

D. Restreinte : N° 17

INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DES PECHES MARITIMES

LABORATOIRE D'ALGOLOGIE APPLIQUEE

RECHERCHES SUR LES POSSIBILITES D'EXPLOITATION
ET DE CULTURE DE L'ALGUE ROUGE EUCHEUMA SPINOSUM
AUX ANTILLES

par O. BARBAROUX et R. PEREZ

Rapport n° 5
de février 1981 à juillet 1982

°
° °

RAPPORT A DIFFUSION RESTREINTE
N° 17 - AOUT 1983

INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DES PECHES MARITIMES

LABORATOIRE D'ALGOLOGIE APPLIQUEE

RECHERCHES SUR LES POSSIBILITES D'EXPLOITATION
ET DE CULTURE DE L'ALGUE ROUGE EUCHEUMA SPINOSUM
AUX ANTILLES

par O. BARBAROUX et R. PEREZ

Rapport n° 5

de février 1981 à juillet 1982

°
° °

RAPPORT A DIFFUSION RESTREINTE
N° 17 - AOUT 1983

Nous tenons à remercier, pour leur aide et leur soutien au cours de ces missions :

M. JAFFRAY, Directeur des Affaires Maritimes Antilles-Guyane,
MM. les Sous-Préfets de Saint Martin,
MM. les Administrateurs des Affaires Maritimes de Guadeloupe,
M. SANNER et M. BOURDAIS, des Phares et balises de Guadeloupe,
M. DEZAN, responsable du Port à Pointe à Pitre,
M. MICOIN, Ingénieur chargé de la subdivision des Iles du Nord,
M. OGER et M. FERRET, à la Météorologie nationale,
Le personnel du SDAT, Service développement et aides-techniques des Affaires Maritimes de Guadeloupe,
Le Capitaine MONTRUSSIER et les gendarmes HUBERT, ROUCAGLIA et TRIBES à Saint Martin,
Les gendarmes de la Désirade,
M. MATHURIN, Maire de la Désirade et ses collaborateurs,
M. ESNARD, responsable de l'école de pêche à Ferry en Guadeloupe,
M. le Maire de Saint Louis à Marie Galante,
M. MORGENSTERN, Curé de Saint Louis à Marie Galante,
M. BARBOTTIN, Aumônier militaire de Guadeloupe,
MM. TIBURSE, HILAIRE, ELISA, pêcheurs en Guadeloupe,
MM. SAINT-AURET, MIRRE, POTINEAU, TONTON SIMEON, SPENO ELOI, BAIGNEUX, pêcheurs à la Désirade,
MM. PETIT et DANY, pêcheurs à Saint Martin,
M. ROULLOT, pêcheur aux Iles d'Antigue,
Mme RENOUX, Maître assistante à l'UER de Guadeloupe,
M. BRAUD, Ingénieur scientifique à la CECA
Les journaux France Antilles et 97 (1) hebdo

Tout particulièrement pour le travail sur le terrain pendant deux ans de :

M. HITIER, VAT aux Affaires Maritimes de Guadeloupe,
M. GAUDIAT, pêcheur en Guadeloupe,
M. MAINVILLE, pêcheur à Saint Martin,
Nos camarades du Centre Antilles-Guyane de l'ISTPM au Robert en Martinique.

**RECHERCHES SUR LES POSSIBILITES D'EXPLOITATION
ET DE CULTURE DE L'ALGUE ROUGE EUCHEUMA SPINOSUM
AUX ANTILLES**

O. BARBAROUX et R. PEREZ

— L'industrie française des algues rouges qui occupe en 1982 le deuxième rang mondial extrait de certaines espèces d'algues telles que *Chondrus crispus*, *Gigartina stellata*, *G. skottsbergi*, *Eucheuma cottonii*, *E. spinosum*, *Iridea* sp., des polysaccharides appelés carraghénanes. —

La principale propriété de ces carraghénanes est de réagir avec les composants du lait pour donner du gel à fine structure, d'où leur utilisation dans tous les dérivés actuels du lait (pâtisserie, flans, crèmes, glaces, fromages, laits chocolatés, sauces).

Cette industrie a besoin de 7 500 t d'algues sèches. Le littoral métropolitain en fournit à peine 900 t. Le reste, soit plus de 6 000 t provient de l'étranger (Extrême-Orient, Afrique de l'est, Amérique du sud, Amérique du nord). Mais, les pays fournisseurs ont de plus en plus tendance à freiner leurs exportations de façon à favoriser la création d'usines de transformation sur leur propre territoire.

Tous les carraghénophytes ne donnent pas des extraits de même valeur. On distingue les carraghénophytes ordinaires comme *Chondrus crispus* ou *Gigartina stellata* et les carraghénophytes de haute qualité dont l'extrait (iota-carraghénane) confère aux préparations alimentaires des propriétés organoleptiques particulièrement recherchées, tel *Eucheuma spinosum* importé non sans problèmes des Philippines.

Les usines françaises éprouvent de plus en plus de difficultés pour obtenir la matière première indispensable à leur fonctionnement et à leur expansion, surtout en ce qui concerne les carraghénophytes de haute qualité.

L'Institut Scientifique et Technique des Pêches maritimes s'est efforcé de les aider en réussissant en 1975 l'acclimatation de l'algue rouge *Eucheuma spinosum* à Djibouti, alors territoire français, et en mettant au point en 1976 le dispositif de culture intensive. Malgré les résultats spectaculaires concernant la croissance, la culture ne s'est pas développée sur une grande échelle en raison de l'accession du territoire à l'indépendance : cette évolution politique créa, en effet, une situation incertaine, peu favorable aux investissements.

En 1978, lors d'une mission de prospection aux Antilles, un chercheur de l'ISTPM a découvert un peuplement d'*Eucheuma spinosum* dans la partie française de l'île Saint Martin, à la pointe sud-est du lagon de Tintamarre.

Ce peuplement étant susceptible de constituer un réservoir de semences et la base d'une culture à partir de boutures telle qu'elle est effectuée aux Philippines, un programme d'études a été réalisé de 1978 à 1982 sur des crédits engagés par l'ISTPM et par la région Guadeloupe.

Ce programme a comporté 4 axes :

- la recherche d'autres peuplements pour définir si une exploitation naturelle serait envisageable,
- des essais pour étendre le peuplement de l'îlot Tintamarre,
- la définition des lieux se prêtant le mieux à la culture,
- l'analyse de la production pouvant être obtenue dans ces lieux selon les techniques utilisées.

I - LES PEUPELEMENTS NATURELS

a) Le peuplement de l'îlot Tintamarre

1) L'îlot Tintamarre

L'île Saint Martin se situe par 18°05' de latitude nord ; elle est baignée par le courant nord équatorial dont la température moyenne varie de 26 à 28°C et dont le taux de salinité oscille autour de 36 ‰. Ces conditions correspondent sensiblement à celles rencontrées dans les secteurs intertropicaux d'Extrême-Orient, où se développe *Eucheuma spinosum*.

Plusieurs îlots prolongent la côte orientale de l'île. Le plus grand, l'îlot Tintamarre, est à moins de 2 miles à l'est de la pointe nord. Il se distingue par une côte septentrionale abrupte et boisée contrastant avec la bordure sud, basse, sablonneuse et limitée par un lagon de 15 à 20 hectares qui forme une barrière corallienne sur laquelle la houle vient se briser en une frange d'écume. La profondeur du lagon varie de 0,3 à 1,50 m. L'eau est très claire. La température sur le fond oscille autour de 28°C.

2) L'espèce *Eucheuma spinosum*

Les touffes d'*Eucheuma spinosum* sont fixées sur des coraux morts du type "bois de cerf", famille des Acrospora ; chaque touffe pèse entre 4 et 5 kg, à raison de 4 à 6 touffes au m². Le champ s'étend sur une surface de 500 x 60 m environ.

Les critères morphologiques correspondent tout à fait à ceux décrits par WEBER VAN BOSSE (Seboya rap. 128), TAYLOR (1960), MSHIGENI (1970) qui ont retenu les noms d'*Eucheuma muricatum* ou d'*Eucheuma denticulatum*. Certains auteurs américains ont adopté le nom d'*Eucheuma isiforme* pour le rivage de la Floride. Mais, en fait, rien ne le différencie d'*Eucheuma spinosum* (J. AG).

La coupe au microtome à congélation révèle au microscope de nombreux axes centraux caractéristiques des *Eucheuma* axiformes dont fait partie *Eucheuma spinosum*.

Le polymorphisme de l'espèce et sa large répartition géographique (Indonésie, Philippines, Afrique de l'Est, mer des Caraïbes) explique sans doute la diversité des noms qui lui ont été donnés.

L'expérience nous a montré que, partant d'une même touffe, on peut, selon les lieux où sont disposées les boutures, aboutir à des morphologies tout à fait différentes : ainsi, en zone à forts courants, la plante développe de longues ramifications grêles semblables à une longue chevelure. Par contre, dans les lieux protégés comme le lagon de Tintamarre, elle se présente sous forme de plants compacts aux ramifications courtes à gros diamètre, ce qui donne l'impression de deux espèces distinctes.

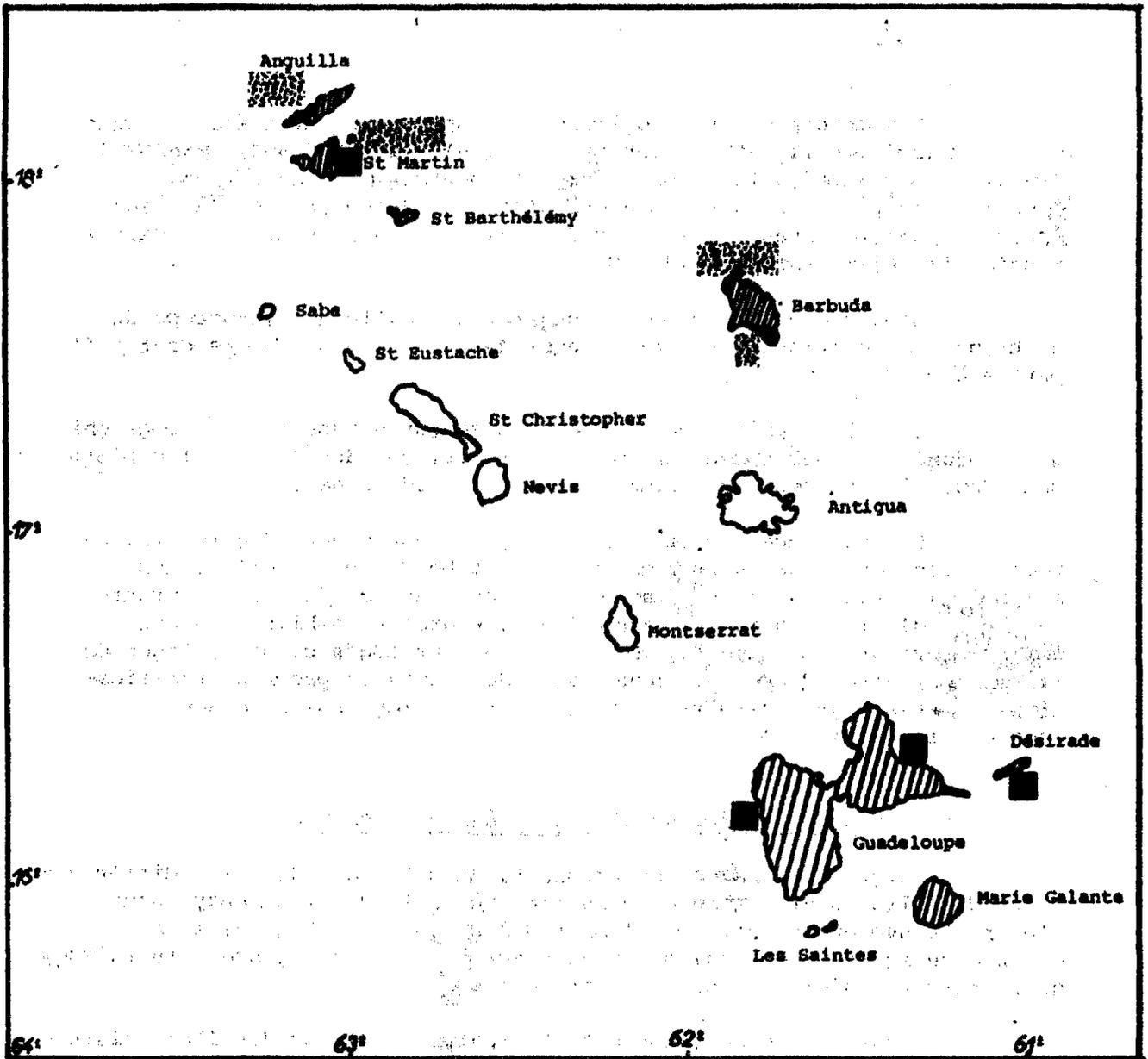
b) Recherches d'autres peuplement d'*Eucheuma spinosum*

Malgré les nombreuses prospections à la nage dans les différentes cayes de l'île Saint Martin et dans l'étang marin de Simpsonbay, nous n'avons trouvé aucun autre peuplement d'*Eucheuma spinosum* si l'on excepte quelques pieds "nains" vivants sur l'îlet Pinel juste à la laisse-de-haute-mer, baignés simplement par le ressac.

D'autres prospections ont été réalisées autour des îles voisines de Saint Martin :

- Anguilla où quelques touffes furent trouvées dans le nord,
- à l'île Saint Barthélémy : pas de trace,
- aux Saintes : aucune trace,
- à Marie Galante : aucune trace,
- en Guadeloupe : aucune trace tant sur la côte ouest que sur la côte est,
- en Martinique, : la prospection n'a pas donné de résultats positifs,
- à la Désirade : aucune trace.

Par contre à Barbuda, *Eucheuma spinosum* est présent au nord sous forme de plants isolés répartis çà et là au milieu d'un peuplement de zostères. Dans le sud, nous avons trouvé quelques épaves d'*Eucheuma spinosum* mais pas de plants fixés.



Carte 7



Iles prospectées



Iles où des gisements naturels d'*Eucheuma* ont été découverts



Essais de culture d'algues d'*Eucheuma*

La carte de la figure n° 7 résume les prospections et les résultats obtenus.

c) Essai d'extension du peuplement de l'îlot Tintamarre

Le lagon couvre 15 à 20 hectares ; or, la colonie d'*Eucheuma spinosum* occupe uniquement la partie est où elle a trouvé un substrat solide pour se fixer (corail mort). Le reste du lagon tapissé de sable blanc ne présente pas de point de fixation pour les plantules ou pour les épaves arrachées au peuplement par le ressac au cours des périodes à mer houleuse.

La première tentative pour accroître la population algale vers l'ouest a consisté à disposer çà et là sur le sable du lagon des supports constitués par des vieux moteurs de véhicules et à tendre entre eux des cordelettes bitumées de 5 mm de diamètre ; sur celles-ci, des poches en filet nortène contenant des boutures de 50 g ont été attachées tous les 30 cm. Au terme d'un mois, il est apparu que le résultat n'était pas bon : si quelques poches présentaient de belles touffes, la plupart étaient vides d'*Eucheuma* et recouvertes d'algues concurrentes (*Hypnea*, *Acantophora*, *Padina*).

Le deuxième procédé a été la construction d'une barrière de 0,5 m de hauteur, en grillage plastifié, maintenue par des piquets en fer galvanisé enfoncés à la masse dans le substratum. Des boutures de 50 g furent fixées sur la crête de la barrière ; elles se développèrent en plants trapus aux ramifications denses à grand diamètre (1 à 2 cm). De plus, la barrière arrêtait les épaves à la dérive et leur servait de point de fixation sur lequel elles se développèrent comme les plants de la partie supérieure. La preuve était faite qu'en multipliant ce type de barrière, il serait parfaitement possible d'accroître le peuplement naturel, en cas de nécessité.

II - RECHERCHES DES LIEUX LES PLUS PROPICES A LA CULTURE

Ces travaux ont été effectués simultanément à l'île Saint-Martin, en Guadeloupe, à la Désirade et en Martinique.

a) A l'île Saint Martin

Avec l'aide de la gendarmerie, de la préfecture et des pêcheurs de petites unités expérimentales de 5 x 5 m ont été construites en différents points de l'île. Les essais de culture ont utilisé des boutures d'*Eucheuma spinosum* de 50 g maintenues à 90 cm de la surface.

- dans la baie de la Potence (à la sortie du port de Marigot), le dispositif était constitué de 3 filins tendus à 90 cm de la surface par un jeu de flotteurs ; ils portaient 48 boutures
- A la sortie du port de Grand Case

à l'abri de l'ilet Pinel

- . dans la baie de l'Embouchure
- . dans l'étang de Simpsonbay.

Dans ces quatre cas, il s'agissait de cadres en cordage, de 15 m de côté, ancrés par des fonds de 5 à 6 m et maintenus à 1 m de la surface par des bouées de 4 litres. Chaque cadre soutenait 9 cordelettes bitumées portant 135 boutures de 50 g.

b) En Guadeloupe

Avec l'aide des V.A.T. du quartier des Affaires maritimes et avec l'aide des pêcheurs, nous avons construit :

- à l'ilet Fajou, près du lieu dit "La Caye de la femme folle", un module de 5 m de côté portant 126 plantules de 50 g,
- devant l'ilet Fajou au lieu-dit "La Passe à Colas",
- à l'anse Ledoux (côte sous le vent),
- devant l'Ecole de Pêches à l'est de Ferry (côte sous le vent).

Dans ces quatre lieux, nous avons installé un dispositif métallique flottant à 1 m sous la surface grâce à 4 bouées de 1 l et soutenant 32 boutures de 50 g.

c) En Martinique

Un premier dispositif semblable à celui de la caye "de la femme folle" mais de plus grande taille, fut construit dans le Havre du Robert avec l'aide des chercheurs du Centre ISTEPM. Mal situé, il fut démonté et reconstruit devant la baie du Robert.

Au nord et au sud de la baie, furent placés deux cadres métalliques d'un mètre de côté avec 72 boutures de 50 g à 90 cm sous la surface.

d) A l'île de la Désirade

Un dispositif de 10 m de côté a été ancré dans l'anse du Souffleur, juste en retrait de la barrière corallienne dans la zone battue par les vagues déferlantes, avec 250 plants.

Les résultats permirent de sélectionner trois zones où la croissance était la meilleure :

- la baie de l'Embouchure à Saint Martin,
- l'ilet Fajou à la Guadeloupe,
- l'Anse du Souffleur à l'île de la Désirade.

En Martinique, la croissance enregistrée fut faible ; à l'îlet Pinel et à l'Anse de la Potence, les *Eucheuma* se recouvrirent d'épiphytes, survécurent 9 mois sans croître puis disparurent. Dans l'étang de Simpsonbay, elles se nécrosèrent dès les premières semaines ; la croissance fut pratiquement nulle le long de la côte sous le vent.

Pour préciser les rendements de croissance sur un cycle annuel et sur un plus grand nombre d'échantillons, une unité de culture intensive (au module) fut installée dans chacune des zones sélectionnées.

Ainsi, près de l'îlet Fajou, à l'abri du banc corallien bordant la caye de la "femme folle", nous avons réalisé trois sortes de "module" de façon à pouvoir en comparer la production.

. Le module type Djibouti : cadre en cordages de 45 m de côté. Le schéma de la figure 1 en définit les caractéristiques. Ce cadre soutenait 90 cordelettes bitumées disposées parallèlement à 90 cm de la surface et à 50 cm l'une de l'autre.

. Un module fait d'un pan de filet à mailles de 40 mm et tendu à 90 cm de la surface. Les boutures étaient introduites simplement à travers plusieurs mailles.

. Enfin, un module près du rivage construit sur le modèle philippin, c'est à dire avec des cordelettes de culture tendues à 90 cm de la surface entre des piquets partiellement enfoncés dans le substratum, chaque cordelette étant séparée de la suivante par une distance de 50 cm.

A la baie de l'Embouchure (île Saint Martin) et à l'Anse du Souffleur (île de la Désirade), nous nous sommes limités à des modules de 10 m de côté ; mais en respectant toujours la même distance entre les cordelettes de culture et le même niveau d'immersion.

A la baie de l'Embouchure, le module se situe en zone calme parcourue par un courant constant.

A l'île de la Désirade, il est placé juste à l'arrière de la barrière corallienne, c'est à dire au point où les vagues déferlent par dessus le récif.

La stabilisation de ces unités, notamment la plus grande (module de Fajou) nécessita la mise à l'eau de corps morts dépassant 150 kg. A l'îlet Fajou, il fallut aller jusqu'à des blocs de 1 000 kg.

En début d'expérimentation, trois modes de bouturage furent utilisés. :

- la bouture de 50 g suspendue sous la cordelette de culture,
- la bouture de 50 g attachée directement sur la cordelette de culture
- la bouture enfermée dans une poche en filet Nortène (à maille de 40 mm) elle-même attachée sur la cordelette de culture. Ce dernier procédé paraissait a priori le plus intéressant du fait qu'il aurait permis une automatisation au moins partielle du bouturage.

La majeure partie des essais ont été faits avec des boutures de 50 g attachées sur la corde de culture en un seul point ou en deux points à l'aide de ruban en polypropylène de 4 cm de large, portant aux Philippines le nom de "Tie-Tie".

III. - LA PRODUCTION PAR CULTURE

a) La croissance

La croissance n'a pas été définie plant par plant comme nous l'avions fait à Djibouti, mais par la production de la cordelette de culture. On sait qu'après l'ensemencement la cordelette porte n boutures de 50 g. On la pèse au bout de m jours (m voisin le plus souvent de 60 jours) ; on obtient le poids P . La différence $P - (n \times 50)$ exprime la production réelle intégrant les pertes de plants survenues par cassure ou par broutage. Le taux de croissance est calculé par la formule suivante :

$$C \% = \frac{P - (n \times 50) \times 100}{(n \times 50) \times m}$$

1) A la baie de l'Embouchure

Sur le module placé à la baie de l'Embouchure, le taux moyen s'est situé autour de 5,3 %, soit en extrapolant à l'hectare et à l'an, 8 tonnes de matière sèche à l'hectare et par an, lorsque nous utilisons des boutures incluses dans les poches en filets ; autour de 12,8 %, soit 19,4 tonnes à l'hectare lorsque les boutures étaient fixées sur les cordelettes par du tie-tie.

2) Devant l'ilet Fajou

Sur le module en pleine eau, style "Djibouti", avec des cordelettes de culture espacées de 50 cm, le taux oscille de 6,9 à 7,9 %, soit une production envisageable de 10 tonnes à l'hectare et par an.

Sur le filet, la production est un peu plus élevée, non à cause d'un supplément de croissance, mais surtout parce qu'il n'y a pratiquement pas de pertes de plants, les touffes se fixant sur le filet à mesure qu'elles se développent et s'imbriquant entre elles par des crampons secondaires.

Sur l'unité de culture style "Philippin", le taux de croissance moyen a été de 12,6 %, soit une production de 15 à 16 t à l'hectare par an. Il s'agit dans ce cas là de belles touffes aux longues ramifications fines.

3) A la Désirade

A l'Anse du Souffleur, la croissance d'*Eucheuma* s'est faite au taux moyen de 8,8 % soit, en extrapolant, 13 t à l'hectare et par an.

Dans l'ensemble, on note une vitesse de développement proche de celle observée à la même période aux Philippines. Généralement les valeurs données par les auteurs (PARKER) ayant travaillé en Extrême-Orient font appel au calcul logarithmique : elles tournent autour de 3,5 à 5 %. si l'on

utilise le même mode de calcul, on aboutit pour la baie de l'Embouchure et le module philippin de Fajou à des taux assez proches de ces valeurs sans toutefois les égaler (3,3 %).

On reste dans tous les cas loin de la croissance notée à Djibouti en mai et juin 1976 (63 % du poids initial par jour).

Nous avons constaté une nette variation annuelle avec une période de faible croissance de juin à août et une période très prolifique à partir d'octobre. Il n'a pas été possible de préciser le ou les facteurs qui induisent cette variation. En Guadeloupe, dans le Grand Cul de Sac, il semblerait qu'il y ait une relation avec la pluviométrie. A Saint Martin, le minimum correspond au moment où la température de l'eau est la plus élevée.

Enfin, à la Désirade, on a observé une variation en dents de scie qu'il nous est impossible d'expliquer ; peut-être, y a-t-il un lien avec l'apparition de la fertilité.

Tous les résultats donnés précédemment, à l'exception de ceux concernant la Désirade, ont été obtenus après un ensemencement constitué par une bouture de 50 g attachée directement sur la cordelette de culture par un seul lien (ruban de 4 cm de large). L'emploi de poche en filet Nortène, technique que nous avons utilisée au début des expériences parce qu'elle semblait pouvoir permettre une automatisation de l'ensemencement, a dû être abandonné car les algues concurrentes se développaient rapidement sur les fils des mailles jusqu'à les obstruer assez pour que la bouture ne reçoive plus suffisamment de lumière pour sa croissance. Les essais réalisés à la baie de l'Embouchure sont sur ce point fort convaincant.

A la Désirade, par contre, le module est si exposé que les boutures attachées se cassent fréquemment : l'utilisation de la poche en Nortène s'est révélée être la meilleure solution pour retenir et protéger les plants, d'autant plus qu'en ce lieu, en raison du mouvement des eaux, les autres algues ne parviennent pas à se fixer sur le filet.

Dans le cas des grands modules où les plants sont nombreux et proches (boutures espacées de 30 cm, et cordelettes à intervalle de 50 cm) le taux de production de la périphérie (jusqu'à 22 %) est nettement supérieur à celui de la partie centrale (4 à 7 %), sans doute parce que l'eau de mer parvenant à cette dernière a été dépossédée d'une grande partie de ses sels minéraux par les touffes périphériques.

Un essai a été réalisé à l'Anse de l'Embouchure avec des cordelettes distantes d'un mètre : la variation entre la périphérie et le centre disparaît et cela conduit en fin de compte à une meilleure production.

b) La régénération

Nous avons voulu définir combien de récoltes pouvaient être réalisées à partir d'un même ensemencement.

L'expérimentation a été réalisée pendant la période de forte croissance (octobre-mars) et sur deux lieux géographiques différents : l'Anse de l'Embouchure à Saint Martin et l'îlet Fajou en Guadeloupe.

Au moment de la récolte, on ne prélève qu'une partie de la touffe ; on laisse en place un reliquat de 50 à 80 g dont on consolide le lien d'attache, bien que la plupart du temps ce reliquat se soit de lui-même fixé à la cordelette de culture par une série de crampons secondaires. A la nouvelle récolte, on agit de même, et ainsi de suite.

Nous avons convenu d'accorder le coefficient 100 % à la récolte recueillie la première fois, il était de 78 % la deuxième, de 65 % la troisième, à peine 30 % la quatrième ; les résultats étaient identiques pour les deux lieux choisis.

La baisse de production provient sans doute du fait que ce sont toujours les mêmes fragments qui restent en place ; or, ceux-ci perdent progressivement en vieillissant leur pouvoir de régénérer de nouvelles pousses.

Nous avons estimé, dans ces conditions, qu'un même ensemencement pouvait donner lieu à trois récoltes appréciables même si elles étaient en quantité dégressive. Les analyses ont montré que la qualité, elle, ne varie pas beaucoup ; la teneur en carraghénanes des trois séries de plants correspond en effet à celles des échantillons témoins récoltés pour la première fois.

c) La reproduction

Malgré les observations systématiques sur le terrain et au laboratoire, nous n'avons constaté la présence de spores que sur le module de la Désirade où elles furent abondantes et, plus rarement, à la même période, sur le module de l'Anse de l'Embouchure.

Le peuplement naturel du lagon de Tintamarre n'en a jamais produit contrairement à ce qui se passait à Djibouti où la plupart des thalles portaient des spores pratiquement tout au long de l'année avec libération en mars et avril.

Nous n'avons jamais pu mettre en évidence l'existence de gaméthophytes femelles fertiles.

d) Cultures de plants philippins

En juin 1981, l'un d'entre nous effectua un voyage d'études aux Philippines. Juste avant le retour, il récolta des plants d'*Euclima spinosum* qu'il enferma dans des enceintes isothermes dont l'atmosphère fut surchargée en oxygène.

L'idée maîtresse de cette expérimentation était de comparer, sur le même lieu géographique et dans les mêmes conditions, la croissance de plants d'origine antillaise et ceux d'origine Extrême-orientale.

Près de 45 heures s'écoulèrent entre le moment où les algues furent sorties de l'eau aux Philippines et le moment où elles furent immergées en Guadeloupe. Durant le trajet, les plants s'étaient fragmentés en courts morceaux qu'il fallut associer pour constituer des amas de 50 g fixés sur quelques cordelettes du module en cordes de Fajou.

Les boutures ainsi obtenues subsistèrent deux mois sans qu'on pu noter la moindre évolution, puis se nécrosèrent, détruites par la maladie connue en Extrême-Orient sous le nom d'"Ice-Ice".

Nous avons remarqué que les plants antillais, même les plus proches, n'ont pas été atteints par cette maladie, ce qui laisse supposer qu'ils y sont résistants.

e) La teneur en carraghénanes

La teneur en iota carraghénane a été suivie pendant plus de deux ans sur le gisement naturel de l'îlot Tintamarre. Elle a servi en quelque sorte de valeur repère.

La courbe de la figure Ib montre l'existence d'une très nette et régulière variation annuelle avec un maximum de 54 % en mai-juin et un minimum en novembre (35 %). Les pourcentages sont dans l'ensemble supérieurs à ceux calculés à Djibouti, où la variation saisonnière était moins franche, et aux Philippines (35 à 37 %).

On retrouve la même variation (fig. IIB, IIIb, IVb, Vb, VIIIb) sur tous les modules, quelles que soient les conditions de culture, avec parfois un décalage de 15 jours à un mois en plus ou en moins par rapport au peuplement de Tintamarre.

On peut donc dire qu'on a affaire à une algue donnant un excellent rendement en carraghénane iota.

Le séchage a une grande importance puisque de lui dépendra les qualités du produit extrait. S'il est aisé de le réaliser à l'île Saint Martin au climat chaud et sec, l'opération est plus délicate en Guadeloupe et à la Désirade car elle demande une surveillance constante : l'averse courte et imprévue est souvent à craindre. Or, si l'eau vient en contact des algues en cours de déshydratation, le carraghénane qu'elles contiennent se dépolymérise et perd ses qualités essentielles ; il est de plus très difficile à extraire car il franchit les filtres qui devraient le retenir.

L'expérience nous a montré qu'en Guadeloupe et à la Désirade, il vaut mieux sécher les algues sous hangar en les étalant sur des claies en grillage, de façon à éviter qu'elles ne trempent dans leur propre exsudation et à assurer le maximum d'aération.

IV - LE COUT DES INSTALLATIONS

Le coût des installations a été calculé pour la culture d'une superficie d'un hectare d'après les prix en vigueur en novembre 1982. Il est exprimé sans qu'il soit tenu compte du coût de la main-d'oeuvre nécessaire au montage des équipements.

Le module semi-flottant comme celui de Fajou en tresse bitumée de 5 mm de diamètre et en cordage de 12 mm de diamètre suspendu à des flotteurs en polystyrène revient à 21 672 F, si l'ensemencement est effectué avec "tie-tie", 26 752 F s'il est réalisé avec des poches en filet Nortène.

Le module en filet constitué en cordelettes tressées est d'un prix très élevé. Pour couvrir un hectare, il faudrait 104 nappes de 96 m², ce qui reviendrait, flotteurs compris, à 43 761 F. Sans doute, l'emploi de filets en monofilament nylon serait moins onéreux.

Pour la même surface, le système philippin (module constitué de piquets enfoncés dans le substratum entre lesquels sont tendues tous les 50 cm, des cordelettes de culture) reviendrait à 11 470 F, en monofilament, un peu plus de 16 000 F en tresse bitumée.

Ne sont pas pris en compte les corps morts nécessaires pour stabiliser les constructions parce qu'on a estimé qu'ils pourraient être récupérés sans frais sur les chantiers de démolition.

Le coût le moins élevé est sans contestation possible celui du module type philippin ; les piquets pourraient être en bois de palétuviers abondants aux Antilles. Il existe à l'île Saint Martin et en Guadeloupe de nombreux fonds qui se prêteraient à cette technique.

V - BILAN ECONOMIQUE

Le bilan économique a été calculé en se basant sur les données suivantes :

- utilisation du module philippin amortie en 4 ans,
- distance des cordelettes : 50 cm,
- fixation par "tie-tie",
- 60 000 boutures à l'hectare,
- 5 personnes par hectare pour s'occuper de l'ensemencement, du nettoyage hebdomadaire, de l'entretien, de la récolte, du séchage,
- prix international de la tonne d'algue séchées : 2 500 F
- teneur moyenne : 37 %.

Le gain par personne se situerait entre 800 et 900 F mensuel.

Il est évident qu'aux Philippines où le niveau de vie de l'agriculteur moyen est de 150 à 200 F par mois, la culture d'*Eucheuma spinosum* motive un grand nombre de riverains : on compte plus de 200 fermes vivant de cette culture à l'archipel des Sulu.

Aux Antilles, où le salaire moyen est celui du SMIG, soit près de 3 000 F par mois, il en est tout autrement.

Une remarque s'impose cependant : nous avons effectué les travaux et les observations tous les deux mois ; entre deux missions, il n'y a pratiquement pas (sauf les derniers mois) de surveillance des modules. Or, lorsqu'une cordelette de culture se détache ou se brise, et que la réparation n'est effectuée que deux mois plus tard, la plupart des boutures que portaient cette cordelette sont perdues. S'il y avait eu une surveillance fréquente, la cordelette aurait pu être réparée rapidement et les plants sauvés. Nous aurions donc obtenu une production plus élevée.

Le poste le plus coûteux est celui de l'ensemencement par bouturage. Il représente 70 % du coût total, d'où l'intérêt qu'il y aurait à étudier les possibilités d'ensemencer directement au laboratoire à partir de spores, comme on le fait pour *Porphyra* ou *Undaria*. Cet ensemencement par spores doit être possible puisqu'il avait été réalisé empiriquement à Djibouti. Mais, les mécanismes d'apparition, de maturation, de libération, de fixation et de germination de la spore ne sont pas connus.

Tant que la culture d'*Eucheuma spinosum* se fera par bouturage elle ne pourra pas être aux Antilles une activité principale, tout au plus une activité annexe.

Pour qu'elle puisse devenir une activité principale et rémunératrice, il faut absolument que l'ensemencement se fasse automatiquement par spores : c'est le sens des efforts de recherche actuelle.

IV - LE COUT DES INSTALLATIONS

Le coût des installations a été calculé pour la culture d'une superficie d'un hectare d'après les prix en vigueur en novembre 1982. Il est exprimé sans qu'il soit tenu compte du coût de la main-d'oeuvre nécessaire au montage des équipements.

Le module semi-flottant comme celui de Fajou en tresse bitumée de 5 mm de diamètre et en cordage de 12 mm de diamètre suspendu à des flotteurs en polystyrène revient à 21,672 F, si l'ensemencement est effectué avec "tie-tie", 26 752 F s'il est réalisé avec des poches en filet Nortène.

Le module en filet constitué en cordelettes tressées est d'un prix très élevé. Pour couvrir un hectare, il faudrait 104 nappes de 96 m², ce qui reviendrait, flotteurs compris, à 43 761 F. Sans doute, l'emploi de filets en monofilament nylon serait moins onéreux.

Pour le même surface, le système philippin (module constitué de piquets enfoncés dans le substratum entre lesquels sont tendues tous les 50 cm, des cordelettes de culture) reviendrait à 11,470 F, en monofilament, un peu plus de 16 000 F en tresse bitumée.

Ne sont pas pris en compte les corps morts nécessaires pour stabiliser les constructions parce qu'on a estimé qu'ils pourraient être récupérés sans frais sur les chantiers de démolition.

Le coût le moins élevé est sans contestation possible celui du module type philippin ; les piquets pourraient être en bois de palétuviers abondants aux Antilles. Il existe à l'île Saint Martin et en Guadeloupe de nombreux fonds qui se prêteraient à cette technique.

V - BILAN ECONOMIQUE

Le bilan économique a été calculé en se basant sur les données suivantes :

- utilisation du module philippin amorti en 4 ans,
- distance des cordelettes : 50 cm,
- fixation par "tie-tie",
- 60 000 boutures à l'hectare,
- 5 personnes par hectare pour s'occuper de l'ensemencement, du nettoyage hebdomadaire, de l'entretien, de la récolte, du séchage,
- r

Mission du 20 février au 15 mars 1981

I. TRAVAUX ET OBSERVATIONS EN GUADELOUPE

Sur le module de culture intensive de 2 000 m² de la Caye de la Femme Folle devant Fajou, 63 cordes en tresse bitumée ont été bouturées avec ce qui a été récolté (environ 520 kg) sur les 11 cordesensemencées le 19 décembre 1980.

51 cordes ont été bouturées avec du filet Nortène. Sur 12 autres cordes, les plants d'*Eucheuma* ont été fixés par des bandes en plastique de 2,5 cm de large, directement sur la tresse bitumée. Sur chaque corde de 45 m de longueur, 8 kg d'algues (moyenne) ont été fixées ; cette opération a nécessité environ 420 h de travail (cela a nécessité 7 personnes pendant dix jours à raison de 6 h de travail effectif sur le module).

Début mars nous avons pu constater sur place que les répercussions d'un raz de marée suivi d'un léger tremblement de terre (5 sur l'échelle de Richter) avaient déplacé le grand module de la Caye de la Femme Folle d'une vingtaine de mètres. Nous avons donc, grâce à la diligence de M. BOURDAIS, (subdivisionnaire aux phares et balises) renforcé les corps morts au vent et au courant (voir schéma n° 1).

Beaucoup d'algues compétitrices gênent la croissance de l'*Eucheuma*, particulièrement *Acantophora spicifera* qui se développe sur les mailles des poches en filet nylon et étouffent plus ou moins les plants d'*Eucheuma* qui se trouvent à l'intérieur. Nous avons observé que certains plants d'*Eucheuma* s'étaient fixés sur les tresses bitumées par des crampons secondaires (photo n° 13).

Mme RENOUX, Professeur à l'Université de Pointe à Pitre a bien voulu collaborer à notre recherche en étudiant les reproductions éventuelles des plants cultivés en Guadeloupe. Pour mener à bien cette étude, il a été convenu qu'un prélèvement d'algues lui serait remis tous les 15 jours par le personnel du SDAT qui effectue une surveillance régulière du grand module de la "Femme Folle".

Sur le petit module de la Caye de la Femme Folle, il ne restait que quelques rares plants constitués d'axes dépassant un centimètre de diamètre. Il semble que la régénération à travers les poches de filet en nylon soit difficile et que seuls les plants forts résistent à l'étouffement des algues concurrentes. Nous n'avons récolté que 25 kg d'*Eucheuma* à la mi-mars, cela représente une croissance négative par rapport à ce qui avait été bouturé en décembre 1981. Ce petit module a été supprimé et les gueuses qui le maintenaient ont servi à renforcer celles du grand module.

A Ferry, devant l'Ecole des Pêches, 10 kg d'algues ont été récoltés sur le petit module test et 2,3 kg ont été réensemencés dans les mêmes poches en nylon.

