

Disparition naturelle de l'algue *Caulerpa taxifolia* dans la lagune du Brusc (Var-France)

*Natural disappearance of *Caulerpa taxifolia* in the Brusc lagoon (Var - France)*

Nardo Vicente*, Nadira Taieb* et Patrick Lelong**

*CERAM, Faculté des sciences et techniques de Saint-Jérôme, Université d'Aix-Marseille III, 13397 Marseille Cedex 20, France

**Institut océanographique Paul Ricard, île des Embiez, 83140 Six-Fours-les-Plages, France

Mots clés : algue, *Caulerpa taxifolia*, lagune, température

Key words : alga, *Caulerpa taxifolia*, lagoon, temperature

RÉSUMÉ

Vicente N., N. Taieb, P. Lelong, 1993 - Disparition naturelle de l'algue *Caulerpa taxifolia* dans la lagune du Brusc (Var-France). Mar. Life, 3 (1-2) : 61 - 65.

Une observation ponctuelle de *Caulerpa taxifolia* a été effectuée dans la lagune du Brusc (Var-France) à l'automne 1992. Installée sur la vase dans la pelouse de *Cymodocea nodosa*, la tache de *Caulerpa*, de faible extension, a disparu avec la chute de la température du plan d'eau peu profond, au mois de janvier 1993.

ABSTRACT

Vicente N., N. Taieb, P. Lelong, 1993 - [Natural disappearance of *Caulerpa taxifolia* in the Brusc lagoon (Var-France)]. Mar. Life, 3 (1-2) : 61 - 65.

An isolated sighting of *Caulerpa taxifolia* had been made in the Brusc lagoon (Var, France) in Autumn 1992. The small patch of *Caulerpa taxifolia*, that had settled in mud in the *Cymodocea nodosa* bed, had disappeared following the drop in water temperature in the shallow lagoon in January 1993.

Au mois de novembre 1992 une tache de *Caulerpa taxifolia* d'une superficie d'un mètre carré environ était signalée par des pêcheurs du port du Brusc dans le département du Var.

L'algue s'était installée à 20 mètres du rivage dans la lagune du Brusc, par un mètre de profondeur au voisinage d'un mouillage forain.

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU

La lagune du Brusc constitue un milieu écologique sans égal sur la côte méditerranéenne varoise. C'est un réservoir faunistique et floristique qui a été bien étudié (J.J. Blanc, 1958 ; R. Molinier,

1961 ; M. Dufour et R. Molinier, 1961 ; F. Deguen et R. Molinier, 1961 ; N. Vicente, 1973, 1975 a, b ; 1977 ; D. Vitale-Lelong, 1981).

Situation géographique

Située au sud-ouest de Toulon, la baie du Brusc est délimitée à l'est par le massif montagneux du cap Sicié, au sud et à l'ouest par l'archipel des Embiez qui l'enserme, la protégeant ainsi des tempêtes du Sud. Par contre, elle est largement ouverte vers le nord, et par conséquent assez exposée au mistral (Figure 1).

Cet ensemble constitue une cuvette où se réalise une sédimentation importante liée au vent

