

LE PROBLEME DE LA DISPARITION DES HERBIERS A POSIDONIES DANS LE GOLFE DE GIENS (VAR)

par Pierre MAGGI

Importance des herbiers à Posidonies.

Les Posidonies sont des phanérogames marines connues avec certitude depuis le Paléocène (*Posidonia perforata* SAPORTA et MARION). Actuellement il ne subsiste que deux espèces localisées en Méditerranée (*P. oceanica* DELILE) et sur les côtes du sud de l'Australie (*P. australis* J. D. HOOKER). Leur appareil végétatif comporte un rhizome solidement fixé aux sédiments par de nombreuses racines. Les feuilles sont rubanées et disposées en faisceaux très serrés ; elles peuvent atteindre jusqu'à 1 m de long.

D'après MOLINIER et ZEVACO (1962) (1) la croissance des feuilles s'effectue au cours d'un cycle saisonnier comportant trois phases :

une phase juvénile, d'octobre à janvier, correspondant à une croissance lente mais à une période intense de synthèse d'auxines ;

une phase adulte, de février à mai, qui se traduit par une croissance importante et doit correspondre à l'utilisation des substances élaborées au cours de la période précédente ;

une phase sénile, au cours de laquelle le développement se ralentit. Cette phase aboutit à la chute des feuilles en automne.

Les Posidonies édifient des prairies sous-marines localisées depuis les zones les plus proches de la surface jusque vers une profondeur pouvant dépasser 40 m en Méditerranée.

Soumis à des apports sédimentaires importants, ces végétaux résistent à un ensablement progressif par un accroissement vertical de leur rhizome. Il s'édifie ainsi ce que les pêcheurs appellent une « matte » et qui est constituée par un lacis à mailles serrées de rhizomes et de racines de Posidonies enserrant un sédiment composé d'apports organiques et détritiques. L'épaisseur de ces mattes est variable ; souvent insignifiante dans les secteurs les plus superficiels soumis à un hydrodynamisme très accusé, elle peut atteindre plusieurs mètres d'amplitude verticale dans les secteurs plus profonds et plus calmes.

La croissance verticale des rhizomes provoque une élévation des fonds sous-marins qui a été évaluée à environ 1 m par siècle, par MOLINIER et PICARD (1952) (2), dans le voisinage des îles d'Hyères.

Dans les baies de mode abrité (Le Brusc, Ports-Cros), cette croissance conduit à la formation de véritables récifs - barrières qui jouent le rôle de brise-lames naturel et d'un véritable filtre. Ce filtre ne laisse passer, à travers une frondaison particulièrement dense, que les éléments sédimentaires les plus fins, tandis que les plus grossiers contribuent à la progression de cette formation récifale vers le large (MOLINIER et PICARD, 1951 et 1952 ; BLANC, 1958 ; DEGUEN et MOLINIER, 1961) (3).

(1) *Bull. Inst. océanogr.* Monaco, 1234, 46 p.

(2) *Ann. Inst. océanogr.* Paris, 27 (3), p. 157-234.

(3) MOLINIER et PICARD, 1951. — *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 233, p. 1212-1214, BLANC, 1958. — *Ann. Inst. océanogr.*, Paris, 35 (1), p. 1-140. DEGUEN et MOLINIER, 1961. — *Bull. Inst. océanogr.*, Monaco, 1197, 50 p.

A côté du rôle important de fixation des substrats meubles et de leur protection, il faut signaler que l'herbier est un milieu biologique très important qui abrite deux biocénoses distinctes définies par MOLINIER (1960) (1) : une biocénose sciaphile (2) des rhizomes (*Uldoteo-Peyssonnelietum*) et une biocénose photophile (3) du feuillage (*Posidonietum oceanicae*).

Les Posidonies sont considérées comme les relictés d'une flore dont l'aire d'extension géogra-

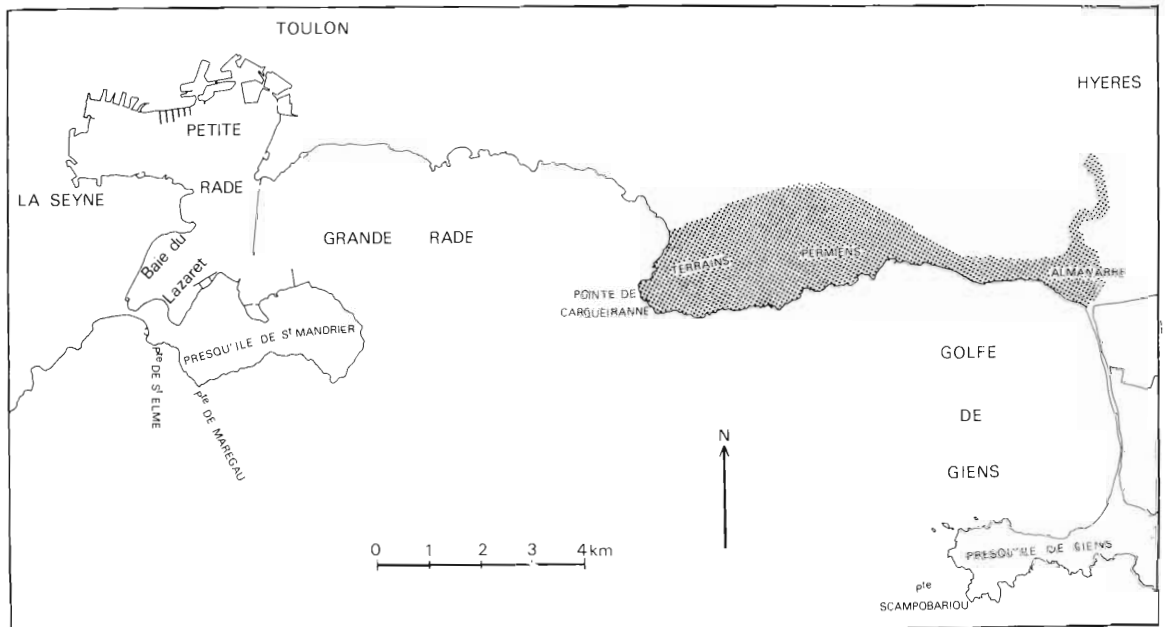


Fig. 1. — Carte de la région de Toulon - Golfe de Giens.

phique a dû être beaucoup plus étendue et devait probablement réunir les deux aires disjointes de leur répartition actuelle.

