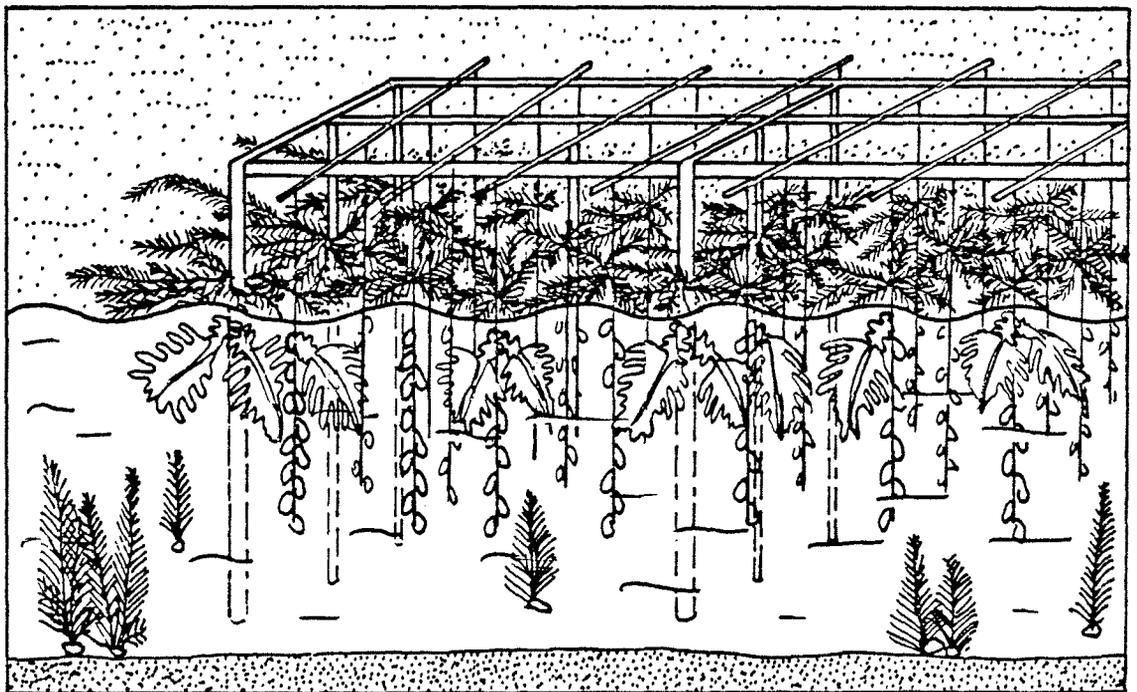


IFREMER
Secrétariat d'Etat à la Mer.
(Contrat N° 83/7326)

CONSEQUENCES DE L'INVASION DE L'ETANG DE THAU
PAR DES ALGUES JAPONAISES.

Résultats scientifiques 1984-1985



SOMMAIRE

Participants	
RESUME	2
1. INTRODUCTION	3
2. ECOLOGIE DE SARGASSUM MUTICUM	4
3. PHENOLOGIE DE SARGASSUM MUTICUM	5
3.1. <u>Reproduction</u>	
3.2. <u>Recrutement</u>	
3.3. <u>Croissance</u>	
3.4. <u>Evolution des rameaux</u>	
4. CARACTERES MORPHOLOGIQUES ORIGINAUX	7
4.1. <u>Thalles libres</u>	
4.2. <u>Thalles cespiteux</u>	
4.3. <u>Proliférations à partir du crampon</u>	
4.4. <u>Ramifications du tronc</u>	
5. BIOMASSE ET RAPPORT POIDS SEC - POIDS HUMIDE	9
5.1. <u>Biomasse</u>	
5.2. <u>Rapport poids sec - poids humide</u>	
6. STRUCTURE DE LA POPULATION	10
6.1. <u>Classes de taille et longévité</u>	
6.2. <u>Relation poids sec - taille</u>	
6.3. <u>Rapport poids sur taille</u>	
7. REPARTITION DE SARGASSUM MUTICUM EN MEDITERRANEE	12
8. EVOLUTION DES AUTRES ESPECES D'ORIGINE JAPONAISE	13
8.1. <u>Undaria pinnatifida</u>	
8.2. <u>Laminaria japonica</u>	
9. LA FLORE DE L'ETANG DE THAU	14
9.1. <u>Inventaire de la flore</u>	
9.2. <u>Espèces nouvelles</u>	
10. PHYTOSOCIOLOGIE, IMPACT DE SARGASSUM MUTICUM SUR LA FLORE INDIGENE	16
10.1. <u>Le peuplement</u>	
10.2. <u>Impact sur la flore</u>	
10.3. <u>Stratégie de colonisation</u>	
11. CONCLUSIONS	17

