées en collaboration étroite avec le C.N.E.S.

Aussi, à partir de la masse de documents de grande précision obtenus, est-il déjà possible d'établir, pour la côte Ouest du Cotentin et une grande partie des côtes Nord bretonnes, une cartographie précise de cette espèce et de préparer la cartographie répétitive.

3-2.3. Exemples locaux de cartographies préliminaires

3-2.3.1. Baie de Morlaix

Dès le 6 décembre, à notre initiative, le Syndicat ostréicole de la région de Morlaix a développé une enquête auprès des ostréiculteurs par diffusion d'un questionnaire sommaire.

La rapidité de la progression de l'espèce depuis le mois de mai 1982, époque à laquelle elle ne colonisait qu'un parc, près de l'Ile de Sable, a pu ainsi être mise en évidence. Des données biométriques ont été aussi obtenues (carte : Répartition dans la Baie de Morlaix).

Par ailleurs, cette enquête a apporté des éléments précieux sur la mise au point de la fiche signalétique et la forme à donner à l'enquête, sur le plan national, pour lui assurer l'efficacité maximale.

Enfin, des stations de baguage pour le suivi précis de la croissance ont été définies en Baie de Morlaix.

3-2.3.2. Etang de Thau, étang de Salse-Teucate.

M. LAURET a établi la répartition de *Sargassum muticum* dans l'étang de Thau et le port de Sète au 4 Février 1983, et surveillance de près, avec les membres méditerranéens du groupe de travail Sargasse, sa progression dans ce secteur (carte : Répartition dans l'Etang de Thau).

M. le Professeur BOUDOURESQUE a, par ailleurs, confirmé la progression de l'espèce dans les étangs languedociens et en particulier dans celui de Salse-Teucate.

3-3. Effets de l'expansion de l'espèce, localisation en zone sublittorale

3-3.1. Installations ostréicoles et conchyliques.

La prolifération de *Sargassum muticum* a introduit un certain nombre de nuisances dont il s'agit d'établir le bilan exact et les éventuelles répercussions économiques.



Répartition de *Sargassum muticum* dans la Baie de Morlaix
 Enquête du S.O.R.M. (Syndicat ostréicole de la région de Morlaix)



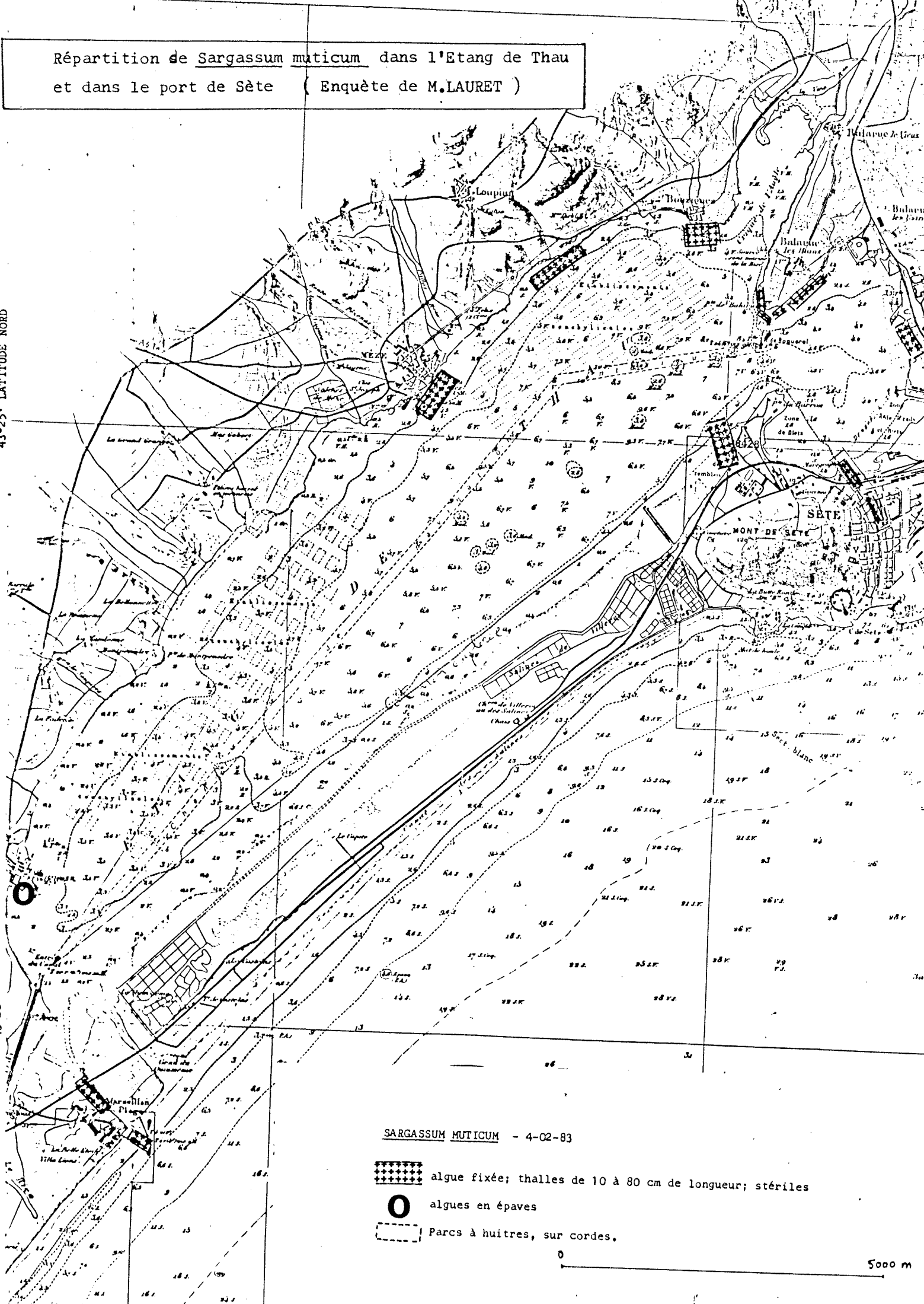
Signalisation en Mai 1982
 Situation en Mars 1983



Répartition de *Sargassum muticum* dans l'Etang de Thau et dans le port de Sète (Enquête de M.LAURET)

43°25' LATITUDE NORD

43°20'



SARGASSUM MUTICUM - 4-02-83

■ algae fixée; thalles de 10 à 80 cm de longueur; stériles

○ algues en épaves

▭ Parcs à huîtres, sur cordes.

0 5000 m

3-3.2. Ecosystème.

La compétition induite dans les peuplements indigènes par la présence de *Sargassum muticum* fait l'objet de controverses. En France, où l'introduction est récente, ses effets réels sont mal connus.

