

ÉTUDE FAUNISTIQUE ET ÉCOLOGIQUE DES AMPHIPODES DES FACIÈS ROCHEUX INTERTIDaux DE ROSCOFF

par

Jean-Paul Truchot

Station Biologique de Roscoff.

Résumé

Les divers biotopes du faciès rocheux abritant des Amphipodes, dans la région de Roscoff, ont été prospectés. Sont données pour chacun d'eux, des listes faunistiques, une estimation de l'abondance-dominance permettant d'apprécier dans le peuplement de chaque biotope, l'importance de chaque espèce et, pour chacune de celles-ci, de montrer l'existence d'un biotope préférentiel. Celui-ci est le plus souvent assez bien défini, bien que la plupart des espèces existent dans la plupart des biotopes.

Les variations des populations sont étudiées qualitativement en fonction du niveau, de la saison et de divers autres facteurs du milieu. Compte tenu de ces variations, une classification des biotopes à Amphipodes et de leurs faciès est proposée.

Le peuplement des *Fucus vesiculosus* et *serratus* est étudié quantitativement par des méthodes statistiques. Il est montré que l'abondance des populations est directement sous la dépendance de la teneur de ces algues en débris grossiers.

Enfin, est donnée une liste faunistique des espèces vues dans le faciès rocheux et quelques aperçus écologiques sur chacune d'elles.

INTRODUCTION

Le présent mémoire résulte d'une année d'investigations dans la zone intertidale de la région de Roscoff. Je me suis efforcé de définir d'une manière aussi précise que possible la localisation écologique des différentes espèces d'Amphipodes du domaine rocheux. Dans celui-ci, l'importance de la couverture algale est essentielle et l'on verra que la plupart des espèces lui sont liées. D'autres, que nous qualifierons de *lithales*, sont plus spécialement inféodées aux biotopes de dessous de pierres. Mais cette coupure n'a rien d'absolu. L'absence de spécialisation du groupe, bien montrée par son homogénéité morphologique se retrouve sur le plan écologique. Des investigations serrées ont montré qu'il est possible de retrouver la plupart des espèces dans la plupart des biotopes. Cela tient, vraisemblablement,

d'une part, à la relative vagilité de nombreuses espèces, d'autre part à des exigences écologiques dans l'ensemble assez peu marquées. On doit donc, compte tenu de ce fait et pour dégager des préférences écologiques, faire appel à des données quantitatives et chiffrer l'abondance des espèces dans chaque milieu considéré. De plus, outre le caractère du biotope, défini le plus souvent, en ce qui concerne les Algues, par la forme de celles-ci, interviennent en zone intertidale de nombreux autres facteurs, tels que le niveau, la turbulence, la saison, qui influent sur le peuplement. Quelques aspects de ces problèmes ont été abordés au cours de cette étude.

L'écologie des Amphipodes de la Manche n'a jamais fait l'objet de travaux approfondis. Quelques petites notes accompagnent néanmoins la plupart des relevés faunistiques dûs essentiellement à Grube (1869-1872), Haller (1879), Delage (1881), Chevreux (1887), Pruvot (1897). Nous avons tenu compte également des très intéressantes indications données par la Faune de France de Chevreux et Fage (1925). Parmi les mémoires importants concernant d'autres régions, les principaux sont ceux de Colman (1940) pour Plymouth, Jones (1948) pour l'Île de Man et Dahl (1948) pour les côtes W. de Suède. Notre propre travail est à la fois une revue faunistique qui ajoute de nombreuses espèces à celles citées dans la littérature et un essai de définition de la localisation et des préférences écologiques de ces espèces.

I. — ÉTUDE GÉNÉRALE DES PRINCIPAUX BIOTOPES A AMPHIPODES.

Le domaine rocheux intertidal comporte deux séries de biotopes assez tranchés en ce qui concerne les Amphipodes : d'une part, les biotopes algaux extrêmement nombreux et diversifiés, d'autre part, des biotopes que nous appellerons « lithaux », comportant essentiellement les dessous de pierres et de blocs et les interstices des sédiments graveleux. Nous ferons d'abord une étude générale du peuplement d'Amphipodes de ces biotopes.

Les stations prospectées sont toutes situées sur la côte nord de la Bretagne, entre Saint-Efflam et l'Aber Wrach et comportent tous les types de faciès, exceptés les estuaires que nous avons laissés de côté. En voici la liste :

- A Roscoff : Chenal de l'Île Verte, Bistarz, Perroch, Loup, Perharidy, Blosson, Duons.
- Pempoul, Térénez, Primel, Aber Wrach, Le Dossen, Kerlouan, Saint-Efflam.

A. — Méthode de récolte et d'analyse des résultats.

1° Récolte des animaux.

Cette récolte est toujours délicate à cause de la petitesse de nombreuses espèces et de leur extrême vagilité.

Sous les pierres, elle se fait au pinceau mouillé ou à la pince souple. Une récolte complète est souvent impossible car de nombreux animaux restent dans l'eau et ne peuvent être capturés.

Dans les Algues, nous avons employé diverses méthodes. Le tri à la main est un procédé long qui risque souvent d'être très incomplet, surtout

pour les Algues fines. Les grandes Algues, Fucacées en particulier, peuvent être secouées vigoureusement au-dessus d'un grand récipient. Cette méthode donne alors de bons résultats. Pour les Algues fines, nous avons utilisé la méthode préconisée par Dahl (1948) : les Algues sont plongées dans de l'eau de mer formolée à 2-3 p. 100. Les Amphipodes s'en détachent alors, nagent vivement quelques instants avant d'aller mourir sur le fond du récipient. Il suffit ensuite de les isoler par filtration sur soie à bluter de calibre convenable. Cette méthode est excellente et seuls quelques Podocères et Caprelliens restent emprisonnés lorsque l'Algue est très touffue.

2° Analyse et présentation des résultats.

L'abondance des espèces rencontrées dans les milieux algaux tout particulièrement et l'absence de localisation écologique stricte, nous ont conduit à adopter une méthode de cotation de l'abondance de chaque espèce dans le milieu considéré. Il nous est apparu qu'il était impossible de chiffrer celle-ci en nombre d'individus par poids d'algues, car les résultats n'auraient pas pu être comparables, étant donnée la très grande diversité morphologique des Algues étudiées. Nous avons donc repéré l'abondance de chaque espèce par rapport à l'ensemble des autres du même milieu et introduit ainsi un *coefficient d'abondance-dominance* noté de 1 à 5, apprécié à la suite d'un comptage des individus présents dans un prélèvement d'algues et ayant approximativement la signification suivante :

5. - espèce très abondante, dont les populations dans le prélèvement considéré sont largement dominantes sur celles de toutes les autres espèces réunies ;

4. - espèce abondante, non largement dominante ;

3. - espèce moyennement représentée ;

2. - espèce à populations peu nombreuses, non rare, mais largement dominée par les autres ;

1. - espèce n'étant représentée dans le prélèvement que par 1 ou 2 individus, certainement accidentelle.

Les deux exemples suivants d'évaluation de ces coefficients donnent une illustration des normes toutes subjectives que nous avons suivies.

BULBES DE SACCORHIZA — BISTARZ (18-12-60)

ESPÈCES	Nombre d'animaux comptés dans une prise (2-3 bulbes)	Coefficient d'abondance- dominance attribué
<i>Maera inequipes</i>	26	4
<i>Maera grossimana</i>	17	3
<i>Elasmopus rapax</i>	29	4
<i>Melita hergensis</i>	1	+
<i>Aora typica</i>	14	3
<i>Lembos websteri</i>	6	2
<i>Microdeutopus danmoniensis</i>	18	3
<i>Microdeutopus stationis</i>	1	+
<i>Coremapus versiculatus</i>	5	1
<i>Eurystheus maculatus</i>	197	5
<i>Amphithoe vaillanti</i>	1	+
<i>Amphithoe rubricata</i>	1	+
<i>Sunamphithoe pelagica</i>	26	4
<i>Jassa falcata</i>	1	+
<i>Erichthonius brasiliensis</i>	2	+
<i>Corophium acherusicum</i>	1	+
<i>Podocerus variegatus</i>	2	+
<i>Caprella acanthifera</i>	1	+

CYSTOSEIRES — CHENAL DE L'ILE VERTE (16-12-60)

ESPÈCES	Nombre d'animaux comptés	Coefficient d'abondance- dominance attribué
<i>Lysianassa ceratina</i>	1	+
<i>Orchomene humilis</i>	6	1
<i>Peltocoxa marioni</i>	2	+
<i>Amphilocheus neapolitanus</i>	53	3
<i>Leucothoe spinicarpa</i>	16	2
<i>Stenothoe monoculoides</i>	7	1
<i>Panopaea minuta</i>	11	2
<i>Apherusa bispinosa</i>	213	5
<i>Apherusa cirrus</i>	54	3
<i>Elasmopus rapax</i>	3	+
<i>Dexamine spinosa</i>	34	3
<i>Tritaea gibbosa</i>	1	+
<i>Aora typica</i>	44	3
<i>Lembos websteri</i>	21	2
<i>Microprotopus longimanus</i>	39	3
<i>Eurystheus maculatus</i>	102	4
<i>Amphithoe vaillanti</i>	7	1
<i>Pleonexes gammaroides</i>	9	1
<i>Sunamphithoe pelagica</i>	50	3
<i>Erichthonius brasiliensis</i>	8	1
<i>Podocerus variegatus</i>	172	4
<i>Phthisica marina</i>	12	2
<i>Caprella acanthifera</i>	17	2

L'appréciation de la dominance est une manière pratique d'évaluer l'importance d'une espèce dans les peuplements d'Amphipodes d'un biotope algal et de la comparer à celle de la même espèce dans d'autres biotopes. La moyenne des coefficients d'abondance-dominance des prélèvements effectués permet de définir une *abondance-dominance moyenne* de chaque espèce dans le biotope étudié. En outre, pour chaque espèce, nous avons donné un *coefficient de fréquence*, ce coefficient étant tout simplement le quotient, rapporté à 10, du nombre de prélèvements où l'espèce se trouvait présente, au nombre total de prélèvements dans le biotope considéré.

La comparaison de ces coefficients,

— pour une même espèce, dans différents biotopes,

— pour les différentes espèces d'un même biotope,

permet de tirer toutes conclusions relatives à leur localisation écologique et, en particulier, de définir, pour chaque espèce, un *biotope préférentiel*.

B. — Les biotopes algaux.

La couverture algale est d'une importance primordiale en ce qui concerne les Amphipodes de faciès rocheux. Elle forme, en effet, l'habitat exclusif de nombreuses espèces. De plus, elle constitue le milieu nutritionnel essentiel des espèces plus strictement lithales. L'alimentation des espèces du domaine rocheux est, en effet, à base de débris d'Algues, comme nous l'a montré l'étude des contenus intestinaux. Les habitats offerts par les Algues sont nombreux et variés et les caractères des milieux algaux dont on doit tenir compte pour définir physionomiquement des types de biotopes sont essentiellement :

— la forme de l'Algue (en lame, en lanières, en buisson) et dont une classification est donnée par Dahl (1948) ;

— son état de division (plus ou moins fine) et d'intrication (plus ou moins touffue), ces deux critères conditionnant l'espace libre interstitiel ;

— sa consistance (plus ou moins souple), ce critère ayant son importance, en particulier pour les espèces que nous appellerons « nidicoles » et qui vivent semi-sédentaires dans des tubes construits et fixés sur l'Algue.

Compte tenu de ces critères, nous avons classé et étudié les biotopes algaux comme suit :

1° Les *Fucacées*.

Ce sont des Algues en lames qui s'étagent dans la zone intertidale dont elles servent comme repères de niveau. Leur peuplement est ainsi fortement marqué par ce facteur et c'est pourquoi nous en ferons une étude à part. De plus, elles sont toujours polluées par des détritiques algaux grossiers, pollution dont nous verrons l'importance. Nous ne donnerons ici qu'un aperçu général des espèces qui y vivent.

a. Hauts niveaux : *Pelvetia canaliculata* et *Fucus spiralis*.

Comme Colman (1940) le note pour Plymouth, l'espèce presque exclusive est un Talitridae sauteur : *Hyale nilsoni* que l'on trouve également plus haut dans les taches de *Lichina pygmaea*. Nous y avons trouvé aussi les *Orchestia gammarella* et *mediterranea*, ainsi que, dans le *Fucus spiralis* le plus bas, *Apherusa jurinei* qui est l'espèce dominante du *Fucus vesiculosus*.

b. *Fucus vesiculosus*.

La liste des espèces que nous y avons récoltées est donnée dans le tableau I (Annexe) et la figure 1. L'espèce la plus abondante et la plus caractéristique est *Apherusa jurinei*. D'autres espèces sont indifférentes, pouvant également se rencontrer sous les pierres : *Gammarus locusta*, *Amphithoe rubricata*, *Pherusa fucicola*, d'autres sont plus strictement algales mais préfèrent d'autres milieux plus fins en général : *Sunamphithoe pelagica*, *Hyale nilsoni*, *Pleonexes gammaroides*, *Aoridae*. D'autres, enfin, plus volontiers lithales, ne sont certainement qu'accidentelles au sein de l'Algue : *Melita palmata*, *Marinogammarus marinus*.

c. *Ascophyllum nodosum* et *Polysiphonia lanosa*.

A Roscoff, dans les endroits abrités, l'*Ascophyllum* occupe les parois rocheuses en peuplements très denses sur une hauteur de plus de 2 m, du *Fucus spiralis* au *Fucus serratus* haut. Les peuplements d'Amphipodes y varient suivant le niveau. Au sommet domine *Hyale nilsoni* qui décroît vers la base tandis qu'augmente *Apherusa jurinei*. Ces deux espèces vivent dans les parties distales de l'Algue. Les crampons de la base et la sous-strate abritent de plus, en quantité variable, *Amphithoe rubricata* et parfois *Gammarus marinus*. Colman (1940) donne des chiffres allant de 13 à 96 *Hyale* pour 100 g d'*Ascophyllum* et *Polysiphonia* réunis. Le *Polysiphonia* joue un rôle considérable dans ce peuplement. En effet, pour les niveaux moyens (Carrec Legoden et Carrec ar Vras), nous avons trouvé les chiffres suivants :

(<i>Ascophyllum</i> + <i>Polysiphonia</i> épiphyte pour 500 g d'Algues	{	<i>Ascophyllum</i> seul :	
			5 à 10 <i>Hyale</i>
		<i>Polysiphonia</i> seul :	1.000 à 2.500 <i>Hyale</i>

Le *Polysiphonia* constitue la nourriture presque exclusive de ces *Hyale*. Leur tube digestif est, en effet, bourré des fragments de cette Algue qui est broutée très activement.

d. *Fucus serratus*.