Les modifications constatées dans le golfe de Giens.

1. - Modifications au niveau du rivage.

Depuis une quinzaine d'années d'importantes modifications sont à noter, au niveau du rivage du tombolo ouest. Actuellement la partie septentrionale comporte, sur environ 1 km, une plage de sable grossier. Dans la région de l'Almanarre ce sable provient de l'érosion des grès rouges permians constituant le rivage jusqu'à la pointe de Carqueiranne (fig. 1). Ce sable fait rapidement suite à un sable très riche en débris coquilliers.

Cette première partie du tombolo a très peu subi l'érosion marine et semble même, dans sa partie la plus continentale, recevoir certains apports sédimentaires. Il est à remarquer que cette zone est relativement protégée par la présence de nombreux blocs gréseux sous-marins.

Faisant suite à cette plage de sable grossier, on distingue, sur environ 1,5 km, une zone qui a été très fortement érodée. Les éléments constituant la plage ont pratiquement disparu et la route bordant le rivage a dû être protégée au moyen de blocs de pierres (fig. 2 et 3).

(1) Vegetatio, Haag, 9 (3-5), p. 119-312.

(2) Communauté vivante des zones d'ombres.

(3) Communauté vivante des zones exposées à la lumière.

Encore plus au sud, sur approximativement 500 m, on rencontre une plage de sable fin très riche en coquilles de *Cardium edule*. La présence de ces coquilles est en opposition avec le trans-



FIG. 2. — *Partie médiane du tombolo ouest* (nov. 1969). Côté mer : pierres enserrées dans du grillage, maintenues avec des pieux métalliques (installés en 1968 afin de protéger la dune littorale) ; en arrière : dispositif du même type mis en place en 1969 ; premier plan : début d'effondrement des pierres et de la dune.

fert latéral du matériel détritique mis en évidence, du nord au sud du tombolo, par l'étude granulométrique de BLANC, (1958) (1). En fait l'opposition n'est qu'apparente car les coquilles ont une



FIG. 3. — *Enormes blocs de calcaire mis en place pour protéger la route après dispersion des gabions posés en 1968 et 1969.*

origine différente de celle des autres particules détritiques. Nous reviendrons ultérieurement sur l'origine de ces coquilles de bivalves.

(1) *Ann. Inst. océanogr.* Paris, 35 (1), p. 1-140 (Thèse sci. nat.).

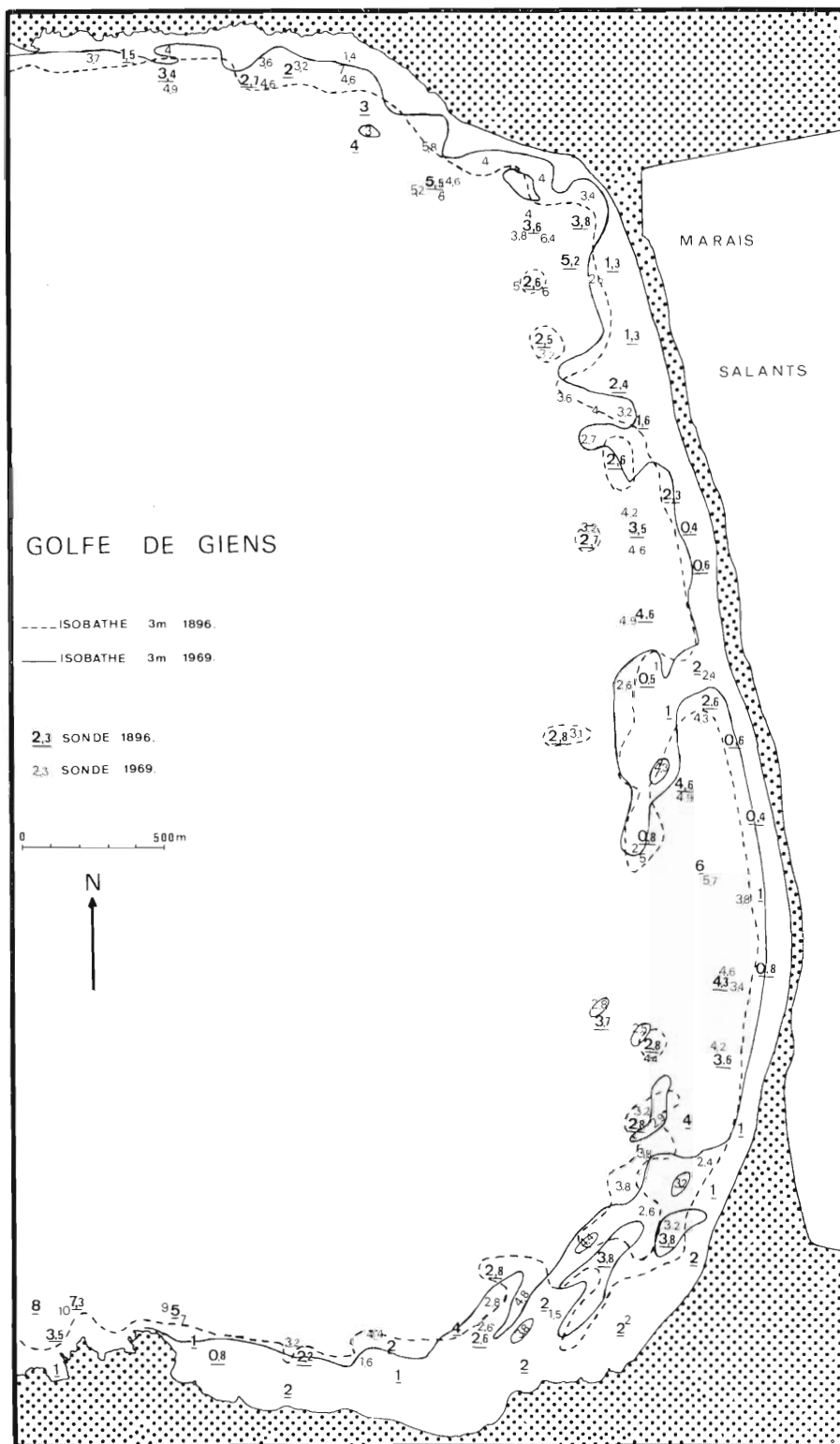


FIG. 4. — Bathymétrie du golfe de Giens.