Pour cerner plus précisément ces deux aspects, et en liaison avec l'établissement de cartographies qualitatives et quantitatives, deux types d'action ont déjà été engagées.

- Dans le cadre du projet intégré de coopération entre l'I.N.R.S. Océanologie (Québec) et le C.N.E.X.O., D.E.L.G.M.M., C.O.B. (France), des échanges de stagiaires sont prévus.

Pour cette année, il s'agit de Mlle. R. BOUCHARD, boursière du Ministère de l'Éducation du Québec, dont le programme de recherche a été défini en conséquent (annexe 3)

L'Association Française des Plongeurs Scientifiques sous la direction de M. A. COUTE, maître-assistant au Muséum National d'Histoire Naturelle, (Groupe de Travail Sargasse) interviendra, du début Juillet à fin Août 1983, en Baie de Morlaix.

De 1500 à 2000 plongées seront réalisées.

Des plongées effectuées dès cet hiver, ont permis de localiser l'espèce, dans ce secteur, à - 15 m.

3-4. Valorisation

3-4.1. Alginates.

Une demande de bourse de spécialisation C.N.E.X.O. a été déposée par Mlle. C. BOYEN (Groupe de travail Sargasse).

Le thème de recherche, qui doit conduire à l'obtention d'une thèse de 3^o cycle, porte sur l'étude physico-chimique des alginates de *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt.

L'analyse chimique approfondie, des polymères complétée par une étude physique, permettra de dégager, à moyen terme, les possibilités de commercialisation des alginates de leespèce concernée - (annexe 4).

3-4.2. Compostage

Dans le cadre du plan à moyen terme de l'I.F.R.E.M.E.R. concernant la valorisation des algues, un contrat d'incitation pour la mise au point de prétraitements nécessaires au compostage de *Sargassum muticum* va être passé avec le Centre d'Algologie Appliquée de Pleubian.

3-4.3. Recherche de produits à haute valeur ajoutée.

Toujours dans le même cadre, un contrat est en instance de signature avec les laboratoires GOEMAR et PANLABS. (annexe 5).

3-5. Action vis-à-vis du public.

La presse ayant déjà fait mention du problème "Sargasse" (Une calamité verte ou jaune, Ouest-France, 1/09/82) et de la formation du groupe de travail (Le Monde, 29/12/82) il était inévitable avec le développement des activités de ce groupe, que cela se reproduise.

Le souci d'une information objective a heureusement incité les journalistes locaux à prendre contact, avant publication, avec l'animateur du groupe.

Des titres "catastrophes" et inutilement alarmistes ont pu ainsi être évités.

Il apparaît cependant que pour que cela continue, il est préférable de prendre les devants en diffusant des documents et des informations claires stéréotypés et soigneusement élaborés, du type de ceux qui ont été fournis, à sa demande, à la revue "Biomasse-Actualités".

Par ailleurs, ce type d'action donnera, à notre enquête à but cartographique une dimension propre à lui assurer sa pleine efficacité.

Aussi a-t'il été pris contact, en ce sens, avec les magazines de télévision et de presse spécialisés tels "Thalassa" et "Océans" et est-il envisagé de le faire également, le moment venu, avec les principaux quotidiens nationaux susceptibles, par leur implantation, d'informer objectivement les populations littorales.

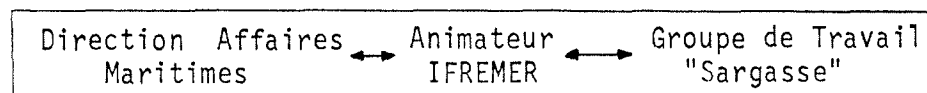
A l'échelon régional, des lycéens guidés par leurs professeurs de Sciences Naturelles, et armés de la fiche signalétique, vont faire de l'obtention de données sur *Sargassum muticum* le but de leurs sorties sur le terrain.

Enfin, un "poster" en cours d'élaboration, devrait bientôt venir compléter l'information, du public et des professionnels.

CONCLUSION

Schéma récapitulatif des actions entreprises et en cours sur le problème *Sargassum muticum*

STRUCTURE



CARTOGRAPHIE DYNAMIQUE

- Fiche signalétique établie et remise aux Directions d'Affaires Maritimes, avec schéma de circulation. (groupe "Sargasse").
- Dépouillement de données IGN, SPOT et SPECTER (IFREMER)
- Cartographies préliminaires, baguages (S.O.R.M. et groupe "Sargasse")
- Programmes de l'Association Française des Plongeurs Scientifiques et d'une stagiaire, boursière Québécoise.
- Propositions de programmes de membres du groupe "Sargasse"

LUTTE, CONTROLE

- quelques essais ponctuels négatifs
- propositions de programmes de membres du groupe "Sargasse".

VALORISATION

- alginate : demande de bourse de spécialisation C.N.E.X.O.
- compostage : contrat IFREMER à PLEUBIAN;
- produits à haute valeur ajoutée : contrat IFREMER à GOEMAR et PANLABS
- essais d'activité pharmacologique : M. GIRARD, CNRS, Montpellier
- Essais industriels = SOBALG, GOEMAR
- Propositions de programmes de membres du groupe "Sargasse" et d'autres partenaires.

INFORMATION GENERALE

- publication pour "Biomasse-Actualités" (IFREMER)
- contacts avec les magazines THALASSA, OCEANS. (IFREMER)
- contacts avec les quotidiens régionaux (IFREMER)

4. Proposition de programme coordonné

Il est clair maintenant que la prolifération de *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt sur le littoral français est un problème d'algologie appliquée complexe.

Sa résolution passe par des recherches à court, moyen et même long terme dans des domaines très divers.

Il est donc indispensable pour que celles ci forment un faisceau cohérent qu'une coordination harmonieuse soit assurée. Elle nécessite une vue d'ensemble sur tous les problèmes posés.

Le C.N.E.X.O. a déjà incité et financé plusieurs actions qui vont être poursuivies et développées dans le cadre de l'I.F.R.E.M.E.R. Il assure l'animation du groupe de travail.

Il apparaît donc logique que la coordination du programme qu'il propose, accompagnée des moyens qui permettront son déroulement, lui soit confiée.

Ce programme sera remis en cause, en fonction des résultats obtenus, chaque année.

4-1. Bases scientifiques de la lutte biologique.

Ceci inclut :

4-1.1. Poursuite de la cartographie dynamique et répétitive

Afin d'acquérir, le plus rapidement possible, des éléments explicatifs sur les mécanismes de l'expansion.

Cette action est déjà engagée par le C.N.E.X.O. Elle sera donc poursuivie. La continuation de l'appui déjà apporté par les Affaires Maritimes est demandé pour l'aspect circulation de la fiche signalétique.