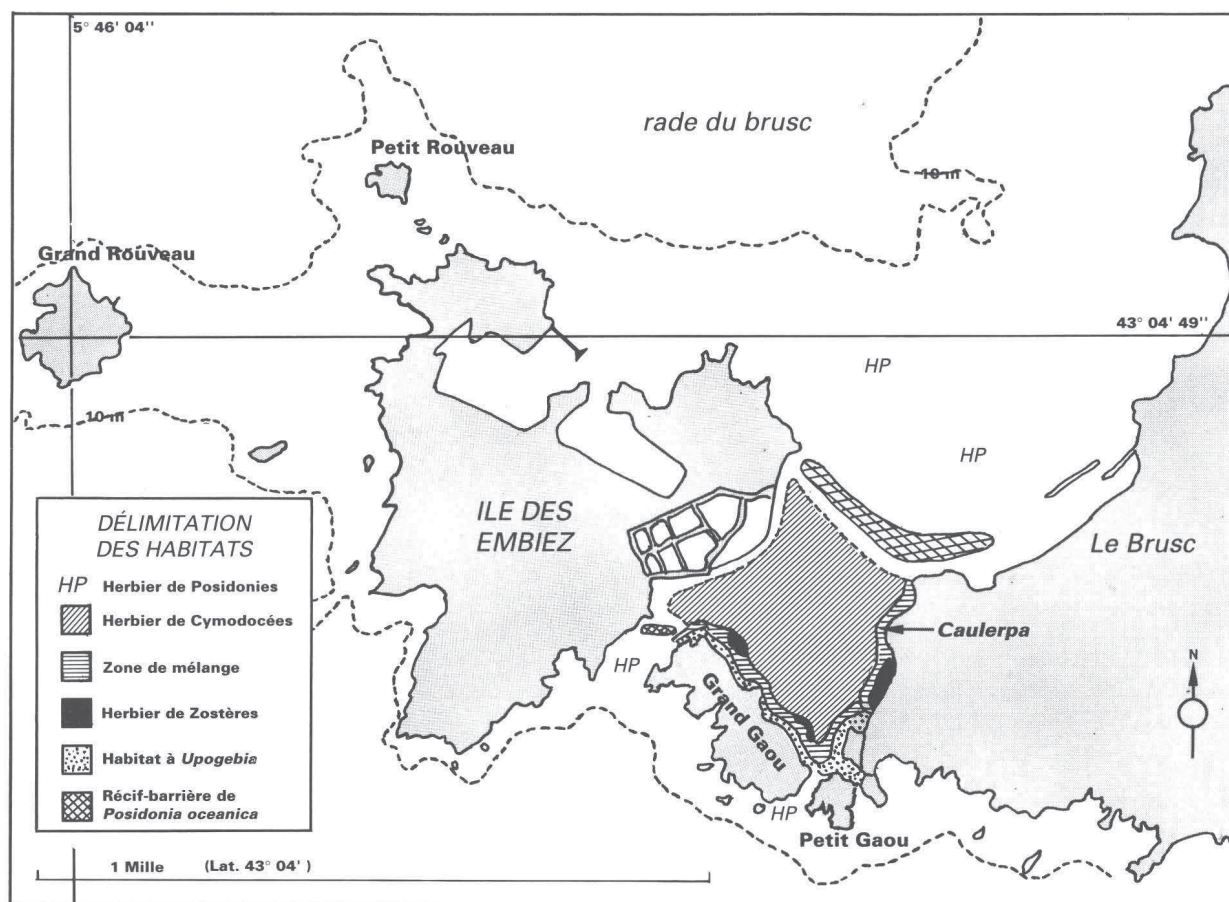


Figure 1 - Carte de la région du Brusc avec délimitation des habitats et position de la Station *Caulerpa taxifolia*. / Map of the Brusc area showing habitats and location of *Caulerpa taxifolia*.

dominant qui est le mistral. Cette sédimentation est complétée par l'apport d'éléments arrivant de la région sud par deux passes ménagées entre la presqu'île du Petit Gaou et l'île du Grand Gaou, d'une part, et entre l'île du Grand Gaou et l'île des Embiez, d'autre part.

Les peuplements de la lagune

La baie du Brusc est barrée vers le Nord par un vaste récif-barrière constitué par le front d'émersion d'un herbier de *Posidonies* dont les frondaisons affleurent à la surface.

Ce récif-barrière s'étend en direction sud-ouest, nord-ouest et s'appuie à son extrémité nord-orientale sur la jetée du port du Brusc. Il constitue ainsi un brise-lame naturel qui atténue les effets des houles dues au mistral et provenant du nord-ouest.

Par ailleurs, le feutrage dense des *Posidonies* joue également un rôle de filtre, en retenant les éléments sédimentaires les plus lourds transportés par le courant, et ne laissant pénétrer dans la baie que les sédiments les plus fins.

Cette disposition de l'herbier de *Posidonies* entraîne la formation en arrière du récif émergé d'une lagune très envasée par place, si bien que celle-ci se présente actuellement comme une vaste étendue plus ou moins envasée dont la profondeur

moyenne varie selon les endroits entre 0,20 m et 1 m par rapport au niveau moyen de la mer.

Les deux passes au sud de la baie permettent une circulation des eaux superficielles qui semble suffisante pour empêcher, ou du moins pour freiner le comblement progressif de la lagune.