Enfin dans la partie sud, cette plage de sable fin à coquilles se poursuit par une plage de sable très fin. Dans cette partie du rivage des quantités importantes de matériel détritique se sont déposées puisqu'en trois ans la largeur de la plage s'est accrue d'une vingtaine de mètres.

Ces observations peuvent être comparées à celles que BLANC (1958) a effectuées lors d'une étude sédimentologique de la presqu'île de Giens. L'étude minéralogique des sédiments du tombolo ouest lui a permis de déceler la présence de grenats et de minéraux opaques issus des terrains permien de l'Almanarre et de Carqueiranne ; ceci indiquerait l'existence d'un transfert latéral, du nord au sud, que l'auteur confirme par l'étude granulométrique du matériel détritique du tombolo.

Par ailleurs, ce même auteur signale l'existence, le long du tombolo de Giens, d'une plage de sable bordant les dunes. Or la partie médiane du tombolo ouest, sur environ 1,5 km, ne mérite plus actuellement le terme de plage. BLANC, dans son très important travail, ne fait jamais mention de l'existence de processus d'érosion au niveau marin du tombolo ouest ; nous pensons donc pouvoir affirmer que ce processus d'érosion s'est engagé postérieurement à l'année 1958.

Enfin l'origine du matériel détritique, accumulé dans la partie méridionale du tombolo, doit être recherchée au niveau des zones érodées du rivage.

2. - Modifications au niveau du fond sous-marin.

Il était intéressant de pouvoir comparer la bathymétrie récente, du golfe de Giens, à une bathymétrie plus ancienne levée antérieurement à l'observation des processus d'érosion.

Il nous a été possible d'obtenir, du Service Hydrographique de la Marine Nationale, communication de documents concernant les sondes relevées en 1969 et de rapprocher ces données de celles, portées par les cartes actuelles, datant de 1896.

La comparaison des lignes isobathes 3 m de 1896 et de 1969 (fig. 4) montre, la plupart du temps, un déplacement vers le rivage de l'isobathe la plus récente, soulignant ainsi les zones d'érosion. Par contre dans la partie méridionale il y a une tendance au recul de l'isobathe 3 m vers le large.

La comparaison des lignes isobathes 5 m (fig. 5) donne des résultats sensiblement identiques à ceux observés précédemment : les zones d'érosion sont surtout marquées dans la moitié nord du golfe, tandis que dans la moitié sud il y a toujours une tendance à la sédimentation.

Les lignes isobathes 10 m (fig. 6) confirment, mais avec une amplitude moins accentuée, les observations des isobathes 3 m et 5 m.

Il est à noter que, dans l'ensemble, la tendance générale des observations est en faveur d'une érosion importante dans le golfe de Giens. Or, dans une zone soumise à des apports sédimentaires, l'évolution normale est une surélévation des herbiers à Posidonies que MOLINIER et PICARD (1952) ont évaluée à environ 1 m par siècle autour des îles d'Hyères.

Essais d'explication des destructions constatées.

Le golfe de Giens comporte deux émissaires évacuant des effluents urbains. L'émissaire des égouts de la ville de Hyères (38 000 habitants lors du recensement de 1968, mais probablement plus du double en période estivale) débouche à la base du bras ouest du double tombolo (fig. 7). Cette conduite rejette, à même la plage, les effluents issus de la station d'épuration récemment mise en service. Une polémique a été engagée au sujet de cette station d'épuration qui ne semble pas fonctionner efficacement. Mais, quoi qu'il en soit, il ne faut pas perdre de vue que, du fait de la dégradation des matières organiques, les effluents d'une station d'épuration ont des teneurs en sels nutritifs très élevées. Cet enrichissement excessif du milieu marin entraîne le développement de certaines espèces tolérant ce type de pollution. Il semble que ce soit le cas de certaines algues qui abondent dans le fond du golfe de Giens comme l'algue verte *Codium tomentosum*. Pour éviter que l'excès de ces sels nutritifs perturbe le milieu, il est nécessaire d'assurer rapidement une certaine dilution des effluents dans le milieu naturel.