Pour bien couvrir géographiquement, la situation et assurer, en particulier, de bonnes corrélations entre les données de terrain et les données aériennes, les partenaires suivants sont nécessaires :

Manche

- Laboratoire d'Algologie Fondamentale et Appliquée, Caen (Mme. Gayral, professeur)

Méditerranée

- Laboratoire d'Ecologie du Benthos et de Biologie Végétale Marine, Marseille (M. Boudouresque, professeur)

en collaboration avec le

- Laboratoire de Cryptogamie, Montpellier (M. Lauret, assistant)

4-1.2. Etude écophysiological de l'espèce.

Il s'agit, en prenant comme sujets des individus jeunes, et même des plantules, d'étudier les conditions qui régissent la fixation et l'implantation.

Ce programme pourrait être développé par MM. Kloareg et Levavasseur, attachés de recherche au C.N.R.S. à la Station Biologique de Roscoff, en liaison avec le Laboratoire d'Algologie Fondamentale et Appliquée de Mme. Gayral.

4-1.3. Modalités de l'intégration de *Sargassum muticum*.

Recherche, non seulement des conséquences (effets bénéfiques y compris) de l'introduction de l'espèce, mais des éventuels consommateurs ou compétiteurs.

Cet aspect peut être développé par le Laboratoire d'Ecologie du Benthos de M. Boudouresque.

Ce sujet est également inclus dans une proposition de thèmes possibles, dans le cadre de la coopération franco-japonaise.

En effet, les facteurs qui limitent cette espèce dans son milieu d'origine sont inconnus. Une étude, en liaison avec un laboratoire japonais, devra être menée un jour ou l'autre.

Enfin, il est prévu que Mlle. R. Bouchard, boursière québécoise, soit, dans l'intérêt général et le sien propre, en liaison avec tous les laboratoires précités.

Une intervention du Ministère de la Mer, auprès du Service de la Coopération Universitaire international québécois (Ministère de l'Éducation du Québec) est instamment demandée afin d'assurer sa venue.

4-2. Valorisation.

4-2.1. Compost, engrais divers.

La mise au point de prétraitements pour le compostage de *Sargassum muticum* fait l'objet d'un contrat d'incitation entre le C.N.E.X.O. et le Centre d'Algologie appliquée de Pleubian. Des crédits complémentaires sont nécessaires.

4-2.2. Farines d'algues.

La S.O.B.A.L.G. est prête, sous réserve de fournitures de quantités suffisantes, à effectuer des essais.

4-2.3. Etude du fucoïdane.

L'extraction, la purification, le fractionnement et divers tests peuvent être assurés à la Station Biologique de Roscoff par M. Kloareg.

4-2.4. Alginates.

La commercialisation éventuelle des alginates susceptibles d'être extraits de *Sargassum muticum* passe par la résolution de plusieurs problèmes

- extraction, purification, analyse chimique
- propriétés rhéologiques
- variations saisonnières
- teneur en eau
- coût de la récolte.

D'ores et déjà, la S.O.B.A.L.G. est disposée, si les quantités produites sont suffisantes, à réaliser des essais d'extraction. Le laboratoire de Physiologie végétale d'Angers (M. Quillet et Mme Brémond) propose un programme qui devrait être centré sur les problèmes liés à la teneur en eau et aux variations saisonnières.

Par ailleurs, Mlle. C. Boyen a déposé une demande de bourse de formation C.N.E.X.O. pour étudier plus précisément les problèmes liés à l'extraction, la purification et les propriétés rhéologiques. Ce travail s'accomplirait dans les laboratoires de MM. Moan, professeur des Universités, à Brest et Kloareg, attaché de recherche C.N.R.S. à Roscoff, qui sont parfaitement équipés pour permettre de mener ce sujet à bon terme.

L'obtention de cette bourse, dont le sujet correspond au programme de valorisation des algues de l'I.F.R.E.M.E.R., nous apparaît indispensable tout autant qu'une collaboration étroite entre les divers partenaires scientifiques et industriels.

4-2.5. Epuration : utilisation des Sargasses comme flocculant des eaux chargées de matières organiques.

Une technique originale d'extraction, qui permettrait, en particulier, d'utiliser les Sargasses pour la clarification des eaux chargées de matières organiques, peut être mise au point par le laboratoire de Physiologie végétale d'Angers (M. Quillet et Mme Brémont). De plus, le flocculat, récupérable serait utilisable en tant qu'engrais.

4-2.6. Aquaculture.

La voie développée à Bailleron par M. Le Roux doit être encouragée par des crédits d'incitation.

4-2.7. Méthanisation.

Une étude de faisabilité serait intéressante à développer aux Laboratoires : de Génie chimique appliquée aux Biotechnologies, Montpellier (M. Grasmick), et de Microbiologie marine, Marseille (Mme Bianchi).

4-2.8. Produits à haute valeur ajoutée, activité pharmacologique

Les résultats des analyses qu'effectuera PANLABS, dans le cadre du contrat que lui a passé le C.N.E.X.O. seront très précieux;

S'ils sont positifs, ils permettront aux divers laboratoires intéressés de préciser leurs axes de recherche et aux industriels de concevoir des produits commercialisables.

En ce sens, des contrats d'incitation peuvent être envisagés, en particulier avec le Laboratoire de Chimie organique pharmaceutique, Montpellier (M. J.P. Girard).

4-3. Technique mécanique de lutte.

Le, ou les engins adoptés sont à mettre au point, mais pour l'instant, le bureau d'étude n'est pas défini.

Le développement de cette action pourrait se faire dans l'année, en liaison étroite avec les ostréiculteurs.

4-4. Les moyens nécessaires.

En dehors des actions déjà engagées et financées par le C.N.E.X.O., et qui préfigurent des missions de l'I.F.R.E.M.E.R., dans le domaine des végétaux marins, en dehors des recherches déjà engagées par divers laboratoires et industriels, le coût d'un tel programme peut être estimé à 500,000 Frs.

A l'énoncé de ce chiffre, la première réaction est de chercher à extraire, de ce programme, les priorités des priorités. Mais la lutte est à mener sur tous les fronts énoncés.

Aussi est-il proposé, si la somme nécessaire n'est pas réunie, que l'animateur, avec l'aide des membres du groupe de travail et l'accord des laboratoires concernés, procède à une répartition au "prorata" des crédits en fonction des thèmes proposés.

C O N C L U S I O N

Schéma récapitulatif d'actions à entreprendre, ou à poursuivre,
pour résoudre une partie des problèmes posés par *Sargassum muticum*

Bases scientifiques de la lutte biologique

- Poursuite de la cartographie dynamique et répétitive :
I.F.R.E.M.E.R., Caen, Marseille, Montpellier, Affaires Maritimes.
- Etude écophysiological :
Roscoff, Caen
- Modalités de l'intégration
Marseille, I.F.R.E.M.E.R.