Les *Fucus serratus* forment dans les zones de mode abrité (Chenal de l'Île Verte, par ex.) des peuplements très denses où s'accumulent beaucoup de débris grossiers, Algues et Zostères en décomposition, en particulier.

La liste des espèces est donnée par le tableau I (Annexe) et la figure 1. Elle diffère de la liste de Colman (1940) par l'abondance de *Sunamphithoe pelagica* et *Gammarus locusta* qui ne figurent pas sur

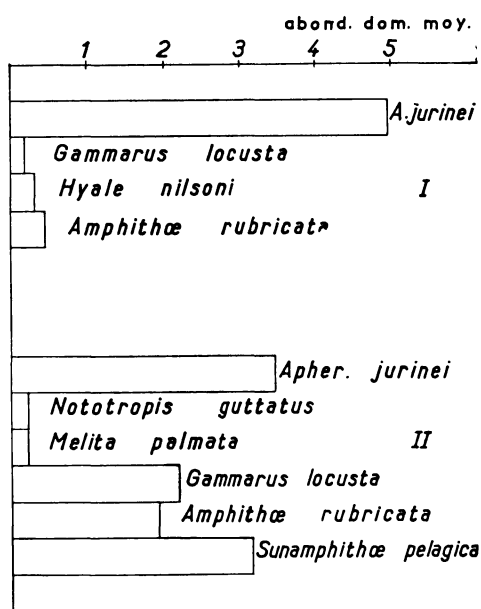


FIG. 1. — Peuplements
I, dans les *Fucus vesiculosus*,
II, dans les *Fucus serratus*.

cette dernière. Les 4 espèces principales qui dominent dans le *Fucus serratus* du Chenal sont : *Apherusa jurinei*, *Sunamphithoe pelagica*, *Gammarus locusta* et *Amphithoe rubricata*. Il est à noter que ce sont des espèces algales assez ubiquistes. S'y rencontrent, en outre :

— des espèces vivant habituellement dans les milieux algaux plus divisés, sans doute accidentelles dans les *Fucus* : *Pleonexes gammaroides*, *Eurystheus maculatus*, *Lembos websteri*, *Microdeutopus* sp., *Stenothoe monoculoides*, *Podocerus variegatus* ;

— des espèces très eurytopes : *Pherusa fucicola*, en particulier ;

— des espèces vivant préférentiellement sous les pierres au même niveau : *Melita palmata* et *M. hergensis*.

Une étude plus détaillée de ce peuplement sera faite dans la troisième partie.

2° Algues en lames.

Hormis les Fucacées, nous distinguerons deux types généraux d'Algues en lames :

- type *Rhodymenia* (essentiellement *Rhodymenia palmata*) : Algues en lames souples et relativement larges, formant des peuplements rarement très étendus dans la basse zone des marées (en dessous du *Fucus serratus*) ;
- type *Chondrus* (*Chondrus crispus*, *Gigartina stellata*, *Laurentia pinnatifida*, etc.) : Algues à thalles en lames dressées rela-

tivement rigides et courtes subissant de ce fait à un degré moindre, les effets d'arrachage par les vagues et les courants.

a. Type *Rhodymenia*.

La liste des espèces est donnée par le tableau I (Annexe) et la figure 2. On y retrouve des espèces vues dans les Fucus et qui trahissent la parenté morphologique de l'habitat (Algues en lames) : *Apherusa jurinei*, *Sunamphithoe pelagica* et *Amphithoe*

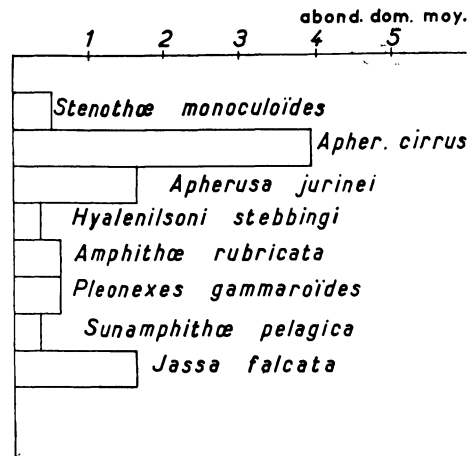


FIG. 2. — Algues du type *Rhodymenia*.

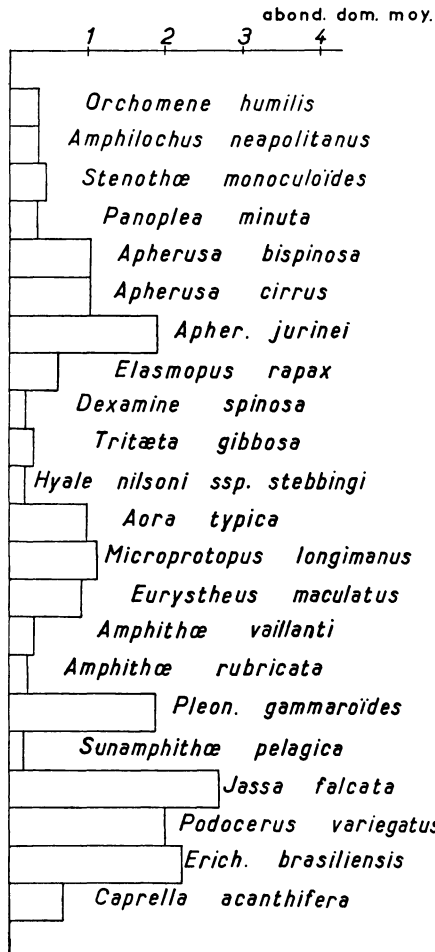


FIG. 3. — Algues du type *Chondrus*.

rubricata, en particulier. Mais, de plus, s'y rencontrent d'autres espèces qui sont ici dominantes et caractéristiques : *Jassa falcata* et, surtout, *Apherusa cirrus* qui trouve là son biotope préférentiel.

b. Type *Chondrus*.

Ces Algues comportent une faune d'Amphipodes très riche en espèces. Colman (1940) donne une liste pour *Gigartina stellata* où figure, en particulière abondance, *Jassa falcata*. Nous avons noté le même fait à Roscoff. La liste des espèces et les valeurs caractéristiques sont données par le tableau I (Annexe) et la figure 3.

On y rencontre :

— des espèces vagiles, petites généralement : *Amphilochus neapolitanus*, *Panopaea minuta*, *Stenothoe monoculoïdes*, *Apherusa bispinosa*, *A. cirrus*, *A. jurinei* ;

— quelques espèces nidicoles : *Eurystheus maculatus*, *Pleonexes gammaroides*, *Aora typica* et surtout *Erichthonius brasiliensis* et *Jassa falcata*. La sous-strate donne abri à des espèces qui ne sont d'ailleurs pas caractéristiques de cet habitat : *Orchomene humilis*, *Elasmopus rapax*, *Tritæta gibbosa*, *Amphithoe vaillanti*, *A. rubricata*.

Les espèces les plus typiques de ces Algues du type *Chondrus* sont *Jassa falcata* et *Erichthonius brasiliensis* qui trouvent là leur biotope algal préférentiel dans la zone des marées. *Jassa falcata* peuple également les Hydroides, les Algues des bouées (Chevreux et Fage) et les coques des bateaux (Callame, 1950) ; *Erichthonius brasiliensis* construit également son nid parmi les Hydraires et Bryozoaires (*Bugula*) (Zavattari, 1920). Dans les *Chondrus*, ces deux espèces sont très constantes, mais leur abondance relative peut varier comme nous le verrons plus loin.

3° Algues buissonnantes.

Ces Algues peuvent avoir des tailles et des aspects très variés. Nous en avons distingué deux types :

- Algues buissonnantes fines : *Cystoseires* et Algues rouges fines ;
- Algues buissonnantes de grande taille : *Bifurcaria rotunda*.

En sont exclues les Algues des cuvettes littorales qui abritent des populations différentes que nous étudierons à part.

a. Algues buissonnantes fines.

Elles constituent le biotope désigné généralement du terme de « *Cystoseires* ». Elles comprennent essentiellement les espèces suivantes :

- les *Cystoseires* : *Cystoseira granulata* Agardh, *Cystoseira fibrosa* (Huds.) Agardh, *Cystoseira ericoïdes* (L.) Agardh ;
- quelques Algues rouges fines qui leur sont souvent mêlées : *Polysiphonia* ssp., *Ceramium* ssp., *Jania* sp., *Lomentaria clavellosa* Gaill., *Gastroclonium ovatum* ;
- des Algues buissonnantes ultra-fines : *Ectocarpus* ssp., *Pilaiella* sp.

Malgré une relative hétérogénéité de structure, ces diverses Algues souvent très entremêlées, forment un milieu bien défini et caractéristique que nous avons étudié globalement. Elles peuplent les endroits abrités de la zone intertidale. Assez sensibles à l'émersion, elles ne gagnent jamais les niveaux très élevés. Comme le note Pruvot (1897), dans les niveaux supérieurs (*Fucus vesiculosus* et *Fucus serratus*), elles se localisent toujours dans des zones où l'écoulement de l'eau à chaque marée est peu rapide ou incomplet. Mais elles forment aussi de vastes peuplements à la limite et au-dessous des plus basses mers. Véritable fourré, elles hébergent une faune riche et variée, tant fixée que vagile. De plus, s'y accumulent souvent en abondance des particules de vase et l'ensemble forme un milieu très riche en matière organique.

1) Liste générale des Amphipodes des « *Cystoseires* » (tableau I et fig. 4).

Cette liste comporte 37 espèces alors que l'ensemble de nos récoltes en faciès rocheux intertidal en compte 70 environ. Ce biotope est, sans aucun doute, le plus riche en espèces de la zone intertidale. Les espèces vagiles (20) et les nidicoles (17) y figurent en nombre et quantité sensiblement équivalents. A côté de quelques accidentelles

(Atylidae et Gammaridae surtout), le cortège le plus caractéristique comporte :

— des espèces assez strictement liées au biotope : *Apherusa bispinosa*, *Dexamine spinosa*, *Microprotopus longimanus*, *Podocerus variegatus* toujours très abondantes, *Amphilocheus neapolitanus*, *Amphithoe vaillanti*, qui le sont beaucoup moins ;

— des espèces préférant d'autres milieux, assez constantes cependant sans être très abondantes : *Apherusa cirrus*, *Amphithoe rubricata*, *Sunamphithoe pelagica* ;

— des espèces à répartition algale beaucoup plus large mais particulièrement abondantes dans les « Cystoseires » : *Stenothoe monoculoides*, *Aora typica*, *Lembos websteri*, *Eurystheus maculatus*, *Pleonexes gammaroides*, *Caprella acanthifera*.

2) Répartition des espèces dans l'Algue.

Un pied de Cystoseires constitue un complexe où l'on peut distinguer généralement :

— une souche pérenne portant des rameaux généralement courts, encroûtés d'épiphytes végétaux : Algues fines, Corallines, *Jania* ou animaux : Bryozoaires, Eponges, Ascidies composées, formant un milieu très divisé généralement assez envasé ;

— les parties distales annuelles, très ramifiées, mais formant un milieu relativement plus lâche, plus mobile dans le courant et ne portant que d'assez rares épiphytes : Hydroides, Spirorbes.

Un comptage dans les souches et parties distales des *Cystoseira granulata* du Chenal de l'Île Verte montre que leur faune d'Amphipodes est différente (fig. 5). On peut constater que :

— les parties basales sont plus peuplées que les parties distales (elles abritent un plus grand nombre d'espèces et un plus grand nombre d'individus) ;

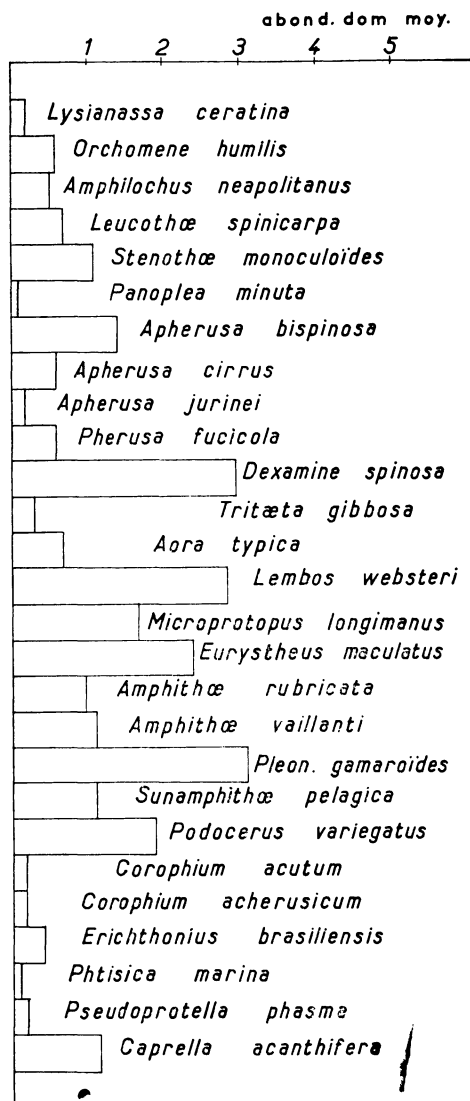


FIG. 4.

Algues buissonnantes du type Cystoseires.

— en ce qui concerne chaque espèce prise individuellement, les préférences sont souvent marquées. Les espèces qui semblent les plus indifférentes sont : *Amphilochus neapolitanus*, *Apherusa bispinosa*, *Podocerus variegatus*, *Caprella acanthifera*. Les espèces localisées dans les souches sont : *Leucothoe spinicarpa* (presque toujours commensale d'Éponges), *Elasmopus rapax* que l'on retrouve sous les pierres et dans les crampons des Laminaires, *Dexamine spinosa*, *Aora typica*, *Lembos websteri*, *Microprotopus longimanus*, *Eurystheus maculatus*.