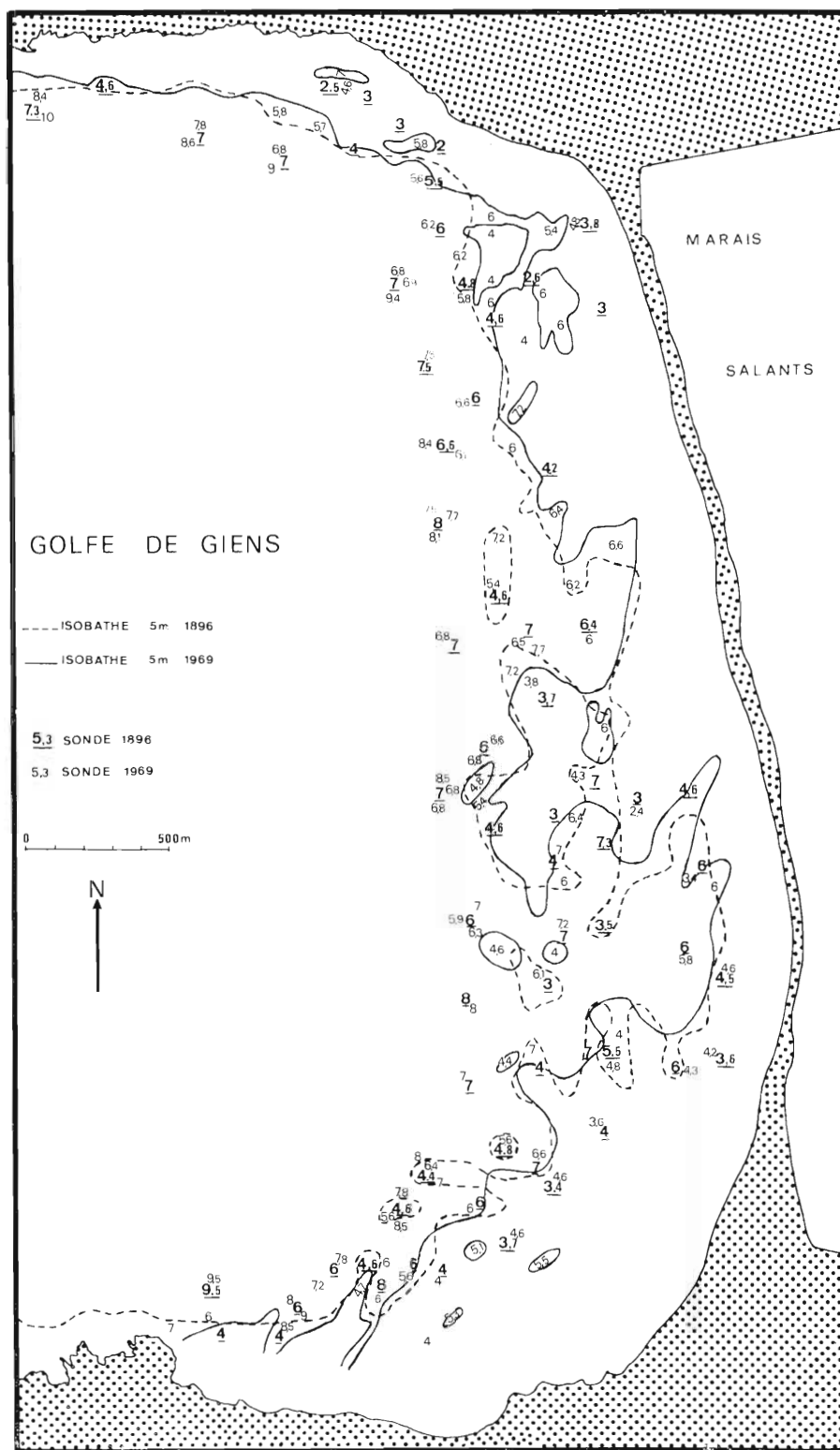


FIG. 5. — Bathymétrie du golfe de Giens.

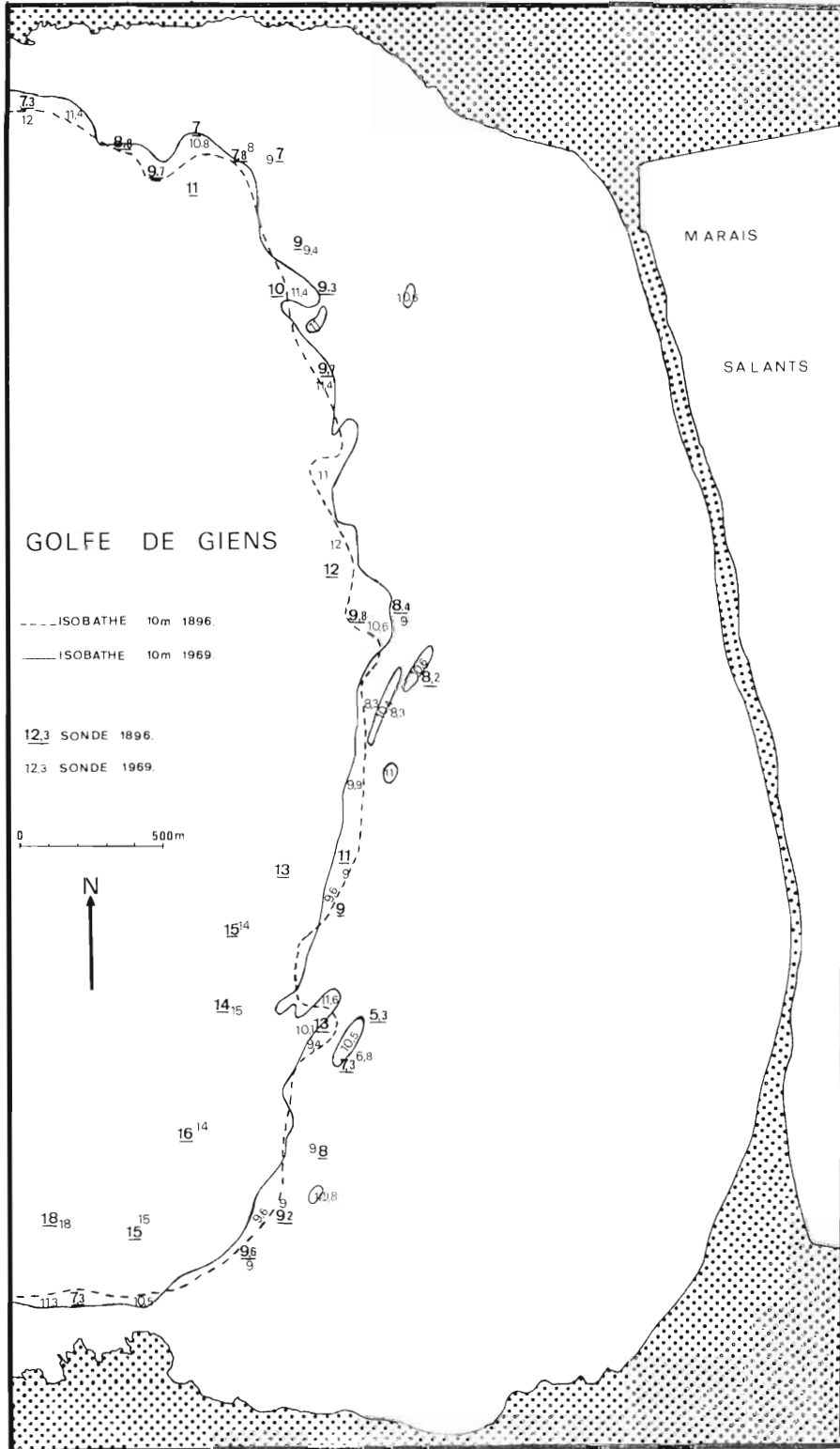


FIG. 6. — Bathymétrie du golfe de Giens.