Flotteurs plastique

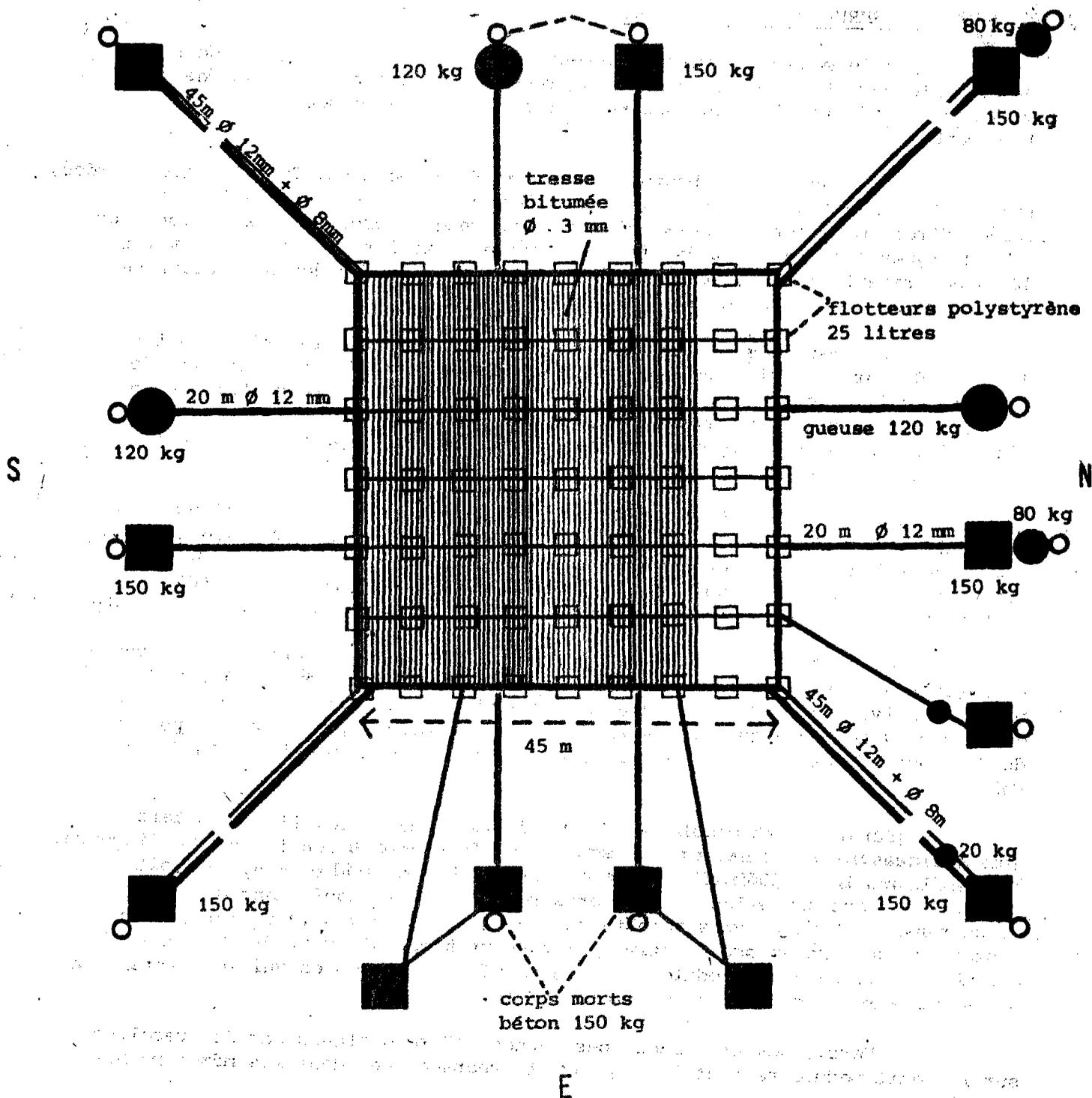


Schéma 1 - Schéma du module de 2 000 m² devant Fajou. 63 cordes de 50 m en trasse bitumée ont été ensemencées et les corps morts au vent renforcés.

II. TRAVAUX ET OBSERVATIONS A ST MARTIN

a) Devant l'ilet Pinal sur le module de 25 m², 55 kg d'*Eucheuma* ont été récoltés et 5 kg réensemencés dans les mêmes poches en nylon. Le module a été nettoyé et retendu. Beaucoup d'algues parasites gênent la croissance des *Eucheuma*.

b) Dans la baie de l'Embouchure sur le module de 100 m², 170 kg d'algues, toujours en poches de nylon, ont été récoltés; environ 35 kg ont été ensemencés dans les mêmes poches de nylon. Le module a été nettoyé et retendu (photo n° 22).

c) Dans cette même baie, le petit module de 25 m² a été fortement détérioré, c'est pourquoi il a été démonté et les gueuses qui le soutenaient ont servi à renforcer le grand module.

La récolte totale sur les trois modules a été de 300 kg (voir photo n° 1).

III. TRAVAUX ET OBSERVATIONS A LA DESIRADE

Le module de 100 m² installé dans le lagon du souffleur a été détendu et déplacé par la houle et le courant toujours forts à cet endroit. C'est peut être en raison de ces conditions qu'aucune algue concurrente ne se fixe sur les poches en nylon ou sur les différents cordages. La croissance de l'*Eucheuma* est régulière et homogène. 220 kg d'algues ont été récoltés et mis à sécher dans une salle de l'ancienne école de Grande Anse. Environ 20 kg d'algues ont été bouturés sur 15 cordes en tresse bitumée de 8 m chacune.

Mission : février-mars 1981

CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS

- Jeudi 19 février** - Départ de Nantes de M. BARBAROUX
- Vendredi 20 février** - Départ de Roissy pour la Guadeloupe à 9 h - arrivée à Pointe à Pitre à 15 h 30 (heure locale)
Arrivée de M. DRENO en Guadeloupe à 17 h 00 (venant de la Martinique)
- Entretien avec M. l'Administrateur des Affaires Maritimes de Guadeloupe et le personnel du SDAT
- Installation à l'hôtel
- Samedi 21 février** - Visite du grand module de Fajou avec le bateau "Région-Guadeloupe" (R-G)
- Rencontre avec M. Max MAINVILLE
- Dimanche 22 février** - Départ pour la côte sous le vent - Inspection du module de Ferry
- Lundi 23 février** - Contact avec M. GAUDIAT pour coordination des sorties en mer avec le "R-G"
- Achat de matériel et ravitaillement pour les sorties en mer
- Organisation du programme et contact avec la Mairie de Désirade et MM. PETIT et DANY, pêcheurs à St Martin
- Réservation des billets d'avion
- Contacts téléphoniques avec Mme RENOUX, professeur à l'Université de Pointe à Pitre, M. MONCONDUIT et avec l'ISTPM à Nantes pour expédition de matériel
- Départ pour Ferry
- Récolte des algues, bouturons et doublons les aussières d'amarrage.
- Mardi 24 février** - Départ avec le bateau "R-G" pour le grand module devant Fajou (6 personnes)
- Récolte d'une corde portant 48 kg d'algues avec lesquelles nous parvenons à ensemercer 6 cordes.

Mercredi 25 février - Départ avec le bateau "R-G" pour Fajou (6 personnes)

Récolte d'une corde de 46 kg d'algues, remise à l'eau de 5 cordes bouturées

Plein du fuel pour le bateau

Achat de cordages

M. DRENO se rend à une réunion concernant l'aquaculture à Basse-terre

Entretien avec Mme RENOUX, Professeur d'algologie à l'Université de Pointe à Pitre

Jeudi 26 février - Départ avec le bateau "R-G" pour Fajou (6 personnes)

Bouturage de 8 cordes, dont 1 bouturée avec des bandes plastique

Vendredi 27 février - Départ avec le bateau "R-G" pour Fajou (6 personnes)

Récolte de 47 kg d'algues, remise à l'eau de 5 cordes bouturées

Règlement des frais d'hôtel

Contact avec M. BOURDAIS

Départ de M. DRENO pour la Martinique à 19 h 30 et de M. BARBAROUX pour St Martin à 17 h 15 (arrivée à St Martin à 18 h et accueilli par M. MONCONDUIT, Industriel s'intéressant à l'aquaculture).

Samedi 28 février - Installation à l'hôtel "Chez Max"

Organisation du programme à St Martin avec le pêcheur, M. DANY

Contact avec les gendarmes

Remise du précédent rapport à la Sous-préfecture, à la mairie et au Capitaine de Gendarmerie.

Dimanche 1er mars - Sortie en mer avec M. DANY au module de la baie de l'Embouchure (100 m²), récolte de 170 kg d'algues

Remise à l'eau de 17 cordes bouturées avec 35 kg d'algues

Nettoyage et tension du module

Suppression du module de 25 m² de l'Embouchure

Module de Pinel (25 m²) : récolte d'environ 35 kg d'algues, remise à l'eau de 5 cordes bouturées avec 5 kg d'algues

Récolte totale d'environ 300 kg mis à sécher à Marigot dans l'entrepôt de M. DANY

Départ pour la Guadeloupe à 18 h 30 - arrivée à 19 h 30

Installation à l'hôtel

- Lundi 2 mars** - Départ pour la Désirade à 6 h 30
 Installation à l'hôtel, location des services de M. BESGNEUX
 Récolte sur le module de 100 m², installé dans le lagon en souffleur, de 220 kg d'algues
 Remise à l'eau de 15 cordes bouturées avec 22 kg d'algues
- Mardi 3 mars** - Nettoyage du module, tension, doublage de certaines aussières
 Contact avec les gendarmes
 Séchage des algues dans une salle de l'ancienne école avec l'aide de M. POTINEAU
 Départ pour la Guadeloupe en début d'après-midi
 Installation à l'hôtel
- Mercredi 4 mars** - Contacts pour essayer d'organiser une prospection dans les Antilles anglaises voisines
- Jeudi 5 mars** - Visite à M. BOURDAIS, Subdivisionnaire des phares et balises
 Départ avec le bateau "R-G" pour le module de Fajou (8 personnes)
 Récolte de 45 kg d'algues et remise à l'eau de 5 cordes bouturées dont 3 faites avec des bandes plastique
- Vendredi 6 mars** - Départ avec le bateau "R-G" pour Fajou (7 personnes)
 Récolte de 45 kg d'algues et remise à l'eau de 6 cordes bouturées dont deux en bandes plastique (notons qu'à la suite d'un raz de marée, le module s'est déplacé de 20 m)
- Samedi 7 mars** - Chargement sur le bateau "R-G" de trois corps-morts de 150 kg chacun fabriqués par les services des phares et balises, mouillage au vent du grand module de Fajou (5 personnes)
 Nous avons retendu toutes les aussières de fixation des corps-morts et remplacé les corps-morts déplacés la veille
 Prélèvements d'algues
- Lundi 9 mars** - Nous avons déposé les prélèvements d'algues à l'Université de Pointe à Pitre
 Achat de cordages
 Départ avec le bateau "R-G" pour le grand module de Fajou (9 personnes)
 Récolte de 45 kg d'algues, remise à l'eau de 6 cordes bouturées dont 4 en bandes plastique

- Mardi 10 mars** - Plein de fuel pour le bateau
 Visite à Mme RENOUX et aux phares et balises
 Départ avec le bateau "R-G" (8 personnes)
 Récolte de 55 kg d'algues et remise à l'eau de 6 cordes bouturées dont 2 en bandes plastique
- Mercredi 11 mars** - Départ avec le bateau "R-G" pour Fajou (9 personnes)
 Récolte de 65 kg d'algues, remise à l'eau de 7 cordes bouturées dont 1 avec bandes plastique (nous avons retenu le module)
- Jeudi 12 mars** - Départ avec le bateau "R-G" pour Fajou (9 personnes)
 Suppression du petit module de Fajou et récupération des gueuses pour les ajouter au grand module.
 Récolte sur le petit module de 25 kg d'algues, remise de 8 cordes bouturées à l'eau
 Paiement des manoeuvres embauchés pendant 4 jours pour accélérer les opérations de bouturage
- Vendredi 13 mars** - Départ avec le bateau "R-G" pour Fajou
 Doublage de certaines aussières
 Réglage définitif de la tension du module
 Marquage par de petites bouées rouges d'un litre des emplacements de tous les corps-morts
 Renforcement de trois traversières intérieures
 Prises de photographies sous marines
- Samedi 14 mars** - Comptabilité des factures, règlements des frais de séjour, bilan financier
 Mise au point du programme du mois de mai
 Réservation des billets d'avion
 Contact téléphonique avec M. ABBES
 Départ à 18 h pour la Métropole
- Dimanche 15 mars** - Arrivée à Nantes en fin d'après-midi.

Résultats

Février-Mars 1981

Guadeloupe

Fajou Grand Module

- Croissance journalière moyenne

$$\frac{520 - 80}{80 \times 78} \times 100 = 7,4 \%$$

Saint Martin

Module de l'Embouchure

- Croissance journalière moyenne

$$\frac{170 - 22}{22 \times 86} \times 100 = 7,8 \%$$

Désirade

- Croissance journalière moyenne

$$\frac{220 - 23}{23 \times 83} \times 100 = 10,3 \%$$

Mission du 5 au 27 mai 1981

I. TRAVAUX ET OBSERVATIONS EN GUADELOUPE

1. Module de 2 000 m² à Fajou

a) Récolte-ensemencement

En début de mission, il a été nécessaire d'effectuer un nettoyage complet du module qui était recouvert d'algues concurrentes (*Acantophora*). Ces algues se fixent en abondance sur les poches en filet nylon, freinant la croissance des *Eucheuma* enfermées à l'intérieur. Leur présence rend difficile la régénération des *Eucheuma*. La technique qui consiste à utiliser les poches de filet n'est donc pas idéale puisqu'elle nécessite un nettoyage fort long et augmente de façon importante le coût de revient des modules.

La croissance des *Eucheuma* bouturées à l'aide de bandes plastique a donné de bien meilleurs résultats pour la même période. Pour enrayer les nécroses qui avaient été constatées les premiers jours du bouturage avec cette nouvelle méthode, plusieurs essais ont été faits :

- les bandes plastique (papillottes) ont été immergées une dizaine de jours dans l'eau de mer avant leur utilisation de façon à enlever d'éventuels produits toxiques
- les plants d'*Eucheuma* récoltés pour le bouturage ont été, durant la journée, continuellement stockés dans un grand bac, dont l'eau de mer était renouvelée en permanence par une pompe électrique (photo n° 1).

Ces algues ont été prélevées sur les modules à l'aide de grands sacs de jute ou de toile plastifiée fixés sur une chambre à air gonflée. Ces "sacs flottants" permettent de ramener chaque fois au bateau une trentaine de kilos d'*Eucheuma*, ce qui limite les pertes d'algues et les allers et retours du module au bateau. Ce même système a été utilisé pour maintenir en bonnes conditions les nouveaux plants avant et pendant le bouturage (photo n° 2).

Sur les 51 cordes ensemencées en mars au moyen de poches en filet nylon, 10 ont été récoltées et enlevées (160 kg d'algues).

Quant aux douze cordes bouturées avec des bandes plastique en mars, elles ont été récoltées (318 kg d'algues) de façon à ce que la régénération puisse avoir lieu.

Sept nouvelles cordes de 45 m chacune ont été ensemencées avec des algues attachées par des bandes plastique.

Le module compte donc en mai, 41 cordes en tresse bitumée bouturées à l'aide de filet en nylon qui n'ont pas été récoltées en raison de leur trop faible croissance et 19 cordes ensemencées avec des papillottes.

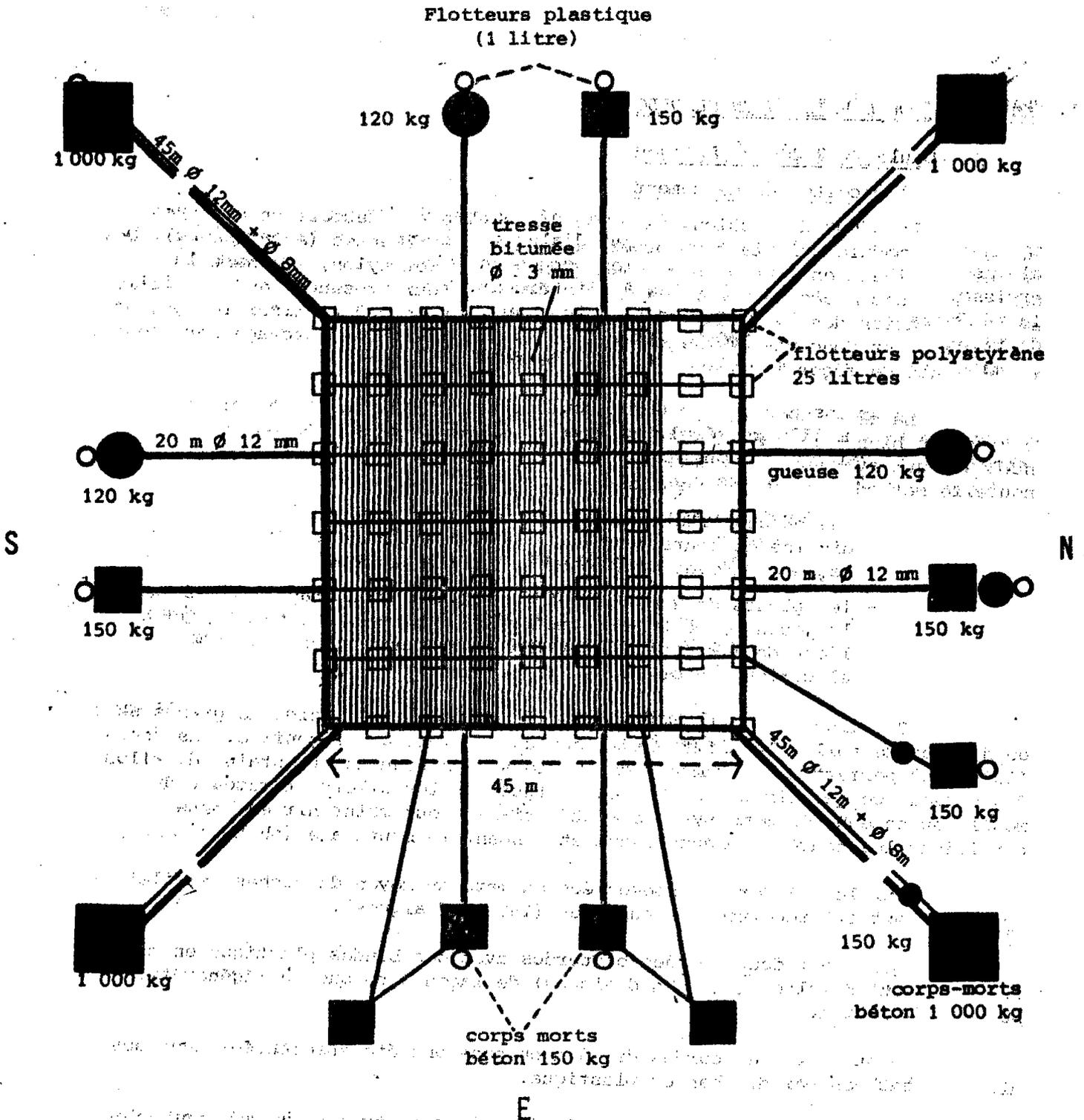


Schéma 2 - Figure représentant le module de Fajou. On notera que la présence de quatre corps-morts en béton de 1 000 kg chacun assurent l'ancrage de l'ensemble.

b) Consolidation du module

Vu l'existence en hiver de violents courants qui étaient parvenus à déplacer nos installations de plusieurs dizaines de mètres, quatre corps-morts en béton de une tonne chacun ont été mouillés à chaque angle du module de façon à mieux stabiliser l'ensemble (photo n° 3 - schéma n° 2).

2. Module test et module en filet à Ferrya) Module test

Le petit module test a été nettoyé, les algues ont été récoltées (7,5 kg) et 2 kg remis en place pour régénération dans les poches en filet nylon.

b) Module en filet

En s'inspirant des travaux réalisés par M. AMAT à Djibouti en 1979 et 1980, un nouveau type de module a été construit puis installé au nord de la baie de l'anse de l'Ecole des Pêches.

Ce module est constitué d'une nappe de filet (n° 1060) rectangulaire de 6 m de largeur et 10 m de longueur à mailles de 40 mm de côté. Cette nappe a été bordée d'une corde de 12 mm en polypropylène servant de bourrelet extérieur. Des cordes de 8 mm ont été passées à travers les mailles, tous les 2 m, formant des sous-unités de 4 m². Le module est maintenu à 80 cm de la surface par des bouées en polystyrène de 35 l et quelques petites bouées rondes en plastique.

Les points d'ancrage sont constitués par quatre corps-morts en béton de 150 kg chacun et deux de 60 kg (schéma n° 3).

Le montage du module a été effectué à terre et a nécessité deux jours de travail pour une personne. L'installation en mer, une fois tout le matériel sur place, nécessite une demi-journée à deux plongeurs.

12 kilos d'algues ont servi à ensemercer 2 sous-unités (8 m²). Contrairement à la technique utilisée jusqu'ici les boutures n'ont pas été attachées mais simplement imbriquées dans les mailles du filet. 15 jours après le premier ensemencement, on a pu constater un démarrage très net de la pousse.

II. TRAVAUX ET OBSERVATIONS A ST MARTINa) Baie de l'Embouchure

Le module de la baie de l'Embouchure portait 165 kg d'*Eucheuma* :

- 12 cordes de 8 m chacune ont été laissées avec 25 kg d'algues pour régénération en filet nylon
- 4 cordes ont été ensemençées avec 11 kg d'algues bouturées à l'aide de bande plastique
- 1 corde sur laquelle les boutures (environ 1 kg) sont attachées par des "civelles" en plastique large.

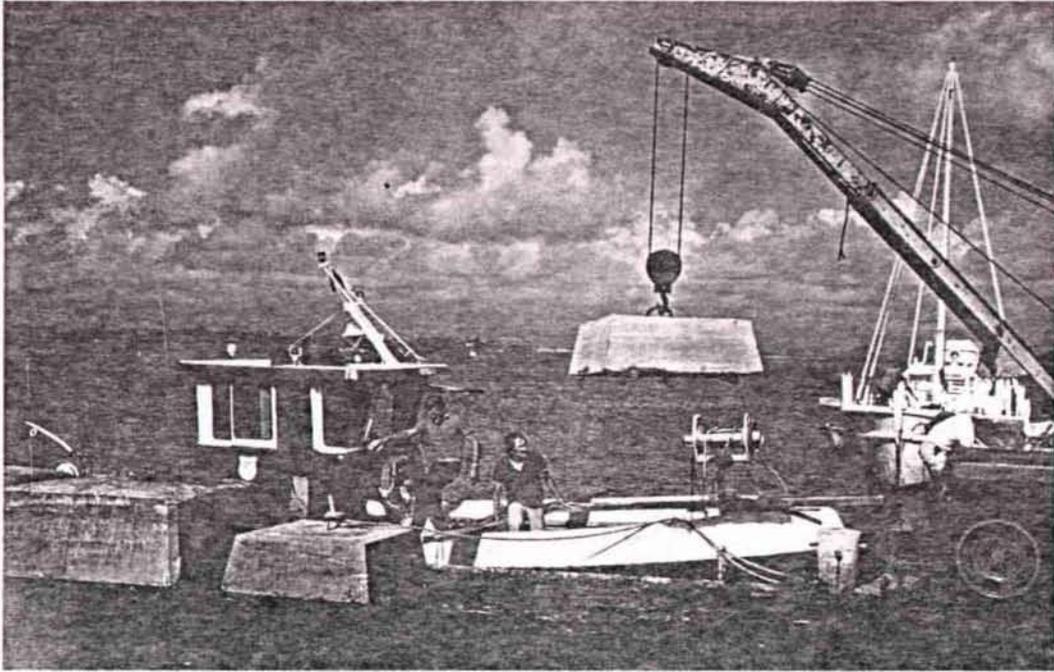


Photo 3 - Embarquement des corps-morts de 1 tonne chacun pour la construction du grand module devant l'ilet Fajou.



Photo 1 - Eau de mer renouvelée en continu pour le maintien dans les meilleures conditions des plants d'*Eucheuma spinosum* à bouturer.

Le module a été retendu, une gueuse remise en place et l'ensemble entièrement nettoyé.

b) Tintamarre

La plupart des poches en filet ensemencées et fixées sur le grillage en août 1980 sont vides. Paradoxalement, celles qui contiennent encore des plants présentent des algues en très bon état dont les axes dépassent un cm de diamètre. Les quelques épaves qui ont été retenues à la base de ce grillage se sont bien développées (photo n° 4).

La plupart des extrémités des *Eucheuma* aussi bien sur le gisement naturel que sur les plants bouturés ont été broutées.

c) Pinel

Le module de Pinel a été ensemencé avec 12 kg d'*Eucheuma* récoltés dans le lagon de Tintamarre. 6 cordes ont été bouturées à l'aide de filet en nylon et 4 avec des papillottes et civelles larges.

III. TRAVAUX ET OBSERVATIONS A LA DESIRADE

Le matériel et quatre corps-morts en béton de 150 kg chacun ont été acheminés dans l'île par le bateau "Région-Guadeloupe". Flanqués de quatre bouées en polystyrène de 30 l, les blocs ont pu être remorqués par un petit bateau du rivage jusqu'au module du "souffleur". Les points de fixation ont été doublés, le module nettoyé et retendu.

Il a été récolté 220 kg d'algues dont 160 kg ont été mis à sécher. 10 cordes ont été laissées sur le module pour essais de régénération dans les poches en filet nylon et 5 ont été bouturées à l'aide de bandes plastique (papillottes) et de "civelles" (attaches pour faisceaux de fils électriques).

1981

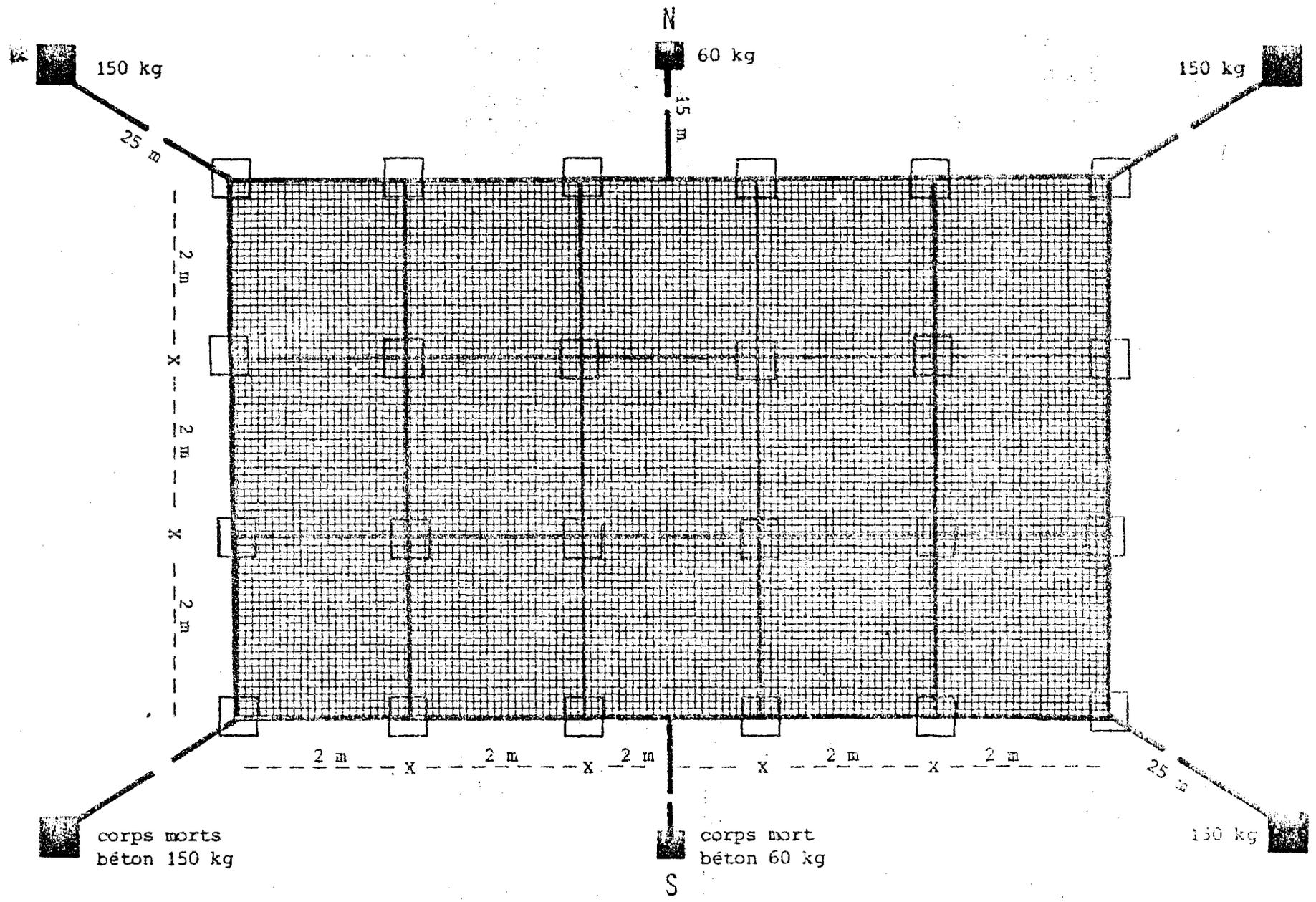


Schéma 3 - Schéma de module construit avec une nappe de filet à l'anse de Ferry. Les plants d'*Eucheuma spinosum* sont maillés dans le filet.

Mission : mai 1981

CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS

- Mardi 5 mai** - Départ de M. BARBAROUX de Nantes en début de matinée - arrivée à Pointe à Pitre en fin d'après-midi
Accueil par M. TEMPLER, VAT aux Affaires Maritimes
Installation à l'hôtel
- Mercredi 6 mai** - Contact avec M. l'Administrateur des Affaires Maritimes de Guadeloupe, son adjoint et le personnel du SDAT
Mise au point du programme
Contact avec le Directeur des phares et balises
Commande de bouées en polystyrène à la fabrique
Départ pour Ferry
Révision du module, nettoyage et pesée des algues, remise en place
Retour à Pointe à Pitre
- Jeudi 7 mai** - Contact avec les phares et balises pour confection de corps-morts en béton
Visite du grand module de 2 500 m² de Fajou
Nettoyage des algues concurrentes en quantité très importantes
Immersion des rubans plastique servant à la fixation des plants d'*Eucheuma*
Contacts téléphoniques avec MM. ABBES, DRENO et PEREZ
Rencontre avec M. GAUDIAT
Livraisons et transports des bouées en polystyrène
- Vendredi 8 mai** - Départ à 7 h du matin avec le bateau "R-G" pour le grand module de Fajou
Nettoyage du module des algues concurrentes
Achat de matériel
Etablissement du programme

- Samedi 9 mai - Chargement aux phares et balises d'un corps-mort d'une tonne sur l'avant du bateau. Mouillage à Fajou sur le grand module
Nettoyage des algues concurrentes
Récupération d'un corps-mort de 150 kg
Immersion de bandes plastique (pré-trempage)
Achat de matériel
- Dimanche 10 mai - Préparation du module de 6 X 10 m en filet et construction (8 heures de travail)
- Lundi 11 mai - Chargement aux phares et balises d'un corps-mort de 1 tonne sur le bateau. Mouillage au module de Fajou
Récolte d'algues
Bouturage avec les bandes plastique
Récupération d'un corps-mort de 150 kg
- Mardi 12 mai - Chargement aux phares et balises d'un corps-mort de 1 tonne sur le bateau "R-G". Mouillage au module de Fajou
Récolte et bouturage
Récupération d'un corps-mort de 150 kg
Agence de voyage pour réservation billets d'avion
- Mercredi 13 mai - Chargement aux phares et balises d'un corps-mort de 1 tonne sur le bateau "R-G". Mouillage au module de Fajou
Récupération d'un corps-mort de 150 kg
Récolte et bouturage
- Jeudi 14 mai - Chargement à bord du bateau "R-G" des 4 corps-morts de 150 kg récupérés à Fajou, fait le tour de la Basse-Terre et mouillage des 4 gueuses à Ferry + 2 corps-morts de 60 kg.
Mise en place du module de 60 m² en filet
Bouturage de deux sous-unités (4 m²)
Retour à Pointe à Pitre
- Vendredi 15 mai - Chargement à bord du bateau "R-G" de 4 corps-morts de 150 kg, débarquement au port de l'île de la Désirade avec tout le matériel - le bateau rentre en Guadeloupe
MM. HITIER et BARBAROUX restent pour effectuer les observations scientifiques dans l'île.
Embarquement des algues séchées de la précédente récolte
Contacts avec M. POTINEAU, le gendarme, M. le Maire, le personnel municipal, M. BESGNEUX

- Samedi 16 mai - Transports des corps-morts avec le camion de la mairie à la plage du Souffleur
- Location du bateau et des services de M. TONTON SIMEON
- Remorquage des corps-morts soulagés par des bouées jusqu'au module ; les points d'encordage sont doublés avec les nouveaux corps-morts
- Nettoyage et tension du module
- Récolte des algues (220 kg)
- Mise à sécher de 165 kg d'algues dans un local de l'ancienne école publique
- Dimanche 17 mai - Récolte d'algues
- Bouturage avec bandes plastique et "civelles" plastique
- Règlement des frais d'hôtel et de location de bateau
- Lundi 18 mai - Départ de Désirade pour la Guadeloupe
- Rassemblement du matériel pour St Martin
- Arrivée de M. DRENO à Pointe à Pitre
- Départ de MM. HITIER, DRENO et BARBAROUX pour St Martin
- Installation à l'hôtel
- Contact avec M. DANY, pêcheur, pour le programme des jours suivants
- Mardi 19 mai - Départ avec M. DANY et son bateau pour la baie de l'Embouchure
- Tension du module, nettoyage
- Récolte des *Eucheuma*
- Bouturage en filet, avec des bandes plastique et des larges "civelles" de 17 tresses bitumées de 10 m de long chacune
- Mise à sécher la récolte (120 kg)
- Mercredi 20 mai - Départ avec le pêcheur, M. DANY, pour l'ilet Pinel
- Nettoyage du module et doublage de ses cordes
- Récolte d'algues
- Bouturage en poche de filet et bandes plastique, 10 cordes en tresses bitumées de 5 m de long chacune
- A Tintamarre : prélèvement dans le lagon sur le gisement naturel pour bouturage sur le module de Pinel
- Observation de l'installation sur grillage de pelouse
- Photographies sous-marines du gisement naturel

- Jeudi 21 mai - Règlement du pêcheur, M. DANY
Rangement du matériel
Récupération des algues récoltées et séchées lors de la dernière mission
Visite à M. le Sous-Préfet de St Martin
- Vendredi 22 mai - Règlement des frais d'hôtel
Départ pour la Guadeloupe
Organisation du programme des jours prochains avec le personnel du SDAT aux Affaires Maritimes
Démarches auprès du Directeur du Frêt Air France, M. MAES, du Directeur des douanes de l'aéroport du Raizet et du contrôle sanitaire en frontière
Contact avec Mme RENOUX, professeur d'algologie à l'Université de Guadeloupe
Réservation du billet d'avion à l'Agence de voyage des Affaires Maritimes
Contact avec M. GAUDIAT (pêcheur)
- Samedi 23 mai - Départ avec le bateau "R-G" pour Fajou
Récolte de 95 kg d'algues sur bouturage en bandes plastique
- Dimanche 24 mai - Récolte de 10 cordes en poche de filet : 160 kg
Bouturage de cordes de 50 m avec des bandes plastique
- Lundi 25 mai - Départ pour Ferry avec 15 kg d'*Eucheuma* récoltées à Fajou
Bouturage du module en filet
Tension de l'ensemble du module
Fixation des bouées supplémentaires
Comptabilité générale des dépenses engagés durant cette dernière mission
Départ pour la Martinique dans la soirée
- Mardi 26 mai - Synthèse du travail et mise au point du prochain programme avec M. ABBES
Départ pour la Métropole dans la nuit
- Mercredi 27 mai - Arrivée à Orly à 11 h - arrivée à Nantes en soirée

Résultats

Mai 1981GuadeloupeFajou Grand Module

- Croissance journalière moyenne

$$\frac{1\ 140 - 450}{450 \times 72} \times 100 = 2 \%$$

Ferry Module test

- Croissance journalière moyenne

$$\frac{9,5 - 2,3}{2,3 \times 72} \times 100 = 4,3 \%$$

Saint MartinModule de l'Embouchure

- Croissance journalière moyenne

$$\frac{165 - 35}{35 \times 79} \times 100 = 4,7 \%$$

Module du Pinel

$$\frac{7 - 5}{5 \times 79} \times 100 = 0,5 \%$$

Désirade

- Croissance journalière moyenne

$$\frac{220 - 20}{20 \times 74} \times 100 = 13,5 \%$$

Mission du 21 juillet au 14 août 1981

I. TRAVAUX ET OBSERVATIONS AUX PHILIPPINES

Un an d'observations et de travail aux Antilles sur le gisement naturel de Tintamarre et sur les modules de culture n'ont pas permis d'observer des traces significatives de spores. Il a semblé intéressant d'importer des plants d'une autre région pour savoir si la production et la croissance étaient les mêmes que les *Eucheuma* des Antilles et de pouvoir s'initier à des modes de culture différents en se rendant aux Philippines.

a) Organisation du transfert des *Eucheuma* des Philippines aux Antilles

La CECA, par l'intermédiaire de M. BRAUD, nous a beaucoup facilité l'opération aux Philippines en nous mettant en rapport avec le Directeur de la Shemberg Marketing Corporation avec lequel il travaille.

Pour réussir le transfert aux Antilles des algues en provenance des Philippines, il a fallu avoir de nombreux entretiens avec les responsables des transports de passagers et de marchandises de la compagnie Air France en Guadeloupe, à Nantes, à Paris et à Manille. Il a été également nécessaire d'avertir les services sanitaires et douaniers de Pointe à Pitre.

Avec le Directeur du Fret Air France à Manille il a été précisé et établi tous les documents à fournir pour l'expédition des algues et le temps nécessaire minimum entre l'arrivée à Manille par les lignes intérieures et le départ de l'avion pour la France.

Une heure d'avion a été nécessaire pour relier Manille à la ville de Cebu. Sur place M. Benson DAKAY, Directeur de la Shemberg Corporation, a eu l'amabilité de nous accueillir et le programme de la visite des fermes de culture intensive au nord de l'île de Bohol a été mis au point.

A Cebu des glacières en polystyrène, des sacs en polyéthylène, des paquets de coton hydrophile et des rouleaux de bandes adhésives ont été achetés pour conditionner les algues durant leur transfert vers les Antilles.

Embarqué au levé du jour, les fermes de culture ont été rejointes après deux heures et demi de navigation sur une "vinta" (pirogue à double balancier) propulsée par un moteur hors bord (voir photo n° 5 et carte n° 4).

Sur les lieux de production de la Shemberg Corporation au nord de Bohol les algues ont été récoltées et mises dans des grands sacs en polyéthylène (photo n° 6). Le retour des champs d'algues a duré le même temps qu'à l'aller. Il avait été réservé une chambre dans un hôtel au bord de la mer et près de l'aéroport de Cebu. Devant cet hôtel les algues récoltées ont été immergées pour la nuit dans une grande poche en filet nylon suspendue sous un bateau au mouillage. Le lendemain matin les algues ont été récupérées et les sacs en plastique ont été remplis en intercalant une couche d'*Eucheuma*, à peine égouttées avec une couche de coton imbibée d'eau de mer et ainsi de suite jusqu'à mi hauteur du sac. Le volume intérieur restant a été rempli par de l'oxygène à la



Photo 5 - Culture d'*Eucheuma*
dans la région de Bohol
aux Philippines.

Photo 7 - Ferme et aire de
séchage sur les champs
d'algues aux Philippines.

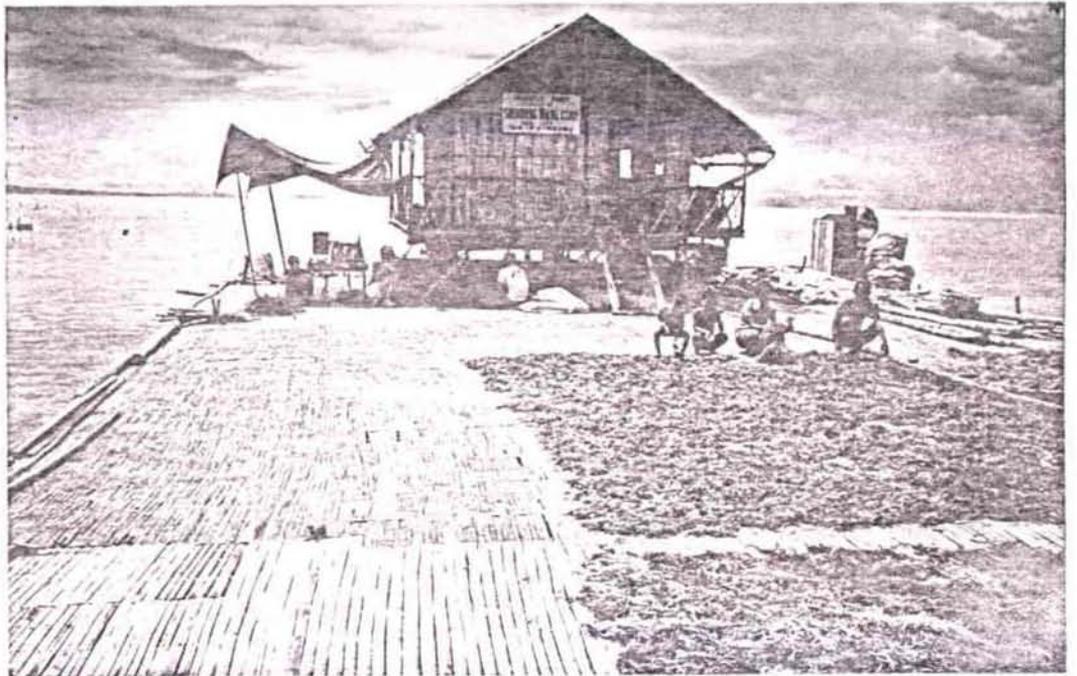


Photo 6 - Récolte et condi-
tionnement des plants
d'*Eucheuma spinosum* dans
la région de Bohol pour
le transfert vers les
Antilles.

température ambiante. Six sacs ainsi préparés ont été mis dans six glacières. Avant de fixer le couvercle de ces dernières par du ruban adhésif, les colis ont été présentés au contrôle d'embarquement des lignes intérieures, Philippines à Cebu.