Participants :

BELSHER Thomas (1)
BOUDOURESQUE Charles-François (2)
BENMAIZ Naceur (2)
DUBOIS Alain (3)
GERBAL Maryse (2)
LAURET Michel (3)
RIOUAL Raoul (3)

(1) IFREMER, Station Biologique de Roscoff, 29211 Roscoff.

(2) Laboratoire d'Ecologie du Benthos et de Biologie Végétale Marine, Faculté des Sciences de Luminy, 13288 Marseille cedex 9.

(3) Laboratoire de Cryptogamie, Institut de Botanique, 34000 Montpellier.

RESUME

L'algue d'origine japonaise Sargassum muticum (Phaeophyceae, Fucales) est maintenant bien établie dans l'Etang de Thau, à la suite de l'importation de naissain de l'huître japonaise Crassostrea gigas. S. muticum vit fixé sur des substrats durs (roche, pierres, coquilles, cordes). Malgré les apparences, la biomasse de S. muticum est relativement modérée, si on la compare avec celle de certaines grandes Phaeophyceae méditerranéennes ou atlantiques.

Des individus libres, la ramification du tronc (chez des individus âgés), la formation de nouvelles tiges dressées (à aspect de germinations) à partir de proliférations des crampons, et des thalles cespiteux, sont des caractères originaux qui caractérisent peut-être les populations de l'Etang de Thau.

Les relations poids sec - poids frais (12-20% en moyenne), poids sec - taille (de type exponentiel), poids humide - taille et les changements saisonniers qui les affectent, sont établis. L'analyse de Bhattacharya de la distribution des longueurs des thalles et des troncs semble indiquer, pour S. muticum, une longévité maximale de 4 années.

Bien que des juvéniles puissent être trouvés toute l'année, le recrutement se produit surtout à l'automne (jusqu'à 1563 germinations de moins de 12 mm de long/400cm²) sur substrat dur, en liaison avec la fertilité estivale des adultes. Certains juvéniles pourraient survivre, apparemment sans croissance appréciable, pendant au moins 6 mois. Sur les cordes le processus semble identique, le nombre de plantules augmente jusqu'en mars. La croissance est maximale au printemps. Les vieux individus sont arrachés en été; à la même époque, les aérocystes tombent, et les rameaux primaires perdent leur flottabilité, puis commencent à se détacher. En automne, et au début de l'hiver, de nouveaux rameaux primaires commencent leur croissance avant que les vieux rameaux ne se soient tous détachés.

Dans une station où les substrats durs sont séparés par des chenaux et des taches de sable, S. muticum et l'espèce indigène Cystoseira barbata coexistent, ainsi qu'une riche flore accompagnatrice. Au contraire, sur substrat rocheux homogène, le peuplement à S. muticum est extrêmement dense, et élimine pratiquement toute la flore associée, sans doute en raison de la quasi obscurité qui règne en sous-strate (jusqu'à 2 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$).

L'inventaire bibliographique de la flore met en évidence 85 taxons et un rapport Rhodophyta sur Phaeophyceae de 1.43. D'autre part, de nombreuses espèces sont signalées, en particulier Grateloupia doryphora, nouvelle pour la flore française, Sphaerotrichia divaricaria et Chorda filum, nouvelles pour la Méditerranée.

S. muticum est installé dans le Golfe du Lion : 11 nouvelles stations de mer ouverte sont signalées. Undaria pinnatifida, constitue également un peuplement dense en mer ouverte, à Port-la-Nouvelle. Ces espèces confirment leurs capacités d'expansion en Méditerranée.