Sur les sédiments fins qui constituent le fond de la lagune se sont installés divers types de peuplement :

- le peuplement des herbiers de *Posidonies* qui constitue la barrière d'émersion au nord de la lagune et au niveau des passes ;
- habitat à *Zostera noltii* assez restreint en bordure de la lagune et détruit par les terrassements ;
- habitat à *Cymodocea nodosa* qui couvre la presque totalité de la lagune. Cette phanérogame est installée sur un sol de sable plus ou moins envasé ;

Cette espèce très répandue en Méditerranée, perd ses feuilles en hiver et il ne persiste plus alors que des feuilles chétives aux extrémités noirâtres. C'est au mois de mai que les jeunes *Cymodocées* atteignent leur développement maximum.

La floraison de ces phanérogames est assez rarement observée dans la lagune mais elle est bien connue pour d'autres zones (Caye G. et Meinesz,

1984, 1985, 1986 ; Mazzella *et al.*, 1984 ; Buia et Mazzella, 1991). Des fruits ont été trouvés au Brusc, sur le sédiment le plus souvent, rarement rattachés encore à la plante (R. True-Schlenz, 1965). La fructification semble se faire au mois d'août.

Au niveau du front de déferlement de la houle, la pelouse de *Cymodocea* se couvre en octobre de débris provenant de l'herbier de *Posidonia* voisin. En janvier, grâce à l'action des vents dominants et des courants, elle redevient propre.

A partir de cette date, elle est le lieu de prédilection durant six mois de l'année, d'une espèce de Gastéropode Opisthobranch herbivore : *Aplysia punctata* Rathke.

La faune de cet habitat est caractéristique de la biocénose des sédiments vaseux en mode calme. La faune vagile de ces herbiers, également très abondante, a été étudiée par M. Ledoyer (1962).

Les paramètres physiques et chimiques

En milieu lagunaire, plus qu'en milieu strictement marin, les eaux subissent l'influence des conditions climatiques. Cette influence est d'autant plus marquée que l'épaisseur de la tranche d'eau et son volume sont moins importants.

Les courbes de variations mensuelles de la température de l'air montrent une rythmicité saisonnière bien marquée avec des températures minimales en hiver (moyenne 6,1°C en janvier) et des températures maximales en été (moyenne 28°C en juillet).

Les températures de l'eau de la lagune suivent *grosso modo* celles de l'air mais l'apport d'eau du large amortit l'influence des conditions météoro-

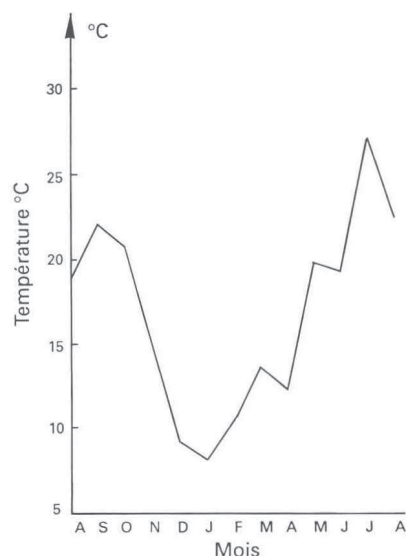


Figure 2 - Variation de la température de l'eau de mer durant un cycle annuel dans la lagune du Brusc (moyennes sur 5 ans). / Fluctuations of sea water temperature during an annual cycle in the Brusc lagoon (mean over 5 years).

logiques. Durant les mois de janvier et février, la température peut descendre à 4,5°C, alors que durant les mois d'été elle peut atteindre 28°C.

OBSERVATIONS DE *CAULERPA TAXIFOLIA* DANS LA LAGUNE

Les premières observations de *Caulerpa taxifolia* sont rapportées par un pêcheur du port du Brusc à la fin du mois d'octobre 1992.

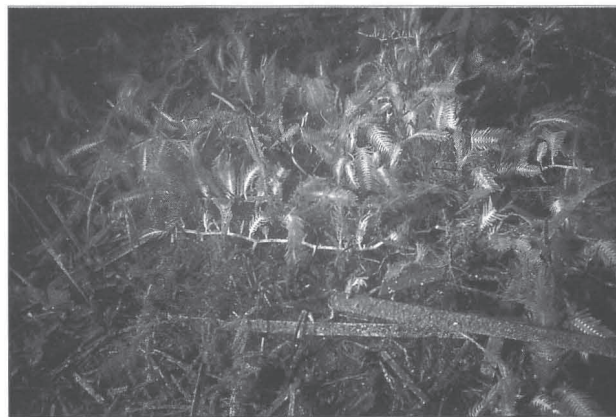
Il s'agissait d'une tache d'un mètre carré environ située à une vingtaine de mètres du rivage dans une zone de mouillage forain.