A Manille, une nouvelle inspection du contrôle aux frontières et des douanes, avec tous les certificats de libre circulation a été nécessaire avant l'embarquement sur l'avion pour la France.

Les algues ont été immergées en Guadeloupe 44 h 45 après leur conditionnement à Cebu (voir tableau). Lors du bouturage sur le grand module de Fajou, 82 heures après leur ramassage, plus de 50 % des plants présentaient de graves nécroses ; ceux-ci ont été éliminés systématiquement.

La température de l'eau de mer sur les champs d'algues aux Philippines variait de 29°8 C à 30°5 C, sur le module de Fajou, trois jours après elle était de 29°2 C.

Dans la région des îles de Cebu et Bohol aux Philippines, les champs de culture d'algues sont installés dans un immense lagon dont la profondeur moyenne est de un mètre avec un courant fort et permanent, toujours dirigé dans le même sens (voir carte n°5).

Les modules sont faits avec des lignes de nylon tendues, à 20 cm du fond, par des piquets en bois de palétuvier. Un module est composé de 28 lignes de nylon de 7 à 8 m de long chacune, elles sont séparées les unes des autres par une distance de plus d'un mètre. Une densité optimale de 35 modules à l'hectare a été déterminée. Une largeur de 1,5 m a été conservée entre chaque module, facilitant le passage des bateaux à fond plat avec lesquels les exploitants construisent, entretiennent et ensemencent les champs.

Les modules sont perpendiculaires au courant pour éviter que les boutures ne s'accumulent à une extrémité du fil nylon. Des plants de plus de 100 g sont attachés dessus tous les 25 cm par un ruban en polypropylène appelé "tie-tie". Un hectare contient approximativement 35 000 boutures. Sous le courant des modules un filet est souvent tendu pour retenir les plants qui se rompent au cours de leur croissance. Plusieurs centaines de kilos peuvent être récupérés.

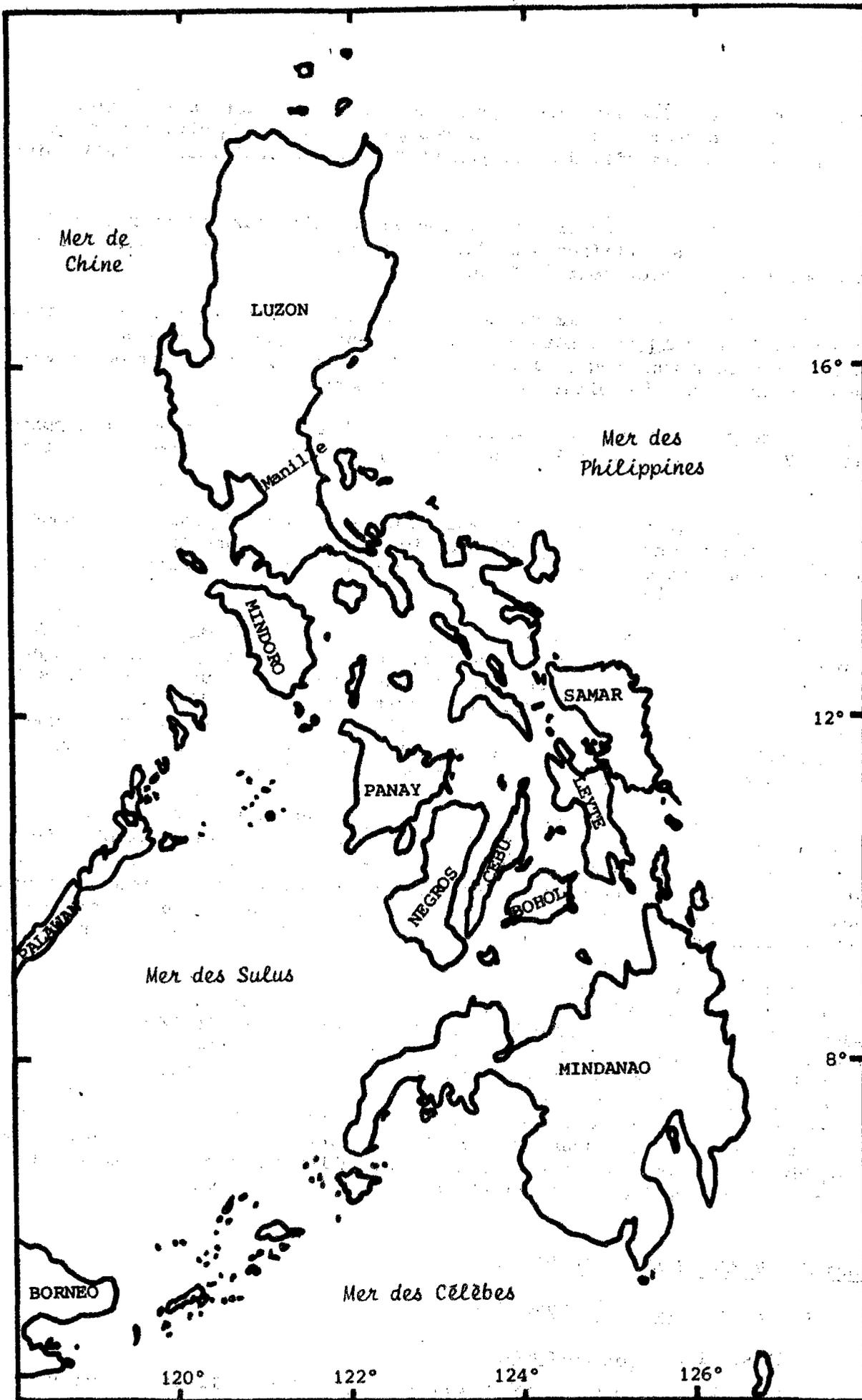
A l'aide de paniers en rotin flottants les plants sont récoltés lorsqu'ils atteignent environ 1 kg chacun. Les récoltes sont acheminées à l'aide de barge à fond plat sur des plate-formes de séchage construites sur pilotis à trois mètres au-dessus de l'eau. Le plancher disjoint de cette aire de séchage est fait de longs morceaux de bambous éclatés, il forme une sorte de claie de 100 m² qui permet à l'eau de mer contenue dans les algues de s'égoutter. Les algues ruisselantes d'eau sont étalées sur cette plate-forme à raison de 10 kg/m². Elles mettent à peine deux jours au soleil à sécher, puis sont mises en sacs pour être expédiées. Sur l'un des côtés de cette installation se dresse une petite maison en bois qui abrite le "fermier" et sa famille (voir photo n° 7).

II. TRAVAUX ET OBSERVATIONS EN GUADELOUPE

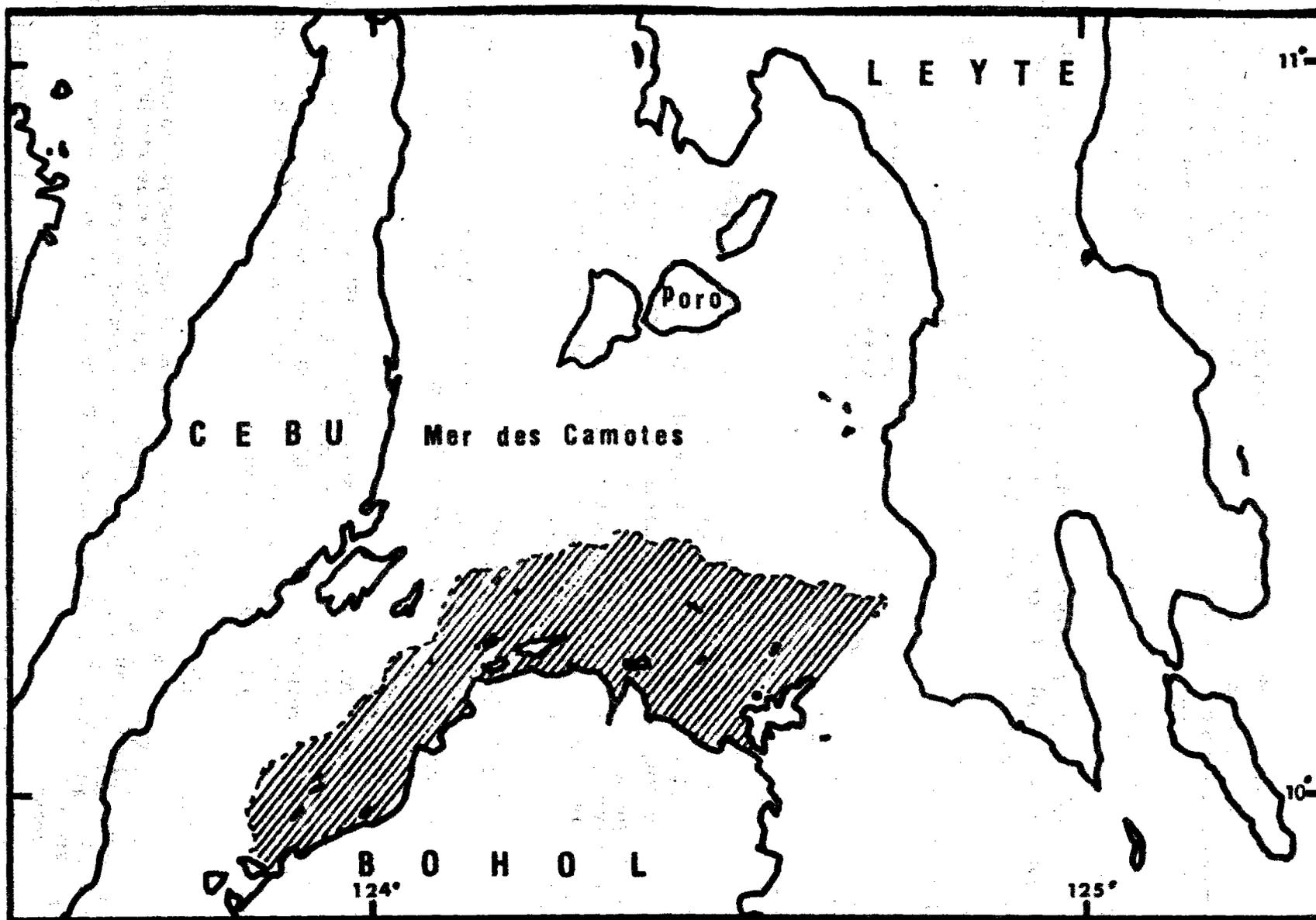
1. Module de 2 000 m² à Fajou

a) Récolte et ensemencement

3 620 kg d'algues ont été récoltés en août sur 41 lignes de tresse bitumées, bouturées aux mois de mars et mai dans des poches en nylon.



Carte 4 - Archipel des Philippines



Carte 5 - Carte permettant de localiser une des régions lagunaires où se trouvent les fermes de culture des *Eucheuma* dans l'archipel des Philippines.

1 855 kg ont été récoltés sur 19 lignes ensemencées à l'aide de bandes plastique (papillottes). Sur ces 1 855 kg, 940 l'ont été sur 12 cordes ensemencées en mars et déjà récoltées en mai de façon à faire des essais de régénération. 955 kg d'algues ont été récoltés sur 7 cordes bouturées en mai.

La récolte totale a été de 5 475 kg. Il a été mis à sécher 4 700 kg d'algues.

Le 6 août, le module de Fajou contenait 26 cordes de tresses bitumées bouturées avec des plants attachés par des bandes plastique (papillottes) et 16 avec des poches en filet nylon (Nortène).

42 kg des plants importés des Philippines ont été ensemencés dans des poches en filet, au nord du module, sur trois cordes et demi.

Quelques essais de bouturages ont été effectués à l'aide de bandes de film de lisière en polypropylène de deux provenances différentes ; l'une d'une fabrique française et l'autre ramenée de la mission aux Philippines et que l'on appelle là-bas "tie-tie".

b) Séchage des algues

Dans un hangar dont les Affaires Maritimes disposaient à Pointe à Pitre il a été étalé sur le sol en ciment, 4,7 tonnes d'*Eucheuma* récoltées sur le module de Fajou. Malheureusement au mois d'août le taux d'humidité atteint son maximum et dans ce bâtiment la circulation d'air se faisait mal. Les algues ont donc stagné dans leur humidité et fini par sécher en plusieurs semaines. L'on s'est aperçu aux résultats des analyses que la teneur en carraghénane avait considérablement baissée par rapport à celle obtenue à partir d'*Eucheuma* qui avait séché en deux à trois jours au soleil et à l'air.

c) Nettoyage et consolidation

Le module a été complètement nettoyé des algues concurrentes, les cordages retendus et plusieurs cordes d'amarrages doublées.

d) Engrais

Sur le module ont été disposés dans la partie sud 10 diffuseurs d'engrais. Ils ont été confectionnés avec des flacons d'un litre en polyéthylène, dont cinq sont remplis d'une solution à 400 g/dm³ de NH₄PO₄ et les cinq autres avec une solution à 400 g/dm³ de KNO₃. Les flacons ont été percés de trous et attachés par une corde de tresse bitumés.

2. Module en filet à Ferry

La croissance des *Eucheuma* à Ferry a été anarchique, quelques endroits du filet étaient vides de plants d'*Eucheuma* et d'autres couverts de très belles touffes. Les boutures avaient souffert du frottement contre les mailles du filet à cause de la forte houle dans l'anse de Ferry et cela avait beaucoup favorisé les nécroses.

Un autre essai d'ensemencement a été fait avec 60 kg d'algues pour cinq sous-unités de 20 m².

Le module a été nettoyé et retendu.

III. TRAVAUX ET OBSERVATIONS A ST MARTIN

1. Module de l'Embouchure

Beaucoup d'algues concurrentes ont été enlevées du module et il a été rétendu. La récolte totale a été de 104 kg sur 12 cordes ensemencées à l'aide de poches en nylon dont 16 kg ont été laissés pour essais de régénération.

59 kg d'algues ont été récoltés sur cinq cordes bouturées avec des papillottes, dont 8 kg ont été laissés pour régénération.

2. Gisement naturel de Tintamarre

Des observations et des prélèvements ont aussi été effectués dans le lagon de Tintamarre. Beaucoup de plants avaient été broutés à leur extrémité et le gisement d'*Eucheuma* était moins important que d'habitude.

3. Module de Pinel

Le module était couvert d'algues concurrentes. Après le nettoyage complet il a été récolté 17 kg d'*Eucheuma*, dont 4 kg ont servi aux essais de régénération sur quatre cordes bouturées à l'aide de papillottes. Six cordes ont été ensemencées à l'aide de bandes plastique avec 6 kg d'algues fraîchement cueillies dans le lagon de Tintamarre. Sur ce module les *Eucheuma* poussaient d'une façon spéciale et donnaient l'impression de longs cheveux (photo n°8).

IV. TRAVAUX ET OBSERVATIONS A LA DESIRADE

Le module du Souffleur avait encore beaucoup souffert, deux cordes d'ancrage avaient été cassées par la houle. Les tresses bitumées sur lesquelles avaient été bouturées les algues traînaient sur le fond.

Malgré ces conditions 117 kg d'*Eucheuma* ont été récoltés sur 10 cordes bouturées à l'aide des poches en filet nylon.

- 65 kg ont été récoltés sur 4 cordes bouturées avec des papillottes
- 2 cordes ont été ensemencées avec des nouvelles poches en filet nylon (5 kg d'*Eucheuma*)

- 6 cordes ont été récoltées de manière à poursuivre les essais de régénération dans les poches en filet nylon (11 kg d'*Eucheuma* laissés)

- 4 cordes ont été récoltées de façon à poursuivre les essais de régénération avec les papillottes (8 kg d'*Eucheuma* laissés).

Le module a été réparé, nettoyé et les aussières d'ancrage doublées.

Opérations pour le transfert	Heures locales	Durée réelle entre chaque transfert	19 h 30 - temps de la récolte au départ vers les Antilles.
Récolte des <i>Eucheuma</i> aux fermes de culture	14 h le 25/7/81	3 h	
Mise à vivre les algues dans le lagon devant l'hôtel	17 h le 25/7/81	16 h 30	
Conditionnement des algues dans les sacs et les glacières devant l'hôtel	9 h 30 le 26/7/81		44 h 45 Voyage avion - temps des algues hors de l'eau
Départ en avion de Cebu	12 h 25 le 26/7/81		
Arrivée à Manille	13 h 35 le 26/7/81	7 h 30	
Enregistrement Air France	14 h 15 le 26/7/81		
Départ de Manille	17 h le 26/7/81	20 h	
Arrivée Paris Roissy Transfert des algues d'aéroport	7 h le 27/7/81	8 h	
Départ Paris Orly	15 h le 27/7/81	8 h	Temps avant bouturage arrivé à destination 17h45
Arrivée Pointe à Pitre Guadeloupe	17 h le 27/7/81	1 h 15	
Débarquement de l'avion et mise à vivre des algues dans le lagon de Vieux Bourg	18 h 15 le 27/7/81		
Transport avec arrosage continu de Vieux Bourg au module de Fajou	8 h 30 à 9 h le 28/7/81	17 h 45	
stockage des algues dans l'eau renouvelée en permanence et bouturage sur corde terminé à	12 h le 28/7/81		

Mission : juillet-août 1981

CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS

Deux jours ont été nécessaires pour se rendre de Nantes à Manille aux Philippines.

Mardi 21 juillet - Contact avec M. BENSON DAKAY, Directeur de la Shenberg corporation, Directeur des fermes d'algues dans la région de Bohol

Mercredi 22 juillet - Entretien avec le Directeur du Transport des marchandises Air France à Manille pour mise au point du transport des algues

Jeudi 23 juillet - Démarches pour obtention des papiers nécessaires à l'exportation des algues

Envol pour Cebu, région des cultures d'*Eucheuma*

Entretien avec M. BENSON DAKAY pour se rendre sur les champs d'algues

Vendredi 24 juillet - Obtention des autorisations de sortie des Philippines des algues

Etablissement à la banque centrale du certificat de non-valeur commerciale de nos échantillons d'*Eucheuma*

Achat du coton et des sacs plastique, de 6 glacières en polystyrène et de ruban adhésif

Samedi 25 juillet - Départ en "Vinta" à moteur (pirogue à deux balanciers) pour les fermes d'algues (deux heures et demies de route)

Visite des installations

Récolte d'une centaine de kilos d'algues

Retour vers Cebu (température de l'eau de mer : 29°8 et 30°5 C)

Installation dans un hôtel du bord de l'eau

Immersion des algues dans une grande poche de filet sous un bateau pour passer la nuit

Dimanche 26 juillet - Conditionnement des algues dans 6 glacières

Enregistrement des algues à l'aéroport, départ pour Manille à 12 h 30 - arrivée à 13 h 30

Formalités de douane et enregistrement au Frêt Air France Manille des algues à 15 h

Décollage à 16 h locale

- Lundi 27 juillet** - Arrivée à Roissy à 7 h
- Contact avec les Directeurs du Frêt Air France Roissy et Orly-sud.
- Téléphone ISTPM Nantes pour envoyer télex à Pointe à Pitre afin de transmettre les dernières recommandations pour le débarquement le plus rapide en Guadeloupe
- Départ d'Orly-sud à 15 h - arrivée à Pointe à Pitre à 17 h (heure locale)
- Rencontre avec MM. DRENO et HITIER
- Débarquement des algues
- Mouillage des algues à Vieux Bourg dans une poche en filet à 18 h 15
- Visite à M. Arnaud LECHAT, patron pêcheur, pour louer ses services, son bateau et ses 2 personnes d'équipage pour cette mission
- Mise au point des rémunérations et du programme pour les prochains jours
- Installation à l'hôtel
- Mardi 28 juillet** - Rassemblement du matériel et embarquement sur le bateau de M. LECHAT à Vieux Bourg
- Bouturage dans le filet plastique des algues "philippaines" sur le module de la Cage Femme Folle à Fajou
- Inspection et nettoyage général (T° à 9 h 30 : 29°2 C)
- Mise à sécher dans un hangar du port de Pointe à Pitre (234 kg d'algues)
- Ravitaillement pour nourriture en mer
- Mercredi 29 juillet** - Embarquement à Pointe à Pitre (7 personnes)
- Bouturage de 2 lignes en papillottes
- Récolte de 550 kg d'algues et mise à sécher d'environ 500 kg
- Jeudi 30 juillet** - Départ pour le module de Fajou (6 personnes)
- Récolte de 450 kg d'algues
- Bouturage de 1,5 corde avec papillottes
- Mise à sécher : 400 kg d'algues
- Vendredi 31 juillet** - Départ pour Fajou (7 personnes)
- Bouturage de cordes avec papillottes (T° eau de mer à 8 h : 28°1 C)
- Récolte de 325 kg d'algues
- Mise à sécher 300 kg d'algues
- Réservation des billets d'avion pour Désirade et St Martin

- Samedi 1er août** - Départ en bateau pour Fajou (6 personnes)
 Bouturage d'une corde avec lien en film plastique
 Récolte de 820 kg d'algues
 Mise à sécher dans le hangar : 700 kg d'algues
 Mise en réserve en eau de mer près du port de Pointe à Pitre de 75 kg d'algues pour bouturer le lendemain sur le module en filet de Ferry
 Ravitaillement pour nourriture du personnel à bord
- Dimanche 2 août** - Départ de Ferry en voiture (5 personnes)
 Nettoyage du module en filet
 Tension du module et bouturage de 60 kg d'algues (T° eau de mer à 10 h 30 : 29°2)
- Lundi 3 août** - Départ pour Fajou en voiture (5 personnes)
 Récolte de 600 kg d'algues
 Mise à sécher : 580 kg
 Bouturage d'une corde avec papillotes
 Contact téléphonique avec M. Max PETIT à St Martin et le Maire de Désirade
- Mardi 4 août** - Départ de M. DRENO pour la Martinique à 9 h avec 40 kg d'algues pour essais
 Départ en bateau pour Fajou (5 personnes)
 Récolte de 890 kg d'algues
 Mise à sécher : 850 kg
- Mercredi 5 août** - Départ en bateau pour Fajou (5 personnes)
 Bouturage de deux cordes Nortene
 Récolte de 715 kg d'algues
 Mise à sécher : 650 kg dans le hangar
- Jeudi 6 août** - Départ en bateau pour Fajou (6 personnes)
 Récolte de 516 kg d'algues
 Mise à sécher : 490 kg d'algues dans le hangar
 Disposition des diffuseurs d'engrais (phosphates et nitrates sur le côté ouest du module)
- Vendredi 7 août** - Comptabilité avec le SDAT de la mission aux Philippines et remise de factures
 Achat et préparation du matériel pour St Martin

- Départ à 17 h 15 pour St Martin - arrivée à 18 h 10
- Installation à l'hôtel
- Visite chez M. DANY, pêcheur, où nous apprenons qu'il est malade
- Visite au gendarme HUBERT
- Samedi 8 août** - Recherche d'un pêcheur avec son embarcation pour sortie en mer ; nous louons les services de M. FINELAY pour le lendemain
- A la nage du rivage de la baie de l'Embouchure, MM. HITIER et BARBAROUX nettoient et récoltent 160 kg d'algues sur le module de l'Embouchure (100 m²)
- Mise à sécher : 130 kg d'algues
- T° sur le module à 15 h : 29°9'
- T° sur le rivage à 15 h : 31°4'
- Contact avec MM. HUBERT et MAINVILLE
- Dimanche 9 août** - Départ du Grand Cul de Sac sur le bateau de M. FINELAY
- Nettoyage du module de Pinel très parasité et doublage des cordages d'amarrage.
- Récolte environ de 17 kg d'algues
- Prélèvement (T° eau de mer à 10 h : 28°9')
- Départ pour Tintamarre
- Prélèvement sur le gisement naturel (T° à 13 h : 28°7')
- Lundi 10 août** - Départ à 9 h 30 pour Pointe à Pitre
- Comptabilité avec le personnel du SDAT
- Mise à sécher les échantillons
- Départ en début de l'après-midi pour Désirade
- Rencontre de M. le Maire de Désirade
- Location d'un canot
- Réparation du module du "Souffleur", doublage des cordages d'ancrage (beaucoup de mer, annonce d'une tempête tropicale)
- Récolte de 57 kg sur 4 cordes de 8 m environ
- Mise à sécher : 53 kg d'algues
- Rencontre de M. POTINEAU
- Achat de matériel

- Mardi 11 août - Récolte de 120 kg d'algues
Bouturage de 2 cordes avec Nortène 8 m
Régénération de 6 cordes avec Nortène 8 m
Régénération de 4 cordes avec papillotes de 8 m
Mise à sécher : 95 kg dans la cour de la vieille école
Départ pour Pointe à Pitre à 18 h
- Mercredi 12 août - Départ en bateau pour Fajou
Nettoyage du module
Doublage de certaines cordes d'ancrage
Nettoyage des diffuseurs d'engrais
T° eau de mer à 11 h : 28°5
- Jeudi 13 août - Comptabilité générale
Rangement du matériel
Départ de Pointe à Pitre en soirée
- Vendredi 14 août - Arrivée à Nantes en fin d'après-midi.

Résultats

août 1981

Guadeloupe

Fajou Grand Module

La croissance par corde ensemencée a été de 90 kg pour une période de 148 jours de mars à août sur des cordes bouturées avec du filet en nylon (Nortène). Elle a été de 78 kg pour une période de 75 jours, de mai à août, en essai de régénération sur des cordes bouturées avec des bandes plastique. Elle a été de 130 kg pour une période de 76 jours, de mai à août, avec des boutures nouvelles attachées aussi par des bandes plastique.

- Croissance journalière pour les poches en filet nylon Nortène

. du 7 mars au 18 mai 1981

$$\frac{(1\ 140 - 450)}{450 \times 72} \times 100 = 2,1 \%$$

. du 18 mai au 2 août 1981

$$\frac{(3\ 692 - 656)}{656 \times 76} \times 100 = 6,1 \%$$

- Croissance journalière pour les papillottes nouvellement ensemencées du 18 mai au 2 août

$$\frac{(915 - 70)}{70 \times 76} \times 100 = 15,9 \%$$

- Croissance journalière pour les papillottes récoltées en mai et laissées pour essais de régénération

$$\frac{(940 - 120)}{120 \times 75} \times 100 = 9,1 \%$$

- Croissance moyenne de mai à août tous systèmes de bouturage et régénération confondus

$$\frac{(5\ 550 - 846)}{846 \times 75} \times 100 = 7,4 \%$$

Module filet de Ferry

Croissance moyenne de mai à août 2 %

Saint MartinModule de l'Embouchure

- Croissance journalière pour le filet nylon Nortène

$$\frac{(104 - 25)}{25 \times 50} \times 100 = 3,95 \%$$

- Croissance journalière pour les papillottes

$$\frac{(59 - 11)}{11 \ 480} \times 100 = 5,45 \%$$

- Croissance moyenne

$$\frac{(1 \ 638 - 36)}{36 \times 80} \times 100 = 4,4 \%$$

Module de Pinel

$$\frac{(17 - 12)}{12 \times 80} \times 100 = 0,5 \%$$

DésiradeModule du Souffleur

- Croissance journalière pour le filet Nortène

$$\frac{(117 - 20)}{20 \times 86} \times 100 = 5,6 \%$$

- Croissance journalière pour les papillottes

$$\frac{(65 - 3,8)}{8,8 \times 86} \times 100 = 7,4 \%$$

- Croissance moyenne

$$\frac{(182 - 28,8)}{28,8 \times 86} \times 100 = 6,2 \%$$

Mission du 20 septembre au 13 octobre 1981

I. TRAVAUX ET OBSERVATIONS EN GUADELOUPE

1. Module de 2 000 m² à Fajou

a) Récolte et ensemencement

Le module n'a pas été endommagé entre les deux missions. La croissance des *Eucheuma* a été correcte malgré la présence de nombreuses algues concurrentes. 950 kg ont été récoltés sur seize cordes bouturées avec des poches en filet nylon et 1 350 kg l'ont été sur vingt six cordes ensemencées à l'aide de papillottes. Sur quatre cordes ensemencées au mois d'août avec 42 kg d'algues, 165 kg ont été récoltés début octobre. Les plants d'origine Philippine étaient devenus extrêmement cassants.

Quarante neuf cordes ont été ensemencées début octobre ; vingt cordes à l'aide de film en polyéthylène, appelé "Tic-Tic", dix neuf cordes avec des bandes plastique "papillottes" et quatre avec des poches en filet nylon "Nortène". Les six cordes restantes étaient un mélange des différentes techniques de bouturage.

Une nasse à poisson a été posée sur le fond, sous le grand module, afin de capturer des poissons vivants dans cette zone et d'en dresser l'inventaire. Il est à signaler à ce propos que l'installation du module a provoqué, en moins d'un an, l'apparition de toute une faune sous marine autour de laquelle quelques pêcheurs viennent régulièrement caler leurs nasses (liste en fin de rapport).

2. Module en piquet à l'est de Fajou

Après la mission aux Philippines, il est apparu intéressant de tester aux Antilles la technique utilisée en Extrême-Orient

Pour faciliter la construction du dispositif Philippin, on a eu recours à des piquets en fer galvanisé de 1,5 m de longueur et 3,5 cm de diamètre, qui ont été enfoncés à l'aide d'une masse sur près d'un mètre dans les fonds sableux à l'est de Fajou. La profondeur moyenne est à cet endroit de 1,20 m. Quatre lignes de 16,5 m chacune ont été tendues entre les piquets puis bouturées avec 192 plants attachés par du "Tic-Tic" (voir schéma n° 6).

3. Module en filet à Ferry

Le module en filet construit à Ferry ne donnant pas de bons résultats et la plupart des plants étant nécrosés, il a été décidé de le démonter et de le reconstituer à l'ouest du grand module de Fajou. 20 m² ont été ensemencés avec 30 kg d'*Eucheuma*

Séchage : Une vingtaine de sacs ont été remplis avec les *Eucheuma* mis à sécher. Il a été constaté une chute excessive du poids sec et une teneur en carraghénane inférieure de 10 % à celle des témoins qui ont été déshydratés rapidement au soleil. Pour améliorer le procédé de séchage nous avons installé dans le hangar une plate-forme de 20 m de longueur constituée d'une nappe de grillage galvanisé, maintenue à 1,50 m du sol par des barrières de cortège disposées tous les 3 m. Ce dispositif permettant une meilleure circulation de l'air autour des aigues.

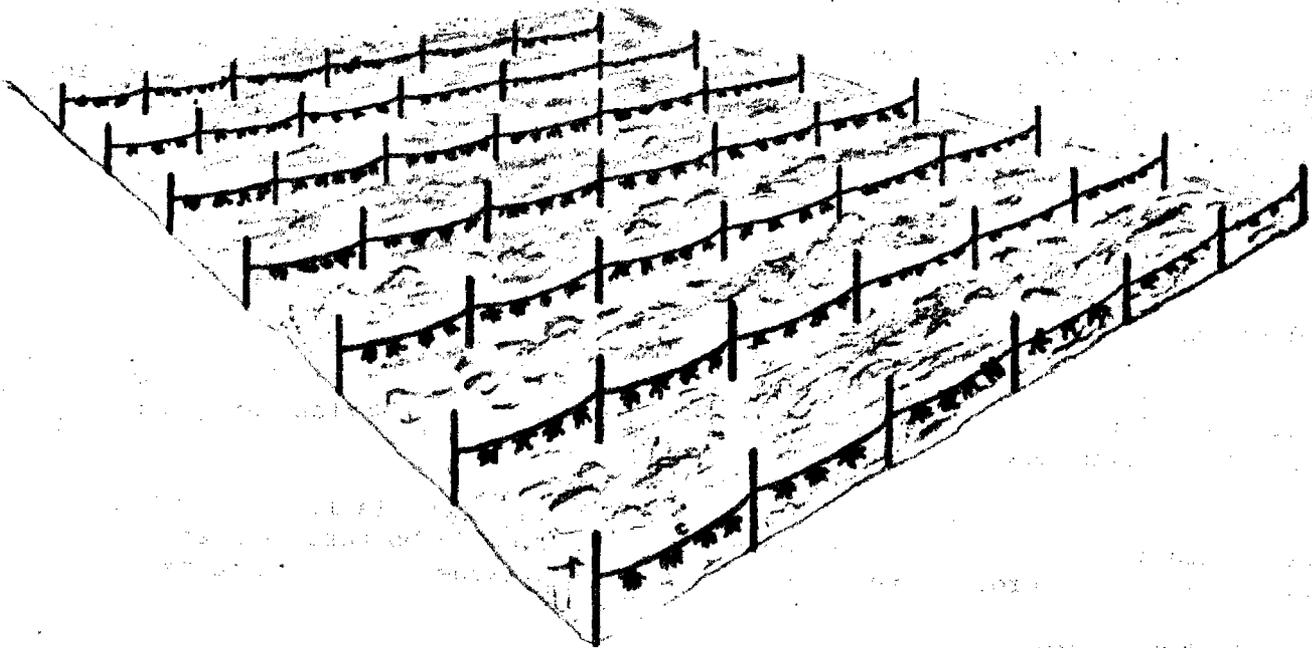


Schéma 6 .- Schéma du module type philippin : les piquets en bois sont enfoncés dans le substratum sablovaseux. Ils soutiennent les cordelettes de culture au-dessus du fond qui est couvert à Fajou de zostères. Les boutures sont attachées sur chaque cordelette.

II. TRAVAUX ET OBSERVATIONS A ST MARTIN

1. Module de l'Embouchure

La récolte et l'ensemencement du module ont été faits à la nage, à partir du rivage, à l'aide de grands sacs suspendus à des chambres à air gonflées. 181 kg d'algues ont été récoltés sur douze cordes bouturées avec des poches en filet nylon et 67 kg l'ont été sur quatre cordes et demi ensemencées à l'aide de papillottes.

Le module a été nettoyé, retendu et les bouées consolidées.

Une corde a été bouturée avec des papillottes, sept autres ont été bouturées à l'aide de film et polypropylène du type "tie-tie". Elles supportaient un poids total de 13 kg d'*Eucheuma*. Deux cordes ensemencées au cours de la mission précédente avec du Nortène ont été laissées avec 6 kg d'algues pour essais de régénération.

2. Module de Pinel

Le commandant de la gendarmerie a mis à notre disposition la vedette du service et deux de ses hommes.

Le module de Pinel était couvert d'algues diverses, 28 kg seulement d'*Eucheuma* furent récoltés sur six cordes montées avec du Nortène et quatre avec des papillottes.

Des plants d'*Eucheuma* fraîchement cueillis dans le lagon de Tintamarre ont permis de réensemencer trois cordes et demi avec 49 boutures fixées par du "tie-tie" et une corde et demi avec 21 boutures attachées au moyon de papillottes.

3. Tintamarre

Une dizaine de kg d'*Eucheuma* ont été prélevés sur le gisement naturel de Tintamarre.

La croissance des thalles fixés sur le grillage disposé verticalement dans le lagon s'est révélée très variable selon les plants. Cependant quelques boutures se sont très bien développées jusqu'à présenter, au niveau des axes principaux, un diamètre pouvant atteindre deux centimètres. Plusieurs épaves provenant sans doute du gisement naturel s'étaient raccrochées à la base du grillage.

Aucune trace de spore n'a été observé sur le gisement naturel. Il est intéressant de constater les grandes différences morphologiques existant entre des algues de même origine, les unes trapues et de fort diamètre cultivées dans le lagon de Tintamarre, et les autres, à moins d'un mile de là, cultivées à l'abri de l'filet Pinel ressemblent à une touffe de longs cheveux fins (photos n° 4 et 8).

III. TRAVAUX ET OBSERVATIONS A DESIRADE

Le module a été à nouveau endommagé par la violence du ressac qui balaie à cet endroit le lagon du Souffleur. Deux cordes de cultures se sont rompues.

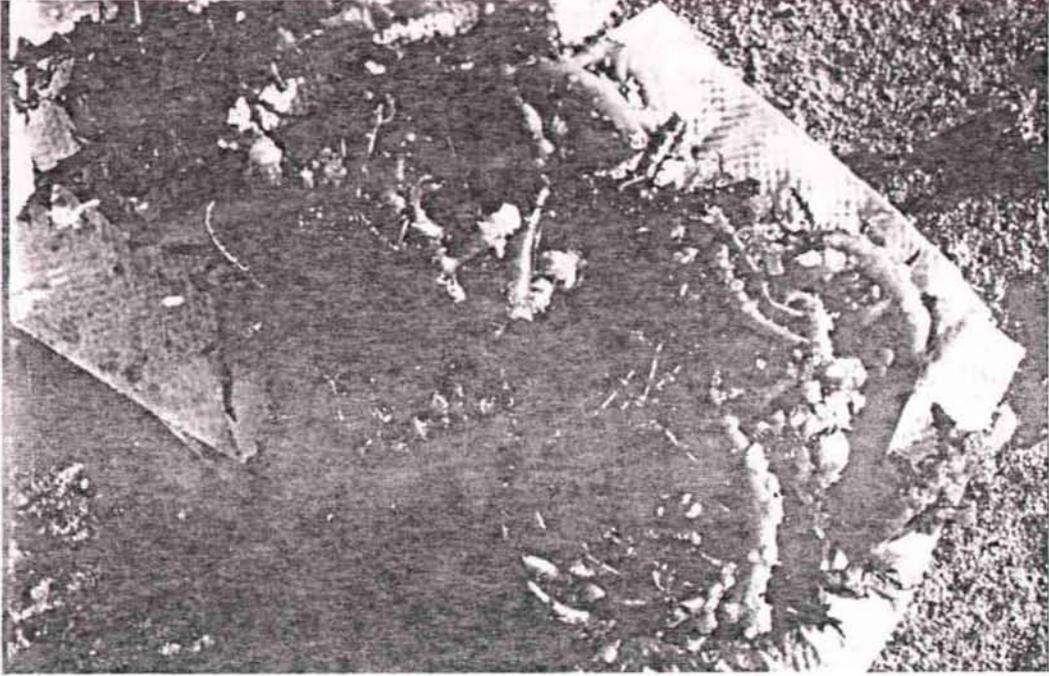


Photo 4 - Morphologie d'*Eucheuma spinosum* obtenue sur la barrière grillagée dressée dans le lagon de Tintamarre : les brins sont courts et à gros diamètre. Ils ont été obtenus à partir de boutures prélevées sur le gisement naturel.