Valorisation

- Mise au point compostage
Pleubian
- Farine d'algues
SOBALG
- Fucoïdane
Roscoff
- Alginates
Angers, Brest, Roscoff.
- Epuration
Angers
- Aquaculture
Bailleron
- Méthanisation
Montpellier
- Produits à Haute valeur ajoutée.
Panlabs, Montpellier

Technique mécanique de lutte

- Mise au point d'engins

- CRITCHLEY, A.T. (1981). Ecological studies on *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. Ph.D. Thesis, Portsmouth Polytechnic.
- CRITCHLEY, A.T. (1981). Age determination of *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. *Br. phycol. J.*, 16, 134.
- CRITCHLEY, A.T. (1981). Observations on the colonisation of Warden Point, Isle of Wight, by the introduced brown alga, *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. *Phycologia*, 20, 102.
- CRITCHLEY, A.T. & MORREL, S.L. (1982). The first occurrence of the brown alga *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt in the Channel Islands. *Biol. Conserv.*, 22, 27-34.
- CRITCHLEY, A.T. (soumis). A consideration of the spread of an immigrant brown alga, *Sargassum muticum*, as an introduced species. *J. Biogeogr.*
- CRITCHLEY, A.T. (en prép.). The establishment and increase of *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt within the Solent area of southern Britain. I. An investigation of the increase in number of population individuals. *Botanica mar.*
- CRITCHLEY, A.T. (en prép.). The establishment and increase of *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt within the Solent area of southern Britain. II. An investigation of the increase in canopy cover of the alga at low water. *Botanica mar.*
- CRITCHLEY, A.T., FARNHAM, W.F. & MORREL, S.L. (soumis). A chronology of new European sites of attachment for the invasive brown alga, *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, 1973-1981. *J. mar. biol. Ass. U.K.*
- DAWES, C.J. (1981). Marine Botany. Wiley ed.
- DE WREEDE, R. (1978). Phenology of *Sargassum muticum* (Phaeophyta) in the Strait of Georgia, British Columbia. *Syesis*, 11, 1-9.
- DEYSHER, L. & NORTON, T.A. (1982). Dispersal and colonisation in *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, 56, 179-195.
- DIZERBO, A.H. & FLOCH, J.Y. (1974). Un nouveau danger ? Problème de protection. *Penn ar Bed*, 9, 289-291.
- DRUEHL, L.D. (1973). Marine transplantations. *Science, N.Y.*, 179, 12.
- FARNHAM, W.F. (1974). The *Sargassum* saga. *J. Portsmouth District nat. Hist. Soc.*, 2, 64-66.
- FARNHAM, W.F. (1978). Introduction of marine algae into the Solent, with special reference to the genus *Grateloupia*. Ph.D. Thesis, Portsmouth Polytechnic.
- FARNHAM, W.F. (1980). Aliens in the marine flora of southern England. In : *The Shore environment*. Vol. 2 : *Ecosystems*. J.H. Price, D.E.G. Irvine & W.F. Farnham (eds.), pp. 875- 914. Academic Press, London.
- FARNHAM, W.F. (1981) Seaweeds and their allies (algae). In "The Natural History of Pagham Harbour Part II" (R.W. Rayner, ed.), pp. 37-46. Second ed. Bognor Regis Natural Science Society, Bognor Regis.

- FARNHAM, W.F. & JONES, E.B.G. (1974). The eradication of the seaweed *Sargassum muticum* from Britain. *Biol. Conserv.*, 6, 57-58.
- FARNHAM, W.F., FLETCHER, R.L. & IRVINE, L.M. (1973). Attached *Sargassum muticum* found in Britain. *Nature, Lond.*, 243, 231-232.
- FARNHAM, W.F., MURFIN, C., CRITCHLEY, A.T. & MORREL, S.L. (1981). Distribution and control of the brown alga *Sargassum muticum*. *Proc. int. Seaweed Symp.*, 10, 277-282.
- FENSHOLT, D.E. (1955). An emendation of the genus *Cystophyllum* (Fucales). *Am. J. Bot.*, 42, 305-322.
- FLETCHER, R.L. (1976). The introduction of the Japanese alga *Sargassum muticum* into British waters. *J. naval Sci.*, 2, 49-56.
- FLETCHER, R.L. (1980). Studies on the recently introduced brown alga *Sargassum muticum*. III. Periodicity in gamete release and "incubation" of early germling stages. *Botanica mar.*, 23, 425-432.
- FLETCHER, R.L. & FLETCHER, S.M. (1975). Studies on the recently introduced brown alga *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. I. Ecology and reproduction. *Botanica mar.*, 18, 149-156.
- FLETCHER, R.L. & FLETCHER, S.M. (1975). Studies on the recently introduced brown alga *Sargassum muticum*. II. Regenerative ability. *Botanica mar.*, 18, 157-162.
- GLOMBITZA, K.W., FORSTER, M. & ECKHARDT, G. (1978). Polyhydroxy-phenylather aus der Phaeophyceae *Sargassum muticum*. *Phytochemistry*, 17, 579-580.
- GLOMBITZA, K.W., ECKHARDT, G. & FARNHAM, W.F. (sous presse). Polyhydroxy phenylethers from Phaeophyceae *Sargassum muticum*. *Botanica mar.*
- GORHAM, J. (1978). Auxins in *Sargassum muticum*. *Br. phycol. J.*, 13, 200.
- GORHAM, J. (1979). Laboratory growth studies on *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. III. Effects of auxins and anti-auxins on extension growth. *Botanica mar.*, 22, 273-280.
- GRAY, P.W.G. (1978). An investigation of the fauna associated with *Sargassum muticum* Ph. D. Thesis, Portsmouth Polytechnic.
- GRAY, P.W.G. & JONES, E.B.G. (1977). The attempted clearance of *Sargassum muticum* from Britain. *Envir. Conserv.*, 4, 303-308.
- GRUET, Y. (1976). Presence de l'algue japonaise *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt sur la côte française de Normandie. *Bull. Soc. Sci. nat. Ouest Fr.*, 74, 101-104.
- GRUET, Y. (1977). Expansion sur les côtes de la Manche de *Sargassum muticum* grande alae brune originaire du Japon. *Penn ar bed*, 11, 191-198.
- GRUET, Y. (1980). Progression de l'algue brune *Sargassum muticum* sur les côtes de la Manche. *Bull. Soc. Sci. nat. Ouest. de la France, N.S.*, 2, 1-3.
- GRUET, Y., HERAL, M. & ROBERT, J.M. (1976). Premières observations sur l'introduction de la fauna associée au naissain d'huitres japonaises *Crassostrea gigas* (Thunberg), importé sur la côte Atlantique française. *Cah. Biol. mar.*, 17, 173-184.