Une observation plus précise le 5 novembre 1992, à l'aide d'un masque de plongée, a permis de constater l'emprise des stolons de l'algue fixés directement sur le fond sablo-vaseux par leurs rhizoïdes, entre les rhizomes de *Cymodocea nodosa*.



PH. P. LELONG

Figure 3 - *C. taxifolia* dans la lagune du Brusc (novembre 1992). Les frondes de couleur vert foncé et les stolons sont très vivaces. Aucune emprise sur *Cymodocea nodosa* (au premier plan). / *C. taxifolia* in the Brusc lagoon. The dark green leaves and stolons exhibit strong vitality. No hold on *Cymodocea nodosa* (foreground).



PH. P. LELONG

Figure 4 - Même tache de *C. taxifolia* en février 1993. Les frondes et les stolons blanchâtres sont brûlés par le froid. Ces derniers se détachent de la vase. / The same patch of *C. taxifolia* (February 1993). The leaves and stolons are burnt white by the cold. The stolons are no longer attached to the mud.

Les frondes dressées de *Caulerpa* ne dépassaient pas 10 à 12 cm de longueur et 1,5 cm de large. Elles présentaient à l'époque une belle coloration vert foncée (Figure 3).

En d'autres lieux comme au cap Martin les frondes de *C. Taxifolia* peuvent atteindre une longueur maximum de 62 cm, et son recouvrement 100 % par endroits sur matre morte notamment

La densité des frondes et la longueur des stolons au mètre carré sont importantes (ex : 8 225 frondes/m² et 244,25 m de stolons/m² à cap Martin) selon Meinesz et Hesse (1991).

Pendant la période hivernale les observations ont été rendues difficiles par la forte agitation du plan d'eau et la mise en suspension du sédiment qui crée une forte turbidité.

Avec le retour au calme, nous avons pu constater le 28 janvier 1993 que la tache occupait la même surface, mais que toutes les frondes avaient blanchi indiquant la mort de l'algue (Figure 4).

La température de l'eau en novembre était de 17°C en moyenne, alors qu'en février, elle était tombée à 5°C.

Au cours d'une nouvelle observation au mois de mars, l'algue avait totalement disparu. Elle n'a pas réapparu depuis.

DISCUSSION

Cette observation de *C. taxifolia* dans un milieu lagunaire aux conditions écologiques drastiques confirme bien les limites de température supportées par cette algue tropicale qui s'est adaptée aux eaux méditerranéennes.

Si elle peut s'accomoder sur nos côtes de températures atteignant une valeur de 13°C avec quelques mesures entre 12 et 11°, pour des températures inférieures les conditions de survie deviennent précaires pour l'espèce, comme c'est le cas d'ailleurs pour *Caulerpa prolifera* commune en Méditerranée. A cette température de 13°C courante pendant la saison hivernale, les travaux de Meinesz (1980, 1991) montrent que *C. taxifolia* s'adapte, et prolifère alors que *C. prolifera* ne peut s'implanter.

Si le refroidissement des eaux littorales provoque par endroit la nécrose de l'extrémité apicale des frondes de *C. prolifera*, par contre celles de *C. taxifolia* ne présentent aucune lésion. Meinesz (1991) montre que ce n'est que fin décembre qu'un petit pourcentage de frondes de *C. taxifolia* (10 %) apparaissent nécrosées.

Les basses températures qui se sont manifestées dans la lagune du Brusc à partir du mois de janvier ont vraisemblablement provoqué la mort de la petite colonie de *C. taxifolia* installée sur le sédiment sablo-vaseux.

Une prospection systématique de la lagune du Brusc n'a pas permis d'observer d'autres lieux

d'implantation, et l'on peut s'interroger sur sa présence en un seul point de la lagune.

Étant donné son apparition au voisinage d'un mouillage forain, il est probable que l'ancre d'un bateau de pêche ou de plaisance ayant mouillé dans le site le plus proche colonisé par l'algue (cap Mejean) puisse être responsable de son implantation.