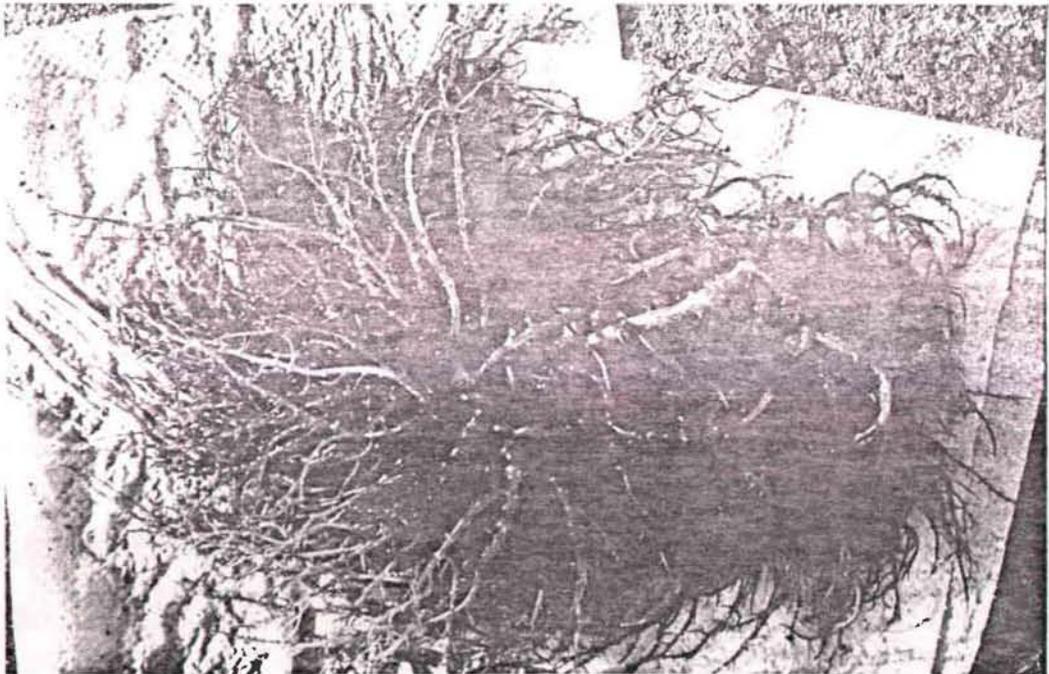


Photo 8 - Aspect des plants d'*Eucheuma spinosum* obtenus sur le module de la baie de l'embouchure à partir de boutures prélevées sur le même gisement naturel que celles de la photo précédente. Les ramifications se prolongent en longs filaments fins.

Sur les douze cordes ensemencées en août à l'aide de poches en filet Nortène, on a obtenu une récolte de 190 kg d'*Eucheuma* qui ont été mis à sécher sous abri dans la cour de l'ancienne école.

Après réparation, cinq cordes ont été bouturées avec 11 kg d'*Eucheuma* fixés par du "tie-tie" et 4 cordes, avec 8 kg d'algues enfermées dans des poches en Nortène.

Sur chaque site des prélèvements d'échantillons d'algues, des relevés de températures, des photographies ont été faites.

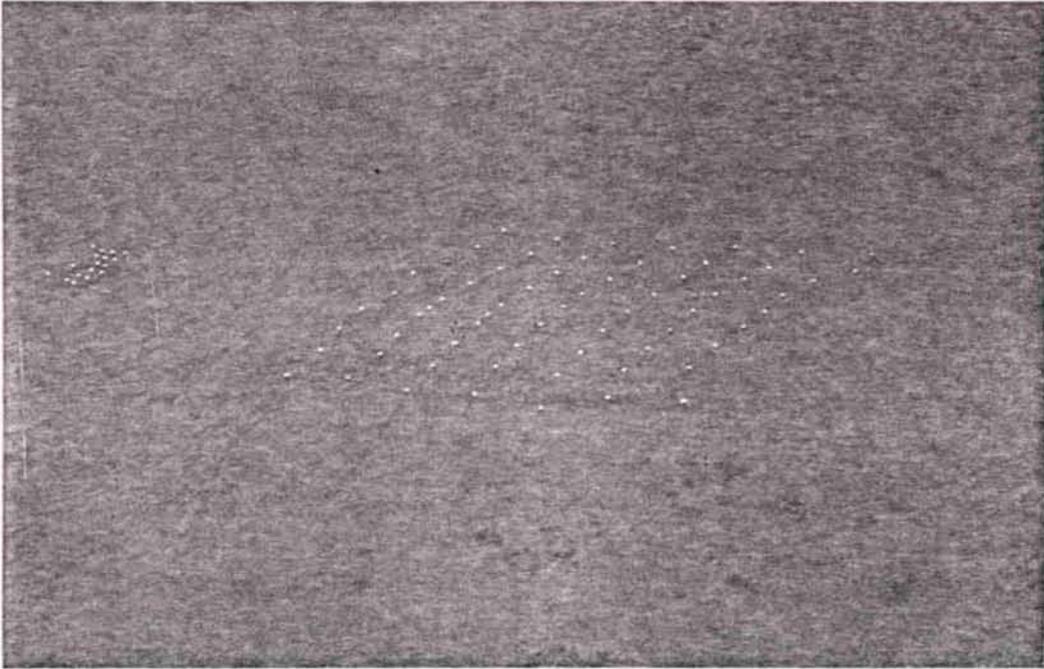


Photo 24 - Vue aérienne du grand module de Fajou au centre et à gauche le petit module en Filet.



Photo 23 - Les flotteurs du grand module de Fajou furent fort appréciés par les pélicans comme aire d'atterrissage.

Mission : septembre-octobre 1981

CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS

- Dimanche 20 septembre - Départ de Nantes pour Paris par le train de nuit
- Lundi 21 septembre - Arrivée en Guadeloupe en début d'après-midi
 Accueil par M. HITIER, VAT aux Affaires Maritimes
 Rencontre de MM. les Administrateurs, HENNEQUIN et TALLEC, de M. QUELAVOINE et du personnel du SDAT
 Contact téléphonique avec M. ABBES
 Entretien avec M. GAUDIAT pour sortie en mer le lendemain
- Mardi 22 septembre - Embarquement sur le bateau de M. GAUDIAT à Vieux Bourg
 Inspection du Grand Module devant Fajou
 Prélèvement d'algues (température de l'eau de mer : 29°4 à 10 h
 Mise au point du programme avec M. GAUDIAT
 Rencontre de M. LECHAT, marin pêcheur
 Ramassons dans le hangar les algues séchées de la dernière mission
- Mercredi 23 septembre - Entretiens avec Mme RENOUX
 Rencontre de M. BOUCHON, assistant en Biologie animale à l'Université
 Départ en camionnette pour l'anse de Ferry
 Enlevons le module en filet
 Récoltons quelques kilos d'algues
 Ramenons sur la plage deux gueuses de 60 kg et une de 150 kg
 Ravitaillement à Pointe à Pitre pour les sorties en mer
- Jeudi 24 septembre - Chargement du matériel
 Embarquons à Vieux Bourg sur le bateau de M. GAUDIAT (2 personnes)
 Récolte : 16 kg d'algues
 Bouturons une corde 1/3 en film plastique

- Vendredi 25 septembre - Achat de matériel
- Embarquement à Vieux Bourg sur le bateau de M. GAUDIAT (2 personnes)
 - Récolte : 70 kg d'algues
 - Bouturons 1 corde en film plastique
 - Mise à sécher : 40 kg d'algues
- Samedi 26 septembre - Embarquement à Vieux Bourg (3 personnes)
- Panne de moteur
 - Récolte : 130 kg d'algues
 - Coupons dans la mangrove une vingtaine de piquets de palétuvier
 - Mise à sécher dans le hangar : 110 kg d'algues
- Dimanche 27 septembre - Rassemblement du matériel et départ pour Ferry en camionnette (4 personnes)
- Avec l'aide d'un plongeur en bouteille récupérons les trois corps-morts de 150 kg chacun
 - Ramenons à Pointe à Pitre le module en filet et deux corps-morts
- Lundi 28 septembre - Embarquement des gueuses et du module en filet à Vieux Bourg (4 personnes)
- Mise à l'eau du module en filet à l'ouest du Grand Module de Fajou
 - Récolte : 270 kg d'algues
 - Bouturons 2 cordes en film plastique ("Tie-Tie")
 - Mise à sécher dans le hangar : 220 kg d'algues
- Mardi 29 septembre - Embarquement à Vieux-Bourg (4 personnes)
- Plaçons une nasse à poissons appâtée sous le grand module pour étude de la Faune
 - Récolte : 230 kg d'algues
 - Bouturons 1,5 cordes en film plastique ("Tie-Tie")
 - Mise à sécher : 200 kg d'algues dans le hangar
 - Accueil à l'aéroport de M. DRENO arrivant de Martinique
- Mercredi 30 septembre - Achat de matériel
- Viste à M. DEZAN, Ingénieur technique du port autonome
 - Construction d'un séchoir pour les algues dans le hangar

- Jeudi 1er octobre** - Dépression tropicale - embarquement annulé
 Ravitaillement pour sortie en mer
 Dîner chez M. l'Administrateur des Affaires Maritimes de Guadeloupe avec le père BARBOTTIN
 Réservation des billets d'avion à l'agence de voyage
- Vendredi 2 octobre** - Embarquement à Vieux Bourg (4 personnes)
 Récolte : 110 kg d'algues
 Bouturons 2,5 cordes en "Tie-Tie"
- Samedi 3 octobre** - Embarquement à Vieux Bourg (6 personnes)
 Bouturons 4,5 cordes en "Tie-Tie"
 Récolte : 105 kg d'algues
- Dimanche 4 octobre** - Embarquement à Vieux Bourg (4 personnes)
 Récolte : 284 kg d'algues
 Installation du module en filet et bouturage des sous-unités
 Bouturons en film plastique 1,5 cordes
 Mise à sécher dans le hangar : 120 kg d'algues
- Lundi 5 octobre** - Embarquement à Vieux Bourg (4 personnes)
 Fin du bouturage sur le module en filet (5 sous-unités bouturés)
 Récolte : 145 kg d'algues
- Mardi 6 octobre** - Embarquement à Vieux Bourg (4 personnes)
 Récolte : 140 kg d'algues
 Mise à sécher dans le hangar : 50 kg d'algues
 Visite au médecin de garde pour M. HITIER, malade
- Mercredi 7 octobre** - Contacts téléphoniques à St Martin avec la gendarmerie et avec la mairie de Désirade
 Embarquement à Vieux Bourg (3 personnes)
 Installation d'un nouveau module sur les fonds sableux près de l'île Fajou
 Bouturons 4 cordes de 16,5 m en "Tie-Tie"
 Bouturons sur le grand module flottant 3 cordes en papillottes ("Tie-Tie")
 Récolte : 33 kg d'algues
 Mise à sécher dans le hangar : 25 kg d'algues (température de l'eau de mer 30°1 à 16 h)

Accompagnons à l'aéroport M. DRENO qui regagne la Martinique en fin d'après-midi

Préparation du matériel pour la Désirade

Jeudi 8 octobre

- Départ en avion avec M. HITIER pour la Désirade

Louons les services et le bateau de M. Aristide MIRRE

Récolte sur 12 cordes : 190 kg d'algues

Bouturons 5 cordes en film plastique ("Tie-Tie") et 4 en poches de filet plastique (nortène)

Mise à sécher dans la cour de l'ancienne école publique :
150 kg d'algues (température de l'eau de mer : 29°1 à 10 h)

Retour à Pointe à Pitre en soirée et dîner avec le père MORGENSTERN

Vendredi 9 octobre

- Embarquement à Vieux Bourg sur le bateau de M. GAUDIAT (3 personnes)

Récolte : 230 kg d'algues

Mise à sécher dans le hangar : 170 kg d'algues

Départ en avion pour St Martin en fin d'après-midi

Installation à l'hôtel

Samedi 10 octobre

- Location de voiture

Entretien avec le capitaine de gendarmerie, les gendarmes, MM. HUBERT et BEROUL, pour organisation de la sortie en mer du lendemain avec la vedette de la gendarmerie

Du rivage, allons à la nage au module de l'Embouchure

Récolte sur 17 cordes de 8,5 m chacune : 250 kg d'algues

Bouturons 8 cordes dont 7 en "Tie-Tie", l'autre en papillottes polyéthylène. Laissons 2 cordes en nortène à régénérer

M. GAUDIAT récolte en Guadeloupe sur le module de Fajou : 245 kg d'algues

Température de l'eau de mer : 29°4 à 11 h à l'Embouchure

Dimanche 11 octobre

- Embarquement à Marigot sur la vedette de la gendarmerie en compagnie du gendarme, M. BEROUL.

Visite du gisement naturel dans le lagon de Tintamarre (température de l'eau 29° à 9 h 30)

Prélèvement d'algues pour bouturer le petit module de l'ilet Pinel

Récolte à Pinel sur environ 50 m de corde : 28 kg d'algues

Bouturons 5 cordes avec des films et bandes plastique

Départ de St Martin pour la Guadeloupe en début de soirée

Dîner avec M. et Mme RENOUX

Lundi 12 octobre

- Contact téléphonique avec M. ABBES

Embarquement à Vieux Bourg sur le bateau de M. GAUDIAT

Tension et inspection générale du module. Doublons certaines aussières

Récolte : 280 kg d'algues

Mise à sécher dans le hangar : 390 kg d'algues

Règlement des frais de location avec M. GAUDIAT

Comptabilité avec le service du SDAT

Rangement du matériel

Départ de Guadeloupe dans la soirée

Mardi 13 octobre

- Arrivée à Nantes au milieu de l'après-midi

Résultats

Octobre 1981

Guadeloupe

Fajou Grand Module

La récolte totale sur le grand module de Fajou a été de 2 300 kg du mois d'août au début d'octobre.

- Croissance journalière moyenne sur le module

$$\frac{(2\ 300 - 420)}{420 \times 60} \times 100 = 7,5 \%$$

- Croissance journalière avec le Nortène

$$\frac{(950 - 160)}{160 \times 60} \times 100 = 8,2 \%$$

- Croissance journalière avec les papillottes

$$\frac{(1\ 350 - 260)}{260 \times 60} \times 100 = 7 \%$$

- Croissance journalière spécifique aux algues d'origine Philippine

$$\frac{(165 - 42)}{42 \times 65} \times 100 = 4,5 \%$$

- Croissance journalière spécifique aux algues d'origine antillaise

$$\frac{(2\ 135 - 378)}{378 \times 60} = 7,75 \%$$

Saint Martin

Module de l'Embouchure

- Croissance journalière avec le Nortène

$$\frac{(181 - 16)}{16 \times 63} \times 100 = 16,4 \%$$

- Croissance journalière avec les papillottes

$$\frac{(67 - 8)}{8 \times 63} \times 100 = 11,7 \%$$

- Croissance moyenne

$$\frac{(248 - 24)}{24 \times 63} \times 100 = 14,8 \%$$

Module de Pinel

- Croissance journalière moyenne

$$\frac{(28 - 10)}{10 \times 60} \times 100 = 2,9 \%$$

Désirade

Croissance journalière moyenne

$$\frac{(190 - 25)}{25 \times 58} \times 100 = 11,4 \%$$

Mission du 5 au 31 janvier 1982

I. TRAVAUX ET OBSERVATIONS EN GUADELOUPE

1. Module de 2 000 m² à Fajou

a) Etat du module et des *Eucheuma*

Le module avait été nettoyé régulièrement tous les quinze jours, néanmoins la croissance des algues entre la mission d'octobre 1981 et janvier 1982 a été pratiquement nulle. De très nombreuses boutures ont disparu. Les plants ramenés des Philippines ont plus souffert que ceux d'origine antillaise, à l'exception de quelques plants d'*Eucheuma cottonii* qui se sont bien développés (il est intéressant de constater que les algues d'origine antillaise résistent mieux à la maladie du "Ice ice").

En octobre 1981 et janvier 1982 il y a eu des pluies abondantes et des courants violents. Une étude statistique météorologique des précipitations dans le Grand Cul de sac marin nous permettra d'établir s'il existe un lien avec ces observations.

b) Récolte et ensemencement

Avec 54 kg d'algues récoltées à Tintamarre et à Pinel, il a été bouturé cinq cordes de 45 mètres chacune sur le grand module de Fajou avec des plants pesant en moyenne 100 grammes. Deux cordes ont été ensemencées avec 200 boutures attachées chacune par deux liens en "Tie tie" sur la tresse bitumée et deux cordes et demi avec 289 boutures attachées chacune par un seul lien sur la tresse bitumée.

Quelques dizaines de kilos d'algues ont été récoltées pour ensemercer le module en filet, ancré à l'ouest du Grand module.

c) Nettoyage et consolidation

Le module a été débarrassé complètement de toutes les algues concurrentes, les cordes d'ancrage ont été nettoyées, les bouées disparues ou endommagées ont été remplacées (il est à noter que la plupart des bouées en polystyrène, après deux ans d'utilisation sur l'eau, commencent à diminuer sensiblement de volume).

Les boutures d'*Eucheuma* restantes des missions précédentes ont été consolidées et comptabilisées sur chaque corde en tresse bitumée, identifiées par une étiquette numérotée.

2. Module en piquets à l'est de Fajou

a) Etat du module

Le module construit avec des piquets en fer rond galvanisé et des tresses bitumées tendues entre eux n'a pas souffert et a parfaitement résisté au courant.

b) Récolte et ensemencement

Sur les quatre lignes de 16,5 mètres chacune la croissance des boutures a été régulière et importante, la récolte totale a été de 130 kg. Il a été laissé sur place, pour les essais de régénération, 160 boutures d'un poids de 13 kg environ (photos n° 9 et 10).

Ce type de module a été agrandi avec des piquets de bois imputrescible de deux mètres de long par cinq centimètres de diamètre. Une longueur de 1,30 m environ a été enfoncée dans les fonds sableux à l'aide d'une masse. Composées de 6 piquets de bois chacune, cinq lignes ont été construites, de 23 m de long (voir schéma n°6).

315 plants d'un poids total de 16 kg ont été bouturés sur ces lignes avec des attaches simples et doubles.

13 plants de *Cotonnii* ont été fixés sur le module en piquets de bois (environ 600 g).

c) Nettoyage

Le module en piquet de fer galvanisé a été retendu et nettoyé et l'ensemble du module a été balisé par des bouées. Il a été laissé une touffe d'*Eucheuma* intacte (2 kg) dont les attaches ont été renforcées.

3. Module en filet

Sur les cinq sous unités ensemencées, 85 kg d'*Eucheuma* ont été récoltées. Tous les plants bouturés en octobre se sont fixés sur les mailles du filet par des crampons secondaires (photo n° 11 et 12).

Le nettoyage du filet est assez long et délicat, car chaque maille est aussi un support pour les algues concurrentes ("*Acantophora*"). Des bouées ont été ajoutées (photo n° 10).

100 kg d'algues ont été maillées sur les 15 sous-unités du module en filet.

4. Module à Ferry

Une simple inspection et un nettoyage du module test de Ferry a permis de constater qu'aucune croissance significative ne pouvait être mesurée malgré un nouvel ensemencement en novembre 1981. Le 11 février 1982 quelques nouveaux plants ont été bouturés.

II. TRAVAUX ET OBSERVATIONS A ST MARTIN

a) Baie de l'Embouchure

Le module de la baie de l'Embouchure portait 260 kg d'*Eucheuma* sur huit cordes et demi bouturées avec des "tie-tie" et deux autres bouturées à l'aide de poches en filet nylon.

150 plants ont été consolidés pour essais de régénération sur sept cordes et demi de 8,5 m chacune (un plant pesant environ 100 g).

131 plants ont été bouturés sur cinq cordes et demi (chaque plant mesurant en moyenne 50 g chacun).

Le module a été entièrement nettoyé, retendu et les haussières vérifiées.

Une touffe de 4 kg d'*Eucheuma* a été consolidée et laissée sur place pour connaître son développement.

La présence de spores en petite quantité a été observée et confirmée par des coupes en laboratoire.

b) Tintamarre

Dans le lagon de l'ilet Tintamarre une cinquantaine de kilos d'algues ont été récoltés sur le gisement naturel pour réensemencer cinq nouvelles cordes à Fajou en Guadeloupe.

37 plants d'un poids total de 2,6 kg ont été bouturés sur une tresse bitumée tendue entre les piquets en fer galvanisé qui avaient servi à d'autres essais.

c) Pinel

Sur le module de l'ilet Pinel, après avoir éliminé les nombreuses algues concurrentes, 25 kg d'*Eucheuma* ont été récoltés sur 15 boutures.

89 plants, d'un poids total de 4,5 kg ont été bouturés avec des "tie-tie" sur six cordes de 5 m chacune.

Les algues prélevées dans le lagon de Tintamarre et à Pinel pour ensemenecer le module de Fajou ont été sorties de l'eau à 17 h 30, conditionnées dans des sacs poubelles avant de prendre l'avion et remouillées à Vieux Bourg en Guadeloupe le soir à 10 h 30.

III. TRAVAUX ET OBSERVATIONS A LA DESIRADE

45 kg d'algues ont été récoltés sur quatre cordes bouturées avec des poches en filet nylon.

45 kg d'algues ont été récoltés sur cinquante trois boutures pour cinq cordes bouturées avec des lisières en polypropylène ("tie-tie").

Avec les violents courants et le fort ressac dans le lagon du Souffleur, les plants d'*Eucheuma* bouturés avec des "tie-tie" glissent sur la tresse bitumée et se trouvent regroupés aux extrémités des lignes.

Onze cordes de 8,5 m chacune ont été ensemenecées avec 253 plants fixés par des "tie-tie" pesant 13 kg.

Deux cordes de 8,5 m ont été ensemenecées avec des algues maintenues dans des poches en filet nylon pesant environ 4 kg.

. Les algues récoltées sur le module du Souffleur à cette époque étaient toutes couvertes de tâches brunâtres, comme tigrées. Les coupes au laboratoire d'algologie ont confirmé la présence de spores en quantité très importante (photos n° 13, 14 et 15).

1. Prospection à Barbuda

Une prospection de certaines baies de Barbuda a été effectuée à la suite de renseignements et d'échantillons ramenés par un pêcheur travaillant dans le secteur d'Antigua-Barbuda. Les algues auraient été récoltées à Antigua mais après une surexploitation des gisements naturels les pêcheurs se seraient rabattus sur ceux de Barbuda. Ces *Eucheuma* auraient servi aussi à conditionner des langoustes lors de transports en avion...

L'île de Barbuda se situe dans l'arc des petites Antilles (latitude 17°45'-17°32' N longitude 61°43'0"-61°54'W) de formation corallienne, elle est frangée par des récifs sur les côtes nord, est et sud.

L'île est plate sauf dans la partie est où un plateau culmine à soixante trois mètres d'altitude, bordé sur son côté est par des falaises abruptes.

La côte ouest est formée d'un cordon sableux bas et plat qui sépare le lagon de la mer.

Une grande partie de la côte sud-sud ouest est constituée de plages sableuses basses et étroites avec des indentations comblées par des récifs coralliens.

Plus importante que dans le sud, la côte nord est couverte de palétuviers et la mangrove, épaisse mais peu haute, alterne avec des bandes de sable blanc.

C'est dans cette partie de la côte nord, juste à l'est de la sortie de la passe du grand lagon de Codrington qu'il a été observé un gisement important d'*Eucheuma*. Des touffes d'*Eucheuma* sont fixées sur d'autres algues (*Halimeda caulerpæ*) parmi les herbiers de "*Zostera*". Le biotope est extrêmement différent du lagon de Tintamarre à St Martin où le premier gisement avait été trouvé en 1977. Le champ s'étend sur deux hectares environ et certains plants d'*Eucheuma* se sont même développés autour des racines de palétuviers (photo n° 17).

La température varie à la fin du mois de janvier 1982 de 24,7 à 25,8° (au milieu de la journée et la salinité est de 36,62 ‰ (photos n° 18 et 19).

A l'extrémité sud de l'île, près de la Pointe Espagnole, dans un milieu lagunaire, moins fermé, mais semblable à celui de Tintamarre, les pêcheurs nous ont assuré de la présence de "sea moss" et indiqué qu'ils y faisaient plusieurs récoltes par an. Nous n'avons pas eu le temps de plonger sur toutes les cayes, mais ces affirmations ont été confirmées par la découverte d'épaves d'*Eucheuma* sur la plage de la baie "Gravenor" (voir carte n°8).

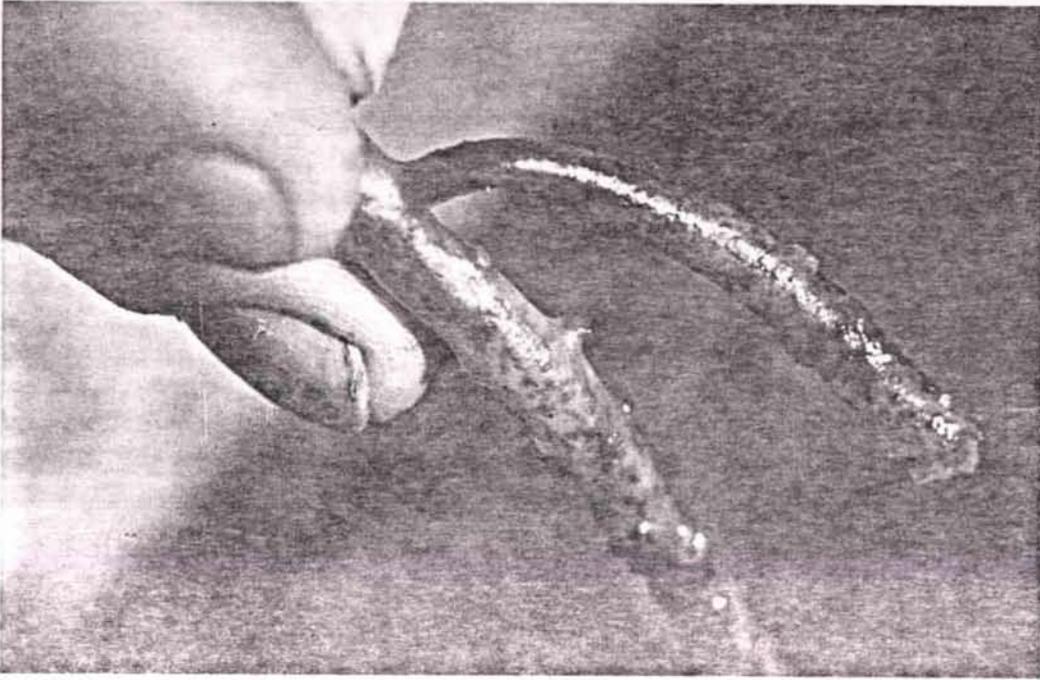


Photo 13 - Aspect "tigré" que présentaient les plants d'*Euchewna spinosum* cultivés à l'île de la Désirade.

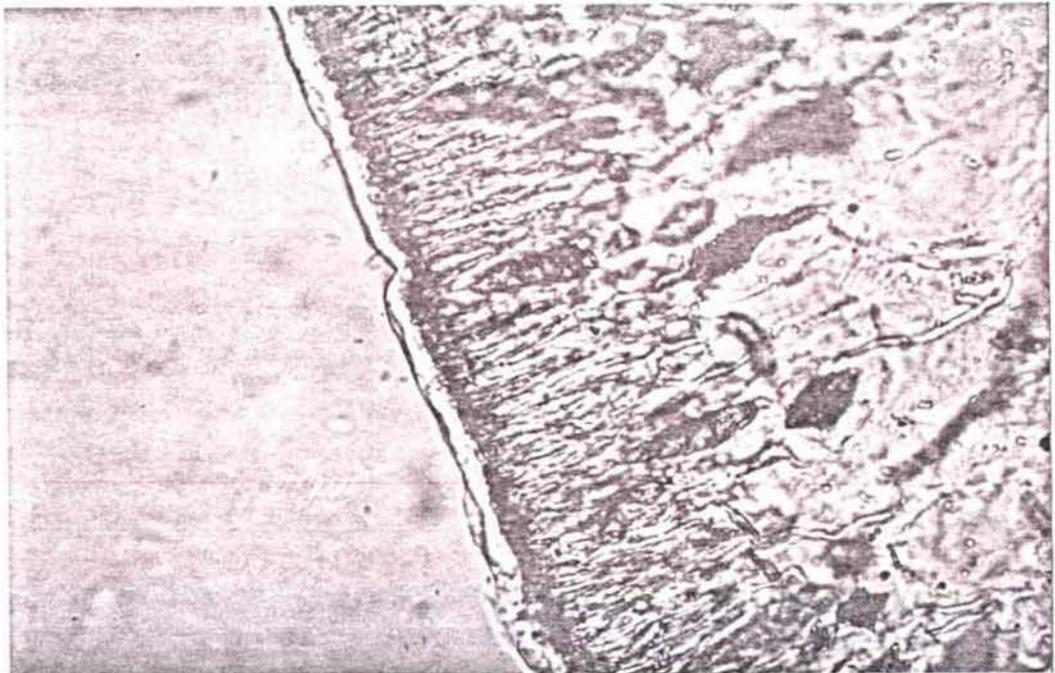
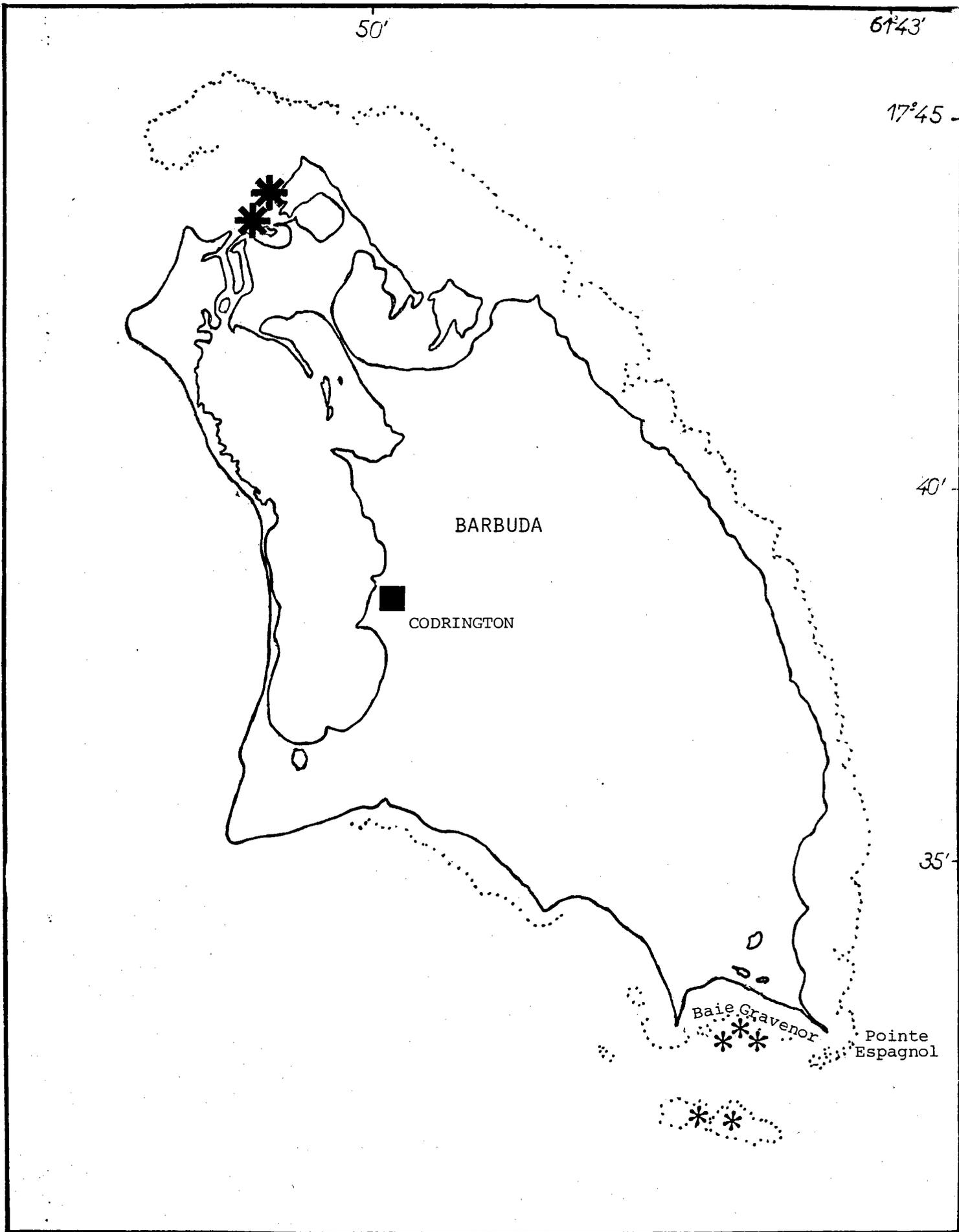


Photo 14 - Coupe microscopique montrant la présence des tétraspores ou des plants prélevés sur le module de la baie de l'Embouchure.



***** gisement naturel important

*** *** gisement naturel non reconnu précisément

Carte 8

••• récifs corallien

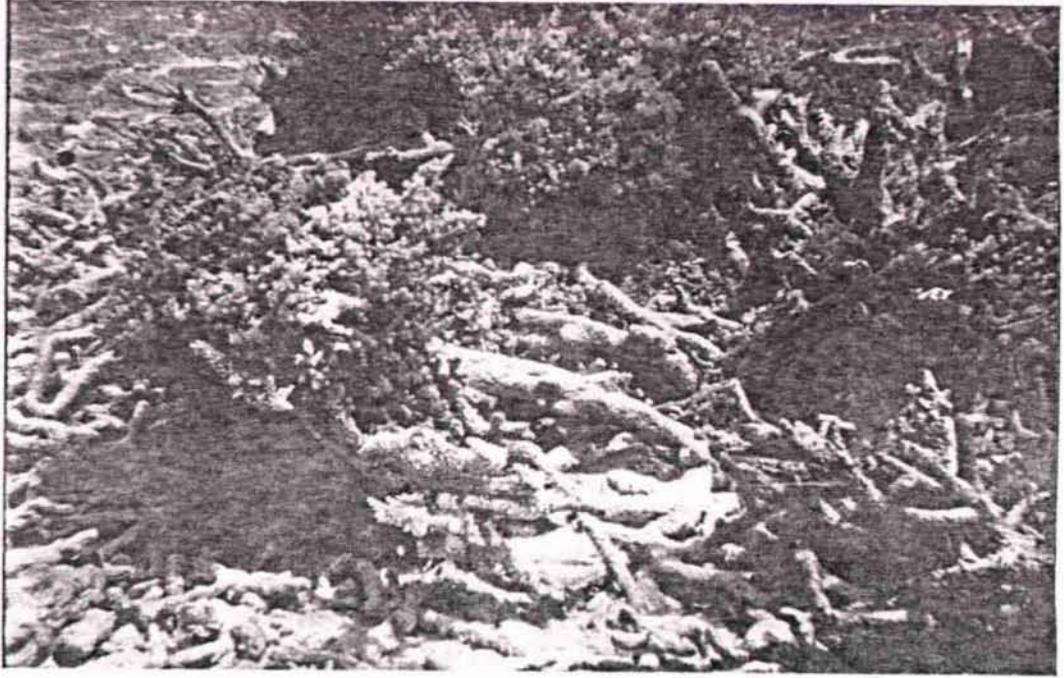


Photo 18 - Une vue du gisement naturel d'*Eucheuma spinosum* de l'îlet Tintamarre. Les touffes sont fixées sur des coraux morts.



Photo 19 - Gisement naturel de Barbuda (Antigue).



Photo 17 - La photographie montre un pied d'*Eucheuma spinosum* fixé sur une coquille à Barbuda, et disposées à l'avant, les principales algues concurrentes poussant dans son voisinage.



Photo 16 - Une vue rapprochée d'*Arcantophora spicifera*, l'algue qui est la plus abondante sur les modules de culture notamment à Fajou.

Mission : janvier 1982

CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS

- Mardi 5 janvier** - Départ de Nantes à 6 h 35 - arrivée en Guadeloupe à 19 h 30 locale
- Accueil par M. HITIER, installation dans la chambre de passage des Affaires Maritimes
- Rencontre avec M. GAUDIAT, marin pêcheur et organisation des sorties en mer à Fajou pour les jours à venir
- Mercredi 6 janvier** - Rencontre du personnel du SDAT et des Affaires Maritimes
- Contacts téléphoniques avec l'agence de voyage et M. ABBES, Directeur du Centre ISTPM Antilles-Guyane en Martinique
- Sortie en mer de Vieux Bourg sur le bateau de M. GAUDIAT (3 personnes)
- Inspection du module de 2 500 m² devant la passe de la Caye de la Femme Folle, prélèvement d'eau et d'algues pour analyses (température de l'eau de mer 27°2 à 15 h)
- Inspection du petit module sur piquets à l'est de Fajou, prélèvement d'eau et d'algues pour analyses (température de l'eau de mer 27°3 à 16 h)
- Ravitaillement
- Jeudi 7 janvier** - Entretien avec l'Administrateur des Affaires Maritimes de Guadeloupe
- Commandes de bouées en polystyrène à l'usine de Morne à l'eau
- Récupération du matériel
- Achat de fuel, glace
- Embarquement à Vieux Bourg sur le bateau (3 personnes)
- Nettoyage du cadre du grand module de 2 500 m² et de ses traversières
- Contacts pour achats de piquets de bois
- Ravitaillement
- Dîner avec M. l'Administrateur
- Vendredi 8 janvier** - Réparation et changement de l'hélice du bateau. Emprunt d'un arrache moyeux aux mécaniciens d'Air France
- Embarquement pour Fajou (3 personnes)
- Nettoyage du grand module, remplacement de certaines bouées vérification et nettoyage des points d'ancrage, prenons livraison des bouées à l'usine

- Samedi 9 janvier** - Organisation de la mission de prospection dans l'île de Barbuda à l'agence de voyage, réservation et achat des billets
- Accueil de M. PEREZ
- Rencontre du Père BARBOTIN
- Dimanche 10 janvier** - Embarquement à Vieux Bourg (4 personnes)
- Observations du module de 2 500 m², du module en filet et du module construit avec des piquets
- Prélèvements d'eau pour analyses
- Dans l'après-midi, visite du module de Ferry sur la côte sous le vent
- Lundi 11 janvier** - Départ pour St Martin en avion le matin - installation à l'hôtel à Marigot
- Visite au Capitaine de gendarmerie pour pouvoir disposer de la vedette
- Location d'une voiture
- Contacts avec MM. Max PETIT et Max MAINVILLE
- Inspection et récolte à la nage du module de l'Embouchure
- Prélèvement d'eau et d'algues pour analyses (température de l'eau de mer 27°1 à 19 h)
- Mardi 12 janvier** - Fin de la récolte à l'Embouchure
- Nettoyage complet et tension du module
- Consolidation des cordes pour essais de régénération
- Bouturages nouveaux de cinq cordes
- Récolte totale : 261 kg
- Laissons 12 cordes ensemencées avec 281 boutures
- Mercredi 13 janvier** - Départ le matin pour l'île Tintamarre avec la vedette de gendarmerie
- Récolte de 50 kg d'algues dans le lagon de Tintamarre, prélèvement d'eau et d'algues pour analyses (température de l'eau de mer 26°8 à 10 h)
- Bouturons 37 plants avec des "papillottes" sur le grillage à pelouse dans le lagon
- Sur le module de 25m² à l'ilet Pinel, récoltons 25 kg d'algues sur 35 boutures
- Prélèvements pour analyses
- Bouturons avec des lisières (papillottes 6 cordes de 5 m chacune avec un total de 89 plants) (température de l'eau de mer 26°9 à 14 h)

Retour à Marigot achat de sacs plastique pour expédition par avion des algues vivantes, conditionnement des algues, envoi pour la Guadeloupe à 18 h 30 - arrivée à 19 h 30 à Pointe à Pitre, immersion des algues dans un filet au quai de Vieux Bourg à 20 h 30

- Judi 14 janvier - Contacts téléphoniques avec l'agence de voyage, le Secrétaire de Mairie de la Désirade et l'ISTPM Martinique
Embarquement à Vieux Bourg (4 personnes)
Bouturons 200 plants fixés par deux papillottes sur moins de deux cordes avec les algues ramenées la veille de St Martin provenant du module de Pinel
Bouturons 289 plants fixés par une papillotte sur deux cordes et demie avec les algues ramenées la veille de St Martin, prélevées dans le lagon de Tintamarre
Ravitaillement
Dîner avec M. et Mme RENOUX
- Vendredi 15 janvier - Visite au Directeur de la météo pour se procurer les moyennes des précipitations des vents et des températures dans le Grand Cul de sac marin où se trouve l'île de Fajou
Achats de matériel (cordages, tresses, etc.)
Dîner chez le Père BARBOTIN
- Samedi 16 janvier - Départ à 6 h 30 pour la Désirade
Installation à l'hôtel. Empruntons la camionnette de la mairie. Pour parler pour la location d'un canot
Récolte sur le module du Souffleur : 90 kg d'algues
Bouturage
Prélèvement d'eau et d'algues pour analyses (température de l'eau de mer 26°5 à 12 h 30)
- Dimanche 17 janvier - Au module du Souffleur, continuons à bouturer 11 cordes en papillottes avec 253 plants, 2 cordes en poches de filet nylon
Payons le pêcheur et les frais d'hôtel
Départ par avion pour la Guadeloupe à 17 h 30
- Lundi 18 janvier - Embarquons à Vieux Bourg (4 personnes)
Agrandissons avec des piquets de bois le module à l'est de Fajou
Plantons à la masse trente piquets dans le sable nous donnant 5 lignes environ 23 m chacune pour ensemencement

- Récoltons 2 cordes sur le module construit avec des piquets de fer (50 kg)
 Bouturage de 4 lignes de 23 m
 Prélevons sur le module de 2 500 m² un gros plant de *Cottonii* pour expédier sur la Martinique
 Départ en avion de M. PEREZ pour la Martinique
- Mardi 19 janvier - Embarquement à Vieux Bourg (3 personnes)
 Continuons de bouturer le module en piquets de bois
 Installation de bouées
 Contact téléphonique avec l'ISTPM de Martinique
- Mercredi 20 janvier - Récoltons les deux autres cordes sur le module en piquets galvanisés (77 kg environ)
 Laissons 160 boutures pour essais de régénération sur les quatre cordes tendues sur des piquets galvanisés
 Consolidation générale du module et tension (température de l'eau de mer 26°1
 Sur le module en filet à côté du grand module de 2 500 m², récoltons 85 kg sur 5 sous unités
 Bouturons 4 sous unités
 Prélèvement d'algues pour analyses
 Ravitaillement
- Jeudi 21 janvier - Embarquement à Vieux Bourg (3 personnes)
 Récolte de 30 kg d'algues sur le module de 2 500 m²
 Bouturons 11 sous unités restantes du module en filet
 Tension du module filet et remplacement de bouées (température de l'eau de mer 26°8 à 11 h 30)
 Achat de bouées à la fabrique
- Vendredi 22 janvier - Embarquement à Vieux Bourg (3 personnes)
 Fin du bouturage sur le module en filet
 Nettoyage des boutures sur le grand module de 2 500 m²
- Samedi 23 janvier - Courses
 Passons prendre les billets d'avion à l'agence de voyage
- Lundi 25 janvier - Accueil de M. ABBES à l'aéroport
 Change à la banque
 Départ à Vieux Bourg (5 personnes)
 Tension du grand module, consolidation des boutures

Bouturons 13 plants de *Cottoni* sur le module en piquets de bois à l'est de Fajou

- Mardi 26 janvier - Embarquement à Vieux Bourg (3 personnes)
 Comptons le nombre de boutures restant par corde sur le grand module
 Remplaçons sur les trois modules les bouées manquantes
 Prélèvement d'eau pour analyses (température de l'eau de mer 26°7)
 Entrevue avec Mme RENOUX et M. ABBES
- Mercredi 27 janvier - Départ en avion pour Antigua
 Changement d'avion à Antigua pour Barbuda
 Arrivée à Barbuda vers 16 h, location d'une petite maison, installation, recherche d'un bateau et d'une voiture pour louer le lendemain
- Jeudi 28 janvier - Départ tôt le matin en bateau pour la côte nord de Barbuda
 prospection, localisation d'un gisement naturel d'*Eucheuma*
 L'après-midi départ en camion pour le sud de l'île, prospection de plusieurs lagons dans le sud, découverte d'épaves d'*Eucheuma* sur le rivage
 Pris par la nuit ne pouvons continuer plus loin notre prospection.
- Vendredi 29 janvier - Règlement des frais de location de maison
 Départ par avion pour Antigua-Guadeloupe
 Comptabilité générale de la mission avec le SDAT
 Mettons M. ABBES à l'avion pour la Martinique
- Samedi 30 janvier - Départ pour la Métropole via la Martinique
 Mise au point avec M. ABBES du programme de la prochaine mission en mars
 Départ 21 h 05 de Martinique (heure locale)
- Dimanche 31 janvier - Arrivée à Nantes à 17 h 15

Résultats

Janvier 1982

Guadeloupe

Fajou Grand Module

La croissance sur le grand module de Fajou a été pratiquement nulle du mois d'octobre au mois de janvier.