Un second rejet est effectué, à l'extrémité opposée du même bras du tombolo. C'est une conduite de faible importance qui débouche à environ 500 m du rivage et a été posée, voici une dizaine

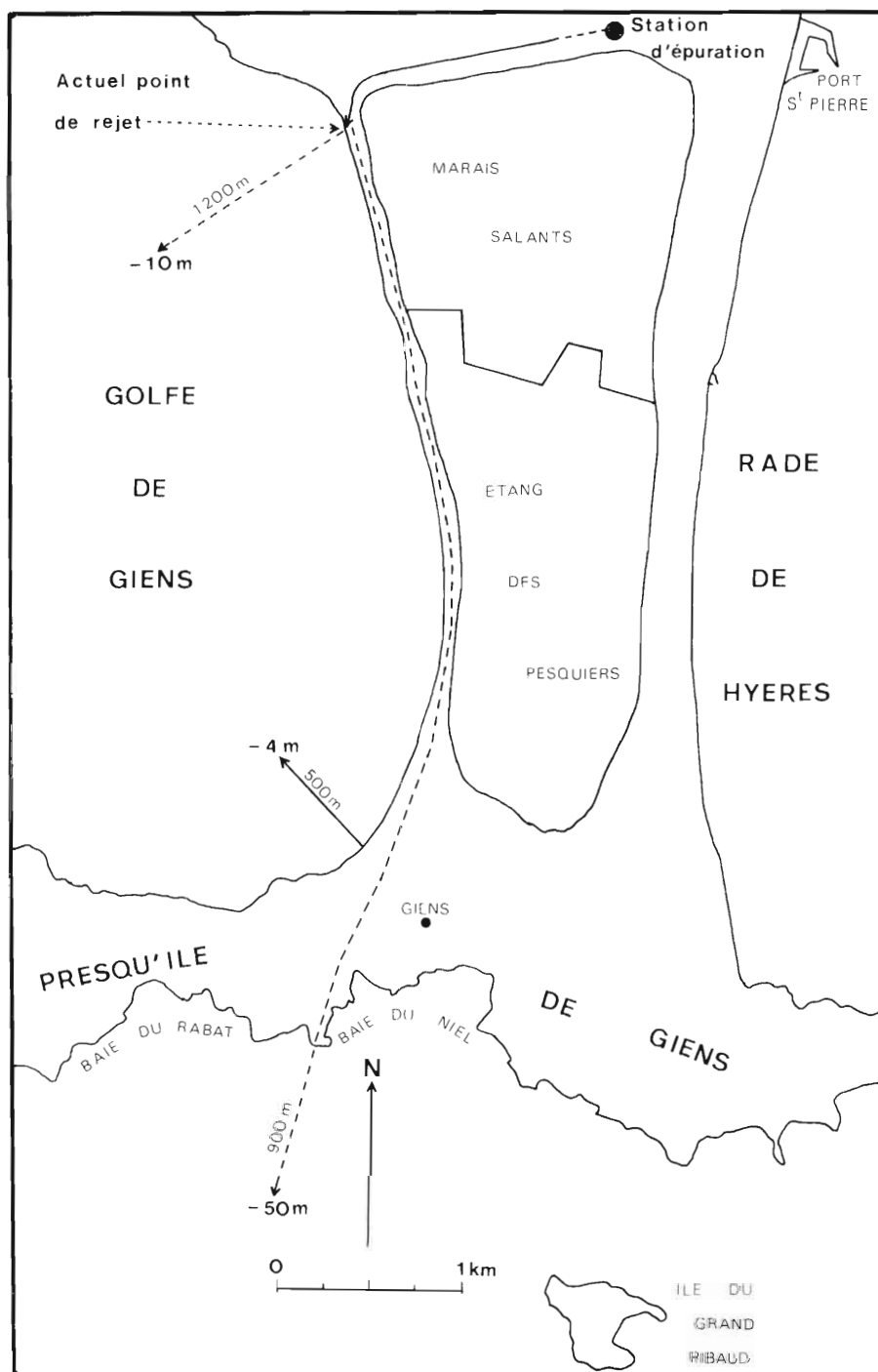


FIG. 7. — Carte de la région du golfe de Giens.

d'années, en grande partie sur un herbier à Posidonies. Actuellement elle repose sur du sable et de la vase.

Les herbiers à Posidonies ont disparu au voisinage des débouchés des deux égouts, sur des étendues que l'on peut évaluer à plusieurs hectares. La protection des substrats meubles, par les herbes marines, n'existe plus et l'on assiste à un processus d'érosion des fonds avec installation de nouveaux profils d'équilibre. Ceci est résumé dans trois schémas (fig. 8).

La plage, autrefois composée de sable fin, a disparu en grande partie et, là où elle subsiste, le sable a laissé la place à du gravier et à des coquilles de mollusques. Ces coquilles, essentiellement de *Cardium edule*, appartiennent à une couche de vase sableuse constituant l'infrastructure du tombolo (BLANC, 1958). Cette couche coquillière était protégée de l'érosion par les couches supé-