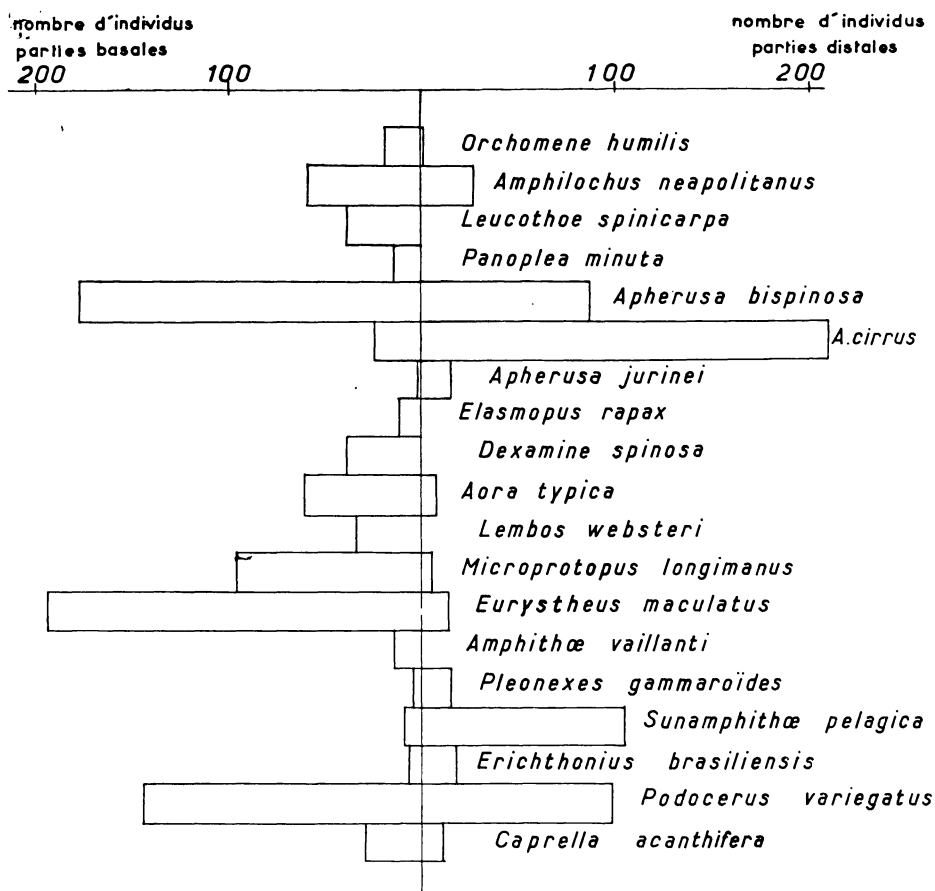


FIG. 5. — Répartition des espèces dans un pied de Cystoseires.

Les espèces localisées dans les parties distales sont : *Apherusa cirrus*, *Apherusa jurinei*, *Sunamphithoe pelagica* qui sont par ailleurs des espèces d'Algues en lames. Il semble que le facteur le plus important de cette répartition soit l'agitation de l'eau, les parties distales souples plus agitées par les courants constituant un milieu plus turbulent que celui des souches. L'éthologie des espèces n'est en effet pas en jeu : des espèces vagiles (Dexaminidae en particulier) sont localisées aux souches et relativement sédentaires, alors que d'autres le sont aux parties distales et il en est de même des nidicoles.

3) *Hétérogénéité du milieu.*

En dehors de la distinction déjà faite au paragraphe précédent, le biotope « Cystoseires » comporte des Algues de finesse variées :

— Algues buissonnantes moyennes : *Cystoseires* surtout, ainsi que quelques Algues rouges : *Lomentaria articulata*, *Gastroclonium ovatum* ;

— Algues buissonnantes fines : *Ceramium*, *Polysiphonia* ;

— Algues buissonnantes ultra-fines : *Ectocarpus*, *Pilaiella*.

Bien que l'étude détaillée de ces subdivisions n'ait pas été faite, quelques idées peuvent cependant être tirées de nos observations :

— Dans les Algues buissonnantes fines (type *Ceramium*), ne tendent à subsister que les espèces vagiles : *Apherusa jurinei*, *A. cirrus*, *A. bispinosa*, *Stenothoe monoculoides* et les nidicoles de petite taille : *Microprotopus longimanus*, *Pleonexes gammaroides*. Régressent ou disparaissent la plupart des espèces nidicoles : *Lembos websteri*, *Eurystheus maculatus*, *Amphithoe vaillanti*, *Erichthonius brasiliensis*.

— Dans les Algues buissonnantes ultra-fines (type *Ectocarpus*) on trouve, d'une manière générale, une disparition à peu près totale des Amphipodes, cela étant particulièrement net sur les *Pilaiella* épiphytes des Himanthales du Chenal de l'Île Verte où la microfaune se réduit à des Copépodes. Dans les milieux plus mêlés des *Cystoseires* subsistent souvent dans ces Algues ultra-fines, de très petites espèces : *Stenothoe monoculoides* surtout et des individus jeunes : *Apherusa* sp. en particulier.

b. Algues buissonnantes de grande taille : *Bifurcaria*.

Le peuplement de ces grandes Algues buissonnantes est beaucoup moins riche en espèces et en individus que celui des « Cystoseires » (tableau I, Annexe et figure 6). Il est, de plus, moins bien caractérisé, sans dominantes essentielles.

On y retrouve des espèces d'Algues buissonnantes fines : *Microprotopus longimanus*, *Stenothoe monoculoides*, *Pleonexes gammaroides*, mais également des espèces d'Algues foliacées : *Apherusa jurinei*, *Apherusa cirrus*. De plus, les crampons de *Bifurcaria* et la sous-strate forment un milieu assez semblable à celui que nous retrouverons dans les crampons de Laminaires avec, en particulier, *Elasmopus rapax* et *Lembos websteri*.

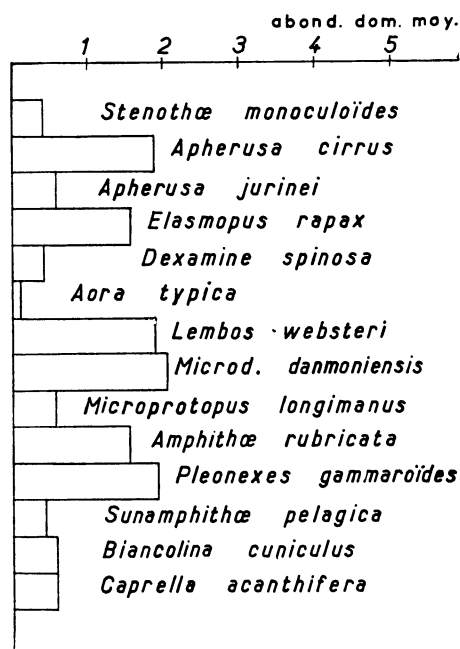


FIG. 6.
Algues buissonnantes de grande taille
(*Bifurcaria*).

4° Algues des cuvettes de la zone intertidale.

Ces Algues sont surtout du type buissonnant : *Cystoseira myriophylloïdes* Sauvageau, *Cystoseira ericoïdes* (L.) Agardh., quelques Algues rouges et parfois des *Bifurcaria*. Dans les plus hauts niveaux, on ne trouve plus que quelques Cladophores et surtout des peuplements très denses d'Entéromorphes. Ces cuvettes, isolées à chaque marée, constituent un milieu très spécial

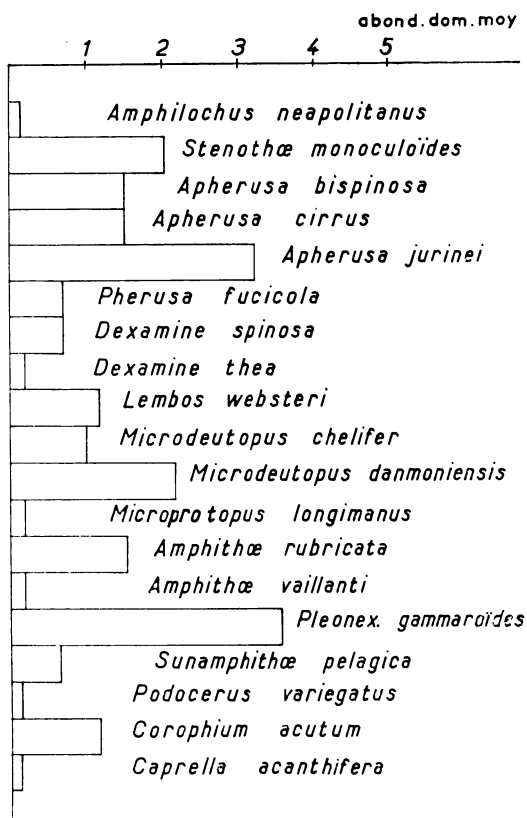


FIG. 7. — Cuvettes de la zone intertidale.

cuvettes des niveaux moyens (*Fucus*) sont données par le tableau I (Annexe) et la figure 7. Les plus typiques sont : *Stenothoe monoculoïdes*, *Apherusa jurinei* qui constitue souvent une part importante du peuplement, *Microdeutopus chelifera* et *Microdeutopus danmoniensis* qu'on ne retrouve nulle part ailleurs en abondance et qui trouvent certainement là leur biotope préférentiel, *Pleonexes gammaroides*, espèce assez tolérante au point de vue conditions de milieu et qui trouve là un habitat suffisamment divisé. La plupart des autres espèces sont également liées à ce dernier facteur. Mais le peuplement est cependant bien différent de celui des « Cystoseires ». Qualitativement, on compte moins d'espèces présentes, 26 contre 37 et les espèces dominantes ne sont pas les mêmes. Certaines espèces, abon-

très grandes variations des qualités de l'eau de mer au cours de chaque cycle d'émersion. Des mesures de Fischer (1929), montrent que, pendant l'émersion, il y a en particulier augmentation notable de la température, du pouvoir réducteur, de la teneur en oxygène dissous (pendant le jour), du pH (pendant le jour, également). Par contre, les variations de salinité sont relativement faibles. De plus, dans les endroits battus, ces cuvettes constituent des enclaves plus abritées où se réfugient de nombreux Amphipodes. Les cuvettes des niveaux supérieurs à Entéromorphes, sont caractérisées par la présence d'*Apherusa jurinei*, espèce très eurytope et certainement très résistante. On y rencontre parfois les *Microdeutopus chelifera* et *danmoniensis* et le plus souvent quelques *Hyale nilsoni* y pénètrent. Les espèces des

dantes dans les Cystoseires, ont complètement disparu : *Aora typica*, *Eurystheus maculatus*. D'autres ont considérablement diminué : *Amphilochus neapolitanus*, *Dexamine spinosa*, *Lembos websteri*, *Microprotopus longimanus*, *Podocerus variegatus*.

5° Crampons des Laminaires.

Ils constituent un biotope très divisé, très encroûté d'Eponges et d'Ascidies accumulant généralement de nombreuses particules de sable ou de vase. Colman (1940) et Jones (1948) ont donné des listes de leur peuplement d'Amphipodes respectivement pour Plymouth et l'Ile de Man.

La liste des espèces que nous y avons récoltées à Roscoff est donnée par le tableau I (Annexe) et la figure 8. Elle comporte 29 espèces dont les plus fréquentes et les plus typiques sont : *Leucothoe spinicarpa* (lié aux Eponges), *Maera inequipes*, *Elasmopus rapax*, *Lembos websteri*, *Eurystheus maculatus*, *Jassa falcata*, *Corophium acherusicum*. Cette faunule comporte :

— des éléments présents dans la faune des dessous de blocs du même niveau (déjà noté par Drach, 1948) : *Maera grossimana*, *Elasmopus rapax*, *Pherusa fucicola*, Jassidae, *Erichthonius brasiliensis* ;

— des espèces de la faune des Algues voisines : Algues en lames (*Chondrus*, par exemple), mais surtout Algues buissonnantes ; *Panopaea minuta*, *Apherusa bispinosa*, *Lembos websteri*, *Aora typica*, *Podocerus variegatus*. C'est en effet avec le biotope « Cystoseires » que ce milieu présente le plus de parenté.

L'espèce la plus abondante est *Elasmopus rapax* qui vit parfois en bien moindre quantité dans les souches d'autres Algues et sous les pierres au même niveau, mais dont le biotope préférentiel est sans doute constitué par les crampons des Laminaires.

6° Bulbes de *Saccorhiza polyschides*.

Ils forment un milieu analogue au précédent mais cependant beaucoup moins divisé et offrant plus de surface algale libre. D'autre part, il est beaucoup moins colmaté et beaucoup moins envasé.

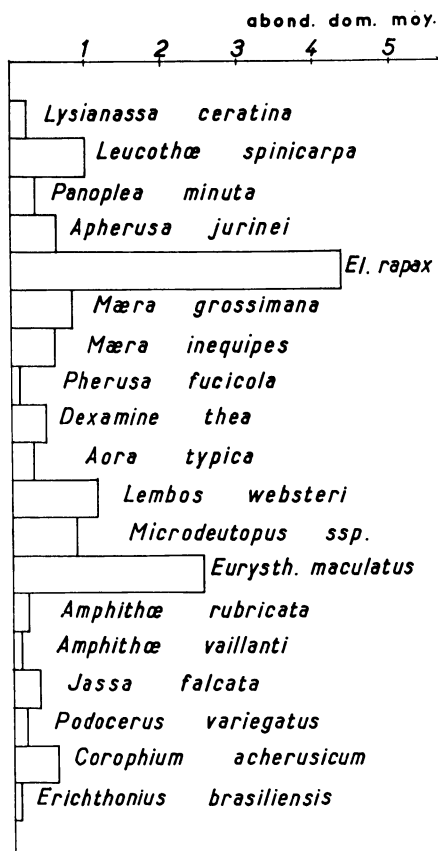


FIG. 8. — Crampons des Laminaires.

La liste des espèces (tableau I - Annexe - et figure 9) montre une ressemblance certaine avec celle des crampons de Laminaires. Mais, quantitativement, les différences sont importantes :

— les espèces des dessous de blocs du même niveau y sont en moindre abondance ;

— *Maera inequipes* qui, à Roscoff, ne se trouve que dans ces deux biotopes (elle est beaucoup plus eurytope en Méditerranée) y est beaucoup plus abondante ;

— l'espèce dominante est *Eurystheus maculatus* qui constitue souvent 70 à 80 p. 100 du peuplement ;

— les espèces qui, comme *Aora typica* (?), *Jassa falcata* affectionnent les eaux claires et agitées, sont beaucoup mieux représentées en rapport avec le colmatage moindre du milieu ;

— par contre, les espèces favorites des Algues envasées : *Lembos websteri*, *Corophium acherusicum* sont beaucoup moins abondantes.