Fajou Module Philippin

Croissance journalière

$$\frac{(127 - 10)}{10 \times 104} \times 100 = 11,25 \%$$

Calcul de la perte des plants sur le module en trois mois :

192 plants au départ, 160 plants 104 jours après

$$192 - 160 = 32 \quad \frac{32}{192} \times 100 = 17 \%$$

Fajou Module en filet

Croissance journalière

$$\frac{(85 - 30)}{30 \times 103} \times 100 = 1,8 \%$$

Saint-Martin

Module de l'Embouchure

- Croissance journalière en poche de filet nylon Nortène

$$\frac{(27 - 6)}{6 \times 94} \times 100 = 3,7 \%$$

- Croissance journalière pour les algues bouturées en "tie-tie"

$$\frac{(234 - 13)}{13 \times 94} \times 100 = 18,1 \%$$

- Croissance moyenne

$$\frac{(261 - 19)}{19 \times 94} \times 100 = 13,5 \%$$

Module de Pinel

Croissance journalière

$$\frac{(25 - 6)}{6 \times 94} \times 100 = 3,4 \%$$

Calcul de la perte des plants sur le module en 3 mois

70 plants mis le 11/10/81, 35 récoltés le 13/01/82

$$70 - 35 = 35 \quad \frac{35}{70} \times 100 = 50 \%$$

Désirade

- Croissance journalière en Nortène

$$\frac{(12 - 8)}{8 \times 99} \times 100 = 4,3 \%$$

- Croissance journalière en "tie-tie"

$$\frac{(45 - 11)}{11 \times 99} \times 100 = 3,1 \%$$

- Croissance moyenne

$$\frac{(87 - 19)}{19 \times 98} \times 100 = 3,65 \%$$

Mission du 16 mars au 18 avril 1982

I. TRAVAUX ET OBSERVATIONS EN GUADELOUPE1. Module de 2 000 m² à Fajoua) Etat du module

Le module a été entretenu régulièrement entre les deux missions, la croissance des algues d'origine antillaise bouturées depuis août 1981 a repris légèrement. Les *Eucheuma spinosum* provenant des Philippines n'ont pas présenté un développement significatif. Les boutures fixées sur les cinq cordes ensemencées en janvier 1982 ont eu une bonne croissance et sont exemptes de toute algue concurrente. Celles bordant l'extérieur du module croissent plus rapidement que celles placées au milieu, sans doute en raison du fait qu'elles sont soumises à un courant plus fort.

b) Récolte

Sur les deux cordes ensemencées en janvier 1982 avec deux attaches pour chaque plant d'*Eucheuma*, 171 plants étaient en place, représentant 190 kg d'algues. Sur les deux cordes et demi ensemencées en janvier 1982 avec une seule attache pour chaque plant, 152 kg d'algues ont été récoltés sur 266 boutures restantes. Les cordes qui avaient été bouturées en août et octobre 1981 ont été enlevées ; elles supportaient environ 500 kg d'algues.

c) Démontage du module

Les tresses bitumées, les traversières, les haussières d'ancrage du module, les cadres en cordage et toutes les bouées ont été retirés.

Quatre corps morts en béton d'une tonne chacun et huit de 150 kg chacun ont été balisés par des bouées pour une éventuelle récupération par le bateau des phares et balises.

2. Module en piquets à l'est de Fajoua) Etat du module

Le module construit avec des piquets de fer et de bois a parfaitement résisté. La croissance a été excellente bien que les eaux soient presque toujours troubles.

b) Récolte et ensemencement

Sur quatre lignes de 16 m, la régénération des plants, après la récolte de janvier 1982, a été remarquable ; elle a permis d'obtenir 170 kg d'algues pour 163 boutures. 165 boutures de 70 g chacune ont été consolidées pour essais de deuxième régénération.

Sur les cinq lignes de 23 m de long supportées par des piquets de bois et bouturées en janvier 1982, il a été en effet récolté seulement 153 kg d'algues pour 275 boutures. 182 boutures de 70 g ont été consolidées et laissées sur place sur trois cordes pour essais de première régénération.

Les deux cordes restantes ont reçu 111 nouvelles boutures.

c) Nettoyage et consolidation

Le module a été débarrassé de ses algues concurrentes et la tresse bitumée supportant les boutures a été retendue.

3. Module en filet à Fajou

a) Etat du module

Le module n'a pas souffert durant les deux derniers mois. Deux bouées avaient disparu. La croissance a été uniforme sur les quinze sous-unités et les touffes d'*Eucheuma* se sont toutes fixées sur les mailles du filet par des crampons secondaires. Elles tiennent parfaitement sur le filet et sont difficiles à récolter.

b) Récolte et démontage

Le module en filet a été chargé d'un seul tenant à bord du bateau. La récolte s'élevait à 530 kg (photo n° 20).

4. Module de Ferry

Le module test de Ferry a été retiré et démonté sur la plage. Il contenait 5,5 kg d'algues pour 31 boutures restantes.

II. TRAVAUX ET OBSERVATIONS A ST MARTIN

1. Baie de l'Embouchure

76 kg d'*Eucheuma* ont été récoltés sur cinq cordes et demi. Il restait 101 boutures sur les 131 disposées en janvier.

140 kg d'*Eucheuma* ont été obtenus sur sept cordes et demi comme suite à la première régénération des boutures fixées en octobre 1981 et partiellement récoltées en janvier 1982. Cela représentait la production de 125 boutures sur les 150 présentes en janvier.

Quatre cordes et demi ont été consolidées pour essais de régénération depuis octobre avec 77 touffes (poids d'*Eucheuma* 8 kg).

Cinq cordes et demi ont été consolidées pour essais de régénération depuis janvier avec 103 plants (poids d'*Eucheuma* 9 kg).

Trois cordes ont été nouvellementensemencées avec 68 boutures (poids d'*Eucheuma* 5 kg).

L'ensemencement a été fait au bord du rivage l'après-midi ; la température, dans 20 cm d'eau, s'est considérablement élevée.

Le module qui avait parfaitement tenu durant les deux derniers mois a été entièrement nettoyé, retendu, les bouées et les haussières vérifiées et consolidées. Sur quelques plants d'*Eucheuma* la présence de spores a été observée.

2. Tintamarre

Des prélèvements ont été effectués sur le gisement naturel particulièrement abondant et en bon état à cette époque.



Photo 9 - Une vue en plongée de la culture d'*Eucheuma spinosum* sur le module type philippin, deux mois après l'ensemencement de boutures de 50 g.



Photo 10 - Détail du module philippin : on y voit un des piquets en fer. soutenant à 40 cm du fond la cordelette de culture.



Photo 11 - Aspect de culture sur filet devant Fajou quelques jours après l'ensemencement de plants d'*Eucheuma spinosum* provenant de l'île Saint Martin.



Photo 12 - Aspect de la culture d'*Eucheuma spinosum* sur filet devant Fajou deux mois après le bouturage.



Photo 2 - Bouée sac utilisée pour la récolte des algues sur le grand module de Fajou.

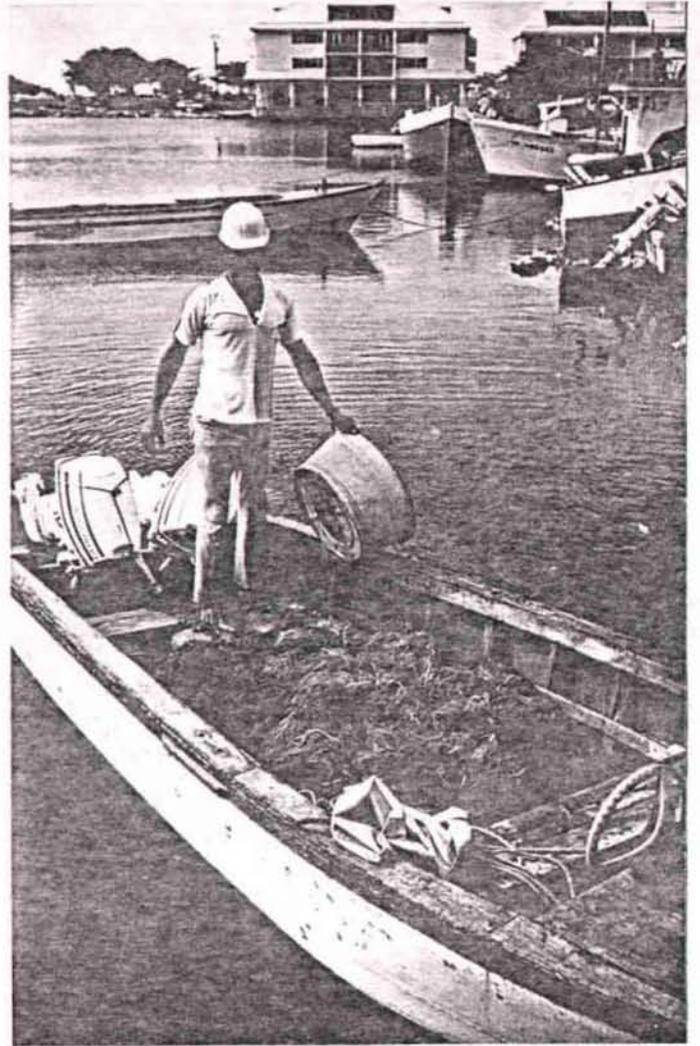


Photo 22 - Une partie de la récolte faite sur le module de la baie de l'Embouchure.



Photo 20 - Récolte (500 kg) d'*Eucheuma spinosum* sur le module en filet devant Fajou.

Les ensemencements qui avaient été faits au milieu du lagon au mois de janvier ne se sont pas étendus de façon significative.

3. Pinel

On notait la présence de nombreuses algues concurrentes qu'il a fallu éliminer. Les 78 boutures qui ont subsisté sur 89 ensemencées en janvier ont produit 36 kg de matière fraîche.

Le module a été entièrement démonté ; les haussières et les bouées du module ont été enlevées et ramenées à terre.

III. TRAVAUX ET OBSERVATIONS A LA DESIRADE

45 kg d'*Eucheuma* ont été obtenus sur deux cordes ensemencées au moyen de poches en filet nylon.

83 kg d'*Eucheuma* ont été récoltés sur 11 cordes où il restait 98 boutures fixées par des attaches en polypropylène ("Tie-Tie").

Il a été constaté une fois de plus que sur le module du lagon du Souffleur à la Désirade, les bouturages à l'aide de poche en filet nylon donnent le meilleur résultat. Le filet ne se recouvre pas, contrairement à ce qui se passe ailleurs, d'algues concurrentes, il évite que tous les plants nouvellement bouturés ne s'accumulent à cause du violent courant, à l'extrémité des cordes en tresse bitumée.

La plus grande partie des touffes d'*Eucheuma* était colorée par la présence d'amas de spores (photos n° 13, 14 et 15).

Pour la première fois sous le module, il a été trouvé un beau plant d'*Eucheuma* fixé sur le rocher parmi d'autres espèces d'algues (photo n° 21).

Au niveau de tous les modules de la Guadeloupe et de ses dépendances il a été fait des prélèvements d'*Eucheuma* pour l'analyse des carraghénanes, d'eau de mer pour l'analyse de la salinité et des sels nutritifs. Les températures ont été relevées. Des photographies sous marines en couleur et en noir et blanc ont été prises à tous les endroits et au cours des différentes phases de l'étude.

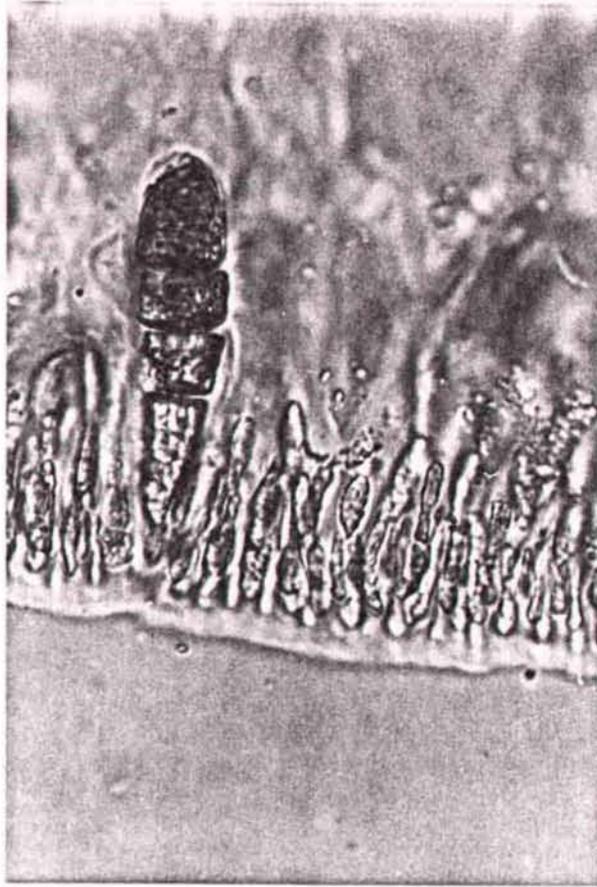


Photo 15 - Vue sur coupe transversale au microscope d'une tétrade de spores prêtes à être émises (grossissement 900).



Photo 21 - Plant d'*Eucheuma spinosum* fixé sur le substrat corallien à proximité du module ; il provient certainement des spores émises quelques mois auparavant.

Mission : mars-avril 1982

CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS

- Mardi 16 mars** - Départ de Nantes (5 h 24) - arrivée en Guadeloupe à 22 h 30 locale.
 Accueil par M. HITIER. Installation dans la chambre de passage des Affaires maritimes.
- Mercredi 17 mars** - Contacts téléphoniques avec M. GAUDIAT.
 Préparation du matériel.
 Embarquement sur le bateau de M. GAUDIAT à Vieux Bourg (4 personnes). Inspection du grand module de 2 500 m² devant Fajou à la passe de la Cage de la "Femme Folle". Inspection du module en filet et du module philippin. Nettoyage des différents cordages.
 Réservation des billets d'avion à l'agence de voyages.
- Jeudi 18 mars** - Contacts téléphoniques avec le père BARBOTIN, le secrétaire de mairie de la Désirade et le Capitaine de gendarmerie de St Martin.
 Entretien avec M. l'Administrateur des Affaires maritimes de Guadeloupe et M. LANGLAIS du SDAT.
- Samedi 27 mars** - Réinstallation aux Affaires maritimes.
 Contacts téléphoniques avec MM. GAUDIAT et ABBES.
- Dimanche 28 mars** - Visite à M. TEMPLER, VAT au SDAT, pour régler les problèmes de comptabilité et d'utilisation des voitures de service avant son départ.
 Le bateau de M. GAUDIAT est en panne, mis en cale sèche pour réparation de l'arbre d'hélice.
- Lundi 29 mars** - Comptabilité au SDAT.
 Entretien avec M. HOEPFFNER, Directeur de l'ORSTOM en Guadeloupe.
 Contact avec M. OGER, responsable de la météorologie en Guadeloupe.
 Visite à Mme RENOUX, à MM. BOUCHON et GUYARD à l'Université de Guadeloupe.

Réservation des chambres d'hôtel à St Martin.

Entretien avec M. le Subdivisionnaire des Phares et Balises.

Ravitaillement pour sorties en mer.

Mise à l'eau du bateau de M. GAUDIAT et embarquement du matériel et des vivres.

Photographies aériennes des modules de Fajou par les militaires.

Mardi 30 mars

- Embarquement à Vieux Bourg sur le bateau de M. GAUDIAT (4 personnes).

Récolte des algues bouturées en août et octobre 1981 (poids environ 500 kg).

Démontage des tresses bitumées

Température de l'eau de mer 25°7 à 9 h 30.

Dîner avec M. et Mme RENOUX et M. et Mme BOUCHON.

Mercredi 31 mars

- Achat de matériel.

Accueil de M. ABBES à l'aéroport.

Embarquement à Vieux Bourg (5 personnes, dont Melle Claire GARRIGUE, stagiaire à l'Université de Guadeloupe chez M. GUYARD.

Récolte des cinq cordes bouturées en janvier 1982 (poids 342 kg).

Prises de vues sous-marines.

Ramassage des bouées en polystyrène du grand module.

Jeudi 1er avril

- Départ pour Vieux Bourg. Le bateau de M. GAUDIAT qui était parti en pêche de nuit n'est pas rentré ce matin.

Recherche du bateau et envoi d'un bateau à sa rencontre.

Vendredi 2 avril

- Embarquement à Vieux Bourg (3 personnes).

Récolte sur le module philippin (325 kg).

Prises de vues sous-marines (température de l'eau de mer 27°8 à 10 h et 28°8 à 16 h).

Samedi 3 avril

- Départ de Vieux Bourg (5 personnes), récolte et ramassage du module en filet. Récupération des cordages du grand module. Poids de la récolte sur le module en filet : 530 kg

Séchage des prélèvements d'*Eucheuma* pour analyses.

Analyses de salinités au densimètre.

- Lundi 5 avril - Préparation du matériel pour St Martin.
 Ramassage des algues à Vieux Bourg.
 Remise des billets d'avion à l'agence de voyages
 Entretien avec la rédaction du journal "France-Antilles"
 et remise d'un article faisant le bilan de nos recherches
 sur les algues aux Antilles.
- Mardi 6 avril - Départ pour St Martin de MM. ABBES et BARBAROUX.
 Entretien avec le Capitaine de gendarmerie de St Martin.
 Installation à l'hôtel.
- Mercredi 7 avril - Départ avec la vedette de gendarmerie pour l'île
 Tintamarre.
 Inspection du gisement naturel du lagon de Tintamarre,
 observations des bouturages faits en janvier 1982.
 Prélèvements d'*Eucheuma* (température de l'eau de mer
 27°2 à 10 h).
 Récolte des algues (poids 36 kg) et démontage du module
 à l'îlet Pinel (température de l'eau de mer 27° à 11 h).
 Contact avec M. Max MAINVILLE.
- Jeudi 8 avril - Visite à M. le Sous-préfet.
 Location d'une voiture.
 Arrivée à la baie de l'Embouchure. Récolte des algues
 (poids 220 kg) et nettoyage complet du module.
 Bouturage de trois nouvelles cordes.
 Température de l'eau de mer 27°9 à 15 h.
- Samedi 10 avril - Visite au Capitaine de gendarmerie.
 Départ en début de matinée pour la Guadeloupe.
 Départ en début d'après-midi pour l'île de la Désirade.
 Installation à l'hôtel.
 Recherche d'un bateau de pêcheur à louer pour le
 lendemain.
- Dimanche 11 avril - Récolte des algues sur le module du lagon du "Souffleur".
 Démontage du module. T°C de l'eau de mer 26°7 à 11 h.
 Prélèvements et prises de vues sous-marines.
- Lundi 12 avril - Départ pour la Guadeloupe.
 Départ de M. ABBES pour la Martinique.
 Installation dans la chambre de passage des Affaires
 maritimes.

- Mardi 13 avril - Départ en voiture pour l'anse de Ferry.
Réculte et pesée des algues (poids 515 kg).
Démontage du module test (température de l'eau de mer 27°2 à 12 h).
Prélèvement et prises de vues sous-marines.
- Mercredi 14 avril - Comptabilité générale avec le SDAT.
Rangement du matériel.
- Jaudi 15 avril - Visite au père MORGENSTERN.
Départ pour la Martinique en fin d'après-midi.
- Vendredi 16 avril - Journée passée au Centre de l'ISTPM au Robert. Entretiens avec MM. ABBES, SACCHI et DRENO. Remise de matériel et mise au point de la prochaine mission.
- Samedi 17 avril - Départ de Martinique pour la Métropole.
- Dimanche 18 avril - Arrivée à Nantes en fin d'après-midi.

Résultats

Avril 1982

Guadeloupe

Fajou Grand Module

- Croissance journalière sur les bords du module avec des plants attachés par deux "tie-tie"

$$\frac{(190 - 20)}{20 \times 74} \times 100 = 11,5 \%$$

- Croissance journalière au milieu du module avec des plants attachés par un "tie-tie"

$$\frac{152 - 29}{29 \times 74} \times 100 = 5,7 \%$$

- Croissance journalière moyenne

$$\frac{342 - 49}{49 \times 74} \times 100 = 8,1 \%$$

- Perte des plants

$$\frac{489 - 437}{489} \times 100 = 11 \%$$

(les plants, attachés par deux "tie-tie" sur ce module, ont tendance à se couper en deux et à tomber sur le fond).

Fajou Module Philippin

- Croissance journalière sur des plants à régénérer en janvier 1982

$$\frac{168 - 13}{13 \times 72} \times 100 = 16,6 \%$$

- Croissance journalière sur des plants nouvellement bouturés en janvier 1982

$$\frac{153 - 16}{16 \times 72} \times 100 = 11,9 \%$$

- Croissance journalière moyenne

$$\frac{321 - 29}{29 \times 72} \times 100 = 14 \%$$

Fajou Module en Filet

- Croissance journalière moyenne

$$\frac{520 - 100}{100 \times 72} \times 100 = 6 \%$$

Ferry Module test en Fer

- Croissance journalière

$$\frac{5,5 - 1,5}{1,5 \times 61} \times 100 = 4,4 \%$$

Saint MartinModule de l'Embouchure

- Croissance journalière sur des plants nouvellement bouturés en janvier 1982

$$\frac{76 - 6,5}{6,5 \times 86} \times 100 = 12,4 \%$$

- Croissance journalière sur des plants à régénérer en janvier 1982

$$\frac{136 - 15}{15 \times 86} \times 100 = 9,4 \%$$

- Croissance journalière moyenne

$$\frac{212 - 21,5}{21,5 \times 86} \times 100 = 10,3 \%$$

Module de Pinel

$$\frac{36 - 6}{6 \times 84} \times 100 = 5,9 \%$$

Désirade

- Croissance journalière en Nortène

$$\frac{45 - 4}{4 \times 84} \times 100 = 12,2 \%$$

- Croissance journalière en Tie-Tie

$$\frac{83 - 13}{13 \times 84} \times 100 = 6,4 \%$$

- Croissance moyenne

$$\frac{126 - 17}{17 \times 84} \times 100 = 7,7 \%$$

Mission du 24 juin au 4 juillet 1982

I. TRAVAUX ET OBSERVATIONS EN GUADELOUPE

Module en piquets à l'est de Fajou

La récolte a été peu abondante (159 kg) sur l'ensemble du module, la plupart des plants accrochés sur les tresses bitumées étaient en mauvais état et brisés, le peuplement était en outre très clairsemé.

M. GAUDIAT qui avait effectué un prélèvement à la mi-mai nous a affirmé que les touffes étaient cependant très denses à cette époque. Il s'était écoulé presque trois mois entre le bouturage et la récolte de fin juin ; si la croissance a été la même que celle durant les deux premières observations (11,2 et 14 % pour une période de deux mois) les plants ont dû atteindre un poids tel qu'ils se sont rompus.

Le module a été entièrement démonté.

II. TRAVAUX ET OBSERVATIONS A ST MARTIN

Module de l'Embouchure

Avec l'aide des gendarmes et de leur vedette, 262 kg d'*Eucheuma* ont été récoltés sur le module de l'Embouchure qui avait parfaitement résisté aux intempéries. Sur les trois cordes bouturées en avril 1982, la croissance médiocre s'explique sans doute par le fait que durant le bouturage sur le bord du rivage l'eau avait atteint une température de 32°C. Pendant cette journée la pigmentation des *Eucheuma* avait déjà commencé à se dégrader.

Le module de l'Embouchure a été aussi complètement démonté.

Gisement naturel de Tintamarre

Dans les deux secteurs où s'étend le gisement naturel d'*Eucheuma*, les touffes étaient en parfait état, serrées et abondantes ; aucune trace de spore n'a été observée.

Des prélèvements d'algues, de température et d'eau de mer ont été faits, ainsi que des photographies sous-marines sur tous les sites.

Mission : juin-juillet 1982

CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS

- Jeudi 24 juin** - Départ de Nantes à 6 h du matin.
- Arrivée en Guadeloupe à 15 h locale, accueil par le personnel du SDAT et installation dans la chambre de passage des Affaires Maritimes.
- Contacts téléphoniques avec le Centre de l'ISTPM en Martinique.
- Vendredi 25 juin** - Contact avec la gendarmerie de St Martin, réservation des billets d'avion à l'agence de voyage.
- Entretien avec M. l'Administrateur des Affaires Maritimes de Guadeloupe.
- Samedi 26 juin** - Rassemblement du matériel.
- Organisation du programme de sortie en mer avec M. GAUDIAT et récupération du prélèvement fait en mai.
- Visite à M. BOUCHON, assistant à l'Université de Biologie animale de Guadeloupe.
- Dimanche 27 juin** - Départ pour St Martin, installation à l'hôtel.
- Rencontre de M. DANY, marin pêcheur à Marigot.
- Lundi 28 juin** - Contacts avec MM. PETIT et CARLOS, pêcheurs.
- Départ à 8 h avec la vedette de gendarmerie pour le module de l'Embouchure.
- Récolte et démontage du module (température de l'eau de mer 28°6 à 12 h).
- Visite du gisement naturel de Tintamarre (température de l'eau de mer 30°2 à 13 h).
- Mardi 29 juin** - Visite à la gendarmerie de Saint Martin.
- Contacts avec M. MAINVILLE.
- Départ de Grand-Case pour Pointe à Pitre.
- Arrivé de M. DRENO à Pointe à Pitre.
- Dîner chez M. BOUCHON.

- Mercredi 30 juin - Départ de Vieux Bourg sur le bateau de M. GAUDIAT (4 personnes).
Récolte des *Eucheuma* et démontage du module en piquets de bois et de fer à l'est de Fajou (température de l'eau de mer 28°4 à 11 h 30).
Départ de M. DRENO pour la Martinique.
- Jeudi 1er juillet - Rangement du matériel et de la chambre de passage.
Dîner avec M. et Mme RENOUX.
- Vendredi 2 juillet - Comptabilité finale avec les gens du SDAT aux Affaires Maritimes.
Départ pour la Martinique.
- Samedi 3 juillet - Journée de travail avec M. ABBES, Directeur du centre Antilles-Guyane ou Robert.
Départ en fin de journée pour la Métropole.
- Dimanche 4 juillet - Arrivée à Nantes en fin d'après-midi.

Résultats

Juin 1982

Saint Martin

Module de l'Embouchure

Croissance journalière sur cinq cordes et demi bouturées en janvier 1982, régénérées en avril 1982 et récoltées en juin 1982

$$\frac{(142 - 10)}{10 \times 81} 100 = 16,3 \%$$

Croissance moyenne des quatre cordes et demi bouturées en octobre 1981, récoltée partiellement en janvier 1982, en avril 1982 et récoltées complètement en juin 1982.

$$\frac{(80 - 8)}{8 \times 81} 100 = 11,1 \%$$

Croissance moyenne de trois cordes bouturées en avril 1982 et récoltées en juin 1982

$$\frac{(40 - 5)}{5 \times 81} 100 = 8,6 \%$$

Croissance moyenne du Module

$$\frac{(262 - 23)}{23 \times 81} 100 = 12,8 \%$$

Croissance moyenne en ne tenant compte que des dix cordes bouturées avant avril 1982

$$\frac{(222 - 18)}{18 \times 81} 100 = 14 \%$$

Guadeloupe - Fajou

Module type Philippin

Croissance moyenne du module

$$\frac{(159 - 32,3)}{32,3 \times 89} 100 = 4,4 \%$$

La quantité de plants perdus entre les deux missions a été de 12 %.

LISTE DES ALGUES COHABITANT AVEC EUCHEUMA

1) Liste des principales algues se fixant sur les cordages ou les cordelettes des unités de cultures

Ulva lactuca (Linn.) Ag.
Codium intertextum
Halimeda encrassata Lamour
Caulerpa racemosa Ag.
Dictyota dichotoma v. *menstrualis* (Huds.) Lamour.
Amphiroa fragilissima (Linn.) Lamour.
Goniolithon strictum
Gracilaria mammillaris
Acanthophora spicifera
Callithamnium cordatum
Polysiphonia sp. Ag.
Hypnea cervicornis J. Ag.
Laurencia obtusa (Huds.) Lamour
 (détermination de Mme RENOUX, Université de Guadeloupe)

2) Liste des principales algues rencontrées au cours des prospections sur le substrat rocheux

les mêmes espèces que précédemment
Cladophora fascicularis Kg.
Ulothrix varians Kg.
Halimeda opuntia Lamour.
Caulerpa cymosoïdes Ag.
Udotea phaenix Lamour.
Dasycladus sp. Ag.
Nemalion biogaroïdes
Hypnea musciformis (Lamour) Harvey
Jania tenella Kg.
Dictyota dichotoma v. *implexa* J. Ag.
Dictyota linearis Ag.
Sargassum integrifolium Kg.
Sargassum montagnei Barley
Sargassum vulgare Ag.
Padina parvonia (Gaill) J. Ag.
 (détermination du Dr PEREZ R., Laboratoire d'Algologie Appliquée de l'ISTPM)

Dans les baies de l'Embouchure, de "Lucas" et de "Cul de sac" se développent de denses herbiers de *Zostera marina* et de *Cymodocea*.

**LISTE DES PRINCIPALES ESPECES
PECHÉES SOUS LE GRAND MODULE DE FAJOU**

Poissons carnivores

Ocyurus chrysurus
Lutjanus apodus
Holocentrus ascensionis

Poissons herbivores

Acanthurus coeruleus
Acanthurus chirurgus
Sparisoma sp

Poissons omnivores

Archosargus rhomboidalis (Aurimaculatus)
Abudefduf saxatilis

Oursins

Diadema antillarum

Langoustes

Panulirus argus

Seiches

Sepio teuthis sp

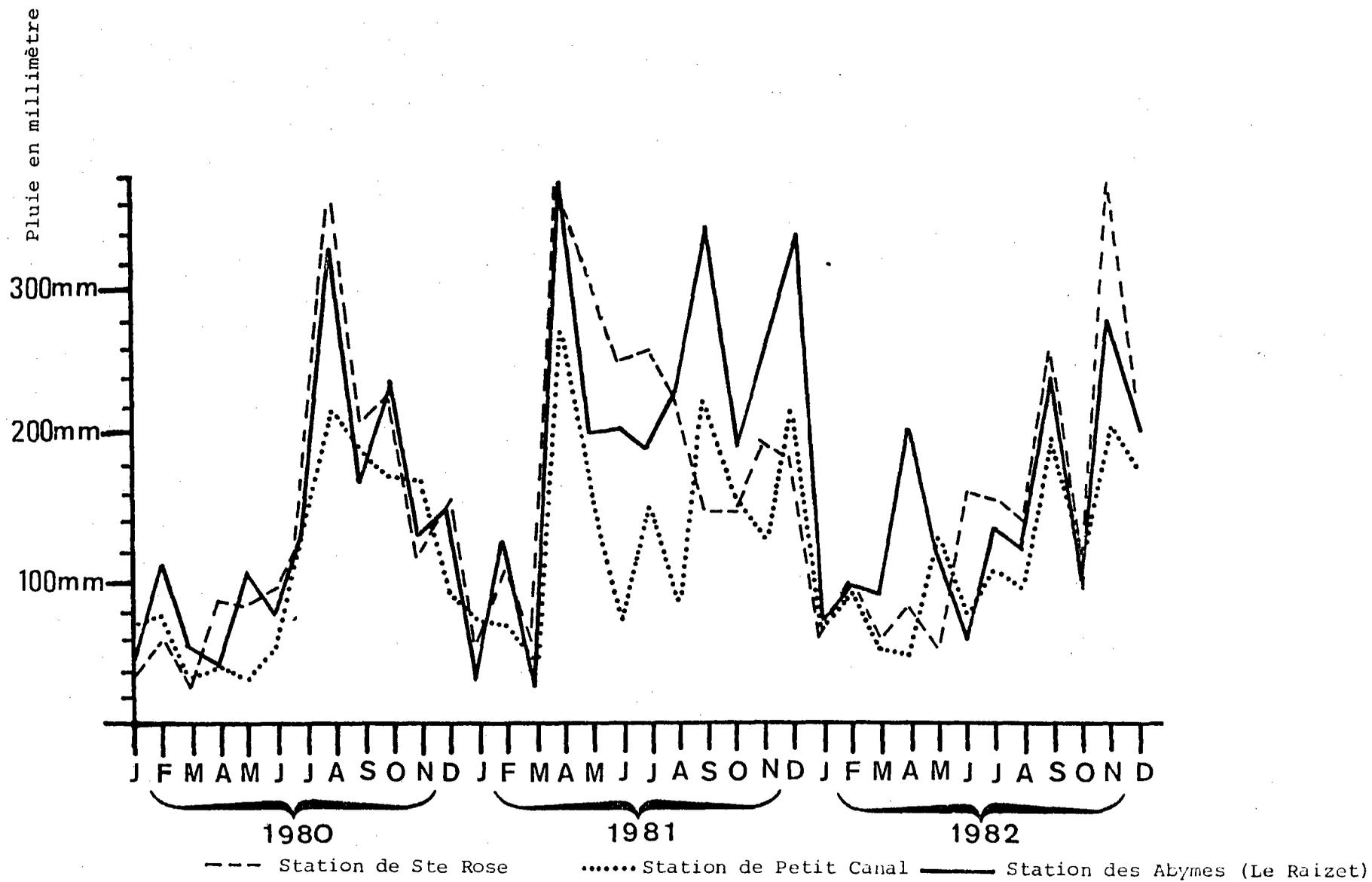


Fig. 9.- Total mensuel des précipitations autour du Grand Cul de Sac Marin en Guadeloupe.