Cette observation ponctuelle semble confirmer l'hypothèse d'une dissémination de l'algue par des fragments de stolons et/ou de zygotes transportés par les courants, mais également par des moyens mécaniques qui favorisent une plus large colonisation.

Elle donne des indications sur les limites de développement en fonction des paramètres abiotiques du milieu. Ceux-ci devraient ouvrir un champ de recherches expérimentales très diversifiées. A notre connaissance, c'est le seul cas de régression naturelle spontanée observée jusqu'à présent sur le littoral méditerranéen.

BIBLIOGRAPHIE

- Blanc J.J., 1958 - Recherches de sédimentologie littorale et sous-marine en Provence occidentale. *Annls Inst. océanogr.*, Paris, **35** : 1-140.
- Buia M.C., and L. Mazzella, 1991 - Reproductive phenology of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica* (L.) Delile, *Cymodocea nodosa* (Ucria) Aschers., and *Zostera noltii* Hornem. *Aquatic Botany*, **40** : 343-362.
- Caye G. et Meinesz A., 1984 - Floraison et fructification des phanérogames marines *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson et *Zostera noltii* Hornemann à Port-Cros (France). *Trav. Sci. Parc natl Port-Cros, Fr.*, **10** : 153-156.
- Caye G. et Meinesz A., 1985 - Observations on the vegetative development, flowering and seeding of *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson on the mediterranean coasts of France. *Aquatic Botany*, **22** : 277-289.
- Caye G. et Meinesz A., 1986 - Experimental study of seed germination in the seagrass *Cymodocea nodosa*. *Aquatic Botany*, **26** : 79-87.
- Deguer F. et R. Molinier, 1961 - Études écologiques et biocénologiques dans la baie du Brusc (Var). I. Les sols phanérogamiques de la formation lagunaire du Brusc. *Bull. Inst. océanogr, Monaco*, **1** (197) : 1-50.
- Dufour M. et R. Molinier, 1961 - Études écologiques et biocénologiques dans la baie du Brusc (Var). II. Éléments de pédologie dans le port du Brusc. *Bull. Inst. océanogr, Monaco*, **1** (199) : 1-27.
- Ledoyer M., 1962 - Étude de la faune vagile des herbiers superficiels de Zostéracées et de quelques biotopes d'algues littorales. Thèse de 3^e cycle. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, **25** (39) : 117-235.
- Mazzella L., M.C. Buia, G.F. Russo, 1984 - Osservazioni *in situ* sul ciclo riproduttivo della *Cymodocea nodosa* (Ucria) Aschers. *Nova Thalassia*, **6** : 719.
- Meinesz A., 1980 - Contribution à l'étude des *Caulerpales* (Chlorophytes) avec une mention particulière aux espèces de la Méditerranée occidentale. Thèse d'état. *Université de Nice*. 262 p.

- Meinesz A. et B. Hesse, 1991 - Introduction et invasion de l'algue tropicale *Caulerpa taxifolia* en Méditerranée Nord-occidentale. *Oceanologica Acta*, **14** (4) : 415-426.
- Molinier R., 1961 - Études écologiques et biocénétiques dans la baie du Brusc (Var). Généralités. But des recherches. *Bull. Inst. océanogr., Monaco*, **1**, **194** : 1-8.
- True-Schlenz R., 1965 - Données sur les peuplements des sédiments à petites Phanérogames marines (*Zostera nana* et *Cymodocea nodosa*), comparées à ceux des habitats voisins dépourvus de végétation. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, **39** : 55 p.
- Vicente N., 1973 - Intérêt écologique de la lagune du Brusc. *Bull. Obs. Mer.*, **1** : 27-42.
- Vicente N., 1975 a - Pour la sauvegarde de la lagune du Brusc. Suppl. 6. *Bull. Obs. Mer.* : 12 p.
- Vicente N., 1975 b - La lagune du Brusc et l'aquaculture. Suppl. 6. *Bull. Obs. Mer.*, **2** : 12 p.
- Vicente N., 1977 - Il faut protéger la lagune du Brusc. Suppl. 6. *Bull. Obs. Mer.*, **3** : 12 p.
- Vitale-Lelong D., 1981 - Étude écologique d'une ancienne saline. Possibilité d'exploitation piscicole après implantation de loups. *Vie marine H.S.*, **3** : 108 p.

Reçu en décembre 1993 ; accepté en mars 1994 / Received December 1993 ; accepted March 1994.