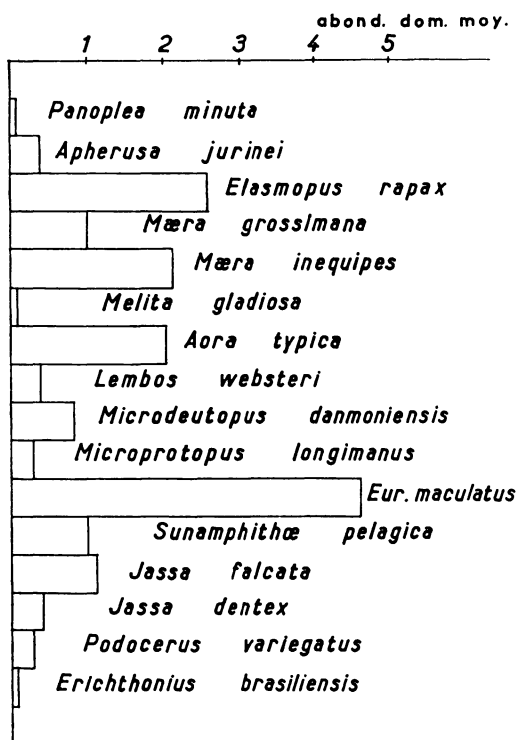


FIG. 9. — Bulbes de *Saccorhiza*.

des populations qu'elles abritent. En voici quatre exemples analysés qualitativement.

a. Détritus d'Algues sur sable à mi-marée.

Ces détritus s'accumulent généralement dans des mares sur le sable des grèves exposées. Les peuplements d'Amphipodes, donnés par le tableau I (Annexe), rappellent ceux des *Fucus* par l'abondance des Gammarus : *Gammarus locusta*, *Gammarus zaddachi salinus*, ou *Gammarus zaddachi oceanicus* suivant les points. De plus, on y trouve en grande quantité deux espèces de *Nototropis* : *N. guttatus* et *N. swammerdami*.

b. Sous-strate des herbiers à Zostères.

Cette sous-strate d'Algues et autres organismes au contact du sédiment est un milieu fin et touffu dont la liste d'espèces est donnée

7° Généralisation.

Les types d'habitat étudiés précédemment sont les plus importants et les plus caractéristiques de la zone des marées. De nombreuses Algues peuvent s'y rattacher à la fois par l'analogie physiologique du substrat et par la parenté

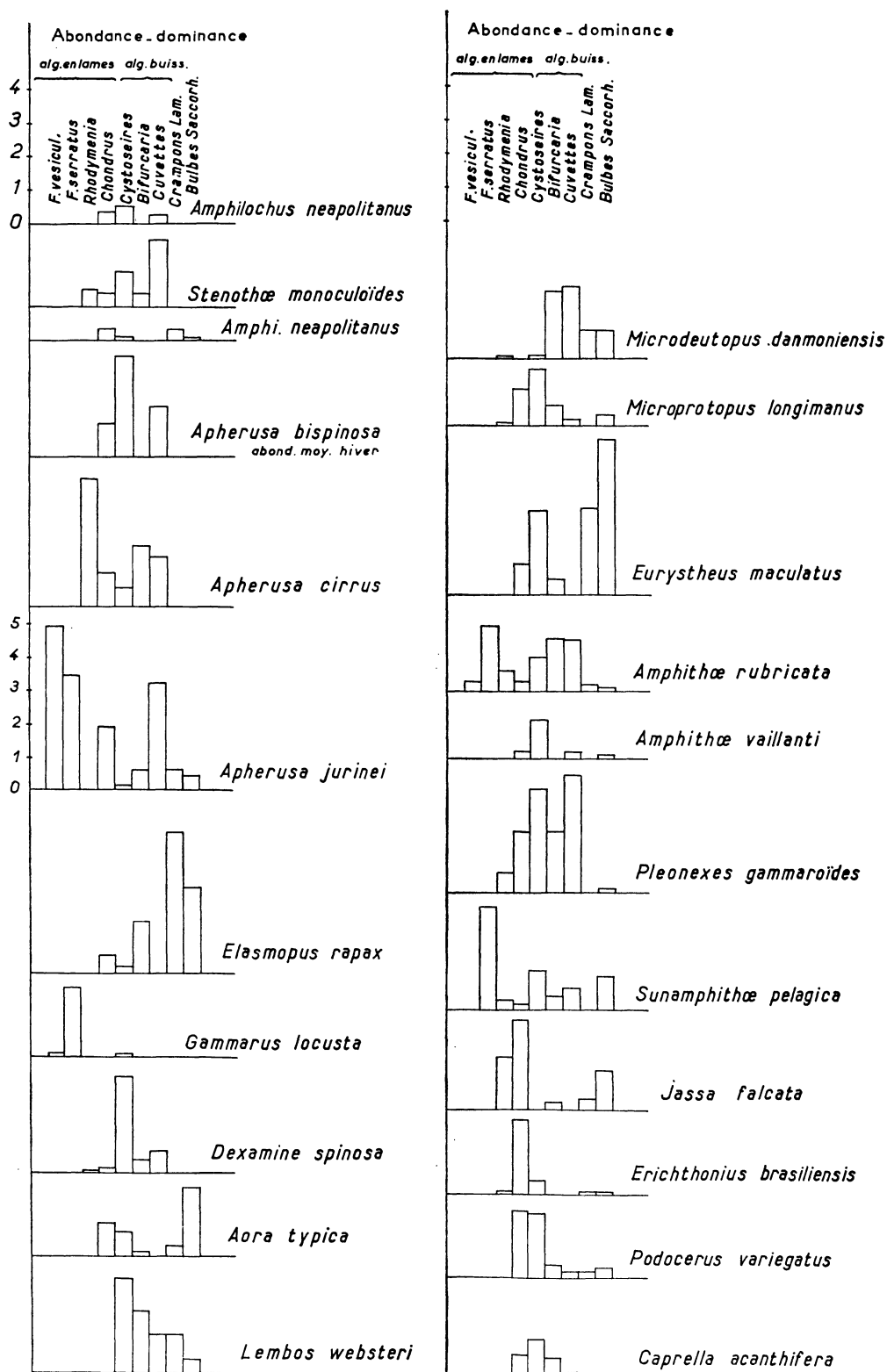


FIG. 10. — Répartition des diverses espèces dans les biotopes algaux étudiés. Chaque espèce montre à un degré plus ou moins grand un biotope préférentiel.

par le tableau I (Annexe). Son peuplement rappelle surtout celui des « Cystoseires ». S'y ajoutent quelques espèces de sédiment : *Ampelisca spinipes*, *Nototropis swammerdami*, *Guernea coalita*.

c. *Calliblepharis lanceolata*.

Cette Algue en lames foliacées relativement étroites et souples prospère dans le Chenal de l'Île Verte. Son peuplement se rapproche à la fois de celui du *Chondrus* avec *Jassa falcata* et *Erichthonius brasiliensis*, de celui des Algues buissonnantes fines avec *Pleonexes gamma-roïdes*, *Eurystheus maculatus*, *Apherusa bispinosa* et *Microprotopus longimanus* et de celui des Algues en lames foliacées avec *Apherusa cirrus*.

d. Dessous des « champignons » d'*Himanthalia*.

Contrairement à la faune sessile (Prenant, 1927), la faune vagile y diffère beaucoup de celle des dessous de pierres du même niveau. On y rencontre des peuplements à forte dominance de « nidicoles », offrant de grandes analogies avec ceux des crampons de Laminaires ou bulbes de *Saccorhiza*. On y retrouve, en effet, associés : *Eurystheus maculatus*, *Jassa falcata*, *Aora typica*, *Erichthonius brasiliensis*, *Lembos websteri*. Ils en diffèrent cependant par la plus grande abondance de l'*Amphithoe rubricata*, cela étant dû, sans doute, à la position des Himanthales à un niveau supérieur.

Conclusion

Les populations des diverses Algues de la zone intertidale peuvent par comparaison, toutes plus ou moins se ramener à l'un des types principaux qui viennent d'être décrits. Il est indubitable que la conformation géométrique de l'habitat interstitiel offert (caractérisé approximativement par la finesse et l'état plus ou moins touffu de l'Algue) est un des facteurs les plus importants de la répartition des différentes espèces dans les différents biotopes. De plus, la cotation employée, par la comparaison des abondance-dominance moyennes dans les divers milieux permet de déterminer le biotope préférentiel pour chaque espèce. Cela est montré par la figure 10.

Enfin, pour chaque milieu, les espèces peuvent être classées d'après leur degré de fidélité en Electives, Préférantes, Accessoires, Accidentelles suivant les définitions de Prenant (1927). Cette classification, donnée par le tableau I (Annexe) ne prétend nullement être absolue et sans inexactitude. Elles constitue néanmoins un essai de caractérisation d'un biotope par les espèces qui le peuplent, classées selon leur constance et leur fidélité.

C. — Les biotopes lithaux.

1° Généralités.

Par milieu lithal, nous entendons les espaces compris sous les pierres ou les blocs ainsi que les interstices des amoncellements de gravier. Ces milieux ne s'assèchent vraiment que dans les hauts niveaux ; ailleurs, il reste toujours un peu d'eau libre sous les pierres, pendant le temps de la marée basse. Le facteur émergence joue cepen-

dant et l'influence du niveau est même certainement plus importante que dans les Algues. Les peuplements d'Amphipodes sont beaucoup moins variés que ceux des Algues, comprenant un nombre d'espèces bien moindre. Ce sont très probablement des animaux photophobes et du point de vue alimentaire, végétariens, qui trouvent leur nourriture dans les détritiques de la couverture algale. On ne les trouve que rarement hors de leur biotope, sauf pour certaines espèces que nous appellerons mixtes car elles vivent indifféremment sous les pierres ou dans les Algues. D'une manière générale, plus le niveau est bas, plus les espèces à préférences lithales sont eurytopes. C'est ainsi que *Maera grossimana* qui se localise uniquement sous les pierres vers les niveaux du *Fucus serratus* se rencontre également dans les Algues de la zone des Laminaires (souches de *Cystoseires* et bulbes de *Saccorhiza* par exemple).

Les peuplements des dessous de blocs sont généralement fort irréguliers. Deux blocs identiques situés côte à côte peuvent, l'un recouvrir de nombreux Amphipodes, l'autre en être totalement dépourvu sans qu'il soit possible d'en voir la raison. Il semble que des colonies se développent ainsi sous ces blocs, sans échanges importants avec l'environnement et que le hasard joue un grand rôle dans leur installation.

Avec le niveau, les facteurs les plus importants qui influencent ces peuplements sont certainement, d'une part la valeur trophique du milieu : abondance de la couverture algale et des détritiques accumulés et, d'autre part, la nature du substratum : gravier ou sable, ainsi que l'enfoncement du bloc dans ce substratum.

2° Différents faciès.

Le peuplement des milieux lithaux peut en ce qui concerne les Amphipodes se ramener à quelques faciès-types que nous décrirons :

a) *Cailloux des hauts niveaux, s'asséchant presque totalement.*

Dans les niveaux supérieurs (*Verrucaria* et *Pelvetia*), les seuls Amphipodes existant sous les pierres sont *Orchestia gammarella* et *O. mediterranea*. La première espèce, nettement sub-terrestre, peut remonter beaucoup plus haut et peupler la sous-strate des groupements à Phanérogames halophiles. *O. mediterranea*, par contre, se localise uniquement dans les hauts niveaux proprement marins et peut descendre au niveau des *Fucus spiralis* et même *vesiculosus* (Chevreux et Fage). Dans les zones à *Fucus spiralis* et *vesiculosus*, les blocs qui s'assèchent complètement abritent des populations exclusives et généralement très abondantes de Gammares. Les plus hauts niveaux sont à dominance de *Marinogammarus marinus* Leach alors que plus bas, on passe progressivement à une dominance de *Marinogammarus obtusatus* Dahl. Jones (1948) attribue à la seconde espèce, des faciès moins vaseux et plus caillouteux qu'à *M. marinus*.

b) *Cailloux des niveaux moyens (Fucus vesiculosus et serratus) ne s'asséchant pas totalement, sur substratum sableux ou caillouteux propre.*

Ces biotopes sont caractérisés par 2 espèces de *Melita* : *Melita palmata* (Montagu) et *Melita hergensis* (Reid) qui ne supportent pas

l'assec total des dessous de cailloux. *Melita palmata* occupe les niveaux les plus hauts et est progressivement remplacé plus bas par *Melita hergensis*. Les autres espèces sont : *Marinogammarus obtusatus*, *Gammarus locusta*, *Gammarus zaddachi salinus*, *Amphithoe rubricata* et parfois *Apherusa jurinei* qui n'est certainement pas là dans son biotope normal mais qui y trouve un refuge à marée basse. Sous les blocs les plus profondément enfoncés dans le sédiment, on peut déjà trouver quelques *Maera grossimana*.

- c) *Bloc des niveaux moyens* (*Fucus serratus* et *Bifurcaria*) *ne s'asséchant jamais totalement*, sur substratum sableux ou caillouteux très riche en matière organique (détritiques d'Algues), situés sur l'herbier à Zostères ou au voisinage.

Le milieu très trophique de ces blocs d'herbier est occupé par des populations très abondantes de *Pherusa fucicola* Leach. Un milieu assez analogue est celui des dessous de blocs couverts d'Algues et retournés fréquemment ; *Pherusa fucicola* s'y rencontre également en abondance en compagnie de *Nebalia bipes* dans la matière algale pourrissante.

Les espèces qui accompagnent *Pherusa fucicola* dans ces milieux sont : *Amphithoe rubricata*, *Gammarus locusta* souvent très abondant, *Melita hergensis* quand le milieu n'est pas trop pollué, *Lysianassa ceratina*, *Maera grossimana* souvent abondante quand le bloc est suffisamment enfoncé dans le sédiment. Y pénètrent également parfois quelques espèces des milieux algaux voisins : *Aoridae*, *Apherusa jurinei*, *Stenothoe monoculoides*.

- d) *Blocs des bas niveaux* (*Bifurcaria* et Laminaires).

Les dessous de ces blocs sont peuplés d'une faune d'Amphipodes riche et variée où se rencontrent beaucoup plus d'espèces algales qu'au niveau supérieur. Les espèces constantes et typiques de ce peuplement sont : *Maera grossimana*, *Melita hergensis*, *Elasmopus rapax*, *Pherusa fucicola*, *Melita gladiosa* (dans les niveaux les plus bas).

Les autres espèces qu'on y rencontre ne sont pas attachées à ce type d'habitat. Ce sont :

— des espèces plus ou moins liées à la biocénose sessile des dessous de blocs (Prenant, 1927) : *Tritaeta gibbosa* et *Leucothoe spinicarpa* commensaux habituels des Eponges, Caprelliens, liés aux Hydroïdes ;

— des éléments de la faune algale voisine : *Apherusa jurinei*, *Jassa falcata*, *Dexamine spinosa*, *Hyale nilsoni*, var. *stebbingi*, *Panopaea minuta*, *Panopaea eblanae* ;

— des éléments de la faune du sédiment sableux ou graveleux sous-jacent : *Lysianassa plumosa*, *Tryphosa grandimana*, *Cheirocratus sundevalli*, *Lilljeborgia kinahani*.

