

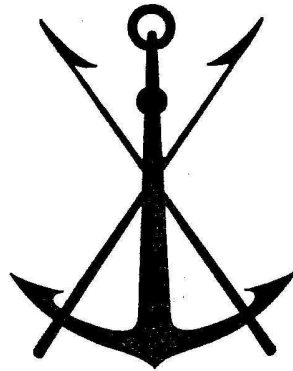
SCIENCE ET PÊCHE

BULLETIN D'INFORMATION ET DE DOCUMENTATION

DE

L'INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DES PÊCHES MARITIMES

La Noë, Route de la Jonelière - 44 NANTES



RÉPARTITION DES GRANDS CHAMPS D'ALGUES BRUNES
SUR LES COTES FRANÇAISES
DE LA MANCHE OCCIDENTALE ENTRE L'ILE GRANDE
ET L'ILE DE SIEC

par R. PEREZ et J. AUDOUIN

avec la collaboration de J. P. BRAUD et K. B. UHM



INFORMATIONS I.S.T.P.M.

RÉPARTITION DES GRANDS CHAMPS D'ALGUES BRUNES SUR LES CÔTES FRANÇAISES DE LA MANCHE OCCIDENTALE ENTRE L'ILE GRANDE ET L'ILE DE SIEC

par R. PEREZ et J. AUDOUIN

avec la collaboration de J.-P. BRAUD et K.-B. UHM

En dépit des nombreux travaux publiés dès 1820, il n'existe pas de cartographie complète des grandes populations végétales marines. C'est la raison pour laquelle il est si difficile d'apprécier les ressources algales disponibles et de les utiliser rationnellement. Nous nous sommes attachés, dès 1967, à essayer de combler cette lacune.

Les premières recherches ont été effectuées le long des côtes de la Manche orientale entre Grandcamp et Ouistreham, (AUDOUIN et PEREZ, 1970). Elles ont permis, outre l'acquisition de nombreux renseignements sur la répartition des phéophycées dans cette région, la mise au point des méthodes que nous utilisons actuellement.

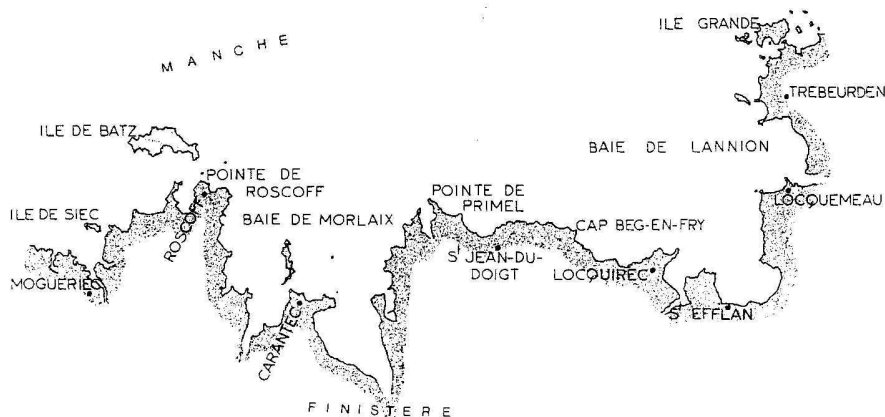


Fig. 1. — Carte générale de la zone prospectée.

Ces méthodes font appel à la photographie aérienne en couleur, aux prospections sur le rivage pendant les marées basses et aux dragages. D'après les clichés pris d'avion, on peut aisément déterminer la position et l'étendue des taches sombres que forment sur le fond de la mer les peuplements végétaux. Les prélèvements d'échantillons au niveau de ces taches permettent par la suite de préciser quelles sont les espèces qui constituent ces peuplements.