Les implications pratiques de nos résultats, sur le plan de la gestion de l'Etang de Thau (ostréiculture) et des espaces littoraux envahis, sont précisées.

1. INTRODUCTION

Ce rapport constitue la synthèse des résultats obtenus au cours de l'année 1984 et d'une partie de l'année 1985 concernant le phytobenthos de l'Etang de Thau, en relation avec l'introduction d'espèces d'origine japonaise et en particulier de la Sargasse géante, Sargassum muticum.

L'envahissement de l'Etang de Thau, et maintenant du littoral du Golfe du Lion, par une algue de la taille de S. muticum, est susceptible de modifier profondément les équilibres écologiques et économiques : algue extrêmement dominante, elle est capable d'éliminer de nombreuses espèces concurrentes. En outre, constituant des peuplements extrêmement denses dans l'Etang de Thau et sur les structures conchylicoles, le développement d'une telle biomasse ne peut qu'entrer en compétition, pour l'utilisation des nutriments, avec le phytoplancton dont se nourrissent les huîtres. Enfin, la densité même des peuplements et leur localisation dans des biotopes relativement calmes (ports, chenaux) constitue une gêne pour la navigation.

L'objectif général des recherches entreprises est de comprendre la biologie de l'algue et d'en évaluer les stocks, afin d'établir les bases d'une lutte efficace et/ou d'une valorisation.

Dans le cadre de la phase actuelle de nos recherches, qui constituent une prise de contact préliminaire à cette vaste problématique, nous avons abordé les problèmes suivants :

- la phytosociologie des peuplements, afin de contrôler l'impact de S. muticum sur la flore indigène de l'Etang de Thau ; cette flore peu connue a été inventoriée.
- la structure et la dynamique des populations de S. muticum dans une station de substrat dur.
- l'écologie de S. muticum et sa phénologie ainsi que la biomasse qu'elle constitue, sur les substrats durs littoraux et dans les parcs conchylicoles.

Les autres espèces introduites, Undaria pinnatifida et Laminaria japonica ont fait l'objet d'observations au cours des missions effectuées sur l'étang, et de recensement sur les côtes méditerranéennes.

Les références citées dans ce rapport renvoient aux documents publiés ou en cours de publication, numérotés et placés en annexe.

2. ECOLOGIE DE SARGASSUM MUTICUM

Sargassum muticum a colonisé tous les substrats durs superficiels, disponibles dans l'Etang de Thau. Il constitue des peuplements très denses; dans certains, il a pratiquement éliminé la Phaeophyceae indigène Cystoseira barbata (Goodenough et Woodward) C. Agard. Au sein de ces peuplements, au cours des mois d'avril - mai, l'occupation de l'espace peut être considérée comme maximale : pour un éclaircissement de surface de $1700 \mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$, il règne une quasi obscurité en sous-strate, $2\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ vers 1.50 m de profondeur (annexe 2).

Sur les tables conchylicoles, S. muticum a colonisé les cordes, les huîtres ou les moules et les piliers de soutènement entre 0 et 1.6 m de profondeur. Sur les tables non nettoyées, les individus de surface atteignent une taille considérable : 4.60 m en juin 1984 (annexe 2). S'étalant en surface, ces individus constituent une nappe continue, gênant la circulation des barges d'ostréiculteurs, faisant écran à la lumière et interférant avec les mouvements d'eau, ils entrent donc en compétition avec le phytoplancton dont se nourrissent les huîtres et les moules (annexe 1).

Sur substrat meuble, S. muticum s'est installé sur les coquilles mortes, plastiques et ferrailles. Sa densité est donc liée à celle des petits substrats disponibles. Certains grands individus dont la flottabilité est accrue par la quantité des aérocystes, peuvent flotter en entraînant leur substrat (annexe 2).

S. muticum est consommé par peu d'organismes herbivores, l'oursin Paracentrotus lividus semble être le principal consommateur.

3. PHENOLOGIE DE SARGASSUM MUTICUM

3.1. Reproduction

Sur substrat dur (annexe 4), les individus adultes sont fertiles (ils portent des réceptacles) à partir d'avril - mai : 2% en avril 84, 0% en mai 85. En juillet 84, ils représentent 22% de l'effectif de la population et comprennent les plus grands individus (taille moyenne = 203 cm). Sur les cordes (annexe 3), tous les individus sont fertiles en juin.