- e) *Graviers couverts de Melobésiées des niveaux moyens et inférieurs*.

Ces graviers mobiles qui forment certainement un milieu analogue à celui du maerl plus profond abritent une faune d'Amphipodes beau-

coup moins riche que celui-ci. Nous y avons rencontré les espèces suivantes : *Pherusa fucicola*, *Melita hergensis*, *Stenothoe monoculoides*, *Cheirocratus sundevalli*.

II. — VARIATIONS DU PEUPLEMENT D'AMPHIPODES DANS LES BIOTOPES ÉTUDIÉS.

Le peuplement global que nous venons de décrire pour chaque biotope résulte de prélèvements dans des faciès divers. Il est susceptible de varier avec de nombreux facteurs dont quelques-uns ont été étudiés plus particulièrement.

A. — Variations avec le niveau.

La notion de niveau altimétrique dans la zone des marées est extrêmement ambiguë en ce qui concerne les micromilieus algaux et lithaux. En effet, beaucoup de ces milieux retiennent longtemps leur eau d'imprégnation et ne s'assèchent jamais complètement. La plupart des espèces d'Amphipodes de la zone intertidale ne subissent pas d'émersion totale effective. Seuls, quelques Talitridae : *Hyale nilsoni*, *Orchestia mediterranea*, *O. gammarella* la supportent facilement.

Les zonations constatées résultent sans doute d'un ensemble de facteurs plus ou moins défavorables caractérisant la sélectivité du milieu (Drach, 1948). Les liaisons plus ou moins strictes de certaines espèces à certains biotopes y interviennent et il se peut que les localisations constatées soient le fait, non de l'exigence stricte d'un niveau, mais de la liaison à un biotope qui, lui, est localisé. Un exemple particulièrement net de ce fait est donné par un petit Amphithoïdae : *Biancolina cuniculus* lié exclusivement aux *Fucus* et *Bifurcaria* dans le thalle desquels il creuse son nid. On ne le trouve pas hors du niveau occupé par ces Algues. Mais le biotope préférentiel peut avoir une répartition altimétrique plus large. C'est par exemple le cas des Cystoïdes et nous verrons qu'alors des espèces y sont influencées par le niveau. Celui-ci a donc un effet par lui-même, indépendamment des caractéristiques propres du faciès algal. Etant donnée la difficulté d'interprétation de ces notions, nous nous en tiendrons à quelques faits constatés.

1° Variations du peuplement d'un même biotope situé à des niveaux différents.

Ce fait est fréquent pour des Algues n'ayant pas une exigence stricte de niveau. L'aspect d'ensemble du peuplement n'est pas affecté, mais on constate des différences, surtout dans l'abondance relative des espèces.

a. Algues du type Chondrus.

La figure 11 montre la comparaison de deux prélèvements effectués à Bistarz, l'un au niveau des Laminaires, l'autre au niveau du bas *Fucus serratus*. Aux plus bas niveaux, on voit disparaître ou diminuer : *Stenothoe monoculoides*, *Apherusa bispinosa*, *A. jurinei*, *Pleonexes gammaroides*, *Erichthonius brasiliensis*, *Podocerus variegatus*, pendant que d'autres espèces apparaissent ou augmentent : *Amphilochus neapolitanus*, *Panopaea minuta*, *Aora typica* et *Jassa falcata*.

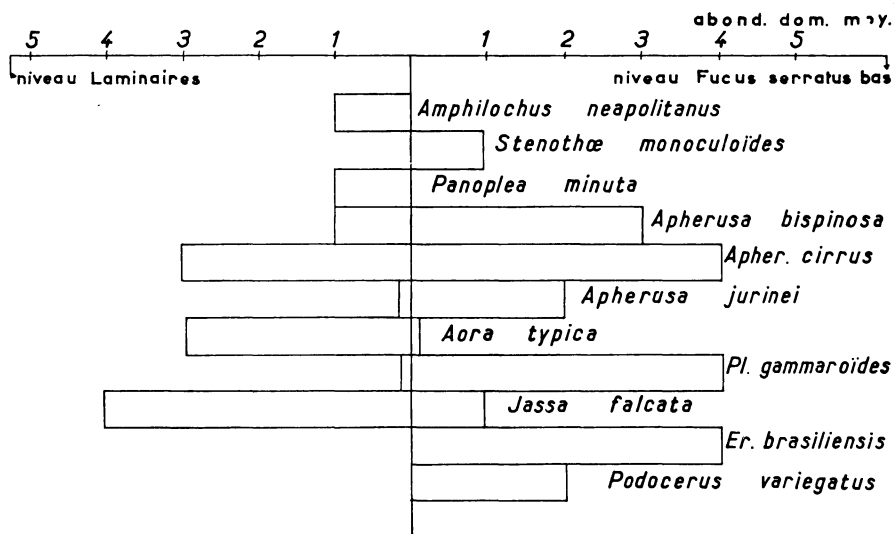


FIG. 11. — Exemples de variations du peuplement des Chondrus avec le niveau.

b. Algues buissonnantes fines.

Nous avons dit que les Cystoseires peuvent se rencontrer au niveau des plus basses mers et en dessous, aussi bien qu'à des niveaux plus élevés dans des ruisseaux ou des dépressions. Les peuplements d'Amphipodes varient suivant ces différentes positions. Aux niveaux bas, le nombre d'espèces présentes est plus important : 27 contre 18 recensées aux hauts niveaux. D'autre part, on constate :

— l'apparition de nouvelles espèces aux bas niveaux ; elles ne peuvent vraisemblablement pas vivre aux niveaux supérieurs. Ce sont : *Amphilochus neapolitanus*, *Panopaea minuta*, *Elasmopus rapax*, *Tri-taeta gibbosa*, *Jassa falcata*, *Jassa dentex*, *Erichthonius brasiliensis*, *Pseudoprotella phasma* ;

— l'augmentation des populations d'autres espèces qui préfèrent les niveaux inférieurs : *Lysianassidae*, *Apherusa cirrus*, *Aora typica* ;

— la régression d'autres espèces aux bas niveaux, soit parce qu'elles préfèrent ou exigent les hauts niveaux, soit parce qu'elles y sont reléguées par la concurrence vitale : *Stenothoe monoculoides*, *Apherusa jurinei*, *Dexamine spinosa*, *Amphithoe rubricata*, *Amphithoe vaillanti* ;

— la disparition totale de quelques espèces aux bas niveaux,

particulièrement caractéristique en ce qui concerne *Lembos websteri*.

Le cas d'une espèce comme *Apherusa bispinosa* est particulier. Abondante en été aux niveaux les plus bas, elle l'est également en hiver, mais seulement aux hauts niveaux. Ce fait nous a paru très

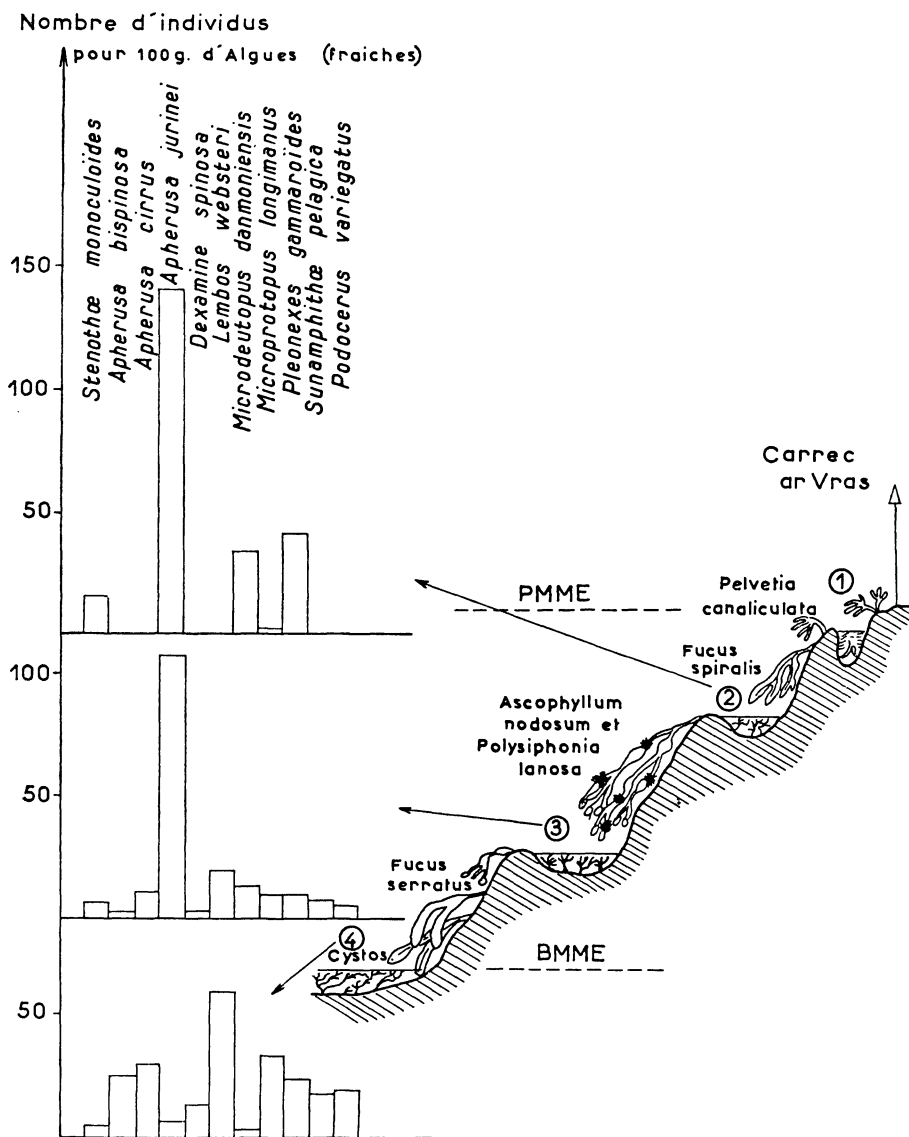


FIG. 12. — Cuvettes littorales (Carrec ar Vras).

général dans toutes nos observations. Il est possible qu'il existe une migration estivale de cette espèce vers des niveaux plus bas, voisins ou inférieurs à ceux des basses mers. On s'explique mal autrement l'étonnante prolifération hivernale de cette espèce et surtout sa raréfaction tout aussi nette en été dans les Cystoseires des hauts niveaux.

c. Cuvettes de la zone intertidale.

1) *Comparaison de la faune d'Amphipodes de deux cuvettes de Térénez.*

Des prélèvements et comptages ont été faits dans deux cuvettes, l'une au niveau du *Lichina pygmaea*, l'autre au niveau du *Fucus vesiculosus*, contenant approximativement les mêmes Algues. Un fait d'ordre général a été constaté : aux niveaux supérieurs, le nombre d'espèces présentes est moindre : 14 contre 18 aux bas niveaux. Parmi les espèces qui disparaissent aux hauts niveaux figurent tout particulièrement : *Amphilocheus neapolitanus*, *Dexamine spinosa*, *Lembos websteri*. Certaines espèces semblent se complaire au niveau Lichina et y montrent des populations abondantes ; ce sont essentiellement : *Stenothoe monoculoides*, *Apherusa jurinei* et *Pleonexes gammaroides*. Cependant, en général, toutes les espèces qui se trouvent au niveau Lichina existent plus bas. Il ne semble donc pas qu'il y ait, au moins pour les cuvettes, de vraie spécialisation aux hauts niveaux.

2) *Cuvettes du Chenal de l'Île Verte.*

La figure 12 représente la faune de 4 cuvettes de Carrec ar Vras dont les populations ont été comptées. On retrouve une diversité moindre du peuplement aux hauts niveaux, le terme supérieur étant le peuplement (I) à *Apherusa jurinei* et *Microdeutopus* sp. déjà cité. L'élimination de certaines espèces se fait progressivement vers le haut, bien que le type d'habitat algal soit favorable : *Apherusa bispinosa* et *cirrus*, *Dexamine spinosa*, *Lembos websteri*, *Microprotopus longimanus*, remplacées progressivement également par d'autres espèces qui sont caractéristiques des cuvettes : *Stenothoe monoculoides*, *Apherusa jurinei*, *Microdeutopus danmoniensis*. Ces dernières ne sont certainement pas des espèces spécialisées pour ce genre de milieu, mais au contraire, des espèces très tolérantes qui peuvent coloniser ce type de biotope et éliminer par concurrence vitale les espèces moins tolérantes. En effet, *Apherusa jurinei*, *Pleonexes gammaroides*, *Stenothoe monoculoides* sont par ailleurs, comme nous l'avons vu (fig. 10), très eurytopes.