- HALES, J.M. & FLETCHER, R.L. (1981). Observations on aspects of reproduction and early germling development in the introduced brown alga *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. *Phycologia*, 20, 105.
- HARLIN, M.M. (1969). A phycological survey of Steamboat Island, Thurston County, Washington State. *Syesis*, 2, 257-261.
- HOEK, C. van den, (1982) The distribution of benthic marine algae in relation to the temperature régulation of their life histories. *Biol. J. Linn. Soc.*, 18, 81-144.
- HURLEY, S. (1981). An investigation of the costs and benefits involved in the clearance of *Sargassum muticum* from the beaches and harbours of the south coast of England. M.Sc. Project, Stirling University.
- JEPHSON, N.A. & FARNHAM, W.F. (1974). The Jap-weed menace. *Triton*, 19, 227-228.
- JEPHSON, N.A. & GRAY, P.W.G. (1977). Aspects of the ecology of *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, in the Solent region of the British Isles. I. The growth cycle and epiphytes. In : *Biology of benthic organisms* (Eds. Keegan, B.F. Ceidigh, P.O. & Boaden, P.J.S.). 11 th European Symposium on Marine Biology. Pergamon, Oxford, pp. 367-375.
- JOLY, J.P. et PAULMIER, G. Prolifération de l'algue d'origine japonaise *Sargassum muticum* sur les zones littorales sensibles de Basse Normandie. Nov. 1981. *Rapport interne I.S.T.P.M. Lab. de Ouistreham*. 15p.
- JONES, E.B.G. & FARNHAM, W.F. (1973). Japweed : new threat to British coast. *New Scientist*, 60, 394-395.
- JONES, E.B.G., FARNHAM, W.F. & LEWEY, S. (1974). "Three Monthly Report on *Sargassum muticum* in the Solent". Portsmouth Polytechnic, Portsmouth.
- JONES, W.E. (1974). Changes in the seaweed flora of the British Isles. In "*The Changing Flora and Fauna of Britain*" (D.L. Hawksworth, ed.), pp. 97-113. Systematics Association Special Vol. No. 6, Academic Press, London and New York.
- KANE, D.F. (1978). Observations of the vegetative growth of *Sargassum muticum* in laboratory culture. *Br. phycol. J.*, 13, 202.
- KANE, D.F. & CHAMBERLAIN, A.H.L. (1979). Laboratory growth studies on *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. I. Seasonal growth of whole plants and lateral sections. *Botanica Marina*, 22, 1-9.
- KINCAID, T., STONE R. & OSBORNE, R. (1954). The Japanese seaweed. *Willapa Pac. Oyster Bull. Wash. Dept. Fish.*, Ser. 13 : July 2.
- KJELDSSEN, C.K. & PHINNEY, H.K. (1972). Effects of variations in salinity and temperature on some estuarine macro-algae. *Proc. int. Seaweed Symp.*, 7, 301-308.
- KJELDSSEN, C.K. & PHINNEY, H.K. (1973). Estuarine macro-algae of Yaquina Bay, Newport, Oregon. *Madrono*, 22, 85-94.

- KNIGHT-JONES, P., KNIGHT-JONES, E.W., THORP, C.H. & GRAY, P.W.G. (1975). Immigrant spirorbids (Polychaeta, Sedentaria) on the Japanese *Sargassum muticum* at Portsmouth, England. *Zoologica Scripta*, 4, 145-149.
- KOOP, J. (1976). Presence d'une phéophycee américaine, *Sargassum muticum* sur les côtes françaises de la Manche. *ICES Cooperative Research Report*, 1.
- LEE, R.E. (1980). *Phycology*. Cambridge University Press, 478 p.
- LEWEY, S.A. (1976). "Studies on the brown alga, *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt in Britain". M. Phil. Thesis, Portsmouth Polytechnic.
- LEWEY, S.A. (1978). Variation in the pigment composition of *Sargassum muticum*. *Br. phycol. J.*, 13, 203.
- LEWEY, S.A. & FARNHAM, W.F. (1981). Observations on *Sargassum muticum* in Britain. *Proc. int. Seaweed Symp.*, 8, 388-394.
- LEWEY, S.A. & JONES, E.B.G. (1977). The effect of aquatic herbicides on selected marine algae. *J. Phycol.*, 13, (Suppl.), 40.
- MORRELL, S.L. & FARNHAM, W.F. (1981). The effects of mechanical clearance on Solent populations of *Sargassum muticum*. *Br. phycol. J.*, 16, 138.
- MORRELL, S.L. & FARNHAM, W.F. (1982). Some effects of substratum on *Sargassum muticum*. *Br. phycol. J.*, 17, 236-237.
- NICHOLSON, N.L., HOSMER, H., BIRD, K., HART, L., SANDLIN, W., SCHOEMACHER, C. & SLOAN, C. (1981). The biology of *Sargassum muticum* (wireweed) at Santa Catalina (California, U.S.A.). *Proc. Int. Seaweed Symp.*, 8, 416-424.
- NIENHUIS, P.H. (1982). Attached *Sargassum muticum* found in the south-west Netherlands. *Aquat. Bot.*, 12, 189-195.
- NORTH, W.J. (1973). Regulating marine transplantation. *Science, N.Y.*, 179, 1181.
- NORTON, T.A. (1976). Why is *Sargassum muticum* so invasive? *Br. phycol. J.*, 11, 197-198.
- NORTON, T.A. (1977). The growth and development of *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, 26, 41-53.
- NORTON, T.A. (1977). Ecological experiments with *Sargassum muticum*. *J. mar. Biol. Ass. U.K.*, 57, 33-43.
- NORTON, T.A. (1980). Sink, swim or stick : the fate of *Sargassum muticum* propagules. *Br. phycol. J.*, 15, 197-198.
- NORTON, T.A. (1981). *Sargassum muticum* on the Pacific coast of North America. *Proc. int. Seaweed Symp.*, 8, 449-456.
- NORTON, T.A. (1981). The varied dispersal mechanisms of an invasive seaweed, *Sargassum muticum*. *Phycologia*, 20, 110.
- NORTON, T.A. & FETTER, R. (1981). The settlement of *Sargassum muticum* propagules in stationary and flowing water. *J. mar. Biol. Ass. U.K.*, 61, 929-940.