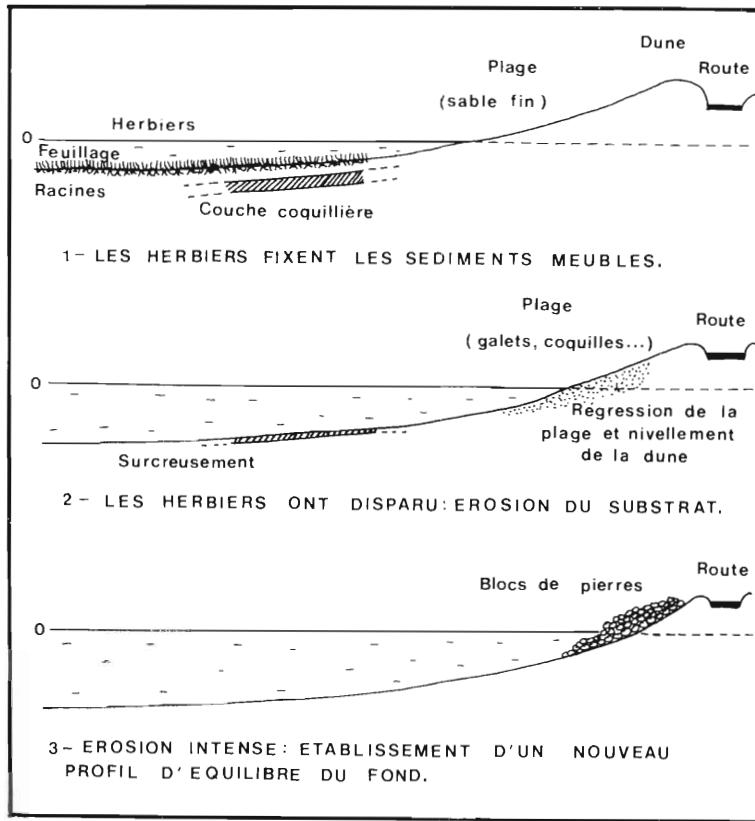


FIG. 8. — Schémas résumant les processus érosifs constatés dans le golfe de Giens.

rieures de sable. Les Posidonies ayant disparu, le sable a été emporté et l'érosion de la vase a pu se faire; les particules légères ont été entraînées le long du tombolo tandis que les particules plus denses ont été amenées au rivage. Ainsi par endroit on retrouve une plage constituée entièrement de coquilles et de graviers.

Dans certaines zones où le surcreusement a été maximum, la régression de la plage s'est poursuivie par l'érosion de la dune littorale qui borde la plage. Par endroit la dune a été totalement érodée et l'on a dû disposer des blocs de pierres pour protéger la route qui emprunte le tombolo ouest.

Certains pensent que la disparition des herbiers à Posidonies, dans le golfe de Giens, est due au fait que ces plantes marines trouvent, sur nos côtes, la limite nord de leurs exigences écologiques. Il y a certainement un fond de vérité dans cette affirmation puisque les floraisons importantes de ces végétaux sont rares sur les côtes françaises, la dernière remontant à 1961 (MOLINIER

et ZEVACO, 1962). Cependant on doit constater que de l'autre côté du tombolo, dans la rade de Hyères qui ne reçoit pas d'effluents urbains en grandes quantités, les herbiers sont en très bon état.

Il semble plutôt que le golfe de Giens constitue un milieu beaucoup moins renouvelé et plus pollué que la rade de Hyères qui est baignée par un courant dominant issu de l'est.

La disparition des herbiers à Posidonies semble fonction de l'augmentation de la quantité des rejets urbains déversés dans le golfe. En effet le rejet le plus important est effectué depuis près d'un demi-siècle, or ce n'est que depuis une dizaine d'années que ces dégradations sont devenues spectaculaires. Mais la qualité des effluents doit aussi avoir son importance, essentiellement depuis la multiplication du nombre des produits de synthèse mis à la disposition des ménagères. Or s'il est facile de neutraliser une pollution bactérienne par une technique quelconque de stérilisation des effluents, il n'est pas aisé d'éliminer la pollution chimique ménagère.

Les remèdes possibles au problème de la pollution urbaine.

Actuellement le remède le plus facilement réalisable serait d'adapter la station d'épuration récemment mise en service en vue d'éliminer les produits de synthèse contenus dans les effluents. Mais, malgré cela le problème de la dilution convenable des effluents se pose.

Il existe un projet de construction d'une conduite sous-marine d'orientation NE-SO, mesurant 1 200 m de longueur et aboutissant à 10 m sous le niveau de la mer (fig. 7). Il est probable que la réalisation de cet émissaire ne permettra pas une dilution suffisante des eaux polluées dans le fond du golfe de Giens, surtout en été où l'on enregistre des périodes de calme à un moment où la température de l'eau est élevée. Pour éviter les dommages causés à l'herbier par les produits chimiques, les solutions les plus efficaces seraient incontestablement les suivantes.

a) Prolonger la conduite projetée afin d'atteindre les fonds de — 40 m et rejeter ainsi l'effluent hors du golfe. Une telle entreprise nécessiterait une conduite sous-marine longue de 5 à 6 km.

b) Installer une canalisation qui, passant sur le tombolo ouest, irait rejeter au sud de Giens à environ 900 m du rivage par — 50 m, dans une zone où des courants importants assureraient une bonne dilution des effluents (fig. 7).

Cette dernière solution aurait en outre l'avantage de collecter tous les rejets de la presqu'île et permettrait de supprimer l'égout déjà existant qui débouche dans la partie sud du golfe de Giens.

Lorsque le problème des égouts du golfe de Giens sera réglé de manière à aboutir à la disparition de toute pollution chimique, le problème de la reconquête des fonds meubles dégradés se posera.

La reconquête des substrats meubles.

Dans cette région, à caractère touristique très marqué, la disparition des plages de sable revêt une gravité toute particulière qui doit conduire à la recherche de solutions propres à éviter une aggravation du processus.

La première étape à atteindre devrait permettre la suppression de la pollution chimique dans le golfe de Giens. Dans une deuxième phase il faudra reconstituer la plage, tout le long du tombolo ouest, par des apports très importants de sable de carrière.

Mais auparavant il est nécessaire de diminuer la force des vagues déferlant sur le rivage du tombolo. Pour cela il faut reconstituer en partie le couvert végétal de Posidonies qui protégeait les fonds marins de l'érosion. En effet sans cette protection tout apport de sable, sur la plage, subira le même sort que le matériel qui, autrefois, constituait une plage longue de plus de 4 km. La recons-

titution du couvert végétal pourrait se faire par réimplantation de boutures de *Posidonies* selon un procédé actuellement en expérimentation, que nous développerons un peu plus loin.