2° *Zonations des diverses espèces et conséquences écologiques.*

Les espèces suffisamment eurytopes ont souvent des répartitions assez nettes suivant le niveau. Il en est de même pour les espèces lithales qui sont sans doute les plus typiques à cet égard. La répartition de quelques espèces dans les niveaux intertidaux est donnée par la figure 13 où la largeur maximum des fuseaux donne le niveau où l'espèce est le mieux représentée, sans indication quantitative comparative. Cette répartition appelle quelques remarques :

— Les espèces strictement intertidales sont relativement peu nombreuses ;

— Les espèces présentant la zonation la plus nette sont celles habitant sous les pierres. Ce milieu est certainement plus sélectif que les milieux algaux ;

— Les espèces systématiquement proches ou de mode de vie semblable ont leur maximum à des niveaux différents. Ce fait est particulièrement net :

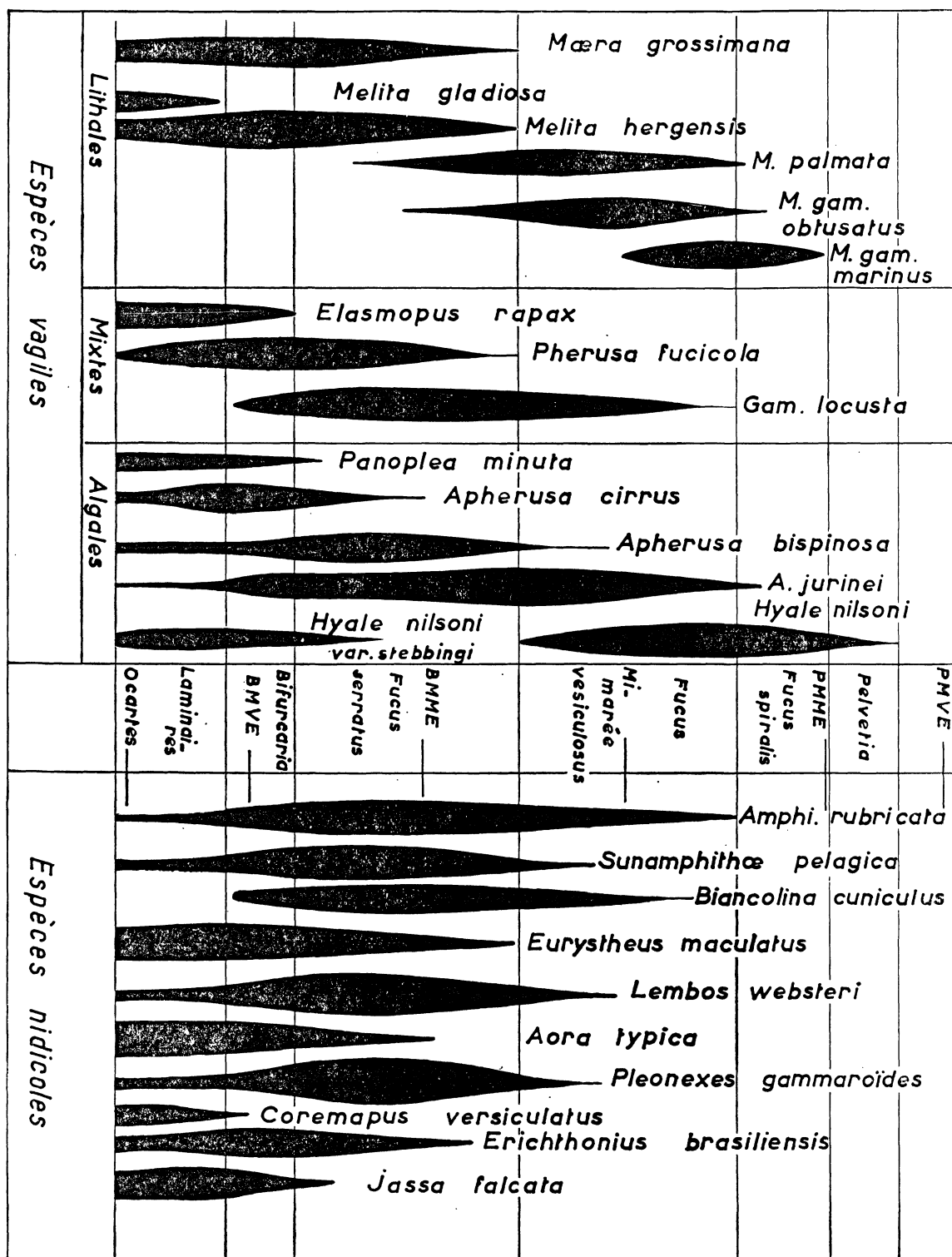


FIG. 13. — Répartition de quelques espèces dans la zone intertidale.

a) pour le genre *Melita* dont les espèces lithales intertidales : *M. palmata*, *M. hergensis*, *M. gladiosa*, se remplacent successivement du haut vers le bas. Une numération des animaux récoltés sous les pierres dans le Chenal de l'Ile Verte nous a donné les chiffres suivants :

NIVEAUX	<i>M. palmata</i>	<i>M. hergensis</i>	<i>M. gladiosa</i>
<i>Fucus vesiculosus</i> haut	19		
<i>Fucus vesiculosus</i> bas	10		
<i>Fucus serratus</i> haut	27	6	
<i>Fucus serratus</i> moyen		19	
<i>Fucus serratus</i> bas		19	
<i>Bifurcaria</i>		7	
Laminaires		13	5
Maerl (Tisaozon)		0	n.

b) Pour le genre *Apherusa* dont les espèces *A. jurinei*, *A. bispinosa* et *A. cirrus* ont leur maximum à des niveaux différents, cela étant sans doute lié pour ces 3 espèces à leurs biotopes préférentiels différents.

c) La variété *stebbingi* du *Hyale nilsoni* décrite par Chevreux a, dans la région de Roscoff du moins, une répartition altimétrique bien différente de l'espèce-type. Les deux populations ne sont certainement jamais en contact, d'autant plus que la variété *stebbingi* préfère les stations de mode battu. Il y a ici isolement écologique de deux populations qui prennent des caractères différents.

— Les espèces nidicoles ne gagnent pas les hauts niveaux où les effets de l'émersion sont le plus sensibles. La moindre vagilité de ces espèces ne leur permet sans doute pas de se soustraire efficacement à l'assèchement.

L'ensemble des observations faites dans la zone des marées (dont la figure 13 ne représente que l'essentiel) montre, d'autre part que, plus le niveau est bas, plus le nombre des espèces présentes est important. Les coefficients de diversité du groupe (Drach, 1948) (rapport nombre total d'espèces recensées dans le faciès rocheux

nombre d'espèces à un niveau donné) diminuent vers les hauts niveaux, exprimant une sélectivité accrue des conditions du milieu. En considérant les 40 espèces les plus répandues dans la zone intertidale de Roscoff et les niveaux auxquels on les trouve, nous avons pu calculer les coefficients de diversité suivants :

NIVEAUX	Coefficient de diversité (Amphipodes)
<i>Fucus spiralis</i>	1/40 = 0,02
<i>Fucus vesiculosus</i> haut	1/40 = 0,10
<i>Fucus vesiculosus</i> moyen	9/40 = 0,22
<i>Fucus vesiculosus</i> bas	11/40 = 0,27
<i>Fucus serratus</i> haut	15/40 = 0,37
<i>Fucus serratus</i> moyen	27/40 = 0,67
<i>Fucus serratus</i> bas	33/40 = 0,82
Himanthales	33/40 = 0,82
Laminaires	34/40 = 0,85

L'augmentation du coefficient de diversité est rapide et régulier jusqu'au bas du *Fucus serratus*. Il y a ensuite un palier dans la partie basse de la zone des marées. En dessous des plus basses mers, il y a sans doute une nouvelle augmentation de la diversité par suite de l'apparition d'espèces qui n'existent pas dans la zone des marées et de la persistance de nombreuses formes intertidales.

B. — Variations saisonnières.

La comparaison des populations d'Amphipodes d'été et d'hiver dans les différents biotopes algaux montre des différences quantitatives souvent importantes. Ces différences relèvent, non seulement de variations fortuites dues au hasard des prélèvements, mais aussi, sans aucun doute, de l'existence d'un cycle saisonnier d'abondance de nombreuses espèces.

Nous avons étudié plus particulièrement ces variations sur les populations des « Cystoseires » qui présentent les avantages suivants :

- nombre d'espèces important ;
- relative homogénéité du peuplement.

Les moyennes des coefficients d'abondance-dominance dans les prélèvements d'été et d'hiver sont portés dans la figure 14. On constate que, si certaines espèces demeurent stationnaires tout au long de l'année (*Orchomene humilis*, *Stenothoe monoculoides*, *Dexamine spinosa*, *Lembos websteri*, *Amphithoe rubricata*, *Amphithoe vaillanti*, *Podocerus variegatus*), la plupart, au contraire, montrent des variations :

— *Amphilocheus neapolitanus* présente une prolifération hivernale que l'on retrouve d'ailleurs dans les biotopes de type Chondrus ;

— *Leucothoe spinicarpa* : les variations de cette espèce sont difficiles à détecter car son abondance varie considérablement avec celle des Spongiaires dont elle est habituellement commensale ;

— *Apherusa bispinosa* et *A. cirrus* : ces deux espèces présentent une prolifération hivernale remarquable, correspondant d'ailleurs avec leur répartition géographique assez nordique (Stephensen, 1929). La relative abondance d'*Apherusa cirrus* dans les « Cystoseires » en hiver, correspond à un débordement du biotope préférentiel (Algues rouges du type *Rhodymenia*). Pour *Apherusa bispinosa* qui y trouve son biotope préférentiel, différents arguments permettent de penser, comme nous l'avons signalé déjà, que l'espèce émigre vers des zones plus profondes en été : elle disparaît presque totalement des niveaux moyens l'été ; d'autre part, parmi les individus qui subsistent, on rencontre des femelles ovigères : il n'y a donc pas arrêt de la reproduction ; enfin, en été, elle subsiste en quantité appréciable dans les Cystoseires des plus bas niveaux ;

— *Pleonexes gammaroides* présente une très nette prolifération hivernale ;

— *Eurystheus maculatus* aurait tendance, dans les Cystoseires du moins, à être plus abondante en été ;

— *Sunamphithoe pelagica*. Cette espèce, pratiquement inexistante

en été dans les Cystoseires, y apparaît en quantités importantes en hiver. Pendant le même temps, elle disparaît pratiquement des *Fucus serratus* qui sont son habitat normal en été. Les individus des Cystoseires sont pour la plupart adultes et les femelles ovigères y sont extrêmement rares. Il y a donc certainement un ralentissement net du rythme de reproduction en hiver et une migration de nombreux individus du *Fucus serratus* aux Cystoseires. Cela est particulièrement visible dans le Chenal de l'Île Verte et il serait intéressant de voir ce qu'il en est dans les autres stations.

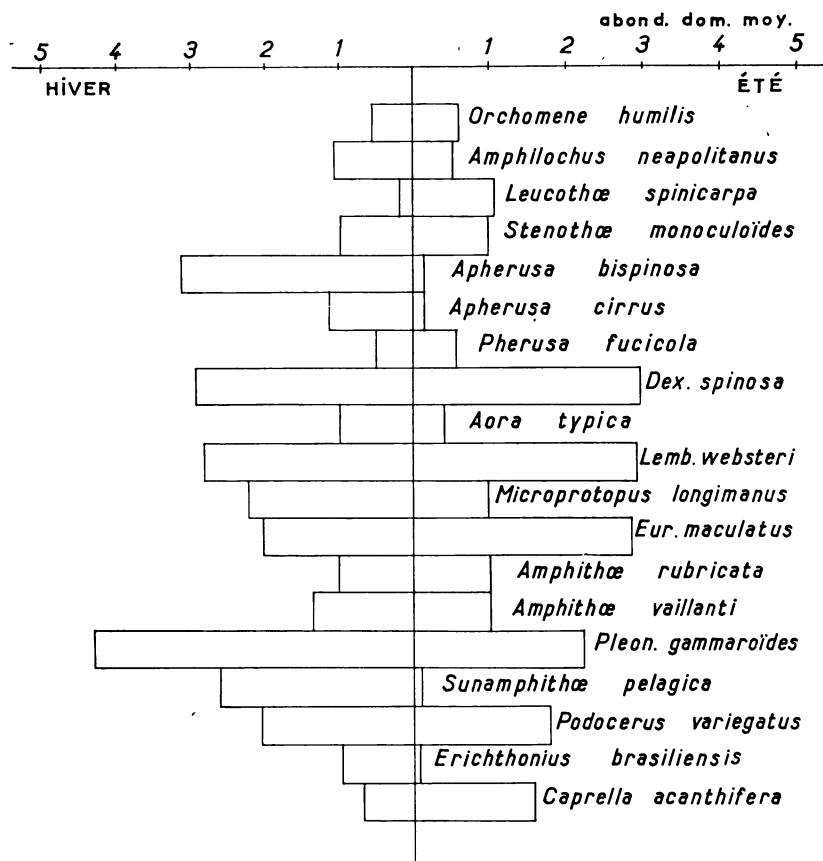


FIG. 14. — Variations saisonnières dans les « Cystoseires ».

Les variations saisonnières permettent de noter un fait écologique remarquable. Pour les espèces présentant une période de prolifération maximum, il est facile de constater que c'est pendant cette période (pression intraspécifique maximum) qu'elles occupent le plus complètement le plus de biotopes, ce qui se manifeste par une élévation des coefficients de fréquence et d'abondance-dominance dans les divers milieux. Tout se passe comme si l'espèce devenait plus eurytope. Les figures 15 et 16 donnent une illustration de ce fait pour deux espèces : *Pleonexes gammaroïdes* et *Apherusa cirrus*.

A quoi sont dues ces variations saisonnières ? A Roscoff, nous n'avons jamais constaté d'arrêt total de la reproduction pour les espèces que nous avons récoltées. En toutes saisons, nous avons pu voir des femelles ovigères. Il semble cependant probable que les variations saisonnières soient dues à des variations des rythmes de reproduction. Il serait intéressant d'établir pour les récoltes faites à différentes saisons, le pourcentage des femelles ovigères, la moyenne des nombres d'embryons incubés, la durée du développement embryonnaire et les diapauses possibles, afin de déterminer les périodes de

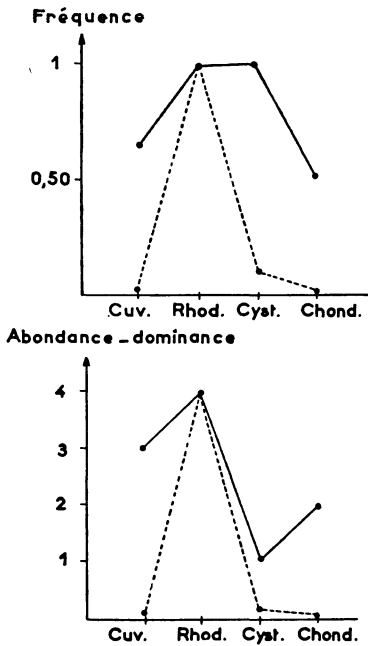


FIG. 15.
Apherusa cirrus.
Mêmes constatations
que pour *P. gammaroïdes*.

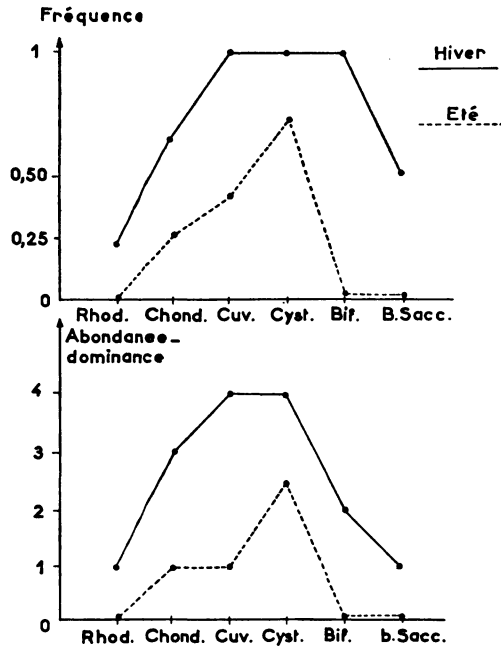


FIG. 16. — *Pleonexes gammaroïdes*.
Pendant la période de prolifération
maximum (hiver), les populations
s'étendent plus largement sur les
divers biotopes. L'espèce apparaît beau-
coup plus eurytope.

reproduction intensive. Il doit être également tenu compte de la mortalité importante probable et certainement différentielle due aux conditions très dures imposées par l'émersion en zone intertidale.