En septembre la période de reproduction est terminée.

3.2. Recrutement

Le recrutement semble débuter en septembre. Sur une surface de 400 cm² grattée intégralement en septembre 84, plus de 1500 germinations inférieures à 12 mm sont présentes. La vitesse de croissance des plus grandes germinations serait de 5 mm par mois. En février 85, sur une surface de 400 cm² grattée intégralement, 1156 germinations sont encore présentes, elles mesurent au maximum 28 mm. En fait, des individus juvéniles se rencontrent pratiquement toute l'année : jusqu'à 14% de l'effectif constitué d'individus inférieurs à 10 mm en avril 84 (annexe 4).

Compte tenu du fait qu'il n'existe qu'une seule période de reproduction par an, localisée entre avril et septembre, les germinations présentes en avril pourraient être liées à un phénomène de quiescence qui les maintiendrait en croissance nulle ou très lente pendant au moins 6 mois (annexe 4).

Sur les cordes le phénomène de quiescence est moins marqué, le nombre de plantules par corde augmente en moyenne jusqu'en mars (10 en novembre, 13 en décembre, 17 en mars), mais en avril, elles ont disparu (annexe 3).

3.3. Croissance

La croissance de *S. muticum* est maximale entre mars - mai, jusqu'à la formation des réceptacles. La taille maximale atteinte est de 3.40 m sur substrat dur en avril 84, de 4.85 m sur les cordes en juin 84, la taille moyenne des individus étant respectivement de 1.30 m et 2.10 m (annexes 3 et 4). En mai 85, les tailles atteintes étaient inférieures à celles de l'année précédente, ceci étant certainement causé par les grands froids de janvier 85 (annexe 3). Sous les tables conchyliques, les individus sont généralement de plus petite taille, mais lorsque les tables ont été nettoyées des

4. CARACTERES MORPHOLOGIQUES ORIGINAUX

4.1. Thalles libres

Des individus libres, récoltés dans les parcs en décembre 84, se développent à partir d'un crampon refermé sur un minuscule substrat non visible extérieurement, dans quelques cas, le crampon s'est replié uniquement sur lui même. Ce phénomène est observé également sur des juvéniles.

Les thalles libres pourraient provenir d'individus adultes arrachés de leur substrat (par les ostréiculteurs nettoyant les tables), tombés sur un tapis d'algues libres, et dont le crampon aurait subi une cicatrisation lui donnant la forme en moignon observée. Ils peuvent provenir également de plantules détachées du réceptacle de la plante mère sur lequel elles se développaient. Dans les deux cas, les individus resteraient emprisonnés dans le tapis d'algues libres, le crampon ne pouvant adhérer à aucun substrat dur (annexe 4).

4.2. Thalles cespiteux

Des individus possédant jusqu'à 8 troncs du même âge ont été observés. Les coupes longitudinales ne montrent pas de lignes de suture, au contraire, l'orientation des files de cellules traduit dans certains cas, l'appartenance des différents troncs au même individu.

La présence de thalles cespiteux pourrait caractériser la population de l'Etang de Thau, ce caractère serait peut-être lié aux conditions physico-chimiques locales (annexe 4).

4.3. Proliférations à partir du crampon

Des expansions latérales horizontales peuvent prendre naissance à la périphérie du crampon d'un individu adulte. Elles évoluent ensuite en axe dressé portant deux feuilles primordiales et ressemblent alors à des plantules. Il n'existe pas de discontinuité tissulaire entre le crampon et ces jeunes axes, ils ne sont donc pas épiphytes.

Leur évolution est à suivre : sont ils à la base du caractère cespiteux ? Peuvent ils se détacher et servir à un processus de multiplication végétative ? (annexe 4).

4.4. Ramifications du tronc

De nombreux individus possèdent des troncs ramifiés donnant naissance à plusieurs faisceaux de rameaux primaires.