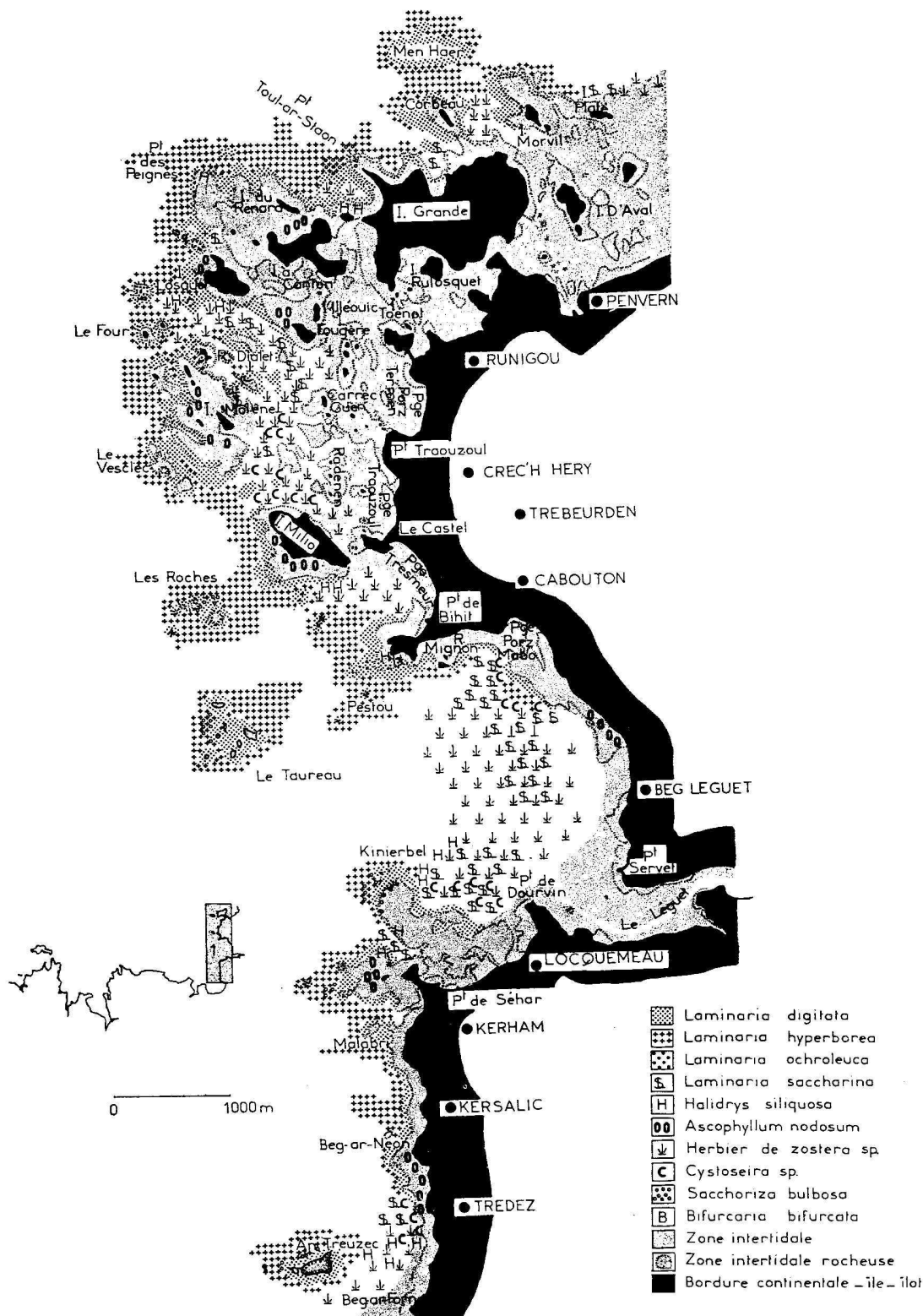


FIG. 2. — Distribution des grands champs d'algues brunes et des herbiers entre l'île Morville et Saint-Michel-en-Grèves.

D'août 1970 à juin 1971, nous avons photographié, avec l'aide du laboratoire de l'I.S.T.P.M. à Roscoff, toute la zone côtière comprise entre Cherbourg et le Conquet sur une largeur de 4 km.

Il a été décidé pour des raisons techniques que les prospections et les dragages seraient effectués d'abord entre l'île Grande (nord de Trébeurden) et le Conquet, la bande côtière Cherbourg-Perros-Guirec étant réservée pour une phase ultérieure.

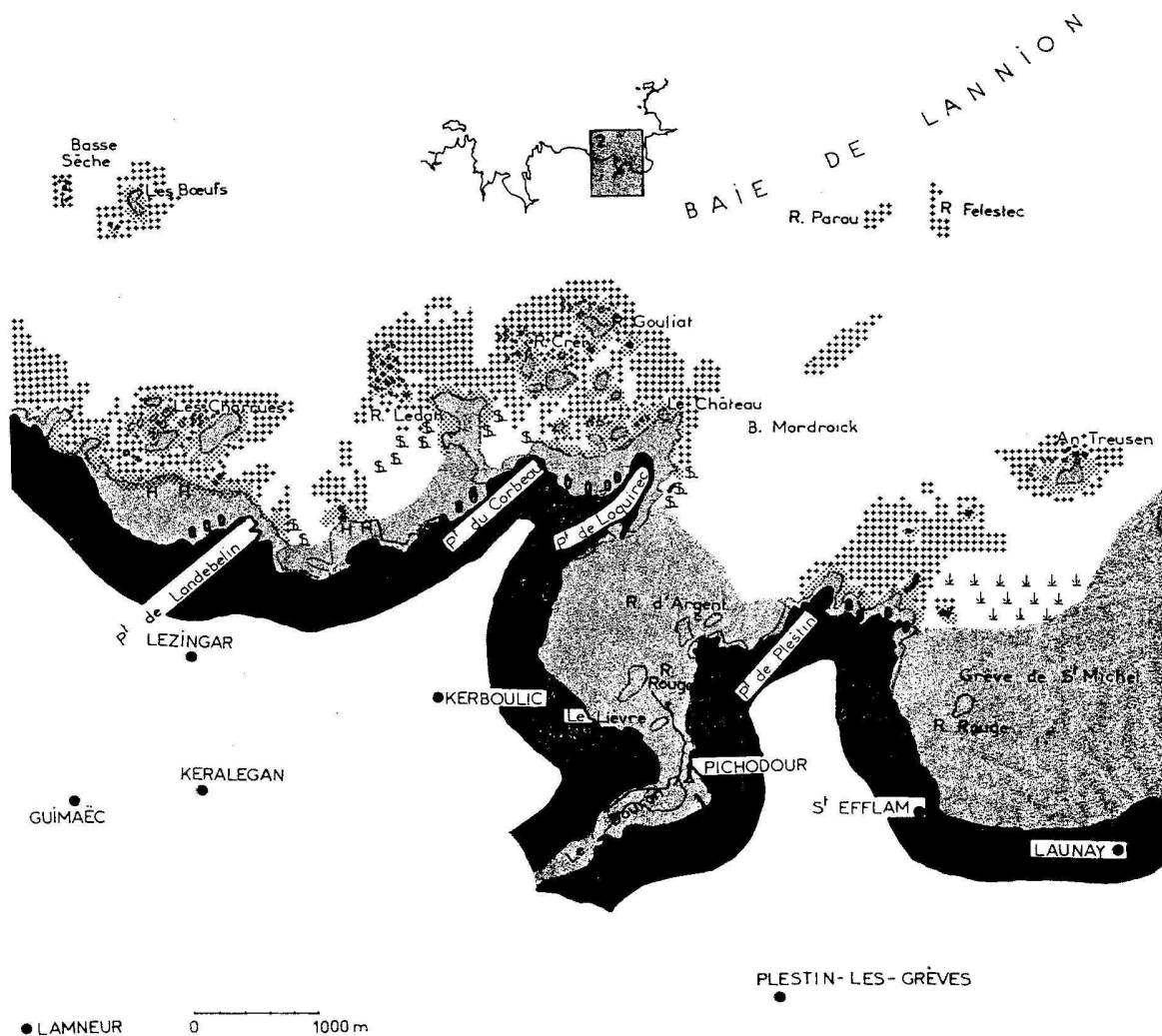


FIG. 3. — Distribution des grands champs d'algues brunes et d'herbiers entre Saint-Michel-en-Grèves et le cap de Beg-an-fry.