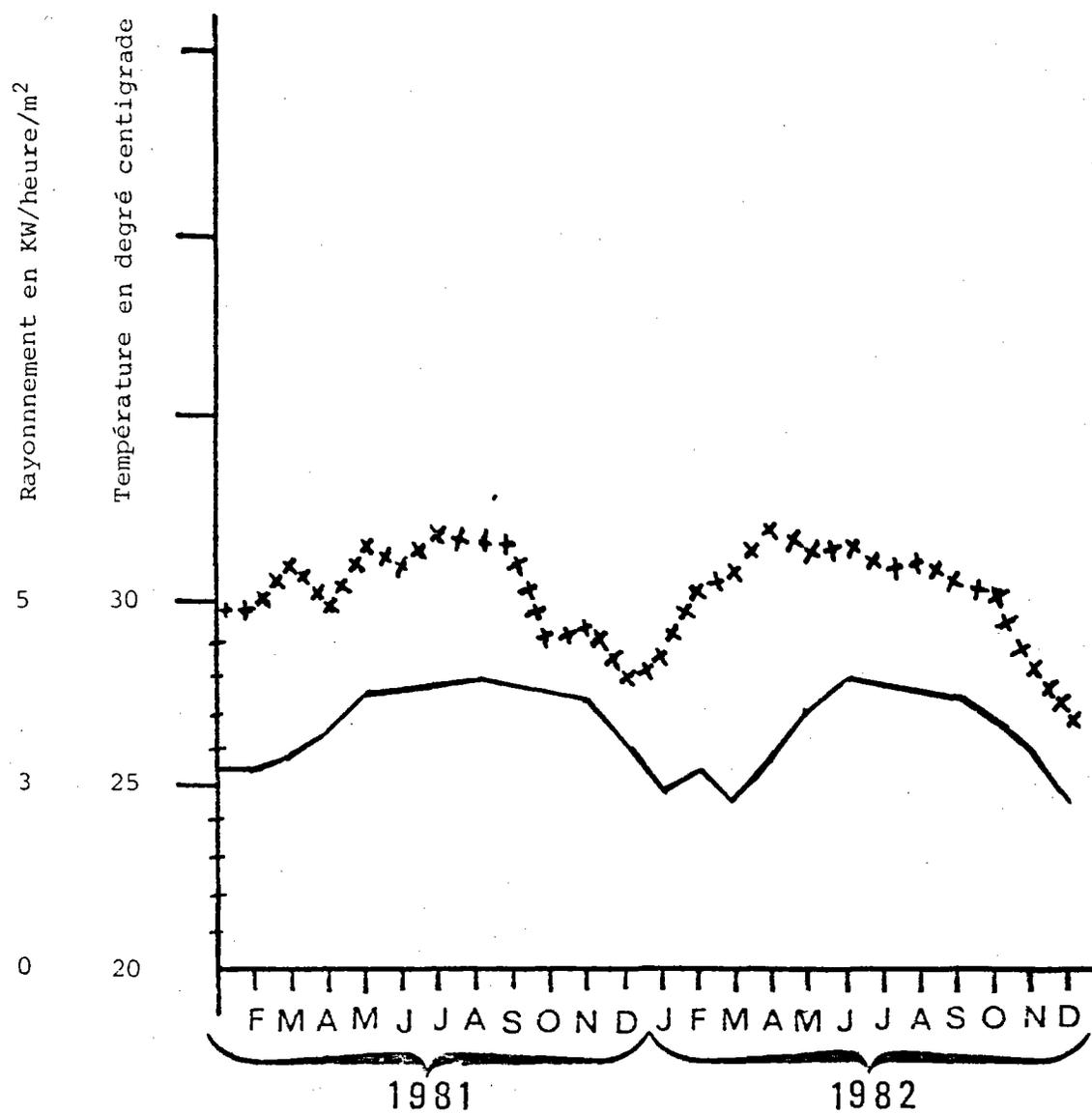


Fig. 10. -

- Températures mensuelles au "Raizet" Guadeloupe
- ++++ Rayonnement global mensuel au "Raizet" Guadeloupe

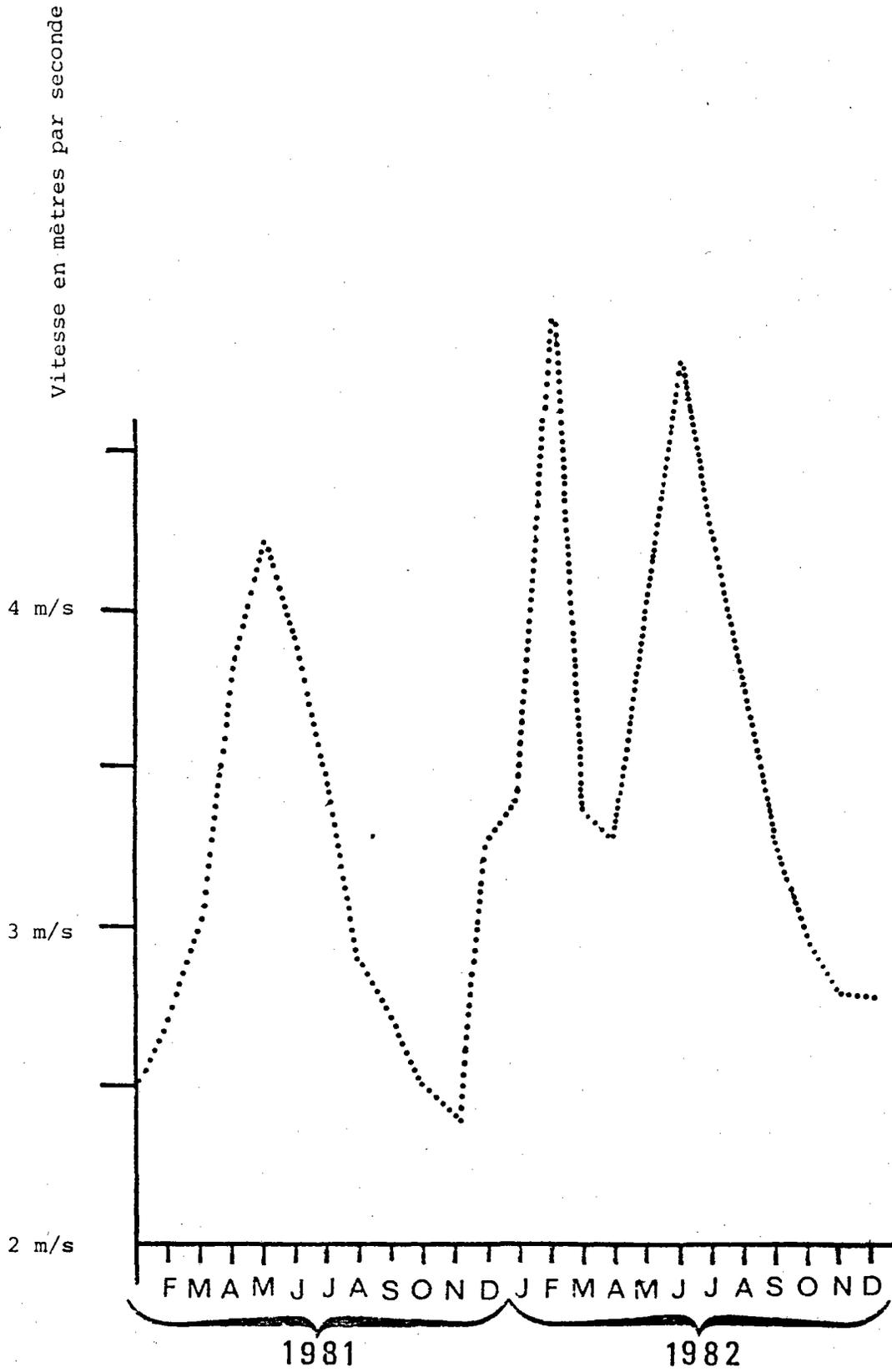


Fig. 11. -

..... Vitesse moyenne mensuelle du vent en mètres par seconde aux "Raizet", Guadeloupe.

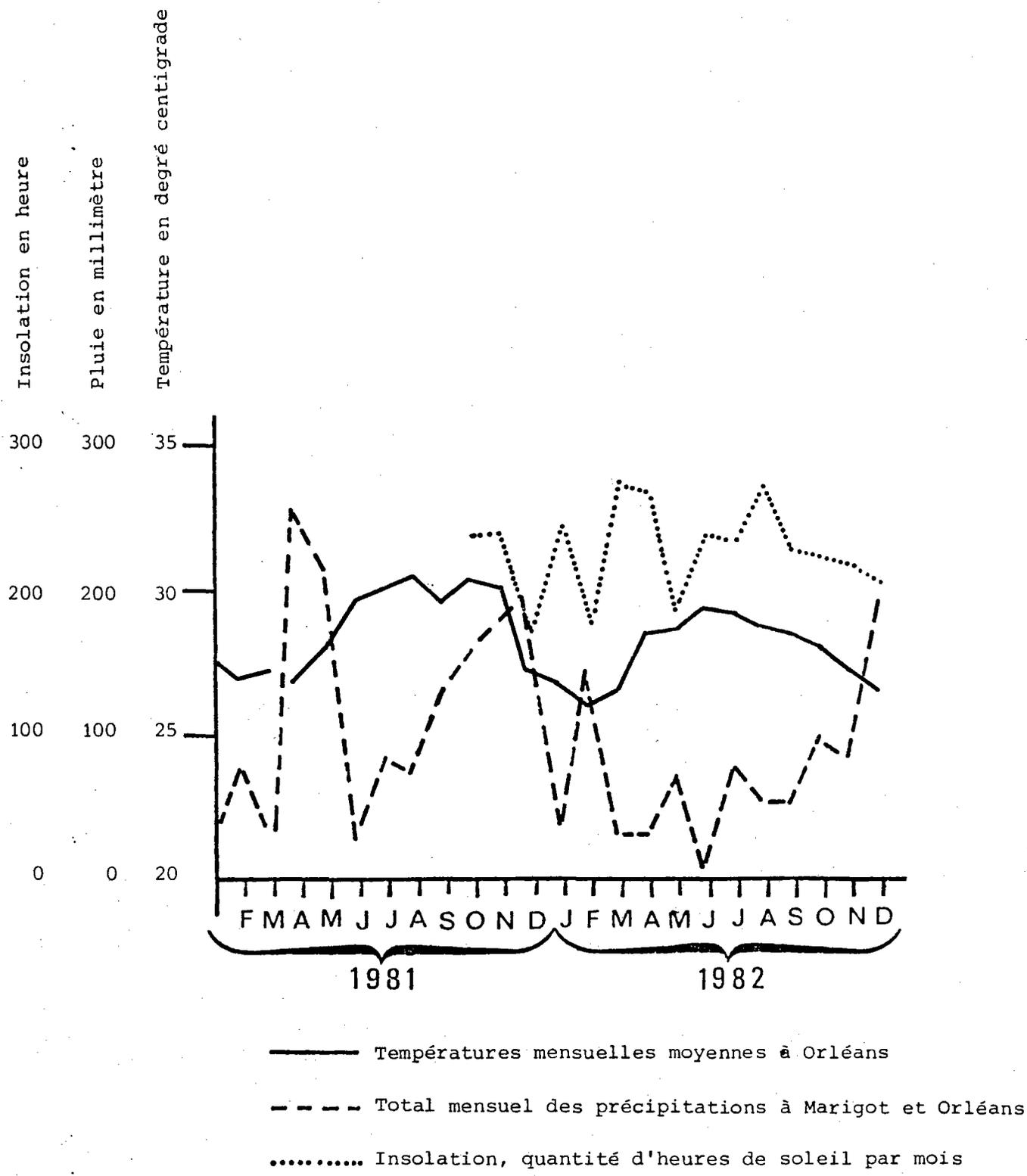


Fig. 12.- Données climatologiques à Saint Martin.

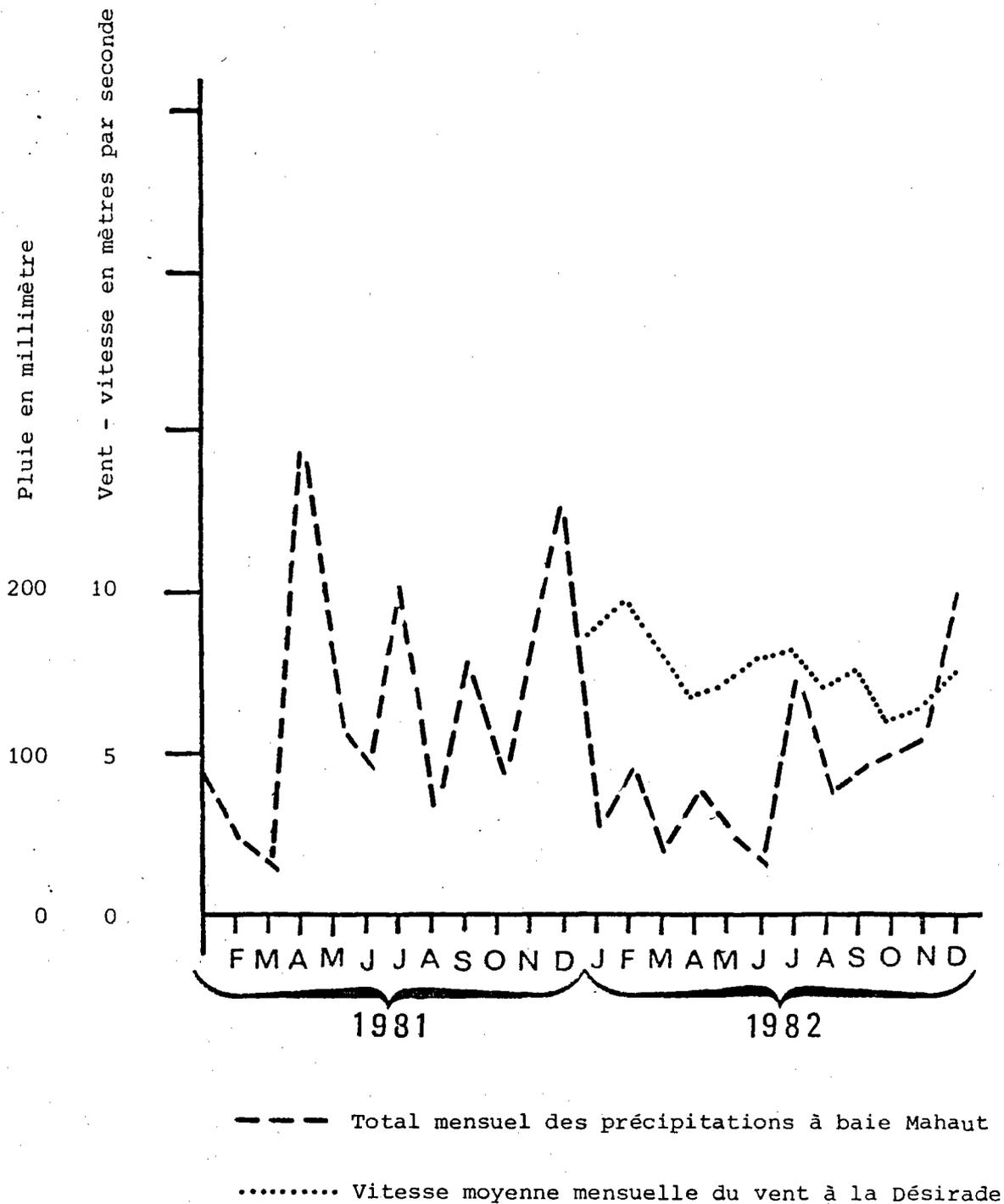


Fig. 13.- Données climatologiques à la Désirade.

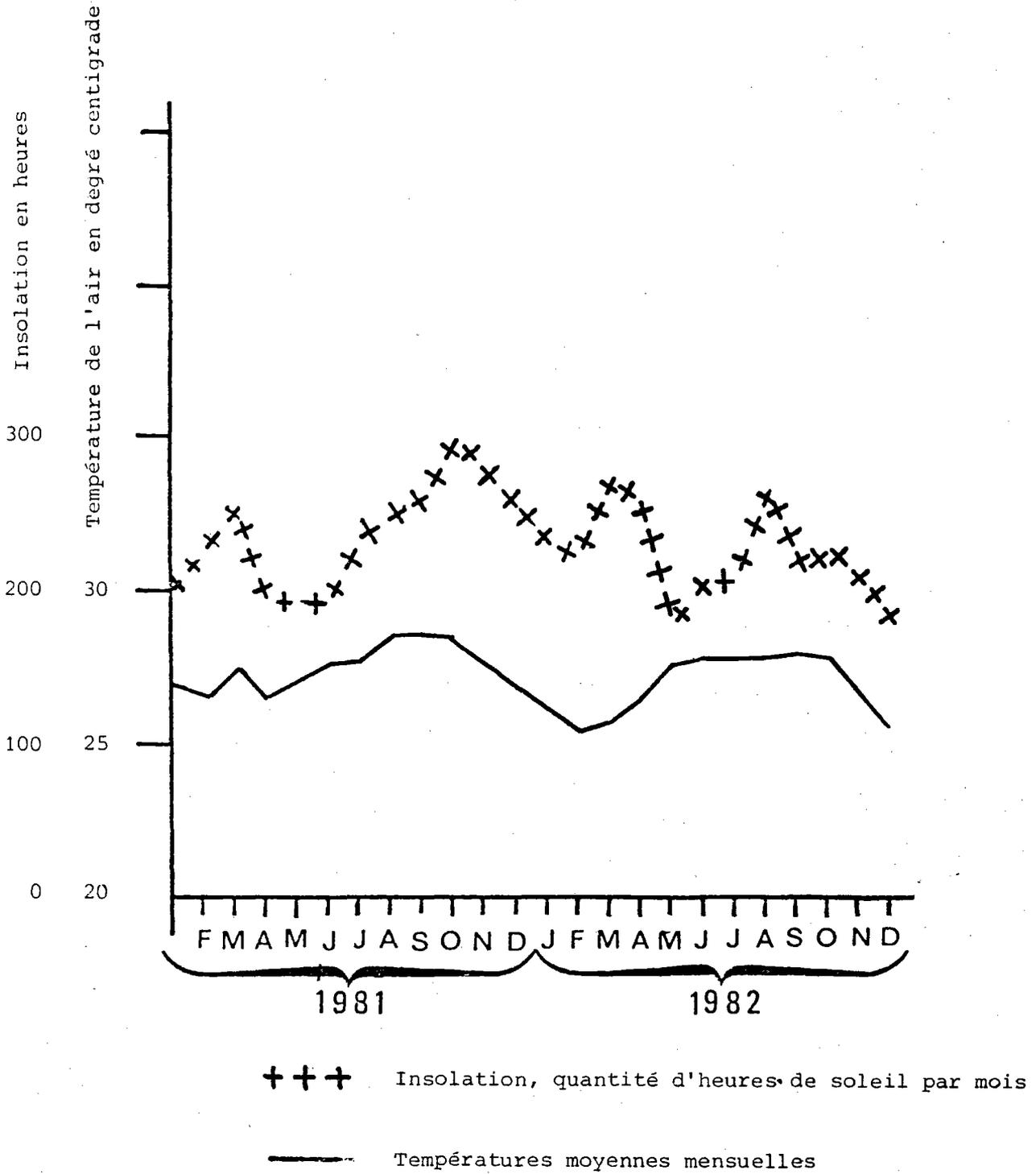


Fig. 14.- Données climatologiques à la Désirade.

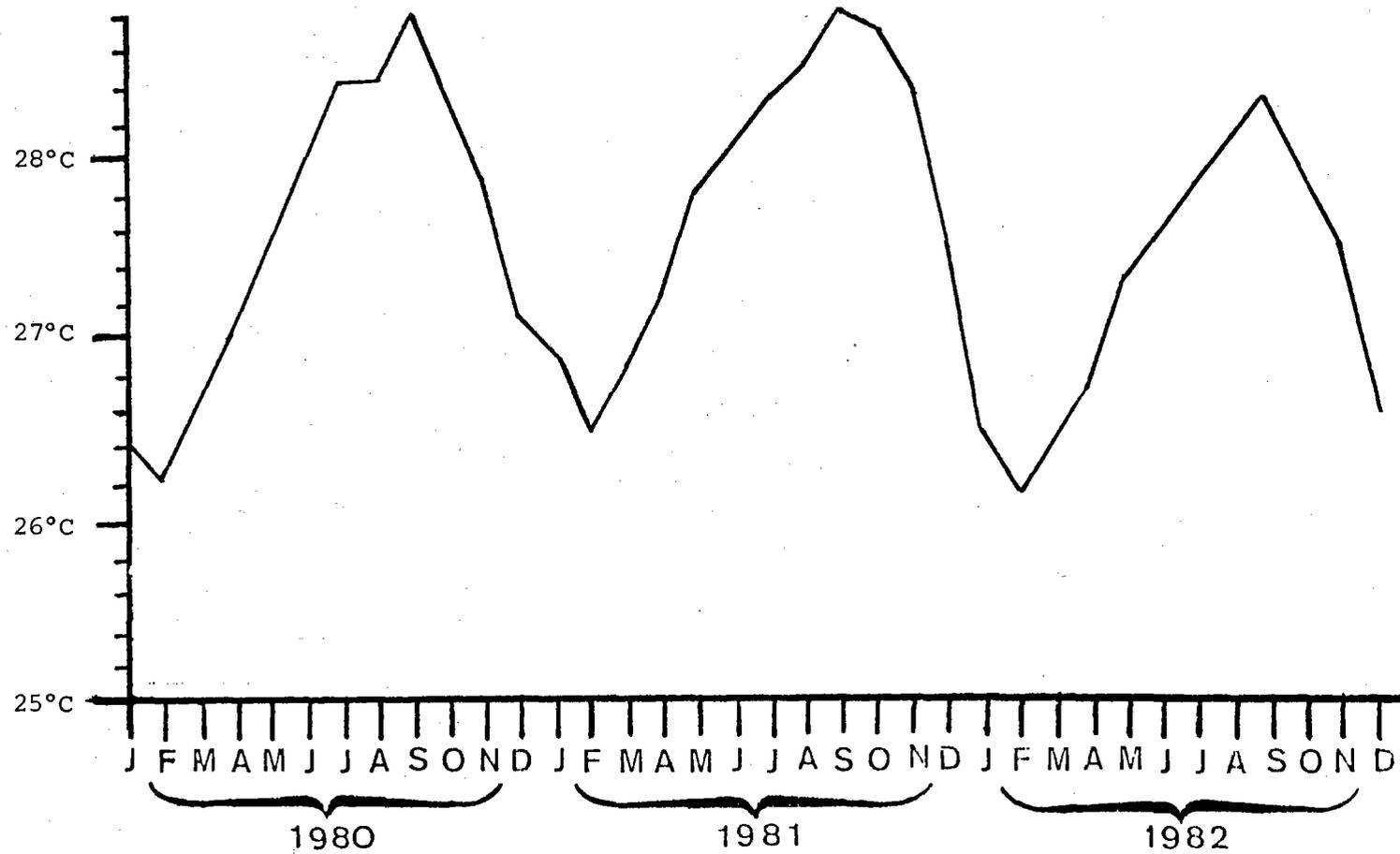


Fig.15 :Températures moyennes mensuelles de la surface de la mer à La Désirade à 12 h locale.

LEGENDES DES GRAPHIQUES

Variation spatio-temporelle des paramètres suivants :

- a : Croissance pondérale quotidienne (en pourcentage du poids initial).
- b : Teneur en Iotacarraghénane contenu dans l'*Eucheuma spinosum* (en pourcentage de matière sèche).
- c : Température de l'eau de mer à la hauteur des modules (en degrés centigrades).
- d : Salinité de l'eau de mer au niveau des modules (en grammes par kilogramme d'eau de mer : 10^{-3}).
- e : Azote total contenu dans l'*Eucheuma spinosum* (en pourcentage de matière sèche).
- f : Viscosité au lait (en centipoise $\times 10^{-3}$).
- g : Teneur en silicates dans l'eau de mer (en micromoles par décimètre cube).
- h : Teneur en azote, sous forme de nitrates plus nitrites dans l'eau de mer (en micromoles par décimètre cube).
- i : Teneur en phosphates dans l'eau de mer (en micromoles par décimètre cube).

DESIGNATION DES GRAPHIQUES

- | | | |
|----------------|--------------------------|-------------------|
| I - Tintamarre | II - Pinel | III - Embouchure |
| IV - Désirade | V - Ferry | VI - Fajou Ph |
| VII - Fajou F | VIII - Fajou FF + A + GM | IX - Fajou FF + A |
| | X - Fajou A + PC + GM | |

SIGNIFICATION DES ABREVIATIONS SUR LES GRAPHIQUES
ET LE LISTING

- Fajou A, GM et FGM : Grand module de Fajou à la Femme Folle
- Fajou FF : Petit module du début à la Femme Folle
- Fajou F : Module sur Filet à la Femme Folle
- Fajou PC : Grand module de la Passe à Colas
- Fajou P : Mesures sur les algues *Eucheuma spinosum* venant des Philippines.
- Fajou Ph : Module de type Philippin.
- Fajou H : Mesures sur les algues *Eucheuma spinosum* séchées dans un hangar.
- Fajou L et C : Mesures sur les algues *Eucheuma cottonii*
- Tintam G : Module sur Grillage à Tintamarre
- Barbu 30 : Mesures sur les *Eucheuma spinosum* ramassées à Barbuda à moins 30 cm
- Barbu 80 : Mesures sur les *Eucheuma spinosum* ramassées à moins 80 cm
- Barbu : Mesures sur les *Eucheuma spinosum* ramassées en 1982.
- Martin S : Module en Martinique à la Pointe Savane
- Simson : Tests effectués à Saint-Martin à Simsonbay
- Embou P : Mesures faites sur des plants bouturés à l'aide de "Tie-Tie" au module de l'Embouchure à Saint-Martin
- Embou N : Mesures faites sur des plants bouturés à l'aide de "Mortène" de l'Embouchure à Saint-Martin.
- Désir SP : Mesures faites sur des *Eucheuma spinosum* avec traces de spores au module de La Désirade.
- Désir SS : Mesures faites sur des *Eucheuma spinosum* sans traces de spores au module de La Désirade.

Désignation : TINTAM

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
78	9	8	28.6	-	39.0	-	-	-	-	-	-	-	-
80	3	26	-	-	47.5	10.0	-	-	-	-	-	-	-
80	5	1	-	-	53.0	-	-	-	-	-	-	-	-
80	8	15	-	-	44.0	-	-	-	-	-	-	-	-
80	12	4	-	-	36.8	-	-	-	-	-	-	-	-
81	5	20	30.1	-	53.0	-	-	-	-	-	-	-	-
81	8	9	28.7	-	42.0	-	-	-	-	-	-	-	-
81	10	11	29.0	-	37.4	-	-	-	0.62	-	33.8	9.8	64.0
82	1	13	26.8	35.74	34.9	-	0.11	0.10	0.65	2.2	32.1	8.0	68.0
82	4	7	27.2	36.52	40.5	-	0.39	0.10	0.45	1.5	37.4	7.6	146.0
82	6	28	30.2	35.41	38.2	-	0.62	0.86	0.54	2.3	27.2	23.8	64.0

Désignation : TINTAM.G

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
80	10	21	-	-	33.0	2.6	-	-	-	-	-	-	-
81	10	11	29.0	-	35.1	-	-	-	-	-	-	-	-

Désignation BARBU

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
82	1	28	25.3	36.62	33.0	-	0.24	-	0.76	3.4	30.4	7.9	48.0

Désignation : BARBU.30

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
80	8	1	-	-	47.0	-	-	-	0.96	-	42.7	9.2	70.0

Désignation : BARBU.80

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
80	8	1	-	-	47.0	-	-	-	0.98	-	41.2	12.3	132.0

Désignation : PINEL

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
80	4	28	-	-	-	3.7	-	-	-	-	-	-	-
80	8	15	-	-	41.0	4.2	-	-	-	-	-	-	-
80	10	21	-	-	38.0	2.4	-	-	-	-	-	-	-
80	12	5	-	-	-	8.0	-	-	-	-	-	-	-
81	5	20	29.3	-	57.0	0.5	-	-	-	-	-	-	-
81	8	9	28.9	-	40.5	0.5	-	-	0.27	-	36.6	9.6	28.0
81	10	11	30.0	-	35.5	2.9	-	-	-	-	-	-	-
82	1	13	26.9	35.69	33.3	3.4	0.22	0.10	0.57	1.9	30.7	7.9	112.0
82	4	7	27.0	36.67	42.0	5.9	0.43	0.20	0.42	1.7	38.6	8.0	68.0

Désignation : POTENCE

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
80	4	28	-	-	-	2.7	-	-	-	-	-	-	-

Désignation : MARTIN.S

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
80	5	16	-	-	45.0	-	-	-	-	-	-	-	-
80	8	3	-	-	42.0	8.3	-	-	-	-	-	-	-

Désignation : SIMSON

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
80	4	27	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-

Désignation : EMBOU

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
80	4	28	-	-	-	4.3	-	-	-	-	-	-	-
80	8	15	-	-	40.0	4.7	-	-	-	-	-	-	-
80	10	21	-	-	27.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-
81	3	1	25.8	-	-	7.8	-	-	-	-	-	-	-
81	5	19	29.2	-	51.3	4.7	-	-	-	-	-	-	-
81	8	8	29.9	-	40.0	4.4	-	-	-	-	-	-	-
81	10	10	29.4	-	37.3	14.8	-	-	-	-	-	-	-

Désignation : EMBOU (suite)

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
82	1	12	27.1	35.75	29.7	13.5	0.09	0.10	1.02	2.5	27.6	7.0	134.0
82	4	8	27.9	36.71	39.5	10.3	0.34	0.50	0.57	1.5	35.3	10.6	46.0
82	6	28	28.3	35.32	48.3	12.8	1.26	0.94	0.57	1.4	39.8	17.7	200.0

Désignation : EMBOU.P

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
82	6	28	28.3	35.32	41.1	11.9	1.26	0.94	0.51	1.4	33.7	18.0	112.0

Désignation : EMBOU.N

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
82	6	28	28.3	35.32	42.4	16.9	1.26	0.94	0.61	1.4	34.9	17.8	156.0

Désignation : DESIR

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
81	3	3	27.2	-	47.5	10.3	-	-	-	-	-	-	-
81	5	17	28.1	-	51.0	13.5	-	-	-	-	-	-	-
81	8	1	28.3	-	36.7	6.2	-	-	-	-	-	-	-
81	10	8	29.1	-	34.8	11.4	-	-	-	-	-	-	-
82	1	16	26.5	36.42	33.8	3.9	0.19	-	0.64	2.9	31.3	7.5	66.0

Désignation : DESIR.SP

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
82	4	11	26.7	35.68	34.5	7.7	0.17	0.30	0.53	1.7	32.1	6.9	176.0

Désignation : DESIR.SS

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
82	4	11	26.7	35.68	34.6	-	0.17	0.30	0.54	1.7	32.3	6.7	48.0

Désignation : FAJOU.A

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
81	5	18	28.9	-	54.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-
81	8	6	28.1	-	37.0	7.4	-	-	0.62	-	33.7	9.0	130.0
81	9	22	29.4	-	32.4	7.5	-	-	-	-	-	-	-
82	1	6	27.2	35.90	31.4	0	-	-	0.68	-	29.1	7.4	122.0
82	1	25	26.7	36.43	31.6	-	0.19	-	0.68	2.3	29.2	7.6	80.0
82	1	26	26.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	2	25	-	-	33.3	-	-	-	0.73	-	30.4	8.7	68.0
82	3	17	-	36.45	33.7	-	-	-	0.55	-	31.1	7.7	42.0
82	3	31	25.7	-	38.5	8.1	-	-	0.60	-	34.9	9.3	58.0

Désignation : FAJOU.PC

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
80	12	17	-	-	33.0	16.0	-	-	-	-	-	-	-

Désignation : FAJOU.F

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
82	1	20	26.8	-	34.8	1.8	-	-	0.88	-	32.0	8.0	128.0
82	4	3	27.2	35.80	36.8	6.0	0.20	0.80	0.50	1.9	33.6	8.6	124.0

Désignation : FGM

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
81	2	21	26.7	-	50.0	7.4	-	-	-	-	-	-	-
81	3	12	27.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Désignation : FAJOU.PH

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
82	1	6	27.3	35.83	36.0	11.3	-	-	0.59	-	33.4	7.2	82.0
82	1	20	26.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	1	26	26.8	36.46	-	-	0.19	-	-	3.2	-	-	-
82	1	26	26.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	2	25	-	-	31.6	-	-	-	0.45	-	29.8	5.8	36.0

Désignation : FAJOU.PH (suite)

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
82	4	2	27.8	36.06	39.8	14.0	0.16	0.30	0.48	2.9	36.4	8.5	46.0
82	5	12	-	-	26.3	-	-	-	0.55	-	21.9	16.8	26.0
82	6	30	28.4	35.42	35.2	4.4	0.24	0.86	0.37	1.1	26.6	24.5	62.0

Désignation : FAJOU.C

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
81	10	1	-	-	40.5	-	-	-	-	-	-	-	216.0

Désignation : FAJOU.FF

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
80	8	22	-	-	37.0	22.3	-	-	-	-	-	-	-
80	12	15	-	-	33.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-

Désignation : FAJOU.P

AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
81	8	12	28.5	-	33.3	-	-	-	0.56	-	30.4	8.7	160.0
81	10	7	30.0	-	35.0	-	-	-	-	-	-	-	-

Désignation : FAJOU.H

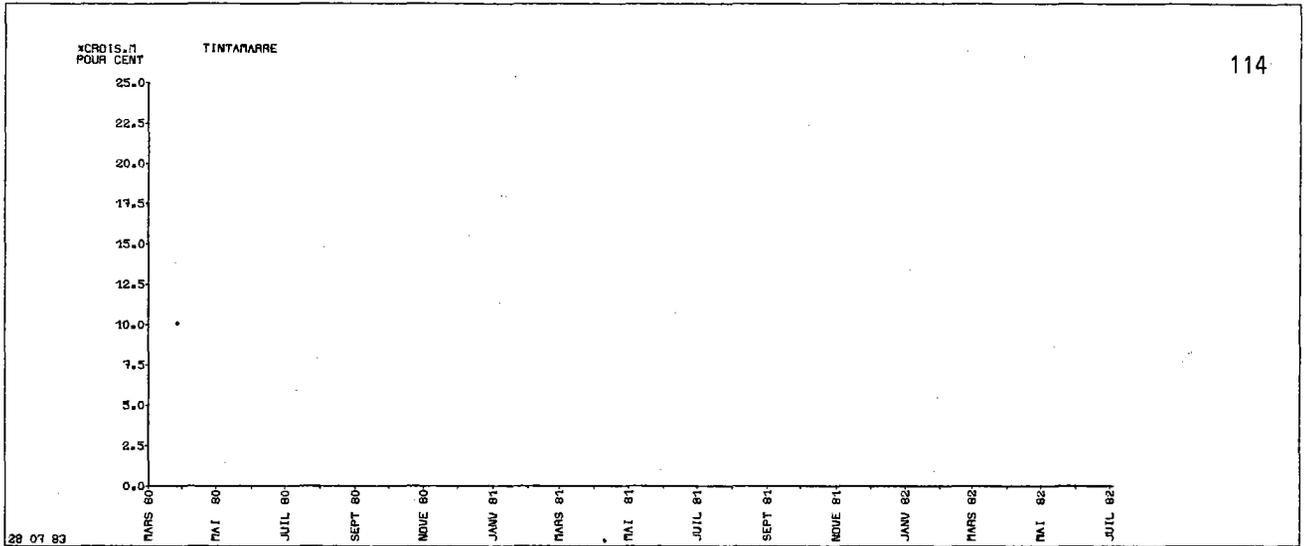
AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
81	8	12	29.2		26.1	-			-	-	-	-	-

Désignation : FAJOU.L

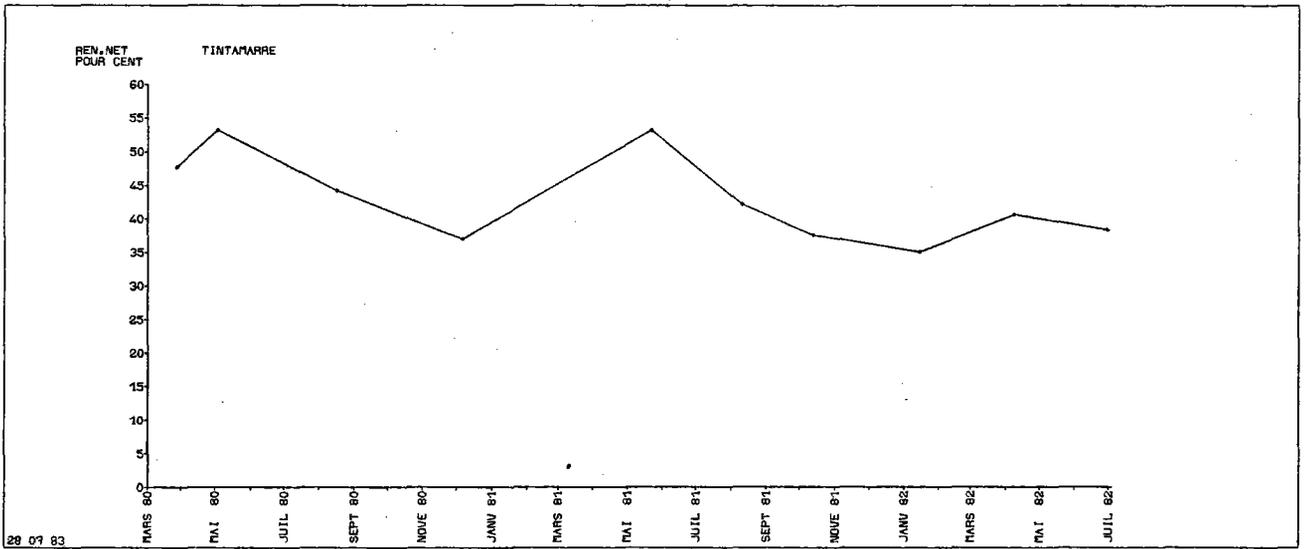
AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
82	6	30	28.4	35.42	31.2	-	0.24	0.86	-	1.1	23.8	23.7	193.0

Désignation : FERRY

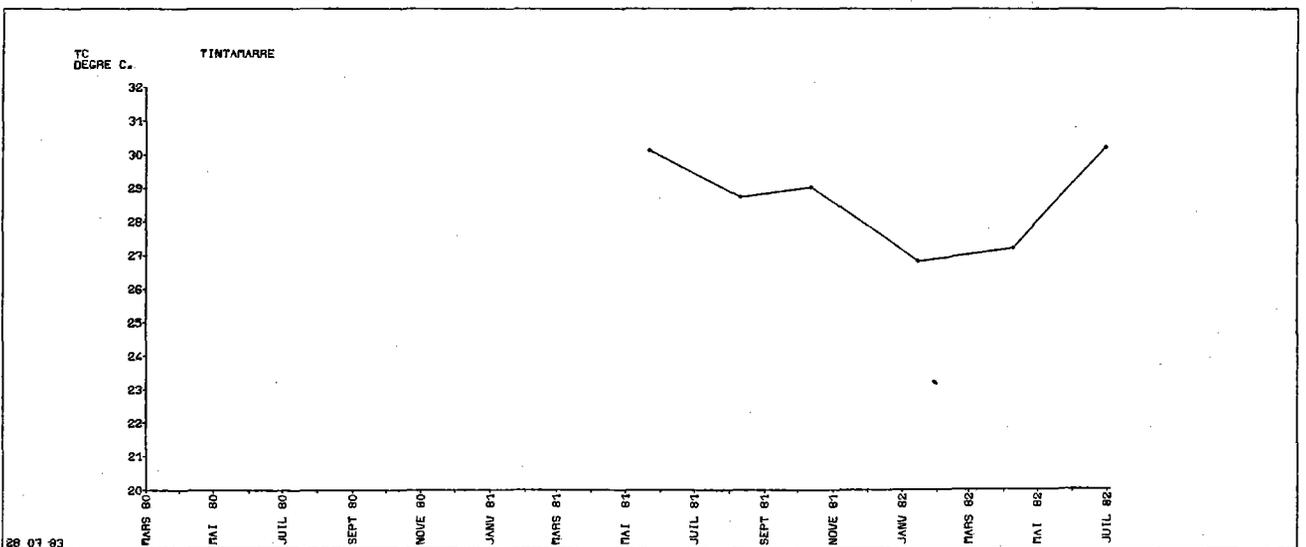
AN	MOIS	JOUR	T	SAL	REN.NET	%CROIS.M	PO4	NO3.NO2	N.TOTAL	SIO4	REN.BRUT	HUMIDITE	VISCOSI
81	2	22	26.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	5	6	29.7	-	57.0	4.3	-	-	-	-	-	-	-
81	8	2	29.2	-	39.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-
82	4	13	27.2	35.97	37.6	4.4	0.08	0.10	0.57	1.8	34.7	7.7	88.0