- NORTON, T.A. (1981). Gamete expulsion and release in *Sargassum muticum*. *Botanica mar.*, 24, 465-470.
- NORTON, T.A. & FARNHAM, W.F. (in prep.). Synopsis of biological data on *Sargassum muticum*. *FAO Fisheries Synopsis*.
- PHILLIPS, R.C. & FLEENOR, B. (1970). Investigations of benthic marine flora of Hood Canal, Washington. *Pacif. Sci.*, 24, 275-281.
- PRUD'HOMME VAN REINE, W.F. (1977). Japans bessenweier aan onze kust. *Zeepaard*, 37, 58-63.
- PRUD'HOMME VAN REINE, W.F. (1977). De reis van een bruinwier rond de wereld. *Gorteria*, 8, 212-216.
- PRUD'HOMME VAN REINE, W.F. & NIENHUIS, P.H. (1982). Occurrence of the brown alga *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt in the Netherlands. *Botanica mar.*, 37-39.
- PRUD'HOMME VAN REINE, W.F., WIELE VAN DER, P. & BOM, H. (1982). Studies on *Sargassum muticum* in the Netherlands. *Br. Phycol. J.*, 17, 238.
- SCAGEL, R.F. (1956). Introduction of a Japanese alga, *Sargassum muticum* into the northeast Pacific. *Fish Res. Pap. Wash. Dep. Fish.*, 1, 49-59.
- SEGAWA, S. (1968). *Coloured illustrations of the seaweeds of Japan* Oikusha, Osaka, wiii + 175 p.
- SEIZER, R.B. & LINK, C. (1971). The wanderings of *Sargassum muticum* and other relations. *Stomatopod*, 2, 5-6.
- TAYLOR, J.C. (1979). The introduction of exotic plant and animal species into Britain *Biologist*, 26, 229-236.
- TSENG, C.K. & CHANG, J.F. (1954). A study of Chinese *Sargassum* II. *Bot. rep.*, 3, 353-366.
- VINCENT, T. (1978). L'expansion de *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt sur le littoral de la Seine-Maritime. *Bull. Soc. Geol. Normandie et Amis du Museum du Havre*, tome LXV, Fasc? 2, 2° trim. 1p.
- WITHERS, R.G., FARNHAM, W.F., LEWEY, S., JEPHSON, N.A., HAYTHORN, J.M. & GRAY, P.W.G. (1975). The epibionts of *Sargassum muticum* in British waters. *Mar. Biol. Berl.*, 35, 79-86.
- YENDO, K. (1905). Preliminary list of Japanese Fucaceae. *Bot. Mar. Tokyo*, 19, 50-182.
- YENDO, Y. (1907). The Fucaceae of Japan. *J. Coll. Sci. imp. Univ. Tokyo*, 2I, 1-174.
- YOSHIDA, T. (1978). Lectotypification of *Sargassum kjellmanianum* and *S. miyabei* (Phaeophyta, Sargassaceae). *Jap. J. Phycol.*, 26, 121-124.

- COPPEJANS E. :
Laboratorium voor Morfologie, Systematiek en Ekologie van de Planten.
Rijksuniversiteit GENT
K.L. Ledeganckstraat, 35 B-9000 GENT Belgique
- FARNHAM W.F. :
Portsmouth Polytechnic - The marine Laboratory-
Ferry-Road. Hayling Island. HANTS P.O. 11 O.D.G. Grande Bretagne
- PRUD'HOMME VAN REINE W.F. :
Rijksherbarium - SCHEPPENKADE 6- LEIDEN Pays-Bas

Spécialistes français

- Mme ARDRE :
Laboratoire de Cryptogamie - Muséum d'histoire naturelle
12 rue Buffon 75005 Paris
- Mr BELSHER T. Melle BOYEN C. :
Antenne COB - Station Biologique 29211 Roscoff
Tel. (98) 69-72-30 69-74-83
- Mme BIANCHI :
Microbiologie marine - Université de Provence - Place Victor Hugo
13331 Marseille Cedex 3 Tel. (91) 64-46-45
- Mr BOUDOURESQUE :
Faculté des Sciences de Lumigny - Laboratoire d'écologie du Benthos
13288 MARSEILLE Cedex 2 Tel. (91) 41-12-65 41-01-40 p. 37-67
- Mme CABIOCH J. Station Biologique - 29211 Roscoff Tel. (98) 69-72-30
- Mr COUTE A. :
Laboratoire de Cryptogamie - Muséum d'histoire Naturelle
12 rue Buffon 75005 Paris Tel. 331-35-21
- Mr CRAIGNOU Y. :
Station Biologique - 29211 Roscoff Tel; (98) 69-72-30
- Mr DELEPINE R. :
Université P. et M. Curie - Laboratoire de Biologie Végétale Marine
7 Quai St Bernard 75230 PARIS Cedex 05 Tel. 336-25-25 p. 4836 3214
- Mr DUBOIS A. :
Laboratoire de Cryptogamie - Institut de Botanique USTL
163 rue Auguste Broussonnet 34000 Montpellier
- Mr FLOCH J.Y. :
U.B.O. Faculté des Sciences - Avenue V. le Gorgeu 29283 BREST Cedex
Tel. (98) 03-16-94
- Mme GAYRAL et Mr COSSON :
Université de Caen - Laboratoire d'Algologie fondamentale et appliquée
39 rue Desnoueux 14000 CAEN Tel. (31) 86-01-41
- Mr GIRARD J.P. :
Laboratoire de Chimie organique pharmaceutique
Université de Montpellier I
15, avenue Charles Flahault 34060- MONTPELLIER Cedex
- GOEMAR (Laboratoires):
Z.A.C. La Madeleine BP 55 - 35403 St MALO Cedex Tel. (99) 81-88-78
- Mr GRAMICK A. :
Laboratoire de Génie chimique appliqué aux Biotechnologies
Université des Sciences et Techniques du Languedoc .
Place Eugène Bataillon 34060 MONTPELLIER Cedex

Mr. GRUET Y. :
Laboratoire d'Ecologie animale et de Biologie marine
U.E.R. Sciences de la Nature BP 1044 44037 NANTES Cedex
Tel. (40) 74-50-70 74-77-01

Mr KLOAREG B. :
Station Biologique - 29211 Roscoff Tel. (98) 69-72-30

Mr LAURET M. :
Laboratoire de Cryptogamie - U.S.T.L. - Place Eugène Bataillon
34060 MONTPELLIER Cedex (67) 63-91-44

Mr LEROUX :
Station de Biologie Marine - Ile de Bailleron - 56860 SENE
Tel. (97) 26-41-04

Mr MONNIOT :
Laboratoire des invertébrés marins - Museum d'histoire naturelle
45 rue Buffon 75005 PARIS

Mme PELLEGRINI L. :
Laboratoire de Biologie Végétale
Faculté des Sciences de Luminy (Case 902)
70, Route Léon Lachamp 13288 - MARSEILLE Cedex 9

Mr PELLEGRINI M. :
Laboratoire de Biologie végétale
Faculté des Sciences de Luminy (Case 902)
70 , route Léon Lachamp 13288- Marseille Cedex 9

Mr PEREZ :
I.S.T.P.M. BP 1048 44037 Nantes Cedex
Tel. (40) 74-99-81

SOBALG :
La grande palud - La forest-landerneau
B.P. n° 6 29207 Landerneau cedex Tel. (98) 85-39-80

Nom
 Prénom
 Etablissement
 Adresse
 Commune
 Téléphone

Avez-vous trouvé des sargasses : -sur la côte ? OUI NON (1)
 -sur vos parcs ? OUI NON (1)

En cas de réponse affirmative, aidez-nous à les localiser.