Cette note a pour objet de présenter une étape de ce travail : les cinq cartes indiquant la répartition des grands peuplements d'algues brunes entre l'île Grande et l'île de Siec (fig. 1). Ces cartes (fig. 2 à 6), dessinées à l'origine au 1/20 000^e, ont été réduites pour les besoins de la publication, mais elles sont disponibles à l'échelle initiale au Centre de l'Institut Scientifique et Technique des Pêches maritimes à Nantes.

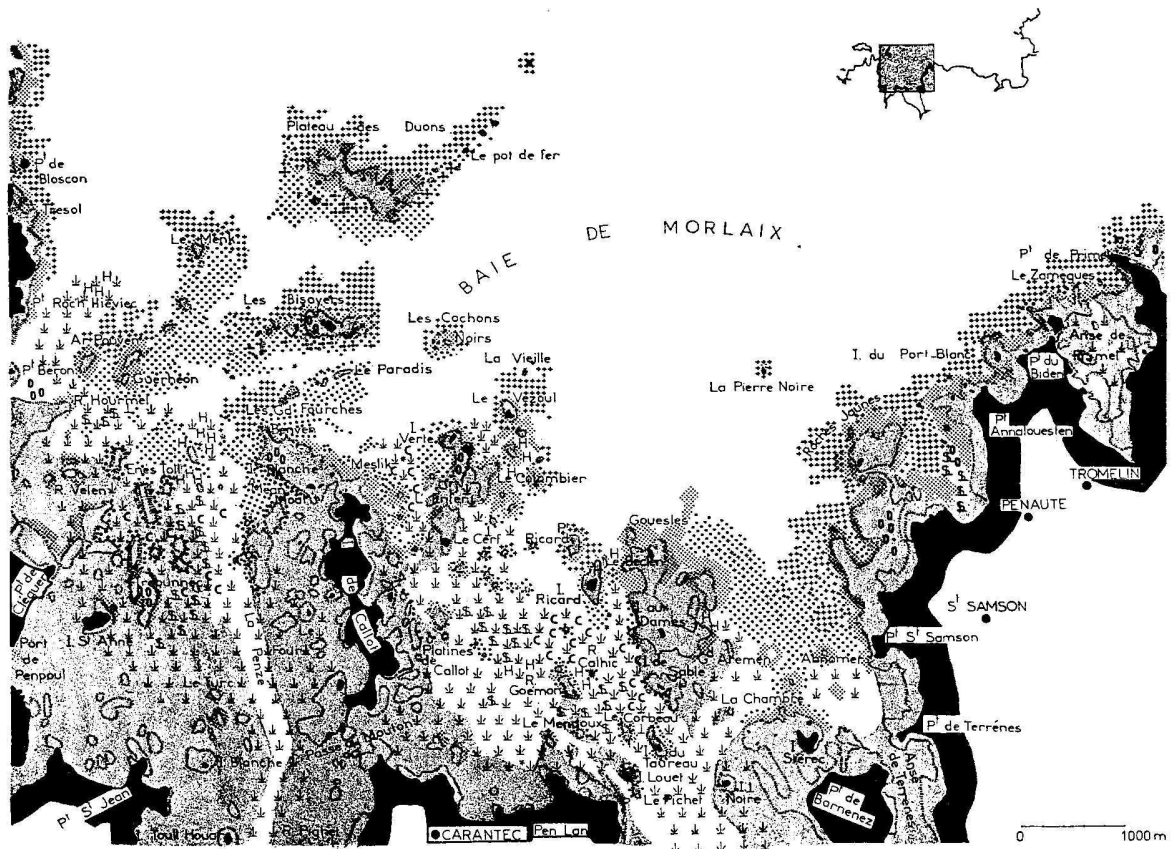
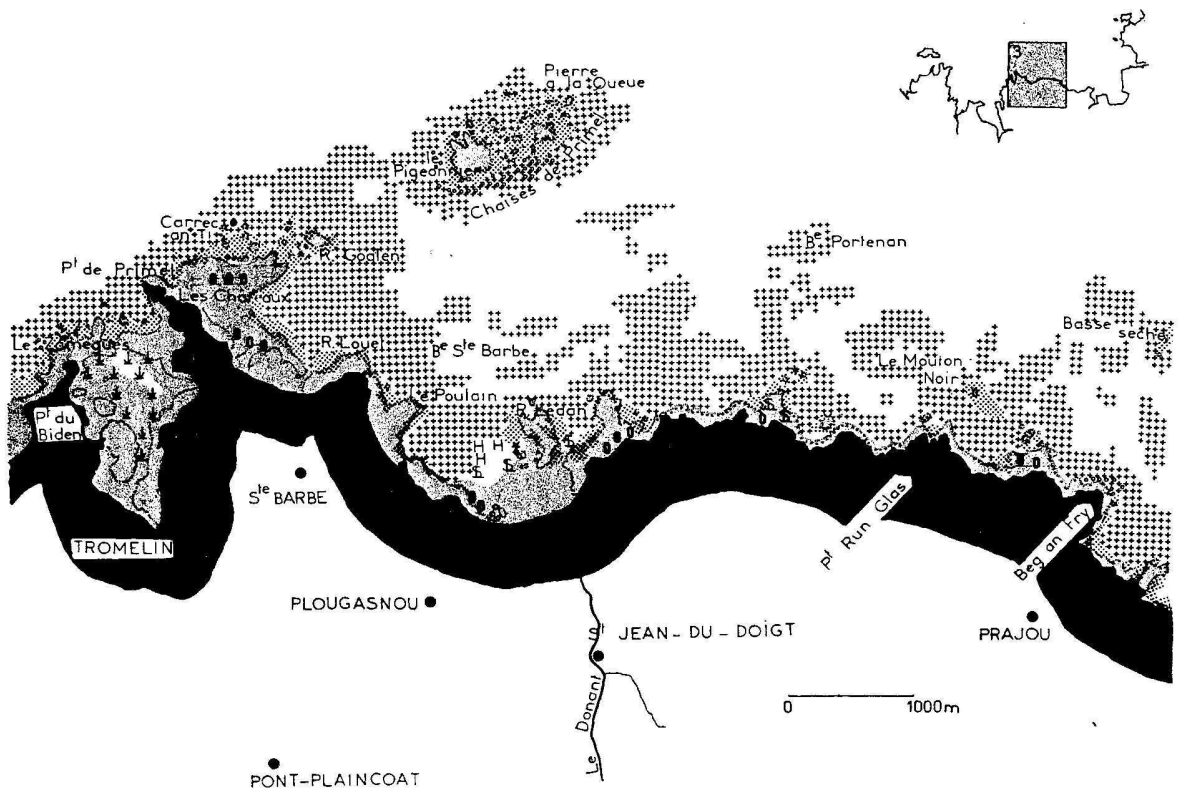