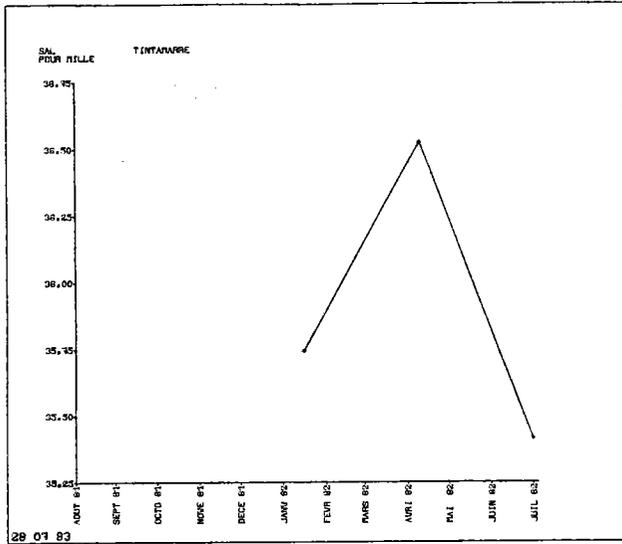
I a



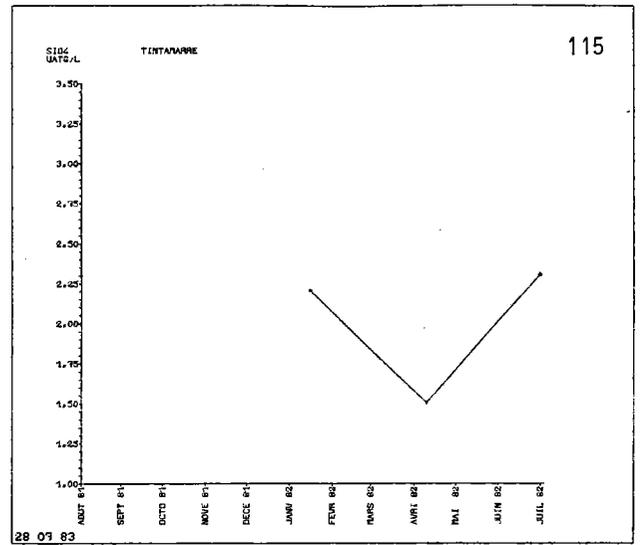
I b



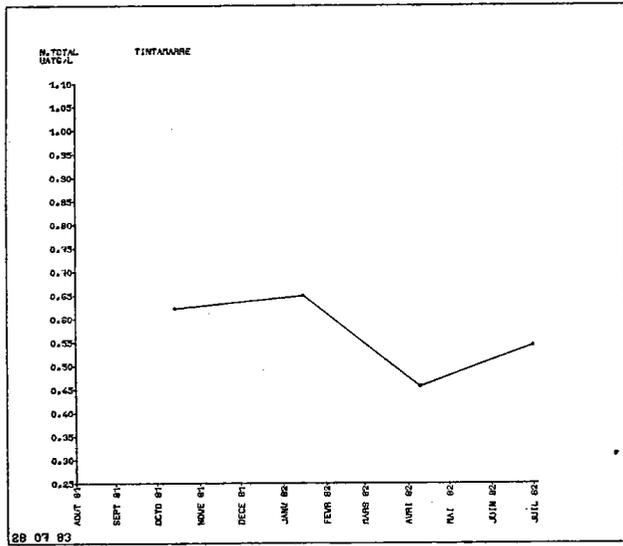
I c



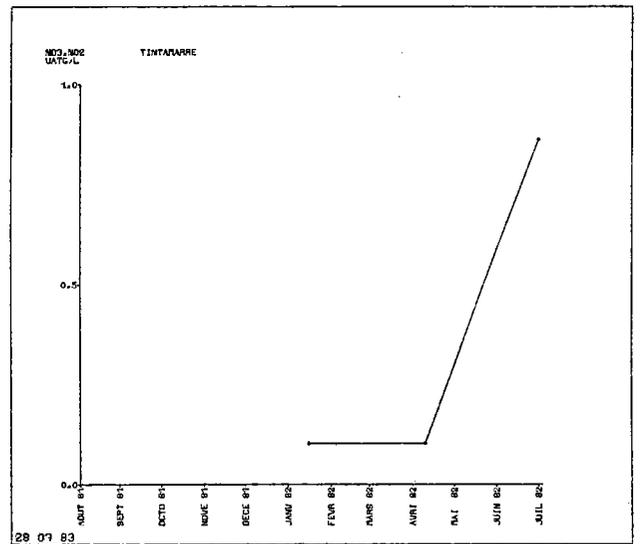
I d



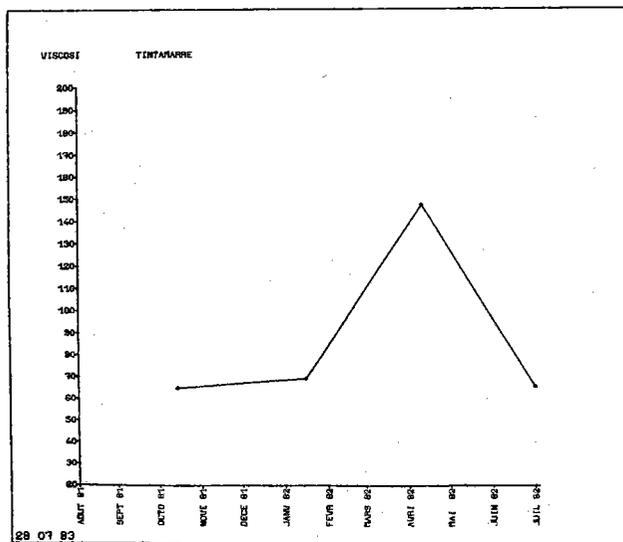
I g



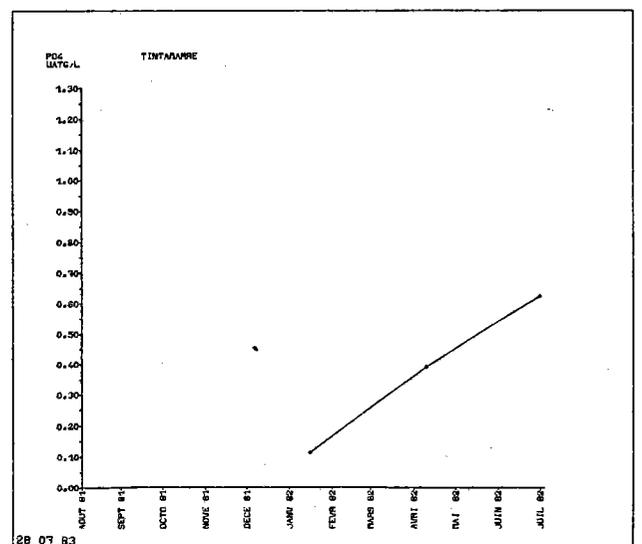
I e



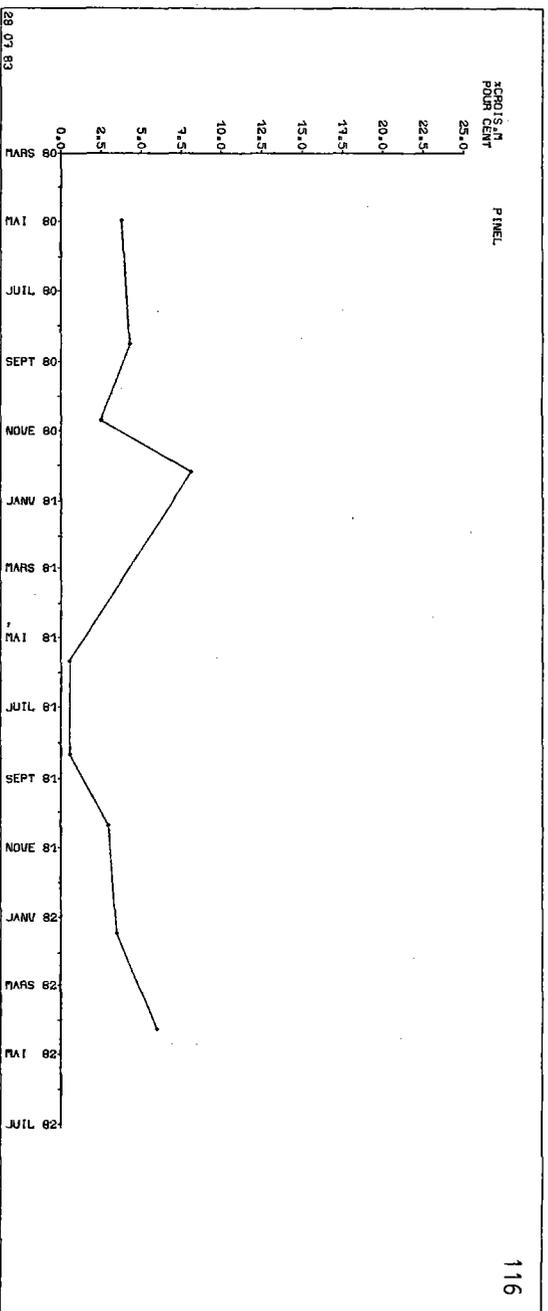
I h



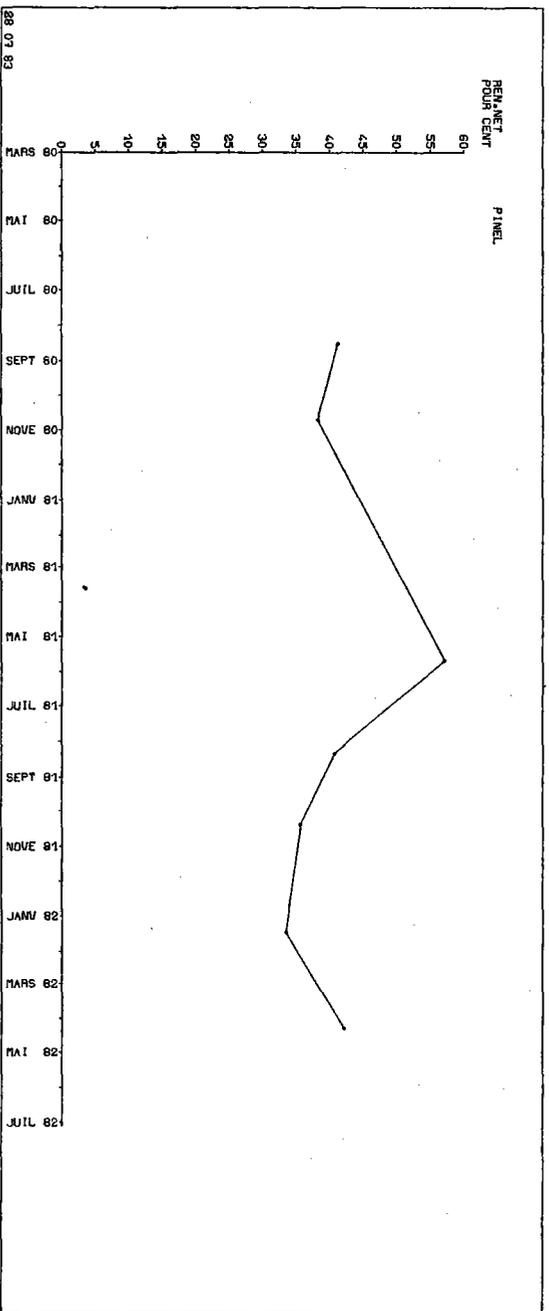
I f



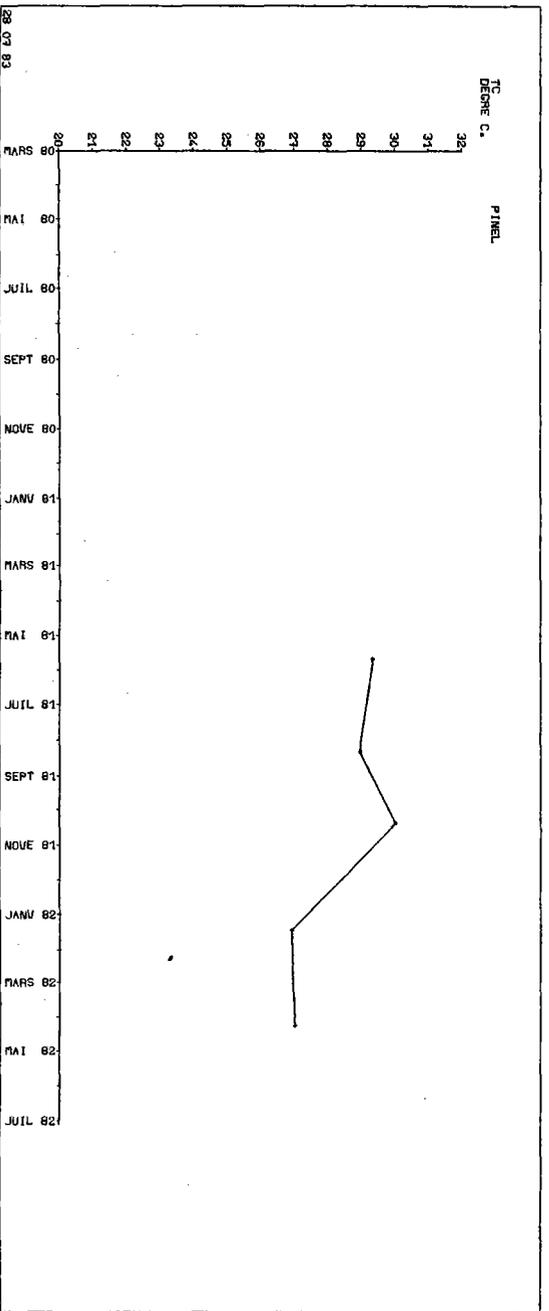
I i



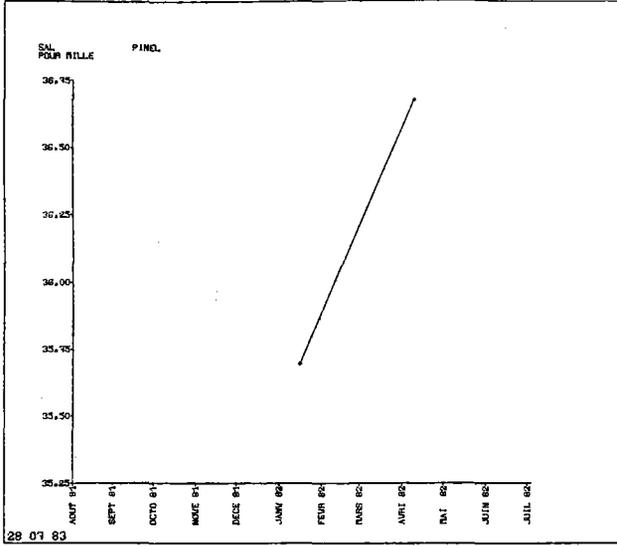
II a



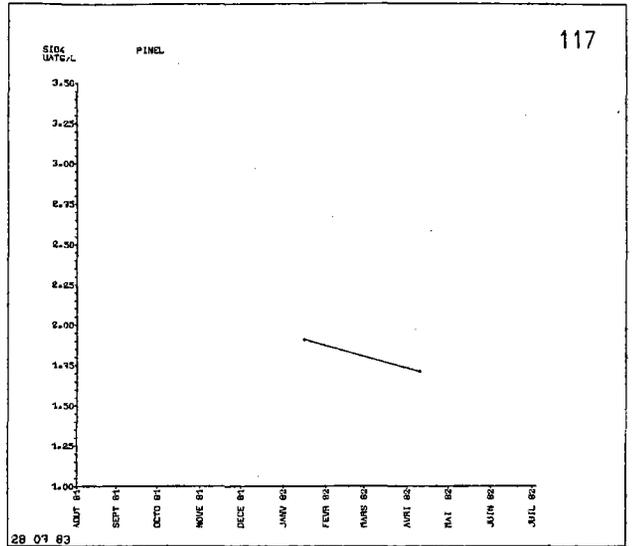
II b



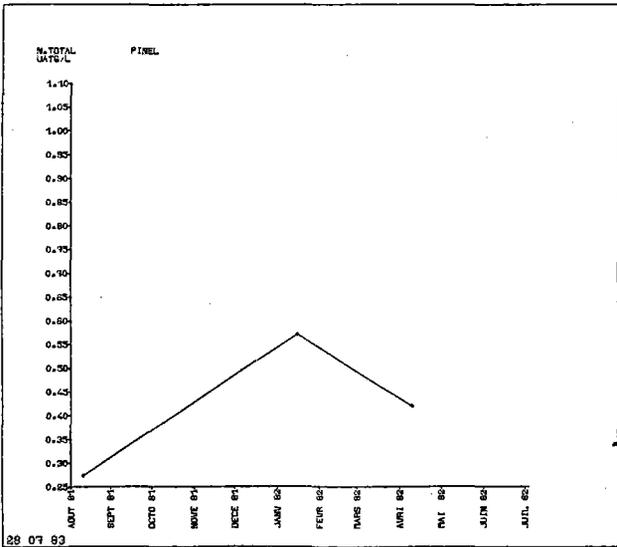
II c



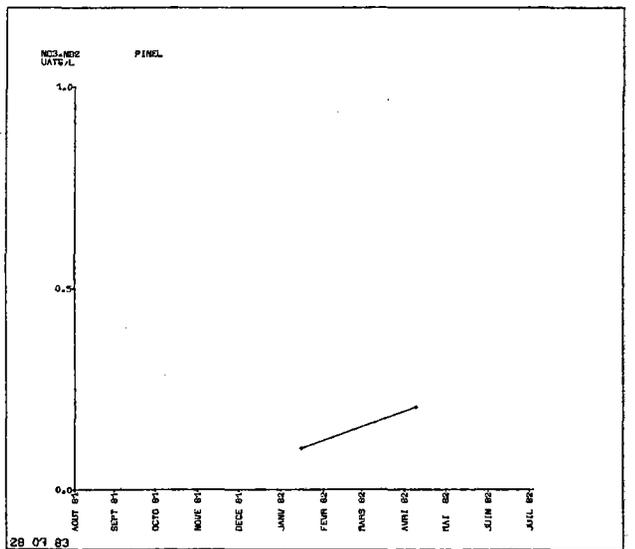
II d



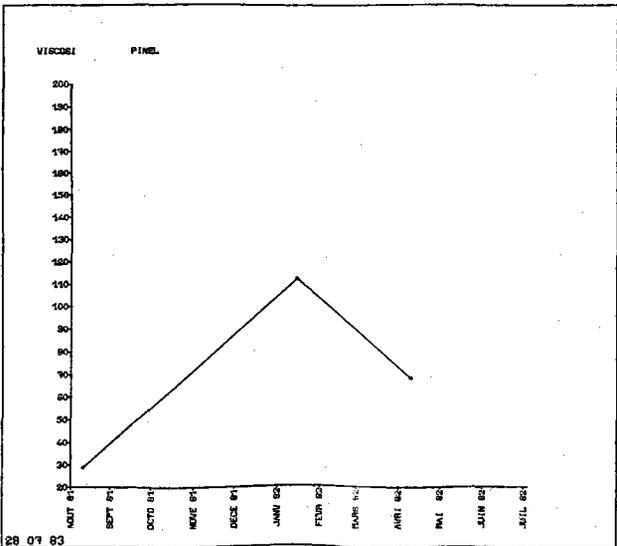
II g



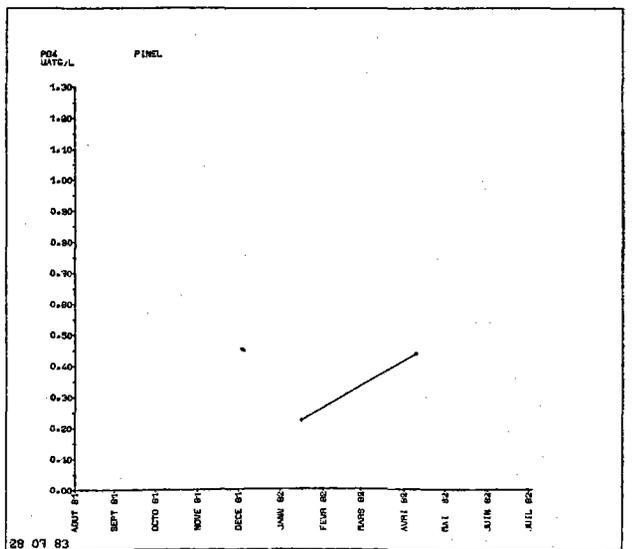
II e



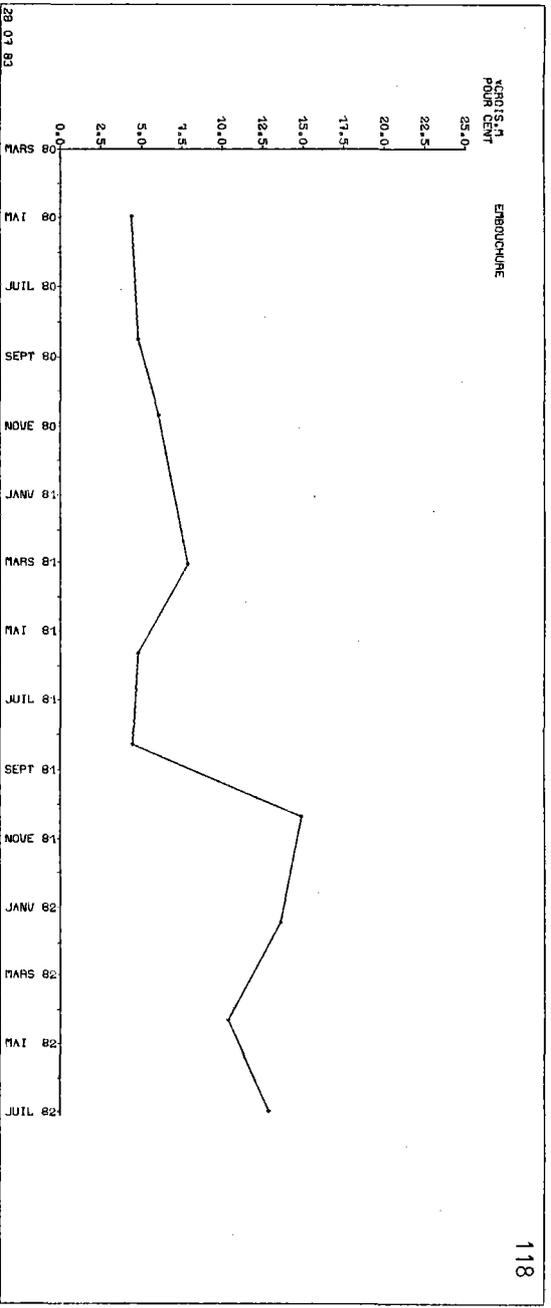
II h



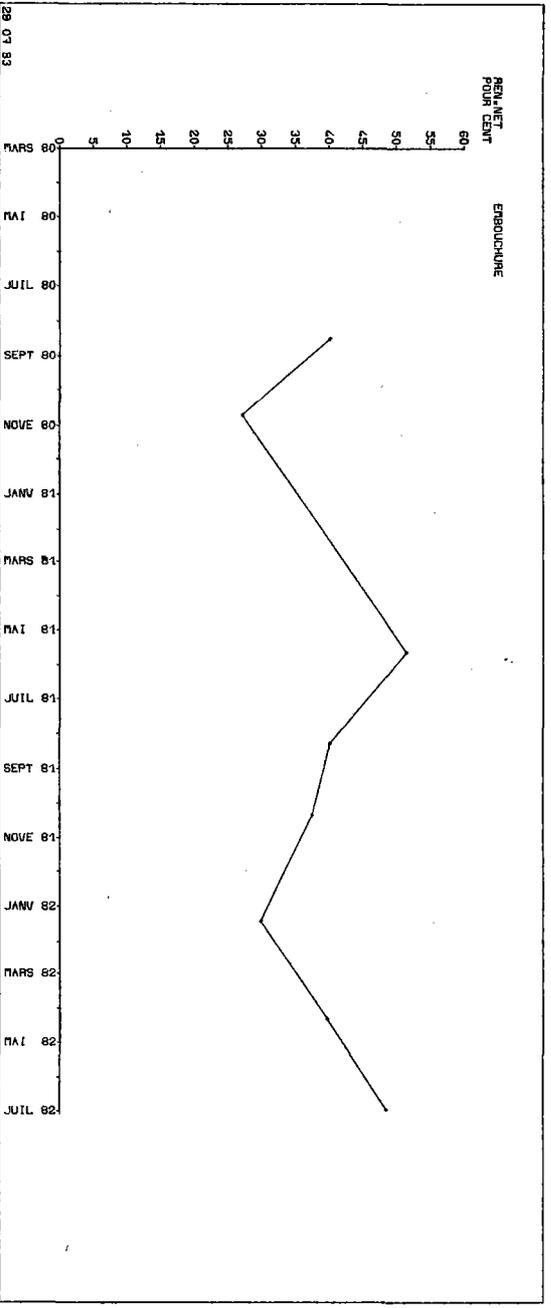
II f



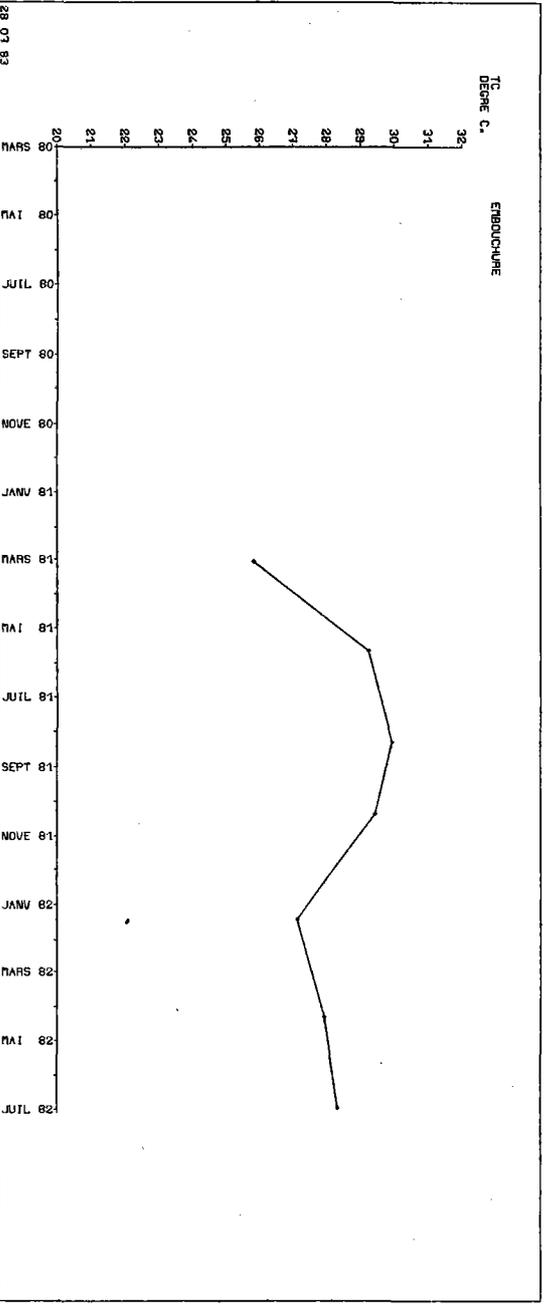
II i



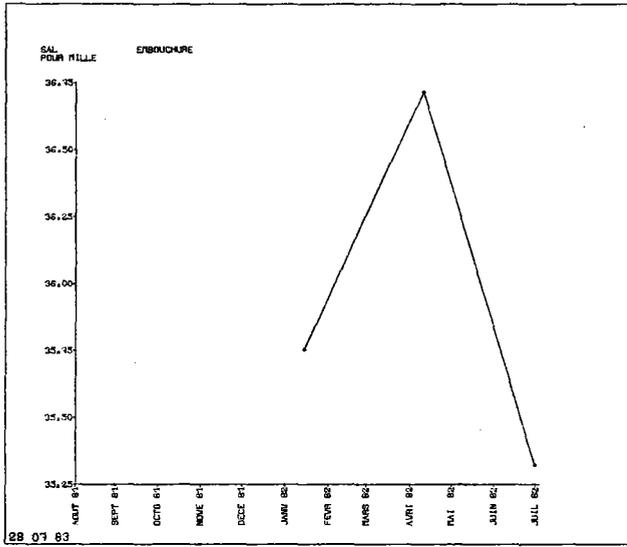
III a



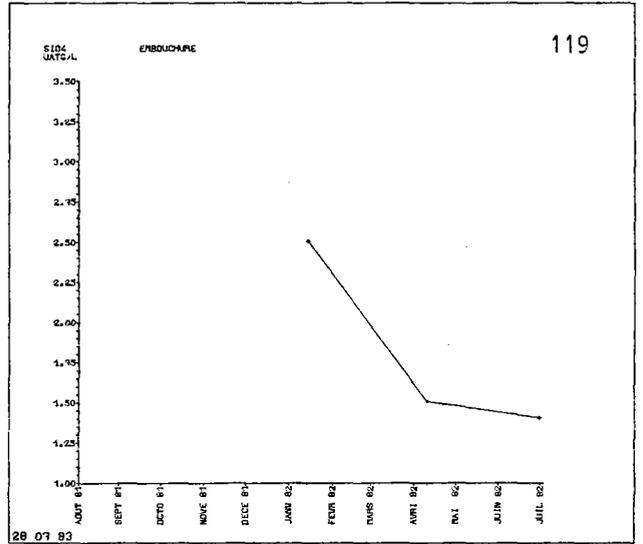
III b



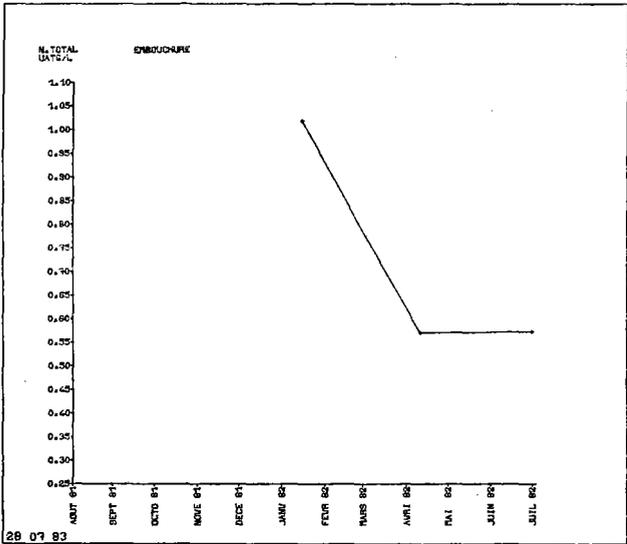
III c



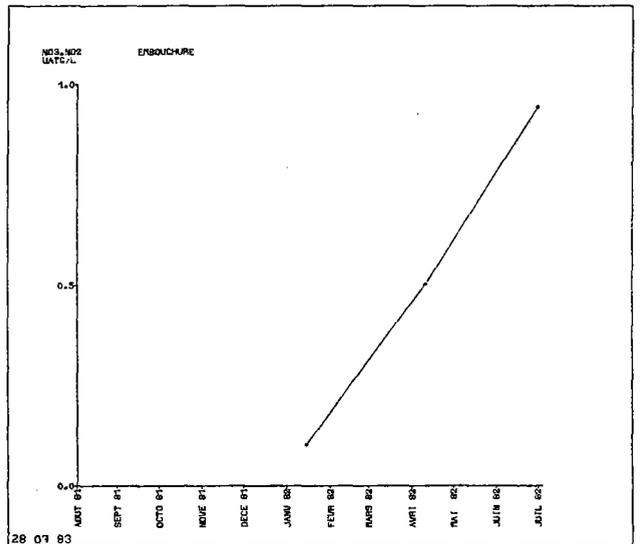
III d



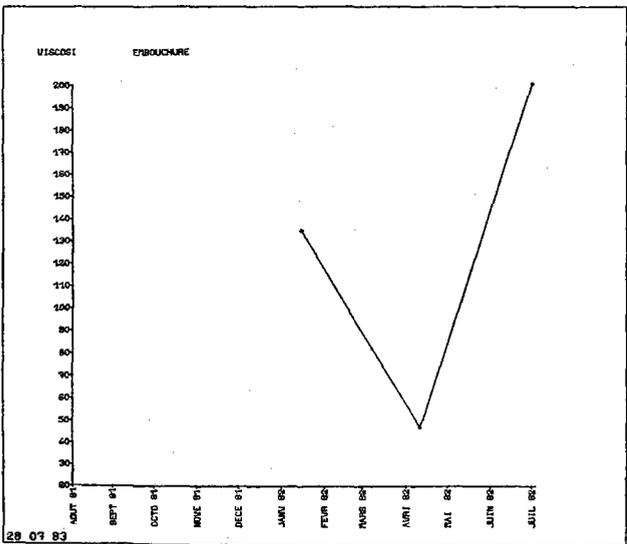
III g



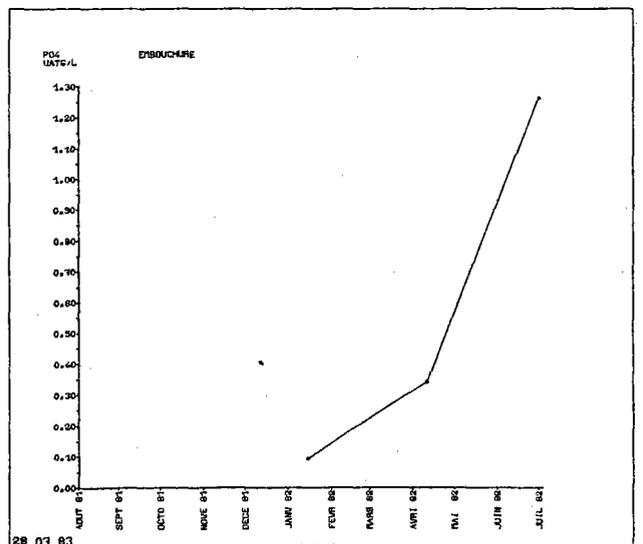
III e



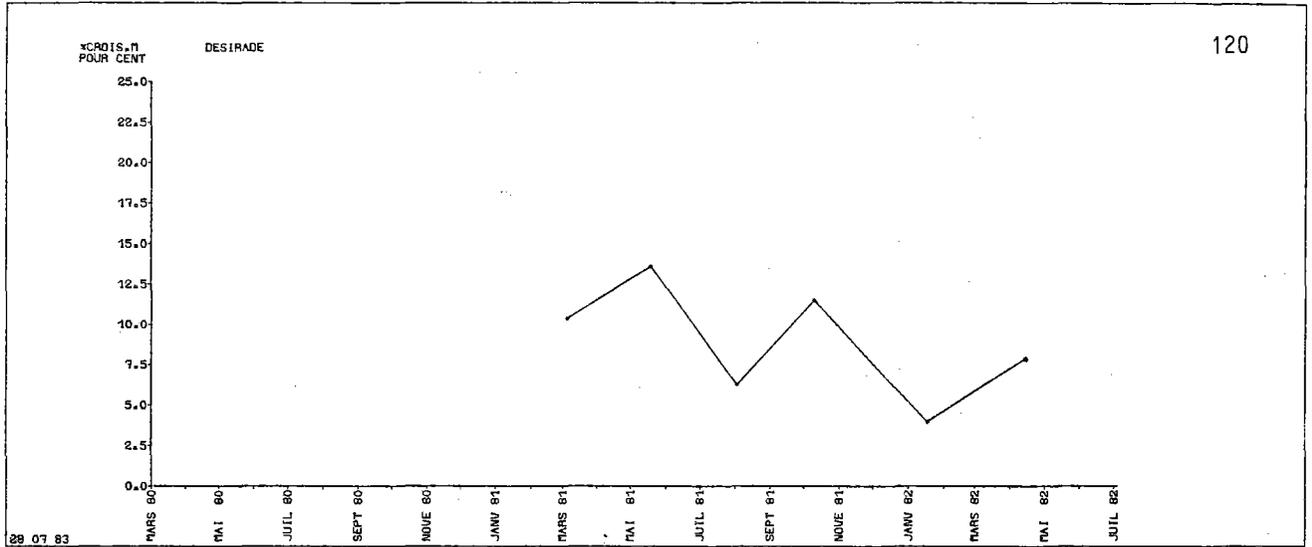
III h



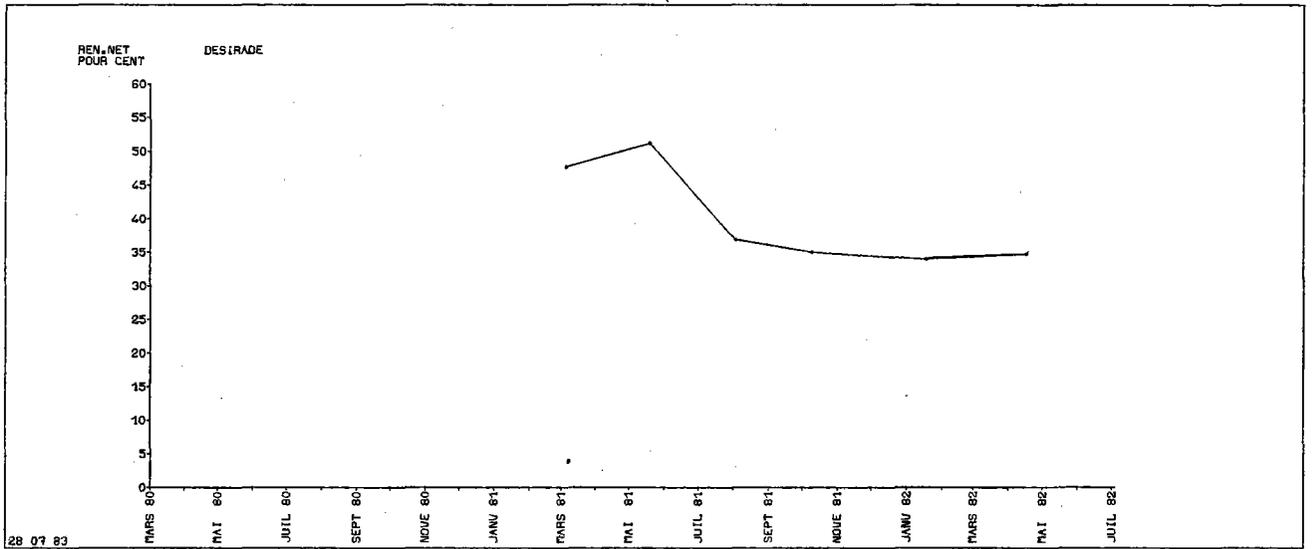
III f



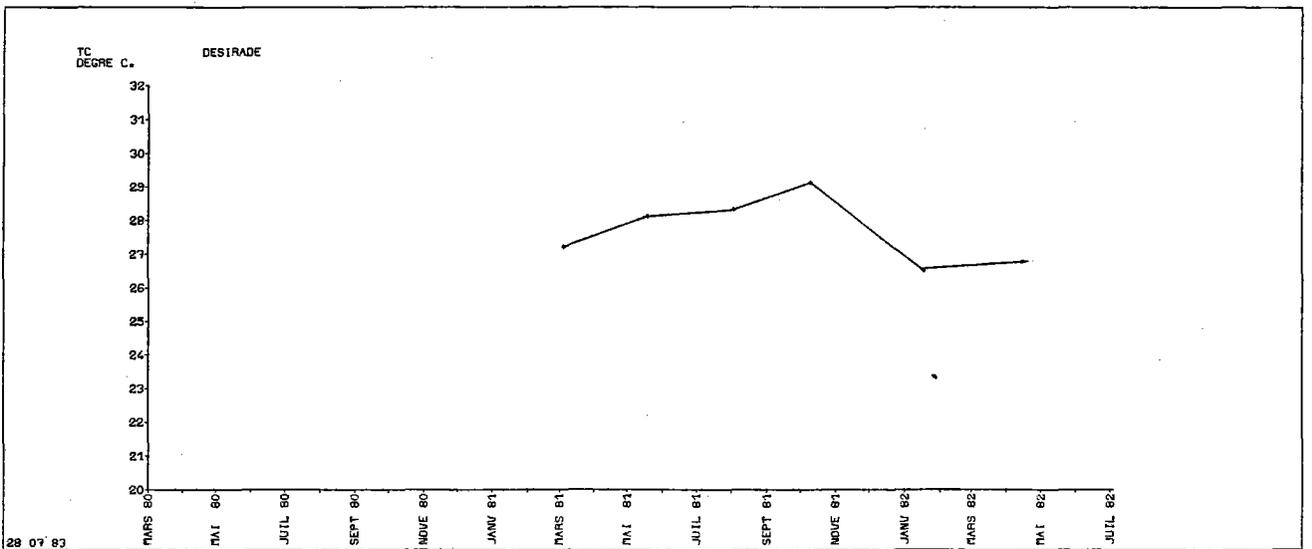
III i



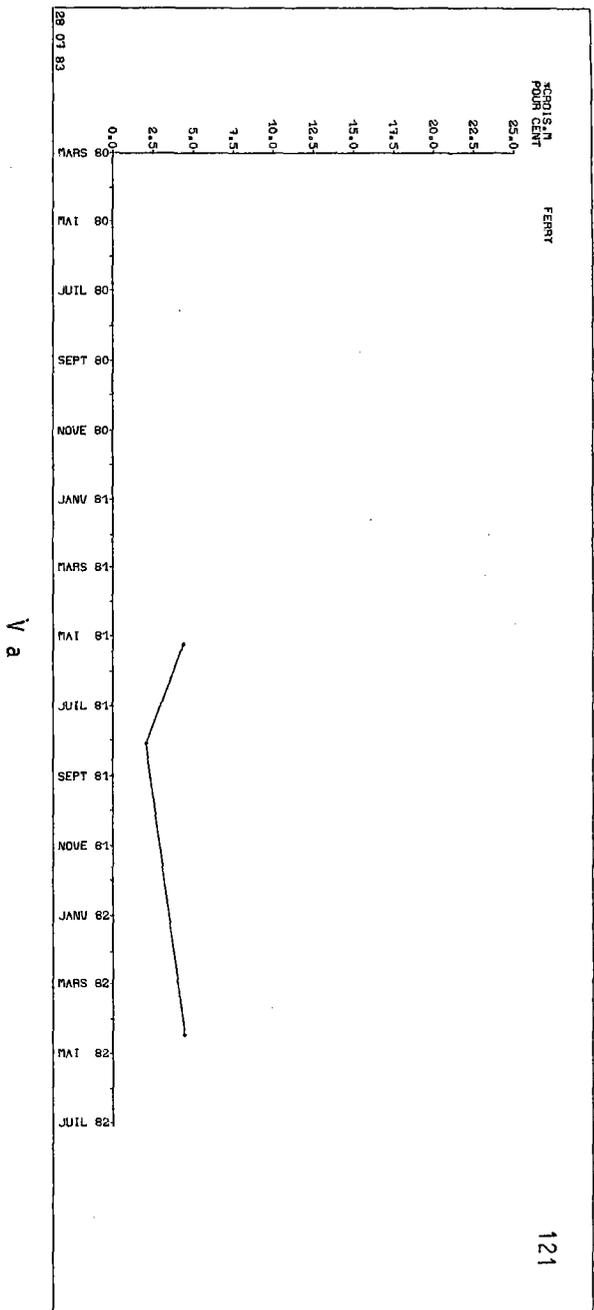
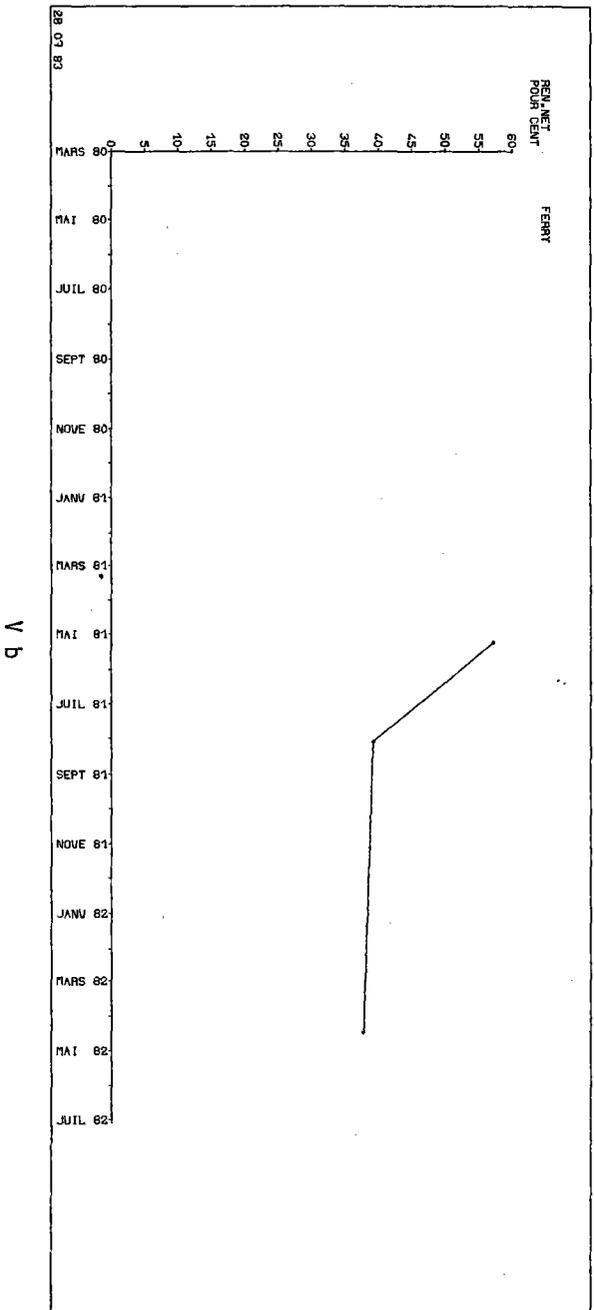
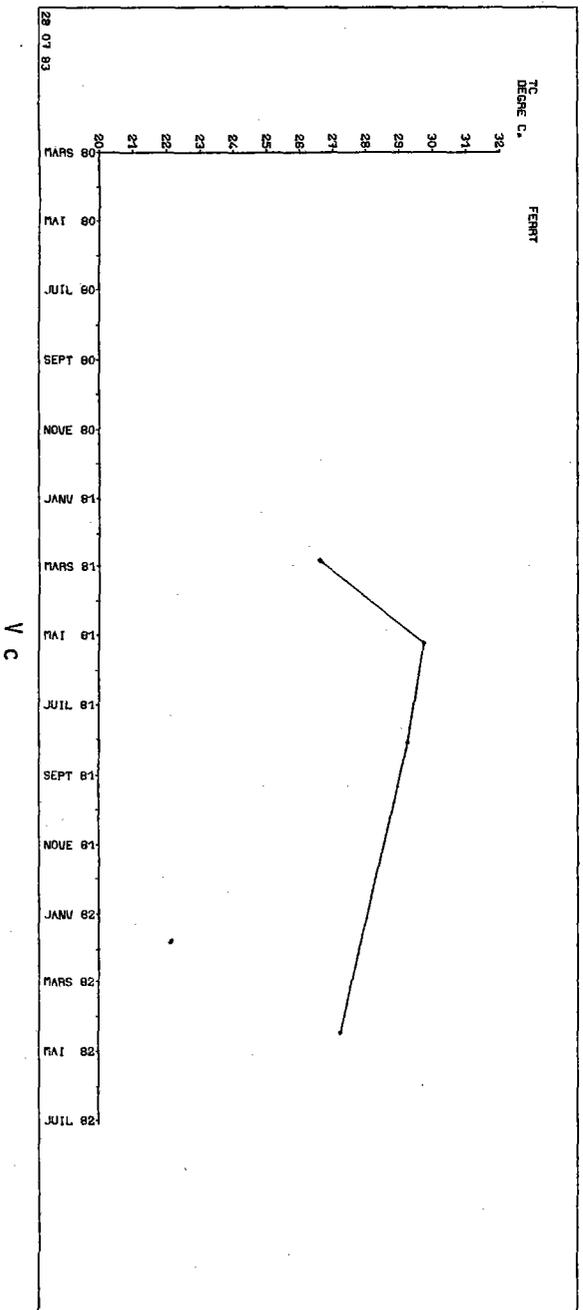
IV a