Nous préciser si les algues étaient fixées.

- NON
- OUI
 - sur les huitres :
 - sur les moules :
 - sur le sol :
 - roche
 - caillou
 - coquillage
 - autre :

En avez-vous vu à la dérive ?

OUI NON

Prière de joindre un échantillon , après séchage rapide à l'air libre.

- au quartier des affaires maritimes de votre région.
- ou à un spécialiste du groupe de travail dont la liste est jointe.

(1) Rayer la mention inutile.

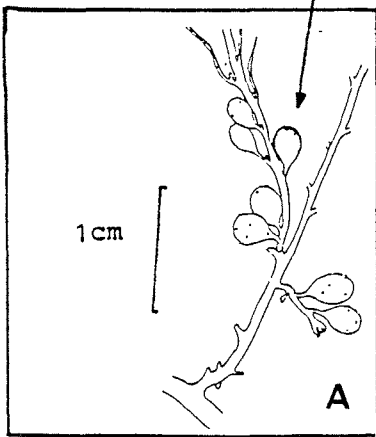
SARGASSE

(*Sargassum muticum*)
(Yendo) Fensholt

vésicule (= flotteur sphérique) portée par un pédicelle

Thalle stérile

Ramification en forme de feuille

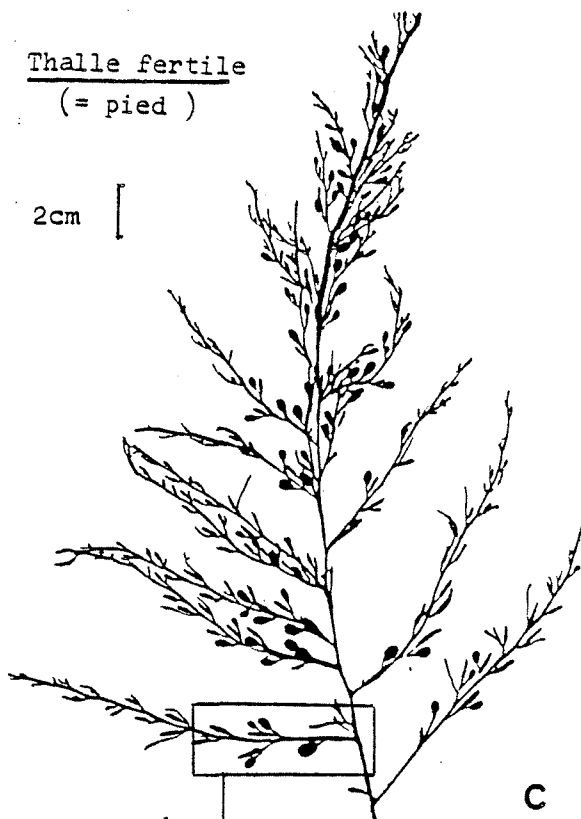


disque fixateur

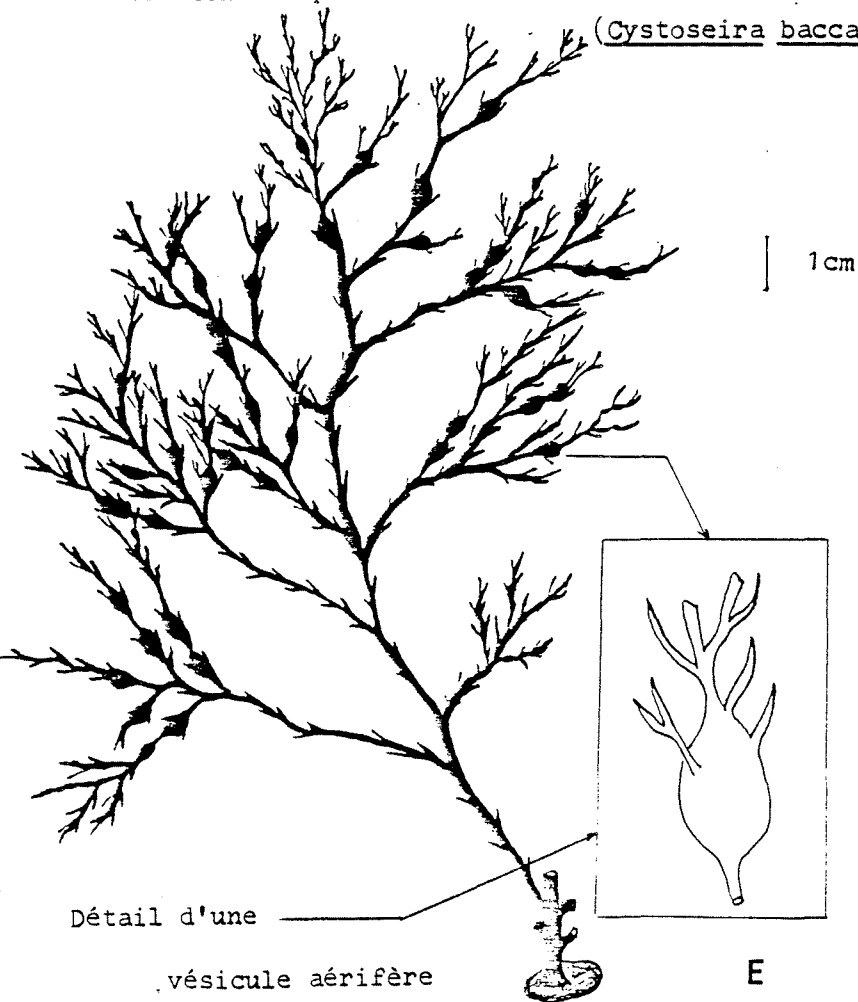
B

Thalle fertile
(= pied)

2cm



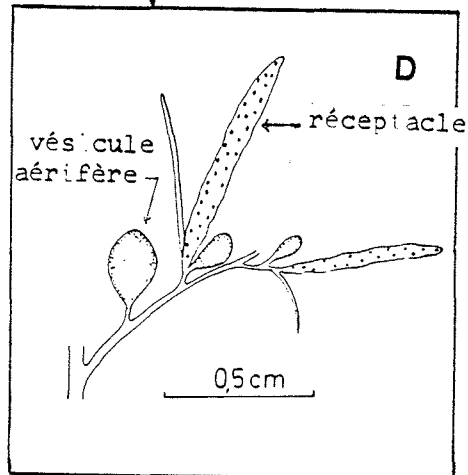
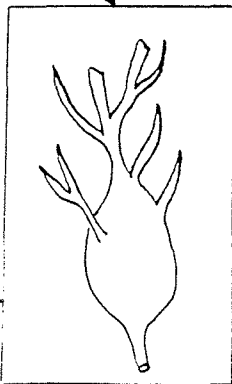
ATTENTION: ne pas confondre avec la CYSTOSEIRE (*Cystoseira baccata*)