FIG. 4 et 5. — Distribution des champs d'algues brunes et d'herbiers entre le cap Beg-an-fry et la pointe Primel (en haut) et dans la baie de Morlaix (en bas).

formations par suite de la turbidité des eaux qui nuit à la clarté des clichés et rend toute interprétation impossible.

Alors que pour les premiers essais une lourde barque en bois (450 kg) propulsée par un moteur de 5,5 cv (vitesse maximale 5 km/h) et un encombrant grapin avait été employée, l'embarcation légère (140 kg) en polyester (fig. 7) utilisée cette fois a permis d'approcher à quelques décimètres du rivage, grâce à son faible tirant d'eau, et par conséquent d'accoster en tous points. Le faible poids de cette embarcation autorise, en outre, le transport par route sur une remorque tractée par un véhicule automobile et la mise à l'eau en n'importe quel endroit sableux ou vaseux accédant à la mer par une pente douce.

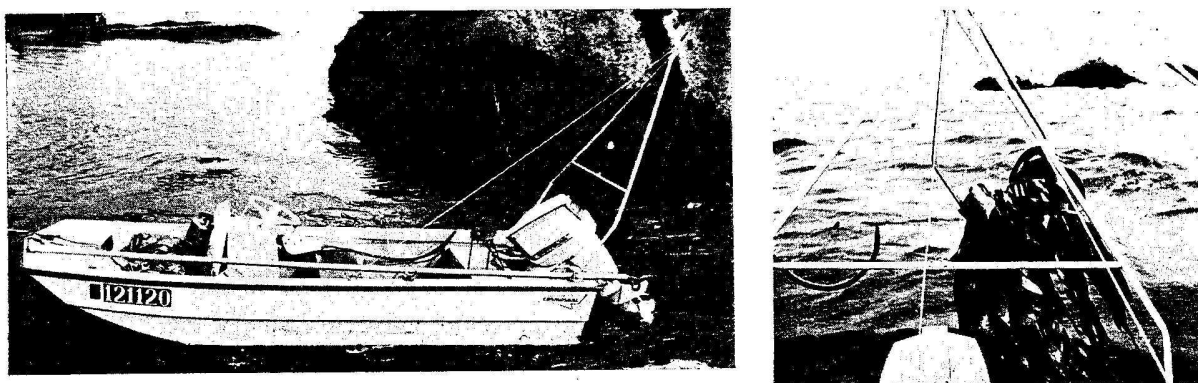


FIG. 7 et 8. — Embarcation légère en polyester (à gauche), équipée d'un moteur hors-bord, d'un petit treuil avec câble d'acier dont l'extrémité porte une drague (détail à droite).

Cette barque est équipée d'un moteur hors-bord de 20 cv qui lui assure une vitesse maximale de 40 km/h. Un petit treuil a été installé à l'arrière ; il contient 50 m de câble d'acier (5 mm de diamètre) dont l'extrémité porte une drague de 15 kg constituée, comme le montre la figure 8, d'un losange en fer ayant une série de dents à sa partie interne distale. La drague possède deux anneaux, l'un à l'avant, point d'attache du câble, l'autre à l'arrière sur lequel on peut happer un filin de 50 m de longueur relié à une bouée.

Lorsque la drague traîne sur le substrat, les algues viennent se prendre entre les dents et sont arrachées par la traction. Au cas où l'appareil croche dans les rochers, le câble arrière permet de le récupérer.

Par les fonds inférieurs à 4 m, il s'est avéré préférable et plus rapide de faire les prélèvements avec l'outil que les goémoniers nomment « scoubidou ».