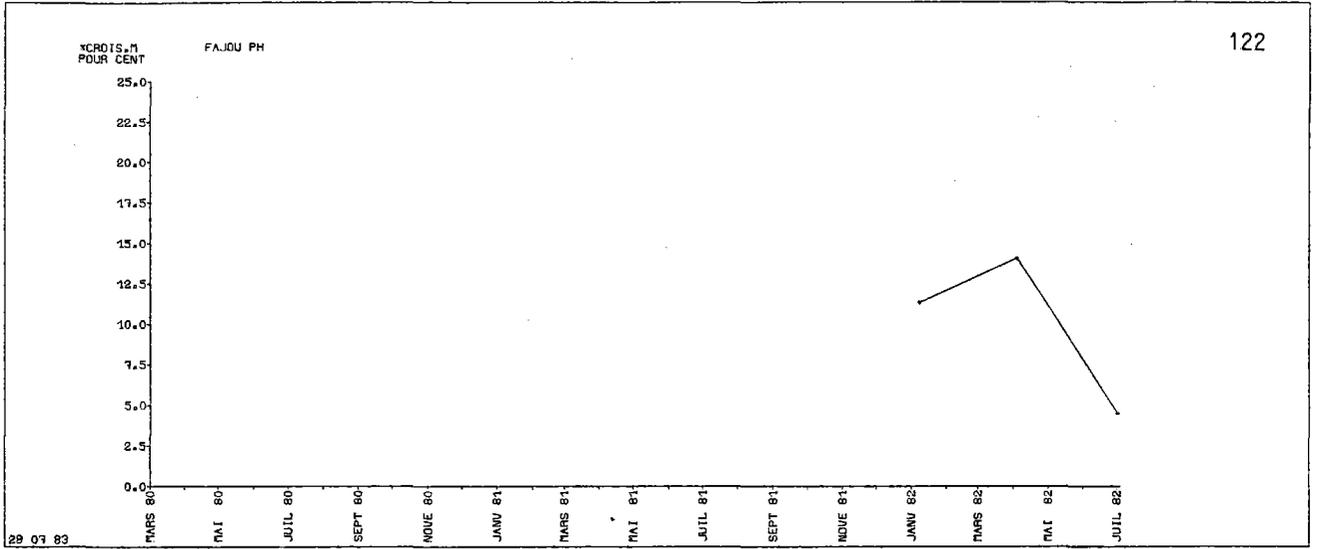


IV b

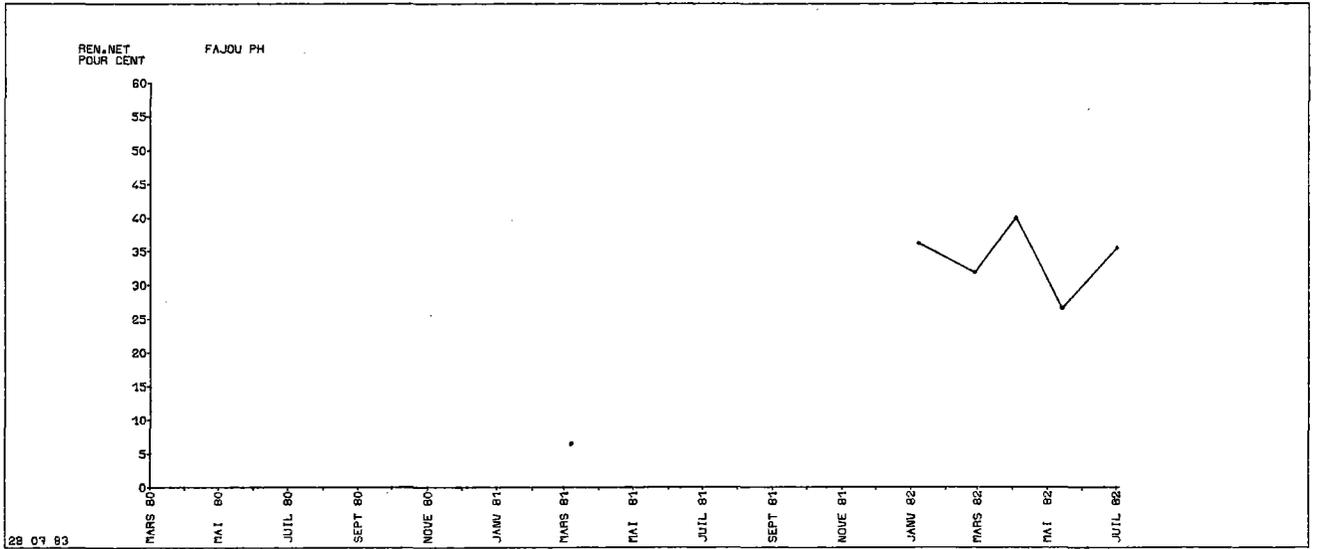


IV c

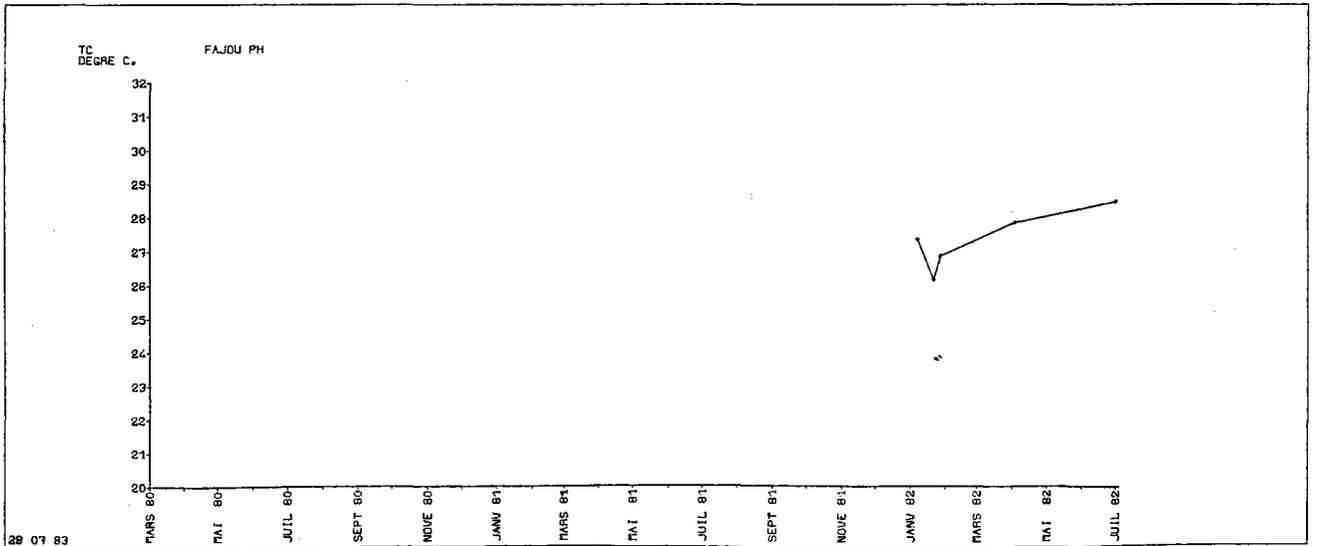




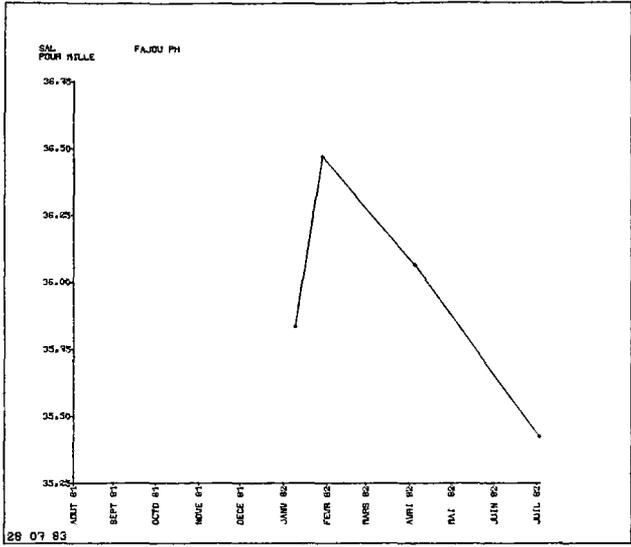
VI a



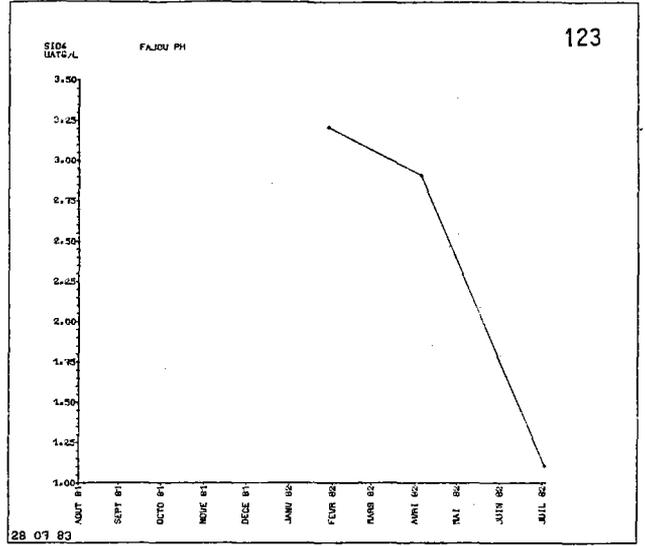
VI b



VI c

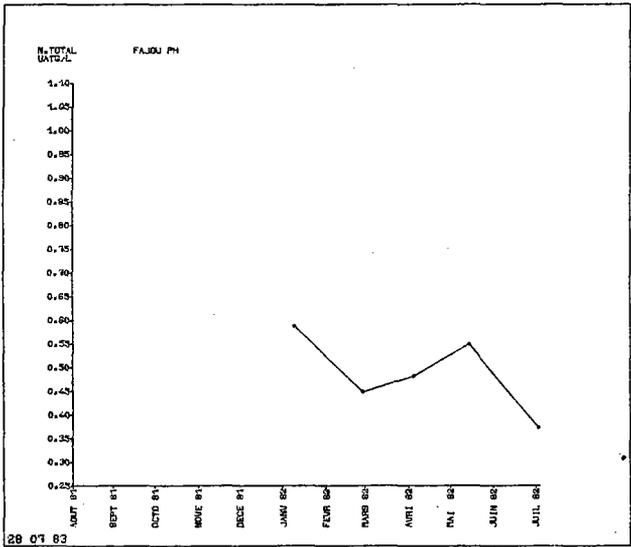


VI d

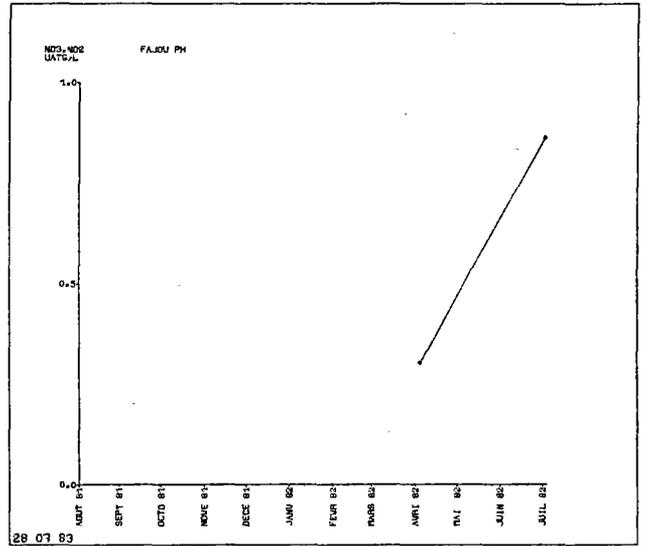


123

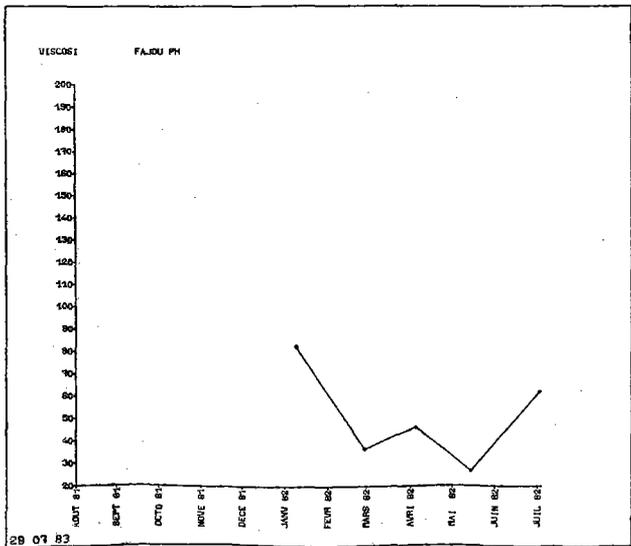
VI g



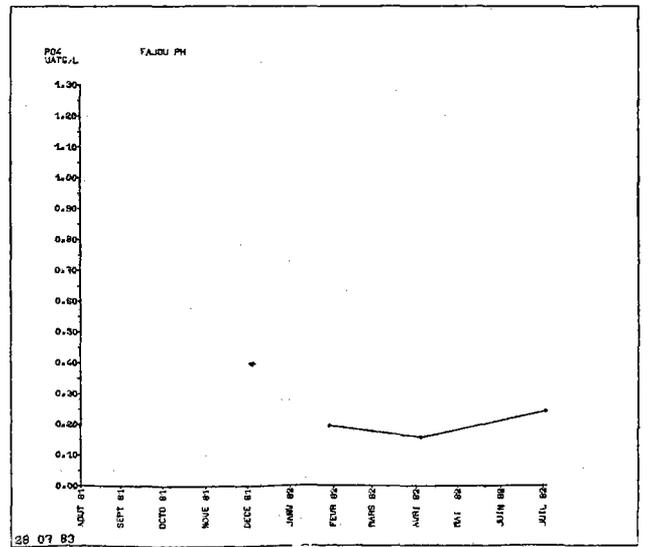
VI e



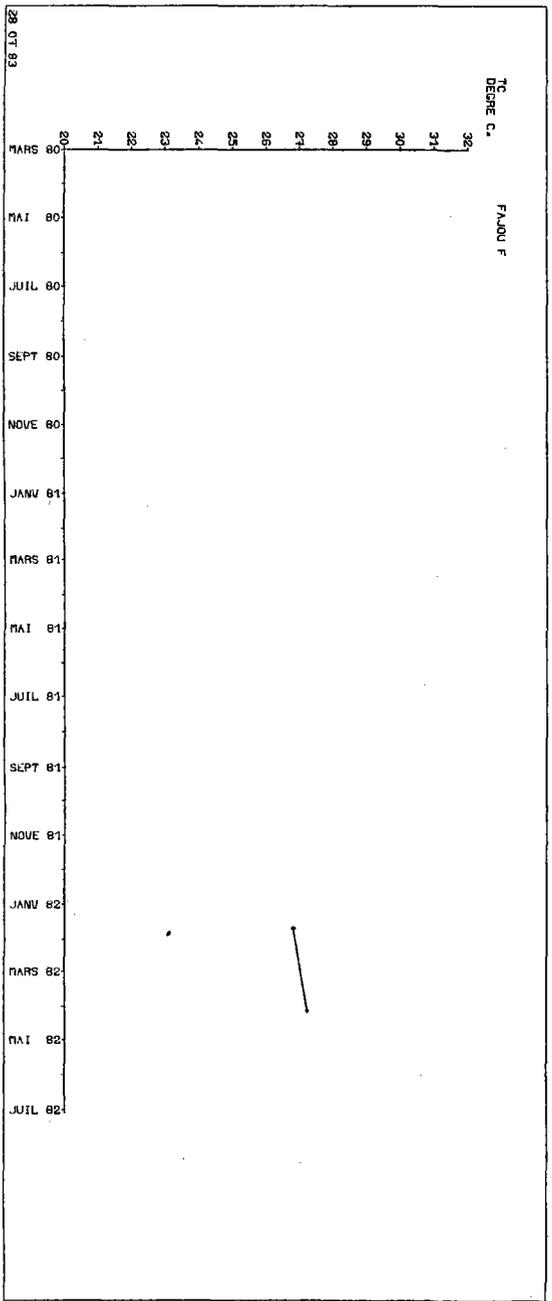
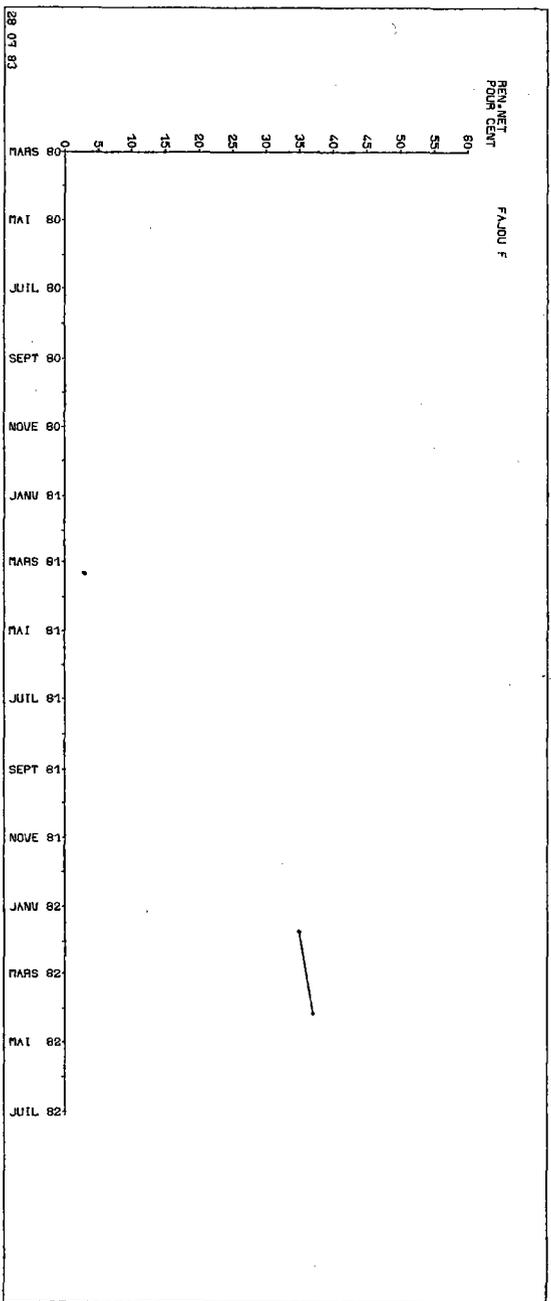
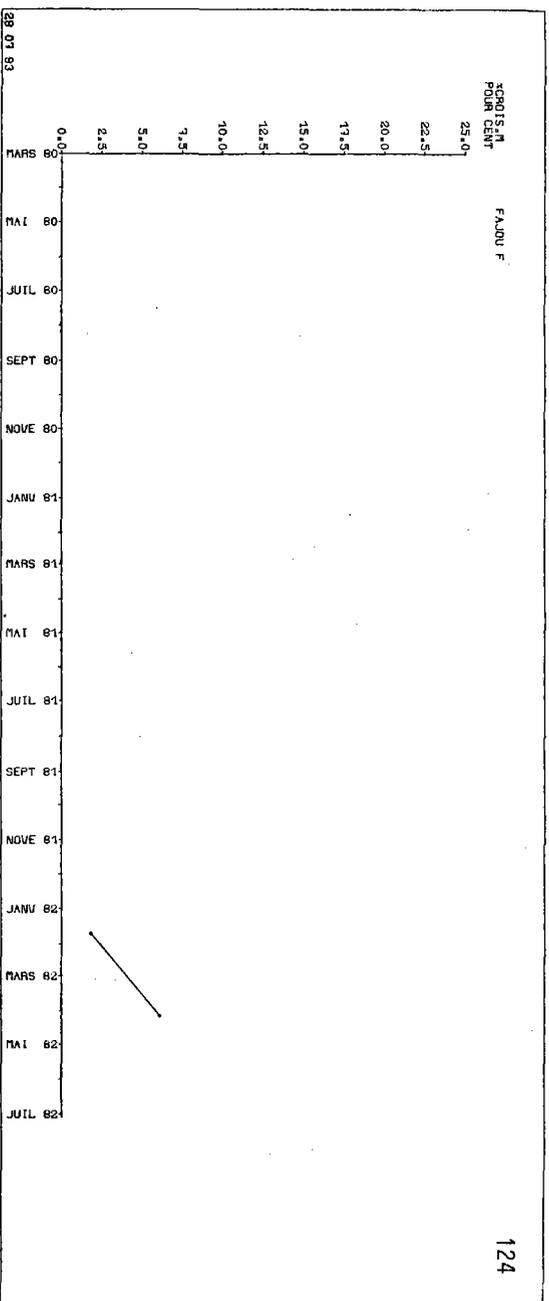
VI h

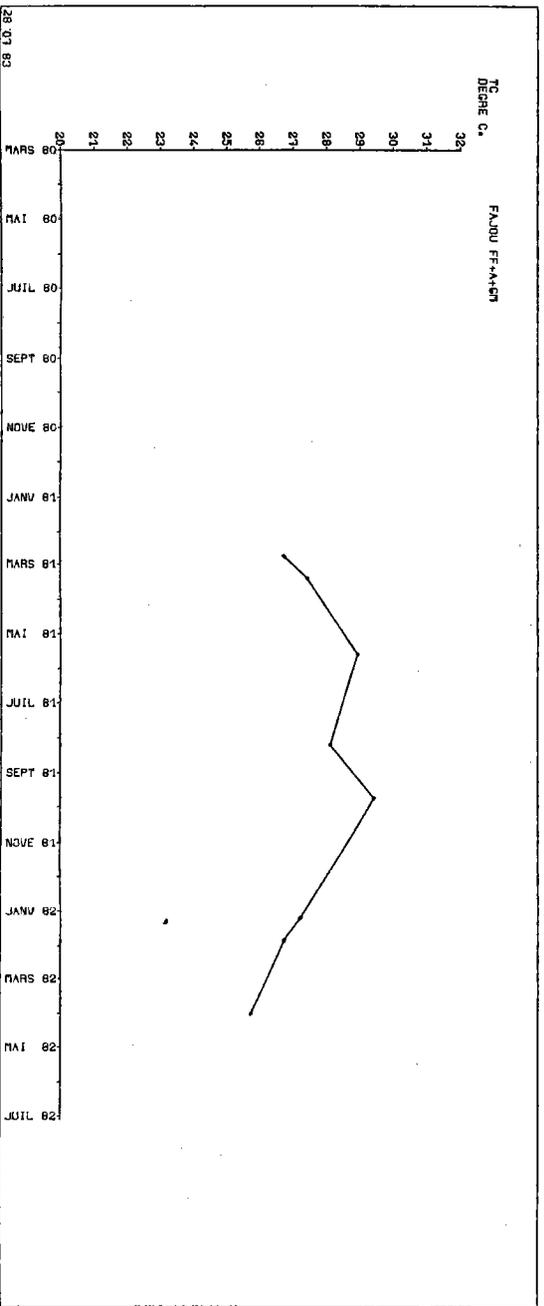
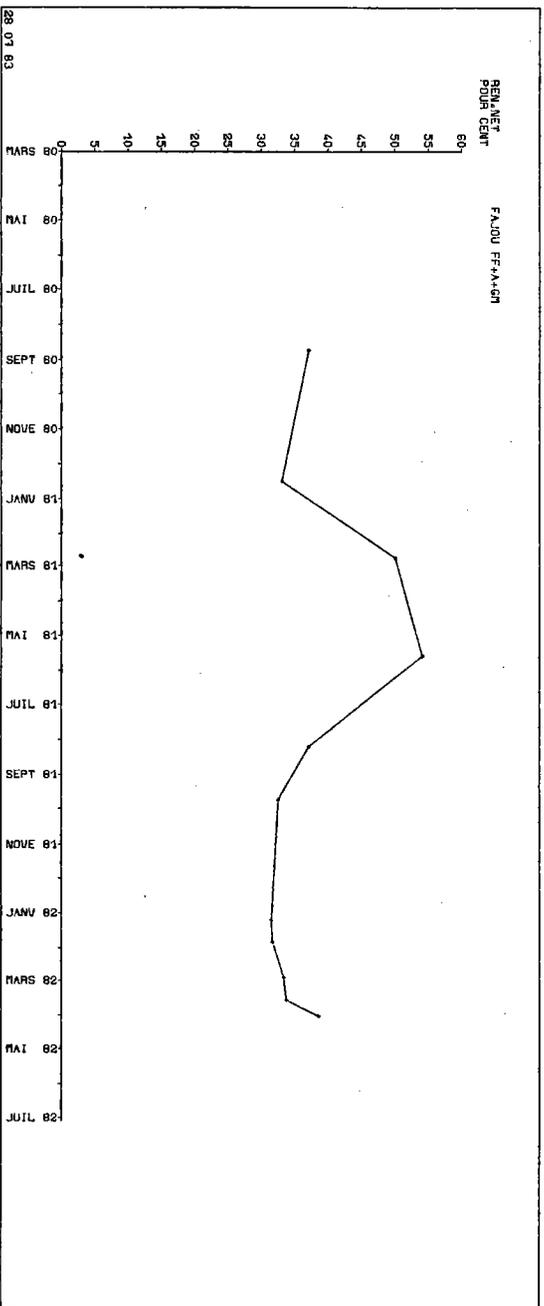
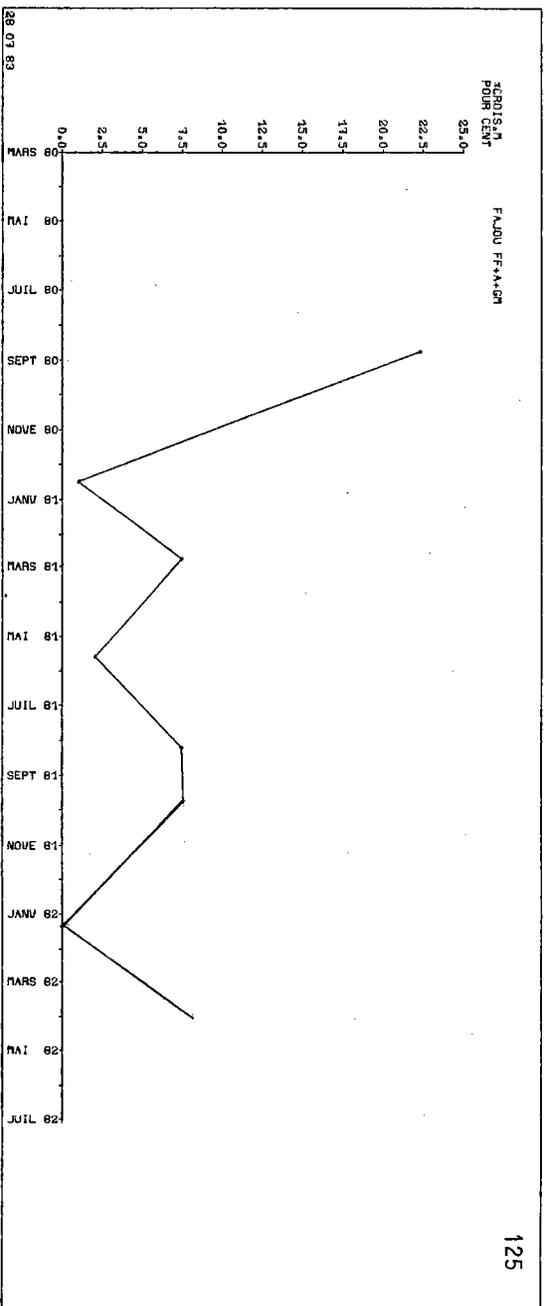


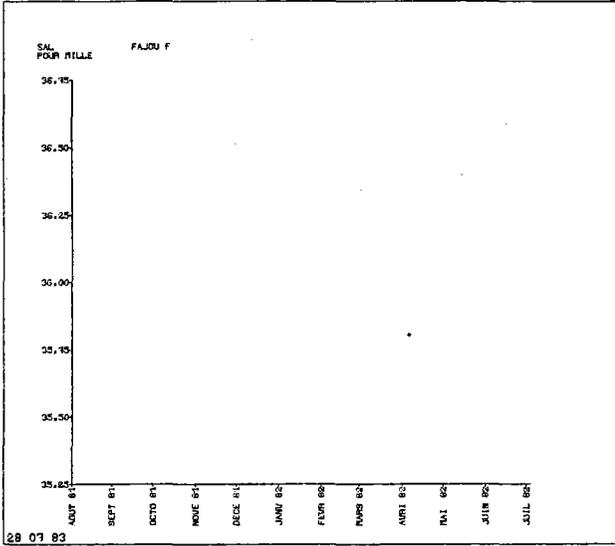
VI f



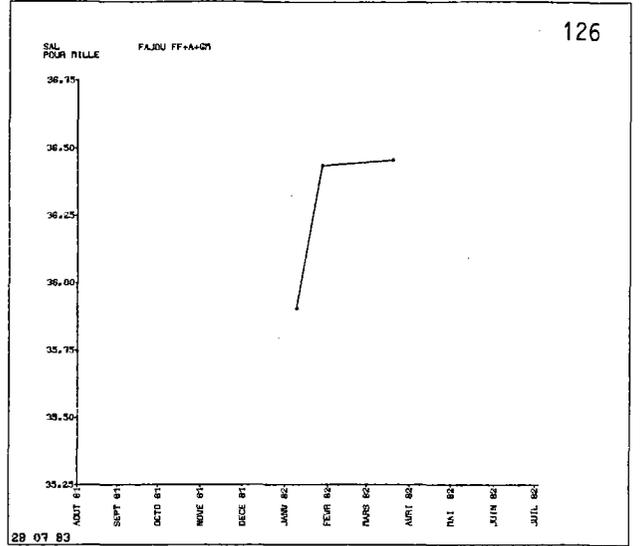
VI i



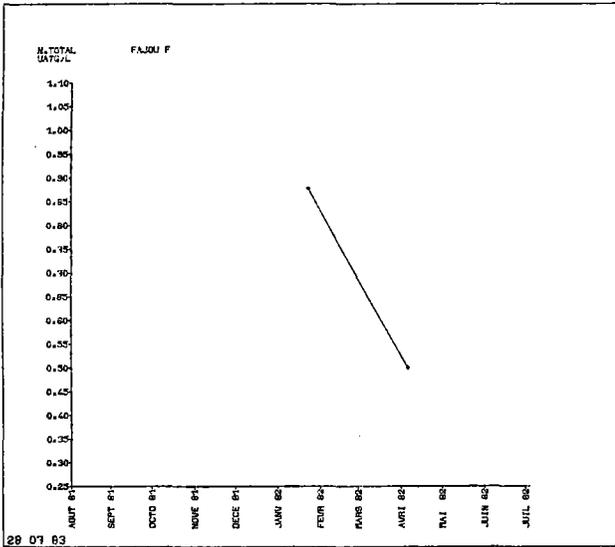




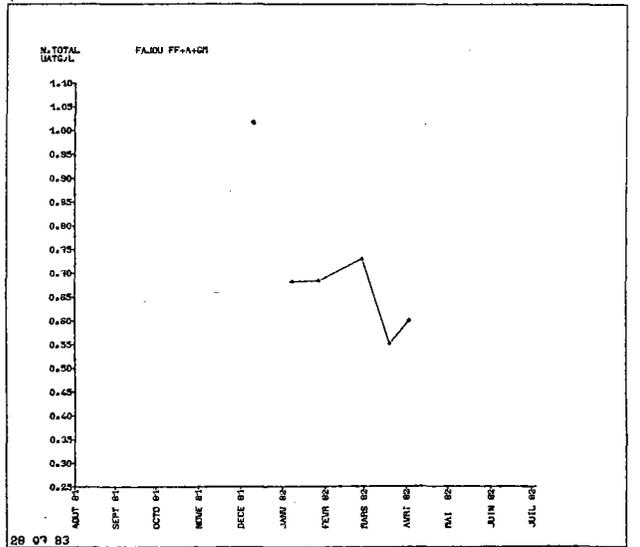
VIII d



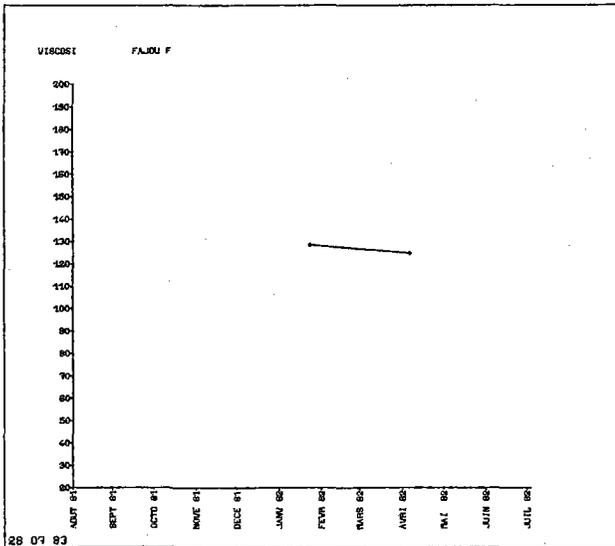
VIII g



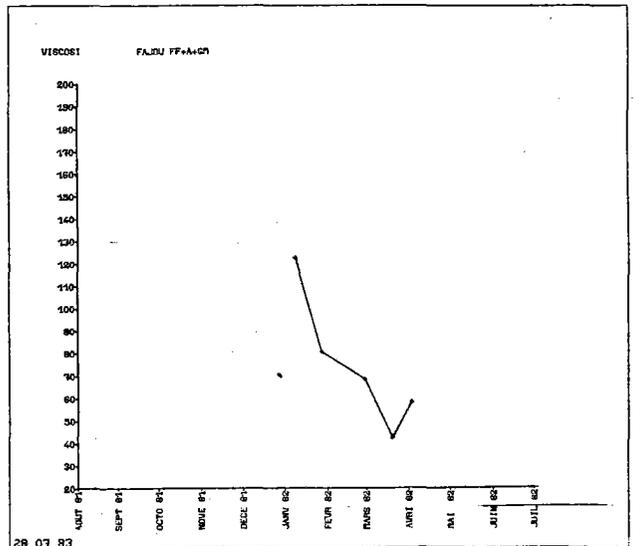
VIII e



VIII h



VIII f



VIII i