Pour mener à bien une telle entreprise dans le golfe de Giens qui, ouvert à l'ouest, est soumis à de violents coups de mer issus des secteurs ouest à sud-ouest, il est nécessaire de freiner la force de la mer par la formation, au voisinage de l'isobathe 10 m, d'un récif artificiel. Cette barrière sous-marine pourrait être constituée par des blocs de béton à alvéoles qui auraient, en outre, l'avantage de présenter un support pour un grand nombre d'organismes benthiques et des abris pour les poissons et les crustacés. Cette zone pourrait alors être classée en « réserve » et faire l'objet d'expériences de repeuplement dans l'intérêt des pêcheurs locaux.

Les expériences de réimplantation des *Posidonies* (1).

1. - *Problème d'obtention des graines.*

La solution idéale pour la réimplantation des herbiers serait d'utiliser directement des graines de *Posidonies*; toutefois, les floraisons importantes sont rares sur nos côtes, puisque la dernière remonte à 1961.

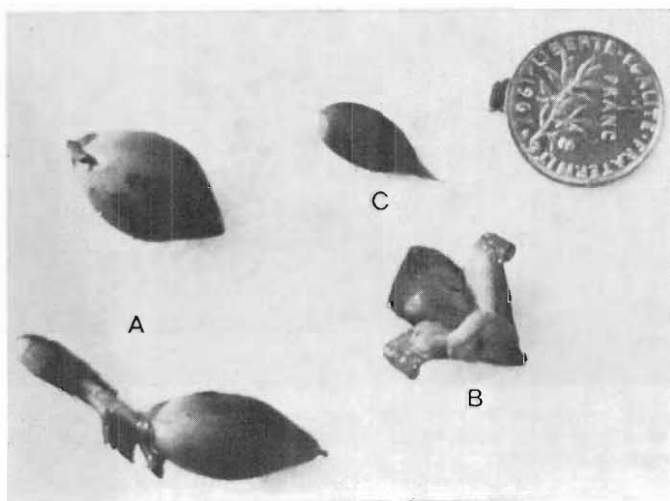


FIG. 9. — Fruits de *Posidonies* recueillis en mars 1972 sur la plage située à l'est du port St Pierre-d'Hyères : A, 2 fruits entiers; B, enveloppe d'un fruit éclaté; C, Cotylédon libéré.

Quelques floraisons très localisées et de faible importance ont lieu fréquemment. Ainsi en 1971, les herbiers ont fleuri dans la rade de Hyères puisque des graines de *Posidonies* furent rejetées par centaines, sur environ 2 km de plage à l'est du port de Saint-Pierre-d'Hyères, en février 1972 (fig. 9). Ces floraisons restreintes ne sont perceptibles, la plupart du temps, que lorsque les fruits sont rejetés au rivage, le plus souvent en mauvais état.

Si une expérience doit être conduite à partir de graines, il sera nécessaire d'en importer d'une région où les floraisons généralisées sont très fréquentes.

Toutefois, il paraissait possible d'envisager l'utilisation de plants de *Posidonies* d'autant plus que, sur les côtes méditerranéennes françaises, la reproduction asexuée par bouturage

(1) Ont participé à ces essais MM. G. BOGE, D. COLIN, R. MEISTER et A. RIGAL de l'Institut Michel Pacha de Tamaris ainsi que les plongeurs sous-marins du Corps des Sapeurs-Pompiers de Toulon, du Yatch-Club d'Hyères et de la Base Jules Courman de la Seyne.

est la seule forme de multiplication que l'on puisse observer en de rares points des côtes où ces plantes ne sont pas menacées par les pollutions portuaires ou urbaines.

2. — Utilisation de plants de *Posidonies*.

Dans une première phase d'expérimentation des fragments de rhizomes pourvus de racines et de feuilles furent prélevés dans des zones où les herbiers sont bien représentés et parviennent même à pousser dans les fissures des rochers.

Il est à noter que, dans les endroits battus des côtes rocheuses, les *Posidonies* ne jouent pas un rôle aussi important que celui qu'elles ont dans la protection ou la fixation des sédiments meubles. D'autre part, la présence d'algues benthiques dans ces zones doit permettre une certaine ponction au sein de ces peuplements. De plus ces herbiers de mode battu se présentent comme la continuation, en direction du rivage, d'un herbier, au rôle biologique plus important, établi plus profondément sur des sédiments meubles.

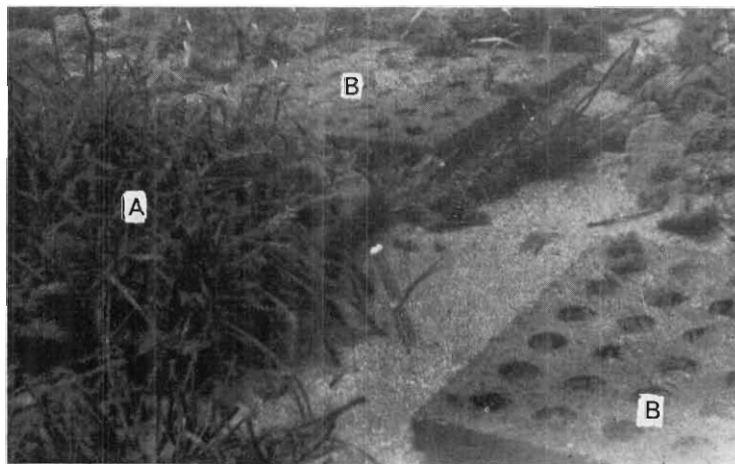


FIG. 10. — Essais de repiquage par 8 m. de profondeur sur dalles béton perforées (août 1972) : A, repiquage de mars 1971 ; B, dalles prêtes à l'emploi.

3. — Expérience de repiquage des plants de *Posidonies*.

Cette expérimentation a été entreprise dans le but de tester les possibilités de reprises des boutures de *Posidonies*. Il était donc nécessaire de fixer les plants dans le sable et d'assurer une certaine protection dans l'attente du démarrage de la phase végétative qui conduirait à un enracinement solide.