C. — Variations avec divers autres facteurs.

1° Le mode.

Le mode plus ou moins battu influe sur les peuplements algaux d'Amphipodes par deux voies : d'une part, il règle la répartition des Algues support (c'est ainsi que les peuplements du type *Cystoseires* ne se trouvent pas dans les endroits battus), d'autre part, il influence qualitativement et quantitativement le peuplement d'un même biotope algal.

D'une manière tout à fait générale, les peuplements d'Amphipodes sont beaucoup moins riches en individus en mode battu. Les biotopes les plus favorables sont dans les endroits très abrités, où la matière organique abondante peut s'accumuler. Ce dernier fait semble plus important que la plus ou moins grande agitation de l'eau en elle-même. Les espèces que l'on ne trouve que dans les endroits battus sont rares : quelques espèces de *Hyale*, *Hyale perieri*, *Hyale pontica*, *Hyale nilsoni* var. *stebbingi*.

De plus, il existe des différences importantes entre les populations d'un même biotope en mode battu et en mode abrité. C'est ainsi que dans les zones exposées, où les *Fucus serratus* donnent sur les rochers des peuplements assez épars et assez étagés, leur peuplement d'Amphipodes diffère de celui précédemment décrit et se rapproche sensiblement du type *Rhodymenia* : *Amphithoe rubricata* et *Gammarus locusta* n'y existent pas ou sont très rares. *Apherusa jurinei* et *Sunamphithoe pelagica* subsistent en quantités moindres, en rapport avec la disparition des détritiques grossiers. Enfin, on y rencontre d'autres espèces en grandes quantités parfois : *Apherusa cirrus*, *Hyale nilsoni* var. *stebbingi*, Jassidae. Les biotopes de type Chondrus présentent également ces variations : régulièrement en mode battu, il s'y trouve une dominance de Jassidae (*Jassa falcata*) alors qu'en mode abrité, c'est un Corophiidae, *Erichthonius brasiliensis* qui domine et occupe la place de *Jassa falcata* dans le peuplement. Ainsi, à Blosson, en mode assez battu, n'existe que *Jassa falcata* ; dans le Chenal de l'Île Verte, très abrité et riche en matière organique (herbier), *Jassa falcata* n'existe pratiquement plus et *Erichthonius brasiliensis* domine ; au Loup, où les eaux redeviennent agitées, on retrouve un faciès typique à Jassidae. Ce fait est déjà noté par Dahl (1948) qui attribue aux Jassidae des faciès d'eaux agitées sans détritiques et aux Corophiidae des faciès calmes avec dépôts importants.

2° L'envasement.

Ce facteur recouvre plus ou moins le précédent, puisque l'envasement n'est possible qu'en mode abrité. Il est très important et certainement d'ordre trophique. D'une manière très générale, les populations d'Amphipodes sont toujours particulièrement nombreuses dans les Algues très chargées de matière organique. Mais il existe de plus, des différences quantitatives entre les populations d'eaux claires et celles d'eaux polluées et nous avons fait les quelques constatations suivantes, essentiellement sur les « Cystoseires », où il est facile de juger du degré d'envasement :

— Certaines espèces semblent favorisées par un envasement important : *Lysianassa ceratina* (très abondant dans les Cystoseires de Pempoul), *Pherusa fucicola*, *Stenothoe monoculoides*, *Lembos websteri*.

— D'autres sont, semble-t-il, indifférentes : *Dexamine spinosa*, *Eurystheus maculatus*, *Aora typica*, *Pleonexes gammaroides*.

— D'autres enfin, préfèrent un envasement faible et peuvent être considérées comme des espèces d'eaux claires et propres : *Orchomene humilis*, *Amphilocheus neapolitanus*, *Apherusa bispinosa*, *Apherusa cirrus*.

Dans la troisième partie sera donnée une étude de l'influence des détritiques grossiers sur le peuplement des *Fucus*.

3° La présence de sable.

L'action spoliatrice du sable a été mise en valeur par Prenant et Teissier (1924) dans leurs études sur la répartition des animaux fixés. Nous avons toujours pu constater des différences bien marquées entre les populations d'Amphipodes de zones rocheuses subissant ou non l'influence de masses sableuses proches. Certaines espèces sont influencées défavorablement par la présence de sable. Ce sont : *Stenothoe monoculoides*, *Eurystheus maculatus*, *Elasmopus rapax*, *Dexamine spinosa*, *Lembos websteri*. D'autres, au contraire, semblent nettement favorisées : *Nototropis swammerdami* et *Microprotopus maculatus*, que l'on trouve dans les Algues quand il y a du sable à proximité, mais qui sont plus ou moins liées au sédiment, *Microdeutopus* sp. et *Pleonexes gammaroides* qui sont des espèces très résistantes.

D. — Classification des biotopes intertidaux à Amphipodes.

Les divers types de biotopes décrits ont été essentiellement caractérisés par l'aspect physiologique de l'Algue, sa consistance et sa forme. La comparaison de leurs populations nous a amenés à la notion de biotope préférentiel pour certaines espèces, celles-ci caractérisant le peuplement de ce biotope. De plus, des variations sont constatées dans les populations, en rapport avec d'autres facteurs non dépendants du substrat. On est ainsi amené à définir des faciès divers d'un même biotope. Compte tenu de nos observations, nous proposerons donc une classification des biotopes algaux à Amphipodes de la zone intertidale en les définissant rapidement par leurs quelques espèces caractéristiques (la même classification pour les milieux lithaux est donnée dans la première partie, C., 2°, p. 137).

1° Peuplements des hauts niveaux.

a. Biotopes à *Orchestia* (équivalents des biotopes à Talitres des grèves sableuses) = laisses de mer sur côtes rocheuses :

— niveaux supérieurs : laisses, sous-strate des pelouses à Phanérogames halophiles : à *Orchestia gammarella* ;

— niveaux inférieurs : goémons retenus vers les niveaux des *Pelvetia*, *Fucus platycarpus* et *F. vesiculosus* : à *Orchestia mediterranea*.

b. Biotopes à *Hyale* :

— faciès de mode moyen ou abrité : *Pelvetia*, *Fucus platycarpus*, *Lichina pygmaea*, *Ascophyllum* et *Polysiphonia lanosa* : à *Hyale nilsoni* ;

— faciès de mode battu : moulières à *Hyale perieri* et parfois *Hyale nilsoni*.

2° Série des Fucacées et Algues en lames ou lanières.

- a. *Fucus vesiculosus* des endroits calmes : à *Apherusa jurinei*.
- b. *Fucus serratus* des endroits calmes : à *Apherusa jurinei*, *Sunamphithoe pelagica*, *Gammarus locusta*, *Amphithoe rubricata*.
S'y rattache plus ou moins : peuplement des détritits d'Algues sur sable.
- c. *Fucus vesiculosus* et *serratus* des endroits exposés (soit mode battu, soit parois sub-verticales en mode moyen) : à *Apherusa cirrus*, *Apherusa jurinei* et *Hyale nilsoni stebbingi*.
- d. Algues en lames du type *Rhodymenia* : à *Apherusa cirrus* et *Hyale nilsoni stebbingi*.
- e. Algues en lames du type *Chondrus* : à *Pleonexes gammaroides*, *Jassa falcata*, *Erichthonius brasiliensis* :
— en mode agité : dominance de *Jassa falcata* ;
— en mode abrité : dominance de *Erichthonius brasiliensis*.

3° Série des Algues buissonnantes.

- a. Algues buissonnantes de grande taille : *Bifurcaria*.
Biotope mal caractérisé à *Apherusa* ssp. ; *Pleonexes gammaroides* et *Biancolina cuniculus*.
- b. Algues buissonnantes fines : « Cystoseires » à peuplement riche en espèces : *Apherusa bispinosa*, *Dexamine spinosa*, *Lembos websteri*, *Microprotopus longimanus*, *Amphithoe vaillanti*, Podocères et Caprelles.
 - Cystoseires de hauts niveaux (*Fucus*).
= Faciès très vaseux, à *Lysianassa ceratina*, *Corophium acherusicum*, *Lembos websteri* : bien représenté à Pempoul.
= Faciès moyennement vaseux, à *Lembos websteri*, *Dexamine spinosa* et *Eurystheus maculatus* qui se rencontre dans les points les plus hauts du Chenal de l'Île Verte.
 - Cystoseires de niveaux plus bas.
= Faciès d'eaux relativement claires, parcourues par des courants à *Apherusa bispinosa*, *Apherusa cirrus*, *Amphilocheus neapolitanus* et *Podocerus variegatus*, bien représenté au contact de l'herbier de l'Île Verte.
= Faciès sableux à *Pleonexes gammaroides*, *Corophium acutum* et *Erichthonius brasiliensis*.
S'y rattachent :
 - sous-strate d'herbier à Zostères ;
 - diverses Algues : *Calliblepharis*, *Lomentaria*, *Gastroclonium* ;
 - gazons à Corallines, avec en plus dans celles-ci des espèces plus ou moins lithales : *Elasmopus rapax*, en particulier.
- c. Algues buissonnantes des cuvettes littorales (avec ou sans Lithothamniées).
 - Cuvettes des hauts niveaux : Cladophores et Entéromorphes à *Microdeutopus* sp. et *Apherusa jurinei*.

• Cuvettes des niveaux moyens (*Fucus*) à *Stenothoe monoculoides*, *Apherusa jurinei*, *Microdeutopus* ssp. et *Pleonexes gamma-roïdes*.

4° Biotopes spéciaux.

— Crampons des *Fucus* et *Ascophyllum* : à *Gammarus* ssp. et *Amphithoe rubricata*.

— Crampons des Laminaires, à *Elasmopus rapax* et *Eurystheus maculatus*.

— Dessous des « champignons » d'Himanthales à *Eurystheus maculatus* et *Amphithoe rubricata*.

— Bulbes de *Saccorhiza polyschides* à *Eurystheus maculatus*, *Maera inequipes* et *Elasmopus rapax*.

III. — ANALYSE QUANTITATIVE DU PEUPLEMENT D'AMPHIPODES DES *FUCUS VESICULOSUS* ET *SERRATUS*

A. — Techniques.

1° Prélèvement des Algues et récolte des animaux.

Les prélèvements ont été effectués dans le chenal de l'Île de Batz en face du laboratoire de Roscoff. Dans ce milieu assez abrité, la végétation de *Fucus* est florissante et, en bien des endroits, le recouvrement est presque total. Les prélèvements ont été faits uniquement sur substratum caillouteux horizontal ou subhorizontal.

Un carré 50 × 50 cm est délimité et l'Algue recueillie aussi soigneusement, aussi rapidement et aussi complètement que possible.

Au laboratoire, les pieds de *Fucus* sont repris un à un et secoués fortement au-dessus d'une cuvette plastique blanche. S'en détachent :

— les animaux qui y vivent : Gastéropodes, Amphipodes, Isopodes (Sphéromes, Idothées), quelques Pycnogonides (*Nymphon*) ;

— de nombreux détritus : débris de *Fucus* plus ou moins décomposés, fragments d'Algues diverses, feuilles de Zostères, etc.

Dans la cuvette, les Amphipodes sont repérés et comptés. Les espèces les plus communes : *Apherusa jurinei*, *Sunamphithoe pelagica*, *Amphithoe rubricata*, *Gammarus locusta*, ont pu être comptées à l'œil nu. Les autres espèces ont été généralement reconnues et comptées sous le binoculaire.

Les détritus restant dans la cuvette sont alors triés : en sont éliminés cailloux et coquilles de Gastéropodes. Les détritus restants, uniquement d'origine végétale, sont alors passés sur soie à bluter, pressés de façon standard et pesés.

Les *Fucus* secoués sont également pesés.

Valeur de la méthode.

Cette méthode ne saurait être que comparative. En effet, il est difficile de savoir si les animaux récoltés représentent la totalité de ceux qui peuplent l'Algue. Cependant, nous avons pu constater en réexaminant attentivement les Algues secouées, que les récoltes étaient assez complètes (90 p. 100 au moins).

Le comptage est parfois délicat à cause des nombres variables d'individus juvéniles. Dans tous les cas, n'ont été comptés que les juvéniles pouvant être attribués à une espèce par simple examen à l'œil nu (pour les 4 espèces les plus courantes).

De plus, le nombre des animaux recueillis varie suivant le moment de la prise par rapport à la marée. Si les pieds de *Fucus* plongent encore dans l'eau, des animaux peuvent s'échapper. Si les *Fucus* sont trop desséchés, ils se réfugient dans les parties profondes plus humides ou même sous les pierres pour certaines espèces. Pour éviter ces causes d'erreur, les prélèvements ont été effectués à un instant standard fixé à environ une demi-heure après l'assèchement complet de la zone considérée.

2° Méthodes d'analyse statistique.

Ces méthodes sont classiques. Les notations utilisées sont celles de Lamotte (1957). Nous les rappellerons brièvement :

\bar{x} = le tiret indique que l'on considère la moyenne des valeurs x ;

σ^2 = variance ;

σ = écart-type ;

s_m = erreur standard de la moyenne m ;

v = coefficient de variation ;

r = coefficient de corrélation.

Les données numériques obtenues dénotent une grande variabilité et les dispersions sont importantes. Ceci tient certainement à des concentrations locales de ces animaux vagiles. Nous verrons la cause de ces concentrations.

Les calculs ont été faits sans utilisation de moyennes provisoires et autres méthodes plus rapides. En effet, le nombre de relevés n'étant pas très grand et la variabilité importante, il fallait conserver au calcul un maximum de précision.

B. — Analyse des populations d'été.

1° *Fucus vesiculosus*.

Nous avons effectué 15 relevés dans *Fucus vesiculosus* pendant le mois d'août 1960.

L'analyse des données numériques pour l'espèce dominante *Aphe-rusa jurinei* (91 p. 100 du peuplement), est donnée par le tableau II (Annexe). Les valeurs moyennes trouvées sont :

— pour une surface 50×50	$81,0 \pm 16,1$	$v = 74,7$
— par kg d'Algues	$48,2 \pm 8,4$	$v = 65,4$

Comme le montrent les coefficients de variation, la dispersion est moindre dans l'expression par rapport au poids d'Algues. La répartition est meilleure par rapport à ce dernier paramètre.