Les ports d'attache successivement choisis ont été Trébeurden et Locquémeau pour l'étude des régions marines s'étendant de l'île de Morville à la pointe de Bihit et de la pointe Bihit à St-Michel-en-Grèves, Locquirec et St-Jean-du-Doigt lors des prospections effectuées de la pointe de Plestin au cap de Beg-an-fry et de ce cap à la pointe du Diben, Roscoff et Mogueüriec pour les reconnaissances dans la baie de Morlaix, à l'île de Batz et à l'île de Siec.

Configuration générale du littoral.

Si 57 kilomètres seulement séparent, à vol d'oiseau, les deux points extrêmes de cette zone, la configuration de la côte est telle qu'en la suivant et en contournant tous les îlots émergés à marée basse, on parcourt en réalité plus de 350 km.

Le rivage présente de multiples aspects dont il est nécessaire d'indiquer les traits principaux. Il est constitué tantôt de roches très dures et homogènes (granit, schiste) dans lesquelles la mer

pénètre avec force sans pouvoir les réduire, tantôt de larges plages sableuses, vaseuses ou sablo-vaseuses situées à l'abri des pointes, tantôt de falaises massives presque rectilignes.

Entre l'île Grande et la pointe Bihit, le socle granitique orienté SO-NE, c'est-à-dire face aux vents dominants, subit toutes les attaques de la mer ; c'est une zone composée d'une barrière extrêmement battue, déchiquetée en de nombreuses îles et hauts-fonds (Losquet, Renard, Molène, Veslec) dont l'alignement presque ininterrompu protège à l'arrière-plan une succession de plages sablo-vaseuses.

Au sud de l'île Milliau, le granit cède la place à des rocs schisteux polis par l'érosion sur lesquels la fixation des grandes algues est difficile.

Il réapparaît à Porz-Mabo et s'étend au-delà de la rivière de Lannion jusqu'à proximité de Locquémeau, abrité de la houle par la masse d'orthogneiss de la pointe Bihit. Il constitue une portion de côte relativement peu tourmentée où s'accumulent lentement les alluvions apportées par la rivière et les sables marins.

De la pointe de Servel au cap de Beg-an-fourm, une cornéenne calcaire remplace le granit. Moins résistante que ce dernier, elle a été façonnée par les vagues jusqu'à la formation d'une côte rectiligne et abrupte sans crique importante.

Au sud-est des pointes de Plestin et de Locquirec, les étendues sableuses autour de St-Michel-en-Grèves et de l'estuaire du Duron s'inclinent vers le large, noyant dans leurs sédiments à l'est, l'extrémité sud de la cornéenne, à l'ouest des bancs schisteux orientés NE-SO.

Entre la pointe du Corbeau et les hauts-fonds des Charrues, on ne rencontre qu'une succession de masses rocheuses dont la base disparaît dans des dépôts sablo-vaseux. La côte ne redevient vraiment découpée qu'au niveau des affleurements granitiques qui constituent le cap de Beg-an-fry.

De ce cap à la pointe de Primel, la composition du substrat est très hétérogène ce qui a facilité l'érosion marine et la formation d'un rivage peu accidenté sur lequel la houle arrivant le plus souvent de biais n'a qu'une action limitée.

Le granit réapparaît à la pointe de Primel. Il constitue les deux versants de la baie de Morlaix, la presqu'île de Carantec, la pointe de Roscoff et la plupart des îles y compris l'île de Batz et l'île de Siec. Les zones exposées à l'action directe de la mer (nord, nord-ouest et nord-est de l'île de Batz, les Duons, Quivilri, Roc'hier, nord de l'île de Siec) présentent une côte extrêmement découpée avec de larges hauts-fonds, de profondes criques, des amas de gros blocs et de petits rochers arrondis.

Par contraste, à l'arrière de ces parties exposées, s'étendent des zones sédimentaires : la baie de Morlaix, le chenal de Roscoff, la baie de Santec. La baie de Morlaix offre une situation écologique spéciale en raison de sa pente douce, de son étendue, des deux rivières qui y aboutissent et de son substrat meuble d'où émergent quelques îles et hauts-fonds granitiques. Le chenal de Roscoff a, lui aussi, un caractère original : jamais à sec même pendant les marées basses à très fort coefficient, il constitue une aire calme qui bénéficie d'une eau limpide et aérée en raison des forts courants qui la parcourent.

Face à ces multiples aspects du rivage, la végétation algale répond chaque fois par une distribution particulière tout en conservant toujours une certaine constance dans sa composition.

Les principales algues.

Nous nous sommes attachés à déterminer seulement la distribution des espèces qui nous ont paru les plus caractéristiques. L'espèce dominante est sans doute : *Laminaria hyperborea* (syn. *L. cloustoni*).

Laminaria hyperborea (syn. : *L. Cloustoni*) (fig. 9).

Ses peuplements s'étalent régulièrement sur une bande côtière atteignant jusqu'à 3 000 m de largeur, de la limite extrême des plus basses mers à des profondeurs variant, suivant les

lieux, de 10 m (pointe Bihit) à 20 m (Pointe Occidentale de l'île de Batz). La drague n'a pas remonté d'échantillon de niveaux plus bas, bien que, selon ERNST, cette algue puisse atteindre des fonds de 30 m. Les groupements les plus importants tant par leur densité que par les dimensions des thalles, ont paru être situés autour du haut-fond des Bœufs et de la pointe du Corbeau. Les



FIG. 9. — *Laminaria hyperborea*, espèces dominante sur nos côtes.

stipes atteignant des longueurs de 150 à 200 cm et portant des lames de 150 cm n'y sont pas rares. Il en a été trouvé de cette taille en d'autres points (île de Siec, pointe de Primel, nord de l'île de Batz) mais à une fréquence bien moindre.

Laminaria digitata.