En mars 1971, au sud de la pointe de Saint-Elme (fig. 1), six dalles de béton, mesurant $100 \times 100 \times 10$ cm et percées de 36 trous cylindriques de 10 cm de diamètre, furent immergées, sur une zone de sable coquillier pauvre en matière organique, par 8 m de fond (fig. 10). Ces plaques de béton devaient jouer le rôle d'un carcan protecteur afin que les mouvements de la mer ne désensablent pas les boutures avant leur fixation.

Des plants de *Posidonies* furent prélevés, à proximité de la zone rocheuse de la Pointe de Marégau. Des boutures furent repiquées dans la moitié de ces plaques ; au mois d'août suivant, l'opération fut menée à son terme. Le bilan de cette expérimentation a été dressé au mois d'août 1972, soit 12 et 17 mois après les repiquages.

Les dalles qui firent l'objet d'une réimplantation en mars 1971 avaient un pourcentage de couverture supérieur à 60% et tous les plants demeurés dans les orifices des dalles étaient en

bon état. A l'arrachage, on notait la présence de très nombreuses racines et radicelles (fig. 11). Par contre, les plants de *Posidonies* repiqués au mois d'août 1971 n'occupaient plus que 30 à 40% des orifices et, à l'arrachage, 10% seulement des plants présentaient quelques courtes racines.

Les résultats de ces essais sont logiques. En effet, on sait (MOLINIER et ZEVACO, 1962) que les *Posidonies* présentent, au cours de leur cycle végétatif annuel, une phase d'intense activité métabolique de février à mai qui est suivie d'une phase de ralentissement de l'activité, puis de la chute des feuilles en automne.

Ainsi, le premier essai de repiquage du mois de mars 1971 effectué au moment du démarrage de la phase d'activité métabolique élevée, a fourni un pourcentage de réussite très supérieur à celui de l'essai d'août 1971, tenté pendant la phase de faible activité métabolique.

Il est donc possible de replanter des boutures de *Posidonies* dans des sédiments sableux à condition de leur assurer une certaine protection, contre les mouvements de l'eau, jusqu'à ce qu'un solide enracinement soit obtenu.



FIG. 11. — *Plants de Posidonies repiqués en mars 1971* (photo de août 1972) : de très nombreuses jeunes racines se sont formées après le repiquage.

Par la suite, les ramifications latérales des plants, qui tendent à prendre une position sub-horizontale, devraient concourir à coloniser le substrat de proche en proche.

Des repiquages ponctuels, dans le golfe de Giens débarrassé de toute pollution, devraient permettre, sous certaines conditions, de reconquérir les substrats meubles et permettre le départ d'une nouvelle phase de sédimentation assurant l'intégrité des plages du tombolo de la presqu'île.

Conclusions.

Le problème de la destruction des fonds sous-marins, dans le golfe de Giens, est très certainement dû à la régression des herbiers à *Posidonies* qui n'assurent plus leur rôle protecteur vis-à-vis des substrats meubles. Ces destructions aboutissent, par l'installation d'un nouveau profil d'équilibre, à des processus irréversibles de dégradation des plages.

La disparition des herbes marines semble non seulement due à la quantité, mais aussi à la qualité, des rejets urbains déversés dans ce golfe.

Le problème de la destruction des fonds sous-marins, dans le golfe de Giens pourrait se régler de manière avantageuse pour la flore et la faune marines en supprimant les rejets dans

ce milieu par leur envoi au sud de la presqu'île, par des fonds de 40 à 50 m soumis à d'importants courants assurant une dilution convenable des effluents.

Lorsque le problème de la pollution sera résolu, il sera nécessaire de reconstituer les plages dégradées ; mais pour cela, il faudra auparavant freiner la force de la mer par la reconstitution des herbiers sous-marins.

L'important rôle biologique des herbiers à Posidonies, en Méditerranée, est une raison de plus pour entreprendre ces expériences de repiquage. Nous ne ferions d'ailleurs que suivre l'exemple des américains qui se sont employés à reconstituer sur les côtes californiennes, les « forêts » à algues brunes, *Macrocystis pyrifera*, équivalent écologique de l'herbier méditerranéen (NORTH, 1961 ; NORTH et HUBBS, 1968) ⁽¹⁾.

Cette première expérience sur le repiquage des Posidonies doit être poursuivie car la méthode actuelle est d'un prix de revient élevé et ne présente pas assez de souplesse pour être réalisée à grande échelle.

Des essais sont actuellement poursuivis dans deux directions ; la recherche d'un matériau, destiné à la fabrication des dalles, qui se désagrègerait en 1 ou 2 ans dans l'eau de mer afin d'offrir plus de facilités, pour une extension latérale des Posidonies enracinées, que celles trouvées au contact d'une dalle de béton et la mise au point d'une nouvelle méthode de fixation des plants au moyen de crochets de fer ; ce procédé aurait le double avantage d'être économique et beaucoup plus aisé dans sa réalisation.

Enfin, il serait souhaitable d'entreprendre des essais de réimplantation à partir de graines de Posidonies. En effet, l'utilisation de boutures ne saurait constituer une solution raisonnable au problème de la régression des herbiers ; il est préférable d'opérer à partir de graines importées d'une partie de la Méditerranée où les floraisons sont abondantes.

L'herbier méditerranéen à *Posidonia oceanica* est très menacé car ces plantes sont très probablement aux limites de leur extension écologique. L'existence de deux aires géographiques distinctes ainsi que la rareté des floraisons sont des arguments favorables à cette hypothèse. Il y a donc lieu de craindre que les herbiers, affectés par la pollution, perdent de leur étendue et ne soient plus en mesure d'assurer pleinement le rôle biologique qui est le leur, dans une mer aussi « pauvre » que la Méditerranée. Il serait donc temps de rechercher dès maintenant une solution de remplacement voire, dans le meilleur des cas, une solution complémentaire. C'est ainsi que des algues océaniques de grandes tailles pourraient faire l'objet d'essais d'implantation sur les côtes méditerranéennes. Certaines de ces algues de grande taille auraient en outre l'avantage de pouvoir être utilisées par l'industrie dans le cas où leur développement serait important.

(1) NORTH, 1961. — IV^e Congrès des algues marines, Biarritz, p. 248-255.
NORTH et HUBBS, 1968. — *Calif. Fish and Game*, n° 139.