Ce caractère est souvent lié de façon significative aux individus âgés ou du moins à ceux qui possèdent une taille, un poids sec, un nombre de bourgeons et de rameaux élevés (annexe 4).

5. BIOMASSE ET RAPPORT POIDS SEC - POIDS HUMIDE

5.1. Biomasse

La biomasse constituée par Sargassum muticum, peut atteindre plus de 6.5 Kg/m² (poids humide) sur substrat dur superficiel en avril 84, pour un effectif de 130 individus (annexe 4). Sur les cordes en juin 84, elle s'est élevée jusqu'à 14 Kg (poids humide) par corde (annexe 3). Sous les tables, la biomasse est très variable, elle atteint environ 500 g (poids sec) en juillet 84 pour 200 individus au m² (annexe 2).

La biomasse de S. muticum atteint des valeurs supérieures à celles mesurées à Roscoff : 3763 g/m² (poids frais), soit environ 500g/m² (poids sec). La biomasse constituée par S. muticum reste malgré tout inférieure à celle réalisée par d'autres grandes Phaeophyceae méditerranéennes ou atlantiques (annexe 4).

5.2. Rapport poids sec - poids humide

Le rapport poids sec - poids humide varie d'une station à l'autre et dépend de la taille des individus.

Il semble difficile de l'utiliser pour l'instant comme estimateur de la biomasse en poids sec à partir du poids humide, puisqu'il fluctue entre 0.12 et 0.20 (annexe 4).

6. STRUCTURE DE LA POPULATION

6.1. Classes de taille et longévité

La taille de Sargassum muticum varie fortement d'une saison à l'autre et sa répartition est également très hétérogène pour une saison donnée (annexes 3 et 4). Les histogrammes de fréquence en fonction de la taille des individus ne définissent pas de modes précis et il est impossible de les suivre d'une saison à l'autre.

La méthode de Bhattacharya a permis de scinder une population hétérogène en sous-populations gaussiennes indépendantes, caractérisées par leur moyenne, variance et écart-type. Il est ainsi possible de suivre l'évolution de 4 cohortes présentes à toutes les saisons. La cohorte constituée par les plus grands individus disparaît en juillet 84 et une cohorte constituée des nouveaux individus apparaît en mai 85. La taille, basée sur la longueur des rameaux primaires caduques, n'est pas le meilleur descripteur de la structure de la population et il est préférable d'utiliser un organe pérennant. La méthode de Bhattacharya appliquée à la longueur du tronc des individus, en février 85, a permis de délimiter 4 cohortes, restées dissimulées en utilisant la taille des individus (annexe 4).

Il semble possible de conclure que la population étudiée (dans 1 station) soit constituée de 4 cohortes et donc que Sargassum muticum est une longévité maximale de 4 ans (annexe 4).

6.2. Relation poids sec - taille

La relation poids sec - taille est de type exponentiel. Les variations saisonnières de cette relation d'allométrie ont été testées en comparant les droites de régression à l'aide du test de Reeve. Des différences de pentes et d'origines hautement significatives existent sur l'ensemble des 4 droites (4 saisons). La comparaison des droites 2 à 2 montre, qu'entre avril et juillet 84, les pentes ne sont pas significativement différentes, seules les origines varient (annexe 4).

6.3. Rapport poids sur taille

La "densité" (rapport poids sec sur taille des individus) est élevée quelle que soit la saison pour les petits mais surtout pour les plus grands individus. C'est sans doute l'importance relative de la partie pérennante qui explique la densité élevée des petits individus alors que chez les grands, elle est certainement liée à la ramification des troncs et donc à l'augmentation du nombre de rameaux.

La densité est deux fois plus élevée en avril 84 qu'en juillet 84. Cela tendrait à prouver que malgré la similitude apparente de physionomie, le déclin automnal de la population est amorcé en juillet. Il semble que cette forte différence soit due à la disparition des plus grands individus (des plus âgés ?) (annexe 4).

La "compacité" (rapport poids humide sur taille des individus) donne une idée du nombre de rameaux primaires de chaque individu. Pour les individus poussant sur les cordes, la compacité augmente de mars à juin puis diminue au moment de la chute des aérocytes et des rameaux (annexe 3).