Les populations de *Laminaria digitata* (syn. : *L. flexicaulis*) sont beaucoup moins importantes. Elles constituent un étroit cordon ayant environ 50 m de largeur dans les meilleures conditions,



FIG. 10. — Rocs fortement exposés, *L. digitata* laisse place à *B. bifurcata*; les thalles observés appartiennent à l'espèce *L. hyperborea*.

c'est-à-dire lorsque le rivage présente une pente douce, entre le niveau 0 et le niveau + 80 cm. Elles parviendraient jusqu'au niveau 120 cm d'après JOUBIN et même 150 selon PRUVOT, mais d'après nos propres observations elles n'atteignent ces hauteurs qu'à un seul point au pied de la jetée du port de Roscoff. La densité est extrêmement variable non seulement d'un lieu à l'autre mais aussi dans le temps. On comptait, par exemple, 57 thalles au mètre carré en novembre 1971 à l'île de Batz (plus exactement au « Raoumeur ») ; en février 1972, il n'y en avait plus que 14, les très jeunes et les très âgés avaient disparu à la suite des violentes tempêtes de décembre et de janvier.

Sur les blocs rocheux faisant face au large, fouettés sans cesse par la houle (pointe du Corbeau, pointe de Primel, Roc'hier), *Laminaria hyperborea* remonte plus haut que dans les zones calmes, alors

que les thalles de *L. digitata* sont épars ou remplacés par des amas compacts de *Bifurcaria bifurcata* Ross (fig. 10).

A l'approche des zones sableuses, par contre, (Porz-Mabo, par exemple), les peuplements de *Laminaria hyperborea* sont clairsemés à leur niveau supérieur ; *Laminaria digitata* occupe alors les espaces laissés libres, mêlée à *Laminaria saccharina*, *Halidrys siliquosa* (L.), *Cystoseira ericoides* et *Cystoseira myriophylloides*.

En comparant cette répartition à celle que nous avons rencontrée sur les côtes du Calvados où *Laminaria hyperborea* est absente et où *Laminaria digitata* se développe jusqu'à des fonds de 9 m, on peut se demander si l'exiguïté du cordon que constitue *Laminaria digitata* sur les rivages bretons ne résulte pas de la concurrence entre ces deux laminaires.

Laminaria ochroleuca (fig. 11).

Dans la baie de Morlaix, le long du chenal séparant l'île de Batz de Roscoff et dans les criques encaissées du versant nord-ouest de l'île de Batz, s'étendent d'importantes populations de *Laminaria ochroleuca* (syn. : *L. lejolisi*). C'est une espèce facilement reconnaissable à l'aspect de la lame et du



FIG. 11. — *L. ochroleuca* dans le chenal séparant l'île de Batz de la pointe de Roscoff. La prolifération de cette espèce a fait disparaître la plupart des thalles de *L. digitata* dans cette zone.

stipe. La lame apparaît totalement jaune au printemps et en été, plus sombre en hiver lorsque seule la zone stipifrontale reste claire ; le stipe est lisse comme celui de *Laminaria digitata* mais conique, épais et rigide comme celui de *L. hyperborea*. L'algue se situe, dans l'étagement de la végétation, entre les peuplements de *L. digitata* dont elle provoque le recul et ceux de *L. hyperborea* qu'elle tend également à repousser et auxquels elle se mêle.

Sur les rivages exposés (nord du plateau des Duons, nord-est des Bisayers, nord des hauts-fonds de la Vieille et des Cochons noirs), *Laminaria hyperborea* l'emporte sur *L. ochroleuca* représentée uniquement par quelques rares individus. Par contre, dans les zones abritées par les îles (sud et sud-ouest des Bisayers, du Vezoul, de Tisaoson) et dans le fond des baies (pointe de Barnenes), les thalles de *L. ochroleuca* sont les plus nombreux.

Il semble que cette algue existe sur nos côtes depuis longtemps. DE LA PYLAIE la signale à l'île de Sein dès 1822 et SAUVAGEAU à l'île de Batz en 1912. Si JOUBIN ne la mentionne pas dans sa cartographie de la région de Roscoff (1909), c'est vraisemblablement parce qu'il arrivait souvent qu'on confonde, à cette époque, les trois laminaires à lame découpée en une seule espèce : *Laminaria digitata*. Néanmoins, les différentes observations faites çà et là tendraient à prouver que *L. ochroleuca* étend actuellement son aire de répartition. Les points où elle est signalée sont de plus en plus nombreux : en outre, si DRACH, en 1950, note une proportion de 15 thalles de *L. ochroleuca* pour 85 thalles de *L. hyperborea*, nous avons compté en 1971 une proportion inverse (85 % de *L. ochroleuca* au sud du Plateau des Duons, 100 % au sud-ouest des Bisayers).

Aucune trace de *L. ochroleuca* n'a été décelée entre la pointe de Primel et l'île Grande bien qu'il y ait des zones protégées de l'action directe de la mer par une série d'îles particulièrement à l'est de la baie de Lannion. Il est difficile d'expliquer cet état de fait. LAMI pense à une influence néfaste des facteurs terrigènes, d'autres auteurs au rôle capital et inhibiteur de l'éclairement. Mais, il n'a été apporté, dans un cas comme dans l'autre, aucune preuve convaincante.

Ascophyllum nodosum (fig. 12).

Les peuplements d'*Ascophyllum nodosum* sont très nombreux, mais de superficie limitée. Nous avons seulement indiqué sur les cartes les plus importants. Leur disposition dans l'étalement de la végétation diffère selon les lieux. A la pointe de Locquirec, sur les blocs à chloritoschistes que la mer fouette sans cesse et couvre d'embruns, ils se situent très haut, presque à la laisse des hautes mers, ce sont des groupements peu denses d'individus courts. Entre l'île Fougère et l'île Losquet, par contre, ils viennent se mêler au *Fucus serratus* ; la taille des thalles est ici plus importante et la densité plus élevée mais les populations n'atteignent jamais l'aspect remarquable des champs à *Ascophyllum nodosum* des rives du Cotentin.