Détail d'une

vésicule aérifère

E



CENTRE NATIONAL POUR L'ÉLEVATION DES POISSONS

CENTRE OCÉANOLOGIQUE
DE BRETAGNE
T. BELSHER

Roscoff, le 17 Février 1983

ANTENNE de ROSCOFF
Station Biologique
Place Georges Teissier
29211 - Roscoff
Tél. (98) 69.74.83

Monsieur,

Dans le cadre du projet intégré INRS(Océanologie)-COB(CNEXO,D.EIGMM), j'accueillerai avec plaisir, pour un stage de perfectionnement en maîtrise de biologie, Mlle Roxane BOUCHARD, boursière du Ministère de l'Éducation du Québec.

Ce stage, demandé de septembre 1983 à septembre 1984, s'inscrira dans un programme de recherche finalisé et aura pour objet la prolifération de Sargassum muticum (Yendo) Fensholt dans le Golfe normand-breton.

Pour ce sujet, nous disposons, d'ores et déjà, entre autres données, de la couverture aérienne en infra-rouge(IGN et Simulation Spot) où cette espèce est discernable.

Aussi, les grandes lignes du protocole de recherche seront les suivantes:

1-Cartographie qualitative

- .Délimitation de la population en 1982
- .Extension actuelle

2-Cartographie quantitative

.Corrélation des données de terrain avec les données aériennes: elle nécessitera la mise au point d'une méthodologie de prélèvement et d'évaluation particulière, étant donné l'importance de la biomasse produite

3-Effets de l'expansion de l'espèce

.Installations ostréicoles et conchylicoles
La prolifération de Sargassum muticum a introduit un certain nombre de nuisances dont il s'agira d'établir le bilan exact et les éventuelles répercussions économiques

Ecosystème

La compétition induite par la présence de Sargassum muticum vis à vis des peuplements indigènes fait l'objet de controverses, aussi bien en Amérique du nord qu'en Angleterre. Ces effets sont mal connus en France, où l'espèce est d'introduction relativement récente; les peuplements de Laminaria saccharina et Zostera marina sont ils vraiment remplacés par Sargassum muticum? Quels en sont les répercussions sur l'écosystème?

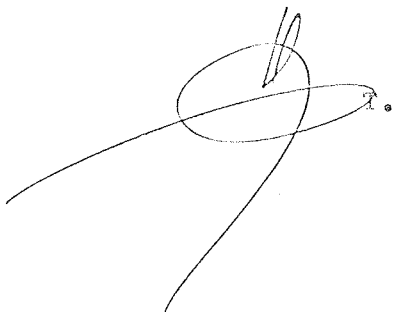
Pour des raisons autant pratiques que scientifiques, l'espèce ayant également envahi la Baie de Morlaix, proche de la Station Biologique de Roscoff, la méthodologie élaborée, sera, dans un premier temps, testée dans ce secteur. Une étude comparative légère peut, dans la mesure du possible, être éventuellement envisagée entre la situation en Baie de Morlaix et le Cotentin.

Je dois ajouter que ce programme de recherche se place dans un contexte particulièrement favorable. En effet, en dehors du fait qu'il s'insère dans une étude pluridisciplinaire du Golfe normand-breton, il répond aux préoccupations des Ministères de la Mer et de l'Environnement, qui m'ont demandé d'animer, à ce sujet, une action sur le plan national.

Enfin, il ne fait nul doute que l'expérience que pourra acquérir Mlle Roxane BOUCHARD en France sera directement transposable au Canada, où prolifère la même espèce.

Il vous appartiendra, détail pratique qui a son importance, à la réception de cette lettre, de bien vouloir adresser à la Direction de la Station Biologique de Roscoff, une demande d'accueil et de logement.

En espérant que ce programme et ses perspectives vous agréent, veuillez recevoir, Monsieur, mes sentiments les plus distingués.

 J. Belsher

CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION DES OCEANS

DEMANDE DE BOURSE DE
FORMATION
OU
SPECIALISATION

Candidat	:	Catherine BOYEN
Responsable Universitaire	:	Monsieur GIRAUD
Responsable scientifique CNEXO	:	Monsieur BELSHER
Responsable scientifique du laboratoire d'accueil	:	Monsieur MOAN

SUJET DE THESE

1. Exposé du sujet de thèse proposé

Etude physico-chimique des alginates de Sargassum muticum
(Yendo) Fensholt

I- Extraction , purification et analyse chimique des alginates de
Sargassum muticum .

II- Etude rhéologique des alginates de Sargassum muticum
(Pouvoir épaississant; Pouvoir gélifiant)

Analyse chimique approfondie des Polymères de Sargassum muticum ,
complétée par une étude physique. Cette étude a pour but de savoir
si les Alginates extraits de Sargassum muticum peuvent à moyen terme
faire l'objet d'une commercialisation.

2 . Laboratoires d'accueil

Première partie : Station Biologique de Roscoff
CNRS. travail suivi par B. KLOAREG

Deuxième partie : Laboratoire de Mécanique physique
de l'Université de Bretagne Occidentale
Directeur : Mr. MOAN

Insertion dans un programme d'ensemble concernant Sargassum muticum
Laboratoire d'Algologie - Antenne COB (DELGMM)
Responsable : Mr; BELSHER

Analyses biochimiques d'ULVA LACTUCA et SARGASSUM MUTICUM

Intérêt

Recherche de produits à haute valeur ajoutée chez des espèces algales envahissantes et provoquant des nuisances

Complément indispensable à d'autres actions de valorisation en cours (compost, méthanisation) au Centre d'Algologie Appliquée de Pleubian

Insertion dans un programme général de lutte et de valorisation concernant ces deux espèces.

Partenaires

GOEMAR, Z.AC. La Madeleine BP 55-35403-StMalo cedex
-pour préparation d'extraits au préalable et transmission aux laboratoires de PANLABS, à Taiwan, avec lesquels GOEMAR est en liaison régulière pour ses analyses.

PANLABS(p.o Box Sunapee, New Hampshire 037882- U.S.A)

Déroulement des opérations

- récolte des échantillons(CNEXO,T.Belsher)
- préparation des extraits chez GOEMAR (L.Chevolot)
- envoi à PANLABS pour évaluation pharmacologique, par test d'activité des extraits lipidique, méthanolique et aqueux
- mise en évidence des résultats les plus intéressants (L.Chevolot) et envoi d'un rapport au CNEXO