7. REPARTITION DE SARGASSUM MUTICUM EN MEDITERRANEE

Observé à partir de 1980 dans l'Etang de Thau, Sargassum muticum s'est propagé en mer ouverte : en 1984 il était présent dans le port de Marseillan, le port de Sète ainsi que sur la face nord du brise-lames de Sète. En 1985, son expansion en Méditerranée (annexe 5) est bien amorcée puisqu'il est présent, avec des densités plus ou moins importantes, en plusieurs points de la côte : Grau du Roi, Palavas, Grau du Prévost, Frontignan- plage, Lac d'Ingrid, Canal des Quilles (ouvert en 1984), Port Ambonne, Cap d'Agde, Port de Brossolette, Gruissan plage, Port-la-Nouvelle.

Les individus des populations de Port-la-Nouvelle (brise-lames nord), Grau du Prévost et Frontignan-plage ont une morphologie (base bien développée, 3-6 rameaux primaires) susceptible d'être celle d'individus âgés d' 1 à 2 ans.

S. muticum est fixé le plus souvent à des substrats artificiels, en zones calmes ou modérément exposées, entre 0-1.2 m de profondeur (annexe 5).

A l'exception du chenal de Port-la-Nouvelle, la densité des populations n'est pas très importante. Pour le moment, S. muticum ne semble pas constituer une nuisance en mer ouverte.

8. EVOLUTION DES AUTRES ESPECES D'ORIGINE JAPONAISE

8.1. Undaria pinnatifida

Undaria pinnatifida est observé dans l'Etang de Thau en 1971 sur les tables conchylicoles près de Mèze, il se répand ensuite dans tout l'étang et en 1984 il est présent dans le port de Sète (annexe 10). Sur les cordes, U. pinnatifida semble être limité par Sargassum muticum, son développement maximal se situe généralement un peu plus bas que S. muticum, entre 0.5 et 1 m de profondeur (annexe 2).

U. pinnatifida a été récolté en 1981 dans une station de mer ouverte : Port-la-Nouvelle, sur des rochers protégeant l'entrée d'un grau. En 1984, la population s'est étendue et sa densité a augmenté (jusqu'à 10 individus /400 cm²). Les individus se présentent sous des états de végétation variables : de la fronde indivise avec une amorce de sporophylles, jusqu'au stipe seulement, entouré de sporophylles âgés. Les individus adultes semblent être de petite taille (maximum 30 cm), comparés à ceux de l'Etang de Thau (annexe 10).

8.2. Laminaria japonica

Laminaria japonica était installé sur les parcs proches de la côte, mais il semble que ses populations, en compétition avec S.muticum, aient décliné et qu'elles se réduisent maintenant à quelques individus existant sur les structures métalliques des parcs installés en zones relativement profondes.

9. LA FLORE DE L'ETANG DE THAU

9.1. Inventaire de la flore

Le macro-phytobenthos (algues et phanérogames) de l'Etang de Thau a été très peu étudié : 13 références seulement, d'ordre systématique, lui sont consacrées. La flore de l'Etang de Thau est pourtant extrêmement intéressante:

- elle comporte des espèces à affinités nordiques, rarement signalées en Méditerranée (annexes 6 et 9).

- elle subit des fluctuations notables, suivant les modifications de l'hydrologie : ouverture, fermeture des graus, et suivant le degré de pollution chimique et bactérienne de l'étang.

- elle est liée au développement de la conchyliculture et de ce fait, s'est enrichie d'espèces en provenance du Japon.

L'inventaire bibliographique du macrophytobenthos de l'Etang de Thau a permis de recenser 85 taxons (espèces et variétés) : 2 Bangiophyceae, 33 Florideophyceae, 23 Paeophyceae, 8 Chlorophyceae, 16 Bryopsidophyceae, 2 Phanérogames, 7 inquirandae (annexe 6).

Le rapport Rhodophyta sur Phaeophyceae qui en résulte est de 1.43, ce qui est faible puisque inférieur à celui obtenu à Cherbourg ou St Malo (annexe 6), sa valeur est très contestable, puisque basée sur un inventaire très incomplet.