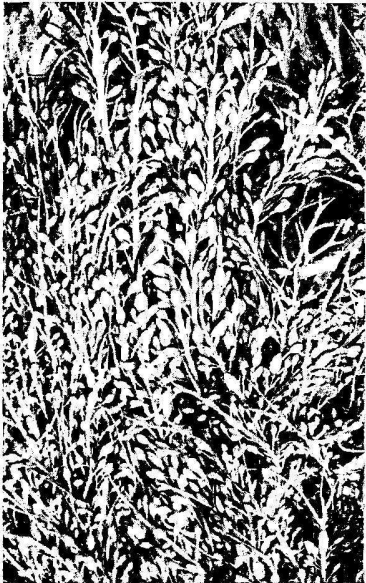


FIG. 12. — Thalle d'*Ascophyllum nodosum* à l'île Fougère au niveau des *Fucus serratus*.

Sacchoriza bulbosa (fig. 13).

La répartition indiquée pour *Sacchoriza bulbosa* doit être considérée avec beaucoup de prudence, étant donné la biologie de cette algue. C'est en effet une phéophycée annuelle. Elle apparaît entre décembre et janvier, se développe très rapidement, atteint les dimensions maximales en juillet-août, produit des spores et régresse à partir d'octobre jusqu'à n'être plus, en fin d'année, après que la houle, le ressac, les endobiontes et les épibiontes aient dilacéré la lame, qu'un gros bulbe fixé au rocher et surmonté d'un reste de stipe. Durant la période où elle est de petite taille et pendant celle où elle se réduit à un gros bulbe, on la trouve rarement dans les prélèvements à la drague ou au « scoubidou », même si elle abonde

dans le milieu, ce qui peut entraîner des erreurs d'appréciation.

Une autre difficulté réside dans l'évaluation de la densité. Vivant au niveau de *Laminaria digitata*, *L. ochroleuca* et *L. hyperborea*, *Sacchoriza bulbosa* est en compétition constante avec ces trois dernières espèces. Quand, à la suite de violents coups de mer, les populations de *Laminaria* subissent des dommages, elle envahit les espaces laissés libres par les thalles arrachés et parvient à constituer de denses groupements dont les grandes lames claires portées par un long stipe plat s'étalent largement à la surface de l'eau durant les marées basses. En raison de cette disposition des lames, il est possible de repérer aisément ces populations au moyen de photographies aériennes en émulsions sensibles aux rayons infra-rouges ; elles déterminent, en effet, sur le film, une coloration très caractéristique.

Mais, lorsque les populations de *Laminaria* sont luxuriantes, *Sacchoriza bulbosa* n'a que très peu de représentants dans la flore. Une saison riche en sacchorizes est généralement une mauvaise saison à *Laminaria* (*L. digitata* surtout) et réciproquement. Aussi, ces variations rendent-elles la cartographie de *Sacchoriza bulbosa* très incertaine. Nous avons tenu cependant à signaler les principaux points où nous l'avons observée.

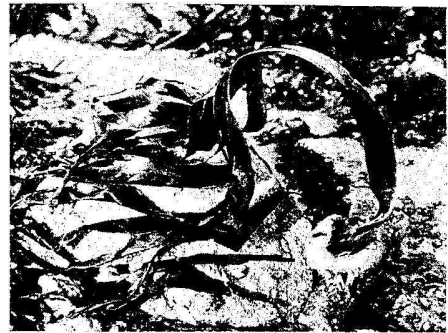


FIG. 13. — Thalle de *S. bulbosa* : échantillon arraché en mer à l'aide du « scoubidou » (le gros bulbe à la base et le stipe plat sont caractéristiques).

Laminaria saccharina, *Halydris siliquosa*, *Cystoseira* sp.

Ces algues peuplent les zones intermédiaires séparant les côtes rocheuses des rivages sablo-vaseux. Elles se situent, en effet, le plus souvent entre les laminaires digitées et les zostères auxquelles elles sont parfois mêlées (baie de Morlaix et de Lannion, par exemple) ainsi que dans le fond des criques abritées (pointe de Roscoff, sud-est des îles Molène et Losquet).

Bifurcaria bifurcata.

Bifurcaria bifurcata préfère, au contraire, les zones excessivement battues où elle remplace parfois *Laminaria digitata* et *Fucus serratus*. Peu abondante entre l'île Grande et le cap de Beg-an-fry, elle ne forme des peuplements importants qu'à partir de la pointe de Primel, exclusivement sur le versant nord et nord-ouest des îles et des hauts-fonds situés face au large (plateau des Duons, îles de Batz, île de Siec).

Himenthalia elongata, *Fucus* sp.

Himenthalia elongata et les *Fucus* se rencontrent partout à l'exception des zones où le substrat meuble empêche leur fixation. Il nous a semblé inutile de compliquer la cartographie en notant leur position.

Les Herbiers.

Par contre, nous avons fait figurer sur les graphiques la position des herbiers importants bien que ces derniers n'aient rien à voir avec les populations d'algues. La raison en est simple : sur les vues aériennes, les herbiers constituent des ombres identiques à celles provoquées par la présence de laminaires. Aussi, nous a-t-il paru intéressant de les indiquer sur la carte de façon à rappeler que certaines taches visibles d'avion ou sur certaines photographies aériennes sont des champs de zostères et non d'algues.

On constatera facilement que la position actuelle des herbiers dans la région de Roscoff correspond à quelques détails près, à celle indiquée par JOUBIN en 1909.