9.2. Espèces nouvelles

Près de la moitié des espèces rencontrées au cours de l'étude phytosociologique, sont signalées pour la première fois dans l'Etang de Thau. La diversité spécifique a peut être augmenté récemment, en liaison avec la conchyliculture, la réouverture du grau de Piso Saumo, la diminution de la pollution grâce à la construction de stations d'épuration.

On peut penser également que des algues de petite taille soient passées inaperçues au cours des études floristiques antérieures peu nombreuses, et que leur présence dans l'étang soit donc plus ancienne. D'autre part, des espèces de taille assez importante n'avaient jamais été signalées dans l'Etang de Thau, en particulier Sphaerotrichia divaricata, Chorda filum, nouvelles pour la Méditerranée (annexe 9) et Grateloupia doryphora (annexe 7), nouvelle pour la flore française, la validité systématique de cette dernière étant appuyée par la présence d'une population sympatrique de Grateloupia filicina.

Un enrichissement de la flore de l'Etang de Thau est donc tout à fait probable ; au total, 107 espèces sont maintenant recensées, ce qui confère au rapport Rhodophyta sur Phaeophyceae, une nouvelle valeur proche de 2.1.

10. PHYTOSOCIOLOGIE, IMPACT DE SARGASSUM MUTICUM SUR LA FLORE INDIGENE

10.1. Le peuplement

Dans une station, présentant des alternances de substrat rocheux et sableux, S. muticum constitue la strate arborescente, mêlé à l'espèce indigène Cystoseira barbata et quelques Undaria pinnatifida (de taille réduite). Cette strate plurispécifique et hétérogène permet le développement d'une sous-strate diversifiée. Dans une station de substrat dur homogène, S. muticum est l'espèce edificatrice de la strate arborescente très dense et élimine pratiquement toute la flore indigène (annexe 8).

10.2. Impact sur la flore

L'impact de S. muticum sur la flore indigène de l'Etang de Thau est difficile à cerner, compte tenu des fluctuations auxquelles cette flore est soumise, notamment des bouleversements causés par l'introduction (antérieure à S. muticum) d'espèces telles que Codium fragile et du manque de références concernant en particulier, les peuplements à Cystoseira barbata.

S. muticum est comme C. barbata, une espèce pérennante, mais ses fluctuations saisonnières sont plus importantes. Elles entraînent en particulier, des variations importantes de l'éclairement en sous-strate ($300 \mu E/m^2/s$ en septembre pour $2 \mu E/m^2/s$ en avril) et les rameaux sénescents se couchant sur le substrat, gênent de surcroît l'évolution de cette sous-strate (annexe 8).

10.3. Stratégie de colonisation

La stratégie de colonisation de S. muticum pourrait comporter la création de l'espace libre nécessaire à la fixation des zygotes. Une réduction quasi totale de la lumière en sous-strate en avril - mai - juin, élimine les autres espèces algales. Les zygotes sont présents et prêts à se fixer sur un substrat propre, lorsqu'en juin, les rameaux commencent à se détacher, laissant pénétrer à nouveau la lumière. Les germinations se développent alors et peuvent constituer un tapis continu, interdisant l'installation d'autres espèces (annexe 8).

11. CONCLUSIONS

Au terme de cette première année d'étude des peuplements constitués par la sargasse géante Sargassum muticum dans l'Etang de Thau, un certain nombre de résultats majeurs peuvent être énumérés :

(i) Des individus juvéniles sont présents en sous-strate des adultes, pratiquement toute l'année, sans qu'il soit possible de faire la part, pour le moment, entre des germinations quiescentes et un recrutement beaucoup plus étalé dans le temps qu'on ne le pensait.

(ii) Les individus de l'Etang de Thau présentent des particularités morphologiques non encore signalées chez S. muticum : thalles cespiteux, ramifications du tronc, thalles libres, proliférations de nouveaux individus à partir des marges des crampons; il n'est pas possible de préciser si ces particularités caractérisent une population locale, ou sont induits par les conditions physico-chimiques de l'Etang de Thau.

(iii) L'analyse de la structure des populations permet d'attribuer un âge maximum de 4 ans aux plus vieux individus. Pour le moment, l'étude des stries de croissance dans les troncs s'est avérée décevante; elle devra être reprise au niveau des crampons et en faisant appel à des techniques de coloration.

(iv) Le meilleur descripteur de la relation taille-poids semble être la longueur cumulée de l'ensemble des rameaux primaires d'un individu.

(v) En peuplement dense sur substrat dur, S. muticum est capable d'éliminer complètement la flore indigène épilithe, sans doute en raison de l'obscurité quasi complète qui règne en sous-strate.

(vi) De très nombreuses espèces d'algues sont nouvelles pour l'Etang de Thau, la Méditerranée ou la flore française; si certaines d'entre elles ont pu passer inaperçues dans un secteur relativement peu étudié jusqu'ici, l'enrichissement récent de la flore de l'Etang est probable, et celui-ci apparaît comme un point de débarquement en Europe ou en Méditerranée pour une foule d'espèces exotiques. Le rapport Rhodophyta/Phaeophyceae, voisin de 2.1, est le signe d'une flore d'affinités relativement "froides".

(vii) Sargassum muticum, ainsi que la laminaire Undaria pinnatifida ont amorcé leur sortie de l'Etang de Thau vers la mer ouverte; elles occupent maintenant une grande partie des côtes du Golfe du Lion, de Port-la-Nouvelle à la Camargue. Il est clair que ces deux algues possèdent de très importantes capacités d'adaptation à des milieux très variés, et qu'elles vont envahir rapidement une grande partie de la Méditerranée.

L'ensemble de ces résultats, auxquels il convient d'ajouter de nombreuses données de nature plus techniques (pour lesquelles nous renvoyons aux pages qui précèdent et aux annexes) présente toutefois un caractère préliminaire; ils concernent en effet une espèce dont l'expansion est en cours, et dont la compétition avec les espèces indigènes n'a pas encore atteint un point d'équilibre. En outre, si des réponses ponctuelles peuvent être apportées à certaines des questions qui se posaient, nos résultats soulèvent beaucoup de questions nouvelles.

Les conséquences concrètes de nos résultats sont, au stade actuel de cette étude :

(i) En mer ouverte, S. muticum est cantonné dans des milieux relativement calmes et ne constitue que des populations clairsemées; il ne peut pas être considéré, pour l'instant, comme une nuisance.

(ii) Dans l'Etang de Thau, l'arrachage de S. muticum à l'état frais sur les cordes est peu efficace; il est préférable de sortir les cordes (allourdies par les Sargasses) 24 h hors de l'eau. Il a été recommandé directement aux ostréiculteurs, par le biais des Affaires Maritimes et de la presse (La Marseillaise, Le Midi libre, mars 1985) d'utiliser ce procédé de séchage, mais surtout de ramener à terre les individus détachés, afin d'éviter la propagation de l'espèce. Le freinage de l'expansion de S. muticum est basé essentiellement sur un effort de sensibilisation des ostréiculteurs pour une lutte concertée.

(iii) Sur substrat dur, l'arrachage de S. muticum favorise le développement des germinations ou des jeunes individus quiescents très nombreux en sous-strate. Cette particularité s'avèrerait favorable en cas d'exploitation : elle permettrait plusieurs récoltes par an. Elle pourrait, à l'opposé, constituer un moyen de lutte par des brouteurs consommant préférentiellement les thalles les plus jeunes.

(iv) Des consommateurs de S. muticum, susceptibles d'en contrôler l'expansion, ont été identifiés. Ils ne sont toutefois pas nombreux; le principal est l'oursin Paracentrotus lividus.

(v) Comme l'on pouvait s'y attendre en fonction de la littérature existante, les froids exceptionnels de janvier 1985 n'ont pas affecté véritablement S. muticum, qui confirme ici ses exceptionnelles potentialités d'adaptation.

(vi) En 1985, l'extension de S. muticum dans l'Etang de Thau (zone colonisable, âge des populations) n'est pas encore stabilisée du point de vue de la biomasse totale. Celle ci continue à croître d'une année sur l'autre. Le poids humide des sargasses peut représenter jusqu'à 14 kg/ corde sur les structures conchyliques, ce qui constitue une nuisance considérable au niveau de la manutention