Le rapport entre les différentes espèces observées varie sans cesse d'un lieu à l'autre du fait qu'il est la résultante de nombreux facteurs tels que agitation, ensoleillement, exposition à la houle, courant, pente de la côte, nature du substrat, présence de cours d'eau, de criques ou d'îles ect ; l'influence de ces facteurs est plus ou moins grande selon le point considéré. Indiquer successivement la composition de la flore place par place, tout au long du rivage prospecté, reviendrait à répéter confusément ce qui ressort plus clairement, à notre avis, de la lecture des cartes. C'est la raison pour laquelle nous avons préféré nous en abstenir.

Pour les populations de *Laminaria*, il a semblé utile de signaler non seulement la présence de chaque espèce, mais aussi l'étendue des peuplements qu'elle constitue. La surface recouverte par les croix (*L. hyperborea*), les points (*L. digitata*) ou les cercles pleins (*L. ochroleuca*) est, en effet, approximativement proportionnelle à cette étendue. On pourra ainsi mieux juger de l'importance de ces algues.

Possibilités d'exploitation.

Excepté la partie ouest de la baie de Morlaix (plateau du Duons) et le nord de l'île de Batz où vivent quelques goémoniers, il n'y a pratiquement pas de récolte d'algues brunes sur les rivages parcourus alors que les populations exploitables y sont presque aussi abondantes que dans des zones telles que les Roches de Porsall et l'île Kerlouan réputées pourtant pour leur richesse en phéophycées.

Nous avons, en effet, évalué à 40 000 t, la quantité de tissus frais représenté par les thalles de *Laminaria digitata* dans la superficie cartographiée (30 pieds en moyenne au mètre carré, sur une

bande de 50 m de largeur et 200 km de longueur ; poids moyen d'un échantillon : 200 gr.). Le quart de ce tonnage semble être annuellement disponible (12 000 t fraîches soit 3 000 t séchées) sans risque de dégradation des peuplements. Cette espèce est incontestablement la meilleure source d'alginate. Elle contient selon la saison de 19 à 32 % d'acide alginique d'excellente qualité et de couleur blanchâtre, points capitaux pour la vente. C'est pourquoi d'ailleurs l'industrie française des alginate s'est équipée spécialement pour traiter cette espèce.

Laminaria hyperborea pourrait être aussi utilisée ; elle donne en effet à l'extraction une quantité d'acide alginique au moins égale à celle obtenue à partir de l'algue précitée.

Mais, elle possède une lame extrêmement coriace si bien que les dispositifs mis au point pour *L. digitata* ne lui sont pas applicables. De plus, elle fournit un produit brunâtre qu'il faut décolorer, ce qui abaisse la qualité et augmente le prix de revient. L'industrie française n'a pas pour l'instant juger bon de l'employer. Pourtant, les populations de *L. hyperborea* représentant un stock de 200 000 t de matière fraîche dont 50 000 seraient susceptibles d'être récoltées chaque année, pour le seul secteur compris entre l'île Grande et l'île de Siec.

L. ochroleuca n'a pas été non plus employée jusqu'à présent du fait qu'elle ne formait pas d'assez larges peuplements. Elle fournit comme *L. hyperborea* un acide alginique sombre mais en faible quantité (18 à 20 %). Des études sont en cours pour mettre au point une technique qui évite la coloration brune et permette une extraction plus rentable en dépit de la teneur relativement faible en algine. Il est possible que l'industrie s'intéresse bientôt à cette espèce au moins comme appoint au cas où les champs de *L. digitata* ne suffiraient plus. On pourrait en récolter environ 5 000 t (en frais) dans la baie de Morlaix, le chenal de Roscoff et le nord-ouest de l'île de Batz.

Ascophyllum nodosum et *Laminaria saccharina* contiennent aussi de l'acide alginique de qualité secondaire ; mais, ces espèces ne forment pas de champs assez fournis et étendus pour intéresser les goémoniers.

Notons que *L. saccharina*, *L. hyperborea*, *Fucus serratus*, *F. spiralis*, *F. vesiculosus*, et *Ascophyllum nodosum* pourraient être utilisés, broyés en une fine poudre pour la production de farine d'algue. Très riches en oligoéléments, qui sont inclus dans des complexes moléculaires facilement absorbables par les êtres vivants, ces farines auraient des débouchés possibles en thalassothérapie, dans l'élevage comme appoint de ration alimentaire, en agriculture ajoutées aux engrais chimiques dont elles augmentent et complètent l'effet. Ces algues pourraient servir, enfin, telles quelles ou sous forme d'extraits liquides, pour la fumure biologique des sols.

Conclusion.

Tant que le seul moyen de récolte est resté le procédé manuel extrêmement pénible et n'autorisant qu'un rendement relativement faible, les quelques peuplements connus empiriquement des goémoniers suffisaient amplement à satisfaire les possibilités de récolte. Mais, la mise au point de nouvelles techniques modifie fondamentalement cet état de fait. La mécanisation tout en rendant plus aisé le métier de goémonier permet de multiplier par quatre le rendement traditionnel.

Les exploitants des laminaires en particulier devront choisir entre deux solutions : continuer à travailler toujours sur les mêmes champs et, pour éviter le dépeuplement de ceux-ci, limiter considérablement le rendement des nouvelles méthodes, ou se tourner résolument vers l'utilisation d'un plus grand nombre de champs de façon à ce que chacun d'eux soit peu affecté et puisse se régénérer rapidement.

La deuxième solution est la plus rationnelle, mais, elle n'est applicable que si l'on parvient à localiser avec précision de nouvelles zones de récolte. C'est là le but de la cartographie que nous essayons de réaliser. Les cinq cartes, ci-jointes, vont d'ailleurs dans ce sens ; elles permettent de déterminer la position de certaines de ces nouvelles zones où l'exploitation serait possible.