Le rôle des détritiques grossiers qui souillent l'Algue a été noté en ce qui concerne la faune vagile par Remane (cité par Dahl, 1948) et développé qualitativement par cet auteur (1948). Enequist, par contre (1949), pour les fonds vaseux du Skaggerak, ne trouve pas de corrélation significative entre le nombre d'Amphipodes présents et la quantité de matière organique du sédiment. Nous avons voulu voir de façon précise ce qu'il en était pour un milieu algal tel que les *Fucus*.

Nous définirons un *coefficient de contamination de l'Algue* par les détritrus par le rapport $\frac{\text{poids de détritrus (g)}}{\text{poids d'algues fraîches (kg)}}$. Le calcul d'une corrélation entre ce coefficient et le nombre d'*Apherusa jurinei* par kg d'Algues donne le résultat suivant :

$r = 0,606$, résultat significatif au coefficient de sécurité 95 p. 100 (limite : 0,51).

Il y a donc corrélation entre la teneur de l'Algue en détritrus et la densité de la population locale d'*Apherusa jurinei*. La même corrélation existe d'ailleurs si l'on considère le chiffre total des populations d'Amphipodes du *Fucus vesiculosus*.

Cette corrélation est montrée également par la comparaison des coefficients de variation :

Expression par rapport à la surface	$v = 74,7$
Expression par rapport au poids d'Algues	$v = 65,4$
Expression par rapport au poids de détritrus ..	$v = 43,1$

L'expression par rapport au poids de détritrus est la plus homogène, la moins dispersée.

2° *Fucus serratus*.

Nous avons pendant la même période effectué 30 relevés dans le *Fucus serratus*. La diversité du peuplement est plus grande en rapport avec le niveau plus bas, la sélectivité du milieu étant moindre (Drach, 1948). On retrouve en quantité importante *Apherusa jurinei*, accompagnée de trois autres espèces essentielles : *Sunamphithoe pelagica*, *Gammarus locusta* et *Amphithoe rubricata*.

Il est à noter que la seule famille des Amphithoïdæ représente à elle seule environ 50 p. 100 du peuplement.

1) Population totale d'Amphipodes du *Fucus serratus* (Tableau III, Annexe).

Le calcul des moyennes donne les résultats suivants :

Pour 50×50	$106,9 \pm 10,2$	$v = 51,6$
Par kg d'Algues	$56,5 \pm 5,1$	$v = 48,2$

Ici encore, la corrélation entre le coefficient de contamination et le chiffre total des populations d'Amphipodes est significative : $r = 0,428$ (limite : 0,37).

Comparons ces moyennes avec celles des populations totales du *Fucus vesiculosus* données par le Tableau II (Annexe) :

	<i>Fucus vesiculosus</i>	<i>Fucus serratus</i>
Pour 50×50	$88,9 \pm 16,3$	$106,9 \pm 10,2$
Par kg d'Algues	$53,4 \pm 8,5$	$56,5 \pm 5,1$

Si les moyennes pour 50×50 sont nettement différentes, celles par kg d'Algues sont au contraire très proches. La différence des premières peut être expliquée par la moindre densité des peuplements de *Fucus vesiculosus* comparativement au *Fucus serratus*. Les moyennes des poids de *Fucus* pour $S = 50 \times 50$ sont en effet :

<i>Fucus vesiculosus</i>	1,66 kg
<i>Fucus serratus</i>	1,89 kg

Les valeurs identiques des moyennes par kg d'Algues montrent qu'à poids égal les milieux *Fucus vesiculosus* et *Fucus serratus* ont probablement en ce qui concerne les Amphipodes des valeurs trophiques comparables.

2) Populations des différentes espèces prises séparément.

a) *Apherusa jurinei*.

Les moyennes calculées sont données par le Tableau III (Annexe). Comparons ces moyennes à celles trouvées pour *Apherusa jurinei* dans le *Fucus vesiculosus*.

	<i>Fucus vesiculosus</i>	<i>Fucus serratus</i>
Pour S = 50 × 50	81,0 ± 16,1 v = 74,7	34,7 ± 5,8 v = 88,2
Par kg d'algues	48,2 ± 8,4 v = 65,4	18,2 ± 3 v = 88,3

Les moyennes sont très différentes. La différence est-elle significative ou est-elle due uniquement au hasard de l'échantillonnage ? Nous pouvons le voir par le calcul (méthode Lamotte, pp. 81-82).

$$\sigma^2 = \frac{n_1 \sigma_1^2 + n_2 \sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(15 \times 989) + (30 \times 253)}{15 + 30 - 2} = 520,8$$

$$s_d^2 = 520,8 \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{15} \right) = 52,08 \quad s_d = 7,2$$

$$\frac{(m_1 - m_2)}{s_d} = \frac{48,2 - 18,2}{7,2} = 4,1$$

valeur qui est supérieure au seuil pour 43 degrés de liberté (≈ 2). La différence est donc significative. Les populations d'*Apherusa jurinei* dans les deux *Fucus* sont significativement différentes.

D'autre part, le calcul montre qu'il n'y a pas corrélation significative entre la densité d'*Apherusa jurinei* et la contamination de l'Algue.

b) *Sunamphithoe pelagica*, *Amphithoe rubricata*, *Gammarus locusta*.

Les moyennes sont données dans le tableau III (Annexe).

	pour 50 × 60	par kg d'algues
<i>Sunamphithoe pelagica</i>	39,5 ± 7,5 v = 101,7	21,5 ± 4,1 v = 107,1
<i>Amphithoe rubricata</i>	13,1 ± 1,6 v = 66,1	6,0 ± 0,8 v = 70
<i>Gammarus locusta</i>	16,2 ± 2,8 v = 93,1	8,5 ± 2,0 v = 85,5

Pour les trois espèces, nous avons :

- une importante dispersion des données numériques ;
- aucune corrélation significative entre densité des populations et contamination de l'Algue.

3) Interprétation des résultats.

Nous avons vu que :

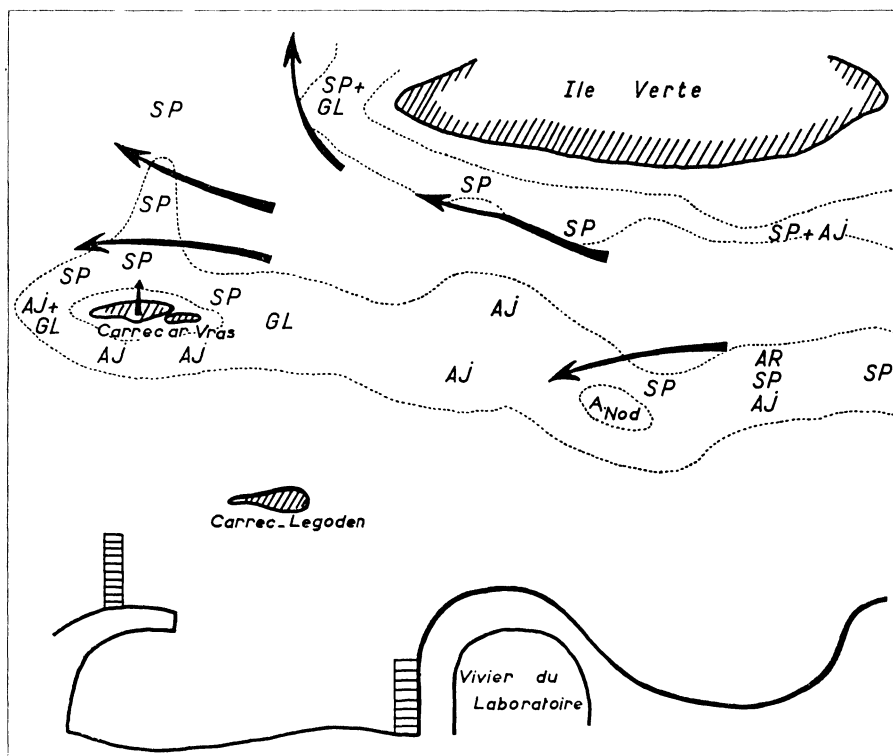
- a) la dispersion des valeurs totales des populations d'Amphipodes

du *Fucus serratus* est moindre que celle des valeurs de chaque espèce prise individuellement ;

b) s'il existe une corrélation entre les chiffres de population totale et la quantité de détritits se trouvant dans l'Algue, cette corrélation n'existe plus si l'on considère les chiffres de populations de chaque espèce.

Ceci montre que :

— chaque espèce n'est pas répartie de façon homogène en tous les points de la zone à *Fucus serratus* ;



CARTE I — Chenal de l'Ile Verte.

Carte des espèces dominantes dans la zone du *Fucus serratus* (août 1960).

En pointillé, la limite des peuplements de *Fucus serratus*. AJ : *Apherusa jurinei* ; SP : *Sunamphithoe pelagica* ; AR : *Amphithoe rubricata* ; GL : *Gammarus locusta* ; A. Nod. : pointement à *Ascophyllum*.

Les flèches représentent les courants de reflux particulièrement violents.

— par contre, la répartition des populations totales est beaucoup plus homogène.

Comme le montre l'observation, chaque espèce domine dans des zones déterminées et assez bien délimitées. Partout existe cependant un équilibre numérique, approximatif du moins, des populations totales. Ceci ne s'explique que si l'on considère que l'abondance de celles-ci dépend d'un facteur auquel chaque espèce est identiquement sensible. La dominance de chacune d'elles en des zones déterminées

explique l'irrégularité de leur répartition. Il a été possible de dresser une carte des espèces dominantes dans la zone à *Fucus serratus* du Chenal de l'Île Verte (carte I).

Le peuplement est donc sans doute soumis à deux facteurs d'ordre différent :

— un facteur écologique général (conditions du milieu probablement), pouvant être d'ailleurs une combinaison de plusieurs facteurs, qui détermine l'espèce dominante pour une zone donnée ;

— un facteur strictement local qui détermine l'abondance des populations en un point donné et auquel les quatre espèces répondent d'une manière approximativement semblable.

Puisqu'il existe une corrélation entre l'abondance des populations totales et la quantité de détritus présente dans l'Algue, c'est probablement l'abondance de ceux-ci qui constitue le second facteur.

Quelle peut-être l'importance des détritus pour les Amphipodes ? Ils apportent sans doute, d'abord un milieu plus divisé et plus favorable et surtout, ont une importance nutritionnelle. L'analyse des contenus intestinaux des espèces des *Fucus* montre qu'elles se nourrissent surtout de matières algales. Bien peu d'animaux marins broutent les Algues vivantes fraîches et il n'est pas douteux que les détritus constituent la plus grande part de la nourriture de ces Amphipodes.

Il semble beaucoup plus difficile de voir avec précision quels sont les facteurs qui déterminent l'espèce dominante. Ce sont sans doute des facteurs du milieu, ou des rapports de voisinage. Nous avons pu noter, par exemple, que les endroits où *Sunamphithoe pelagica* domine sont ceux où les courants de marée sont les plus forts. Il est remarquable aussi qu'*Apherusa jurinei* se rencontre surtout dans les zones les plus hautes du *Fucus serratus* qui sont justement les zones de contact avec le *Fucus vesiculosus*.

C. — Variations saisonnières. Populations d'hiver.

Nous avons fait en décembre 1960 et février 1961 quelques relevés dans les *Fucus serratus* et *vesiculosus*, afin de pouvoir comparer les populations d'été et d'hiver.

1° *Fucus vesiculosus*.

Comme en été, *Apherusa jurinei* domine mais on constate une diminution considérable des populations rapportées à la surface ou au poids d'Algues. Les moyennes calculées (tableau II - Annexe) sont :

	Hiver	Été
<i>Apherusa jurinei</i> : par kg d'Algues	19,0	48,2 ± 8,4

a) Comparons ces moyennes (Lamotte, pp. 81-82) :

$$\sigma^2 = \frac{n_1 \sigma_1^2 + n_2 \sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(15 \times 989) + (6 \times 44)}{15 + 6 - 2} = 794$$

$$s_d^2 = 794 \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{6} \right) = 185 \quad s_d = 13,6$$

$$\frac{(m_1 - m_2)}{s_d} = \frac{48,2 - 19,0}{13,6} = \frac{29,2}{13,6} = 2,14$$

valeur supérieure au seuil donné par la table de Student, donc la différence est significative.

b) Les chiffres d'abondance rapportée au poids de détritus sont (tableau II, Annexe) :

Été	Hiver
132,8 ± 15,2	135,5

La moyenne d'hiver tombe dans les limites de la moyenne d'été. Il n'y a donc aucune différence entre distribution d'été et distribution d'hiver si on exprime le nombre d'Amphipodes par rapport au poids de détritus.

c) L'examen des moyennes du coefficient en hiver et en été montre que celui-ci a baissé considérablement en hiver.

Coefficient de contamination : Été 37,1 ± 4,4 ; hiver 15,5.

Cette différence est-elle significative ?

$$\sigma^2 = \frac{n_1 \sigma_1^2 + n_2 \sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(15 \times 268) + (6 \times 47,84)}{15 + 6 - 2} = 226,68$$

$$s_d^2 = 226,68 \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{30} \right) = 52,89 \quad s_d = 7,2$$

$$\frac{(m_1 - m_2)}{s_d} = \frac{21,6}{7,2} = 3,0 \dots$$

valeur supérieure au seuil (2,09) donc la différence est significative.

Interprétation. — La baisse des populations d'*Apherusa jurinei* dans le *Fucus vesiculosus* en hiver est donc certainement corrélative de la baisse de la quantité de détritus présente dans l'Algue et non pas due aux conditions du milieu (température par exemple). D'autres arguments permettent d'ailleurs de le penser :

— cette même espèce conserve des populations abondantes dans des cuvettes situées légèrement au-dessus du niveau des *Fucus* ;

— une fauche de goémon ayant eu lieu dans le Chenal, nous avons fait un prélèvement à proximité et nous avons pu constater une valeur élevée du coefficient de contamination en même temps qu'une population nombreuse d'*Apherusa jurinei*, résultat sans doute d'une concentration en ce point.

La baisse de contamination en hiver pourrait être due au fait que l'Algue s'altère moins parce qu'au moment de l'émersion elle est soumise à de moins dures conditions atmosphériques (ensoleillement moindre en particulier), mais cette interprétation demeure très hypothétique.

2° *Fucus serratus*.

Cinq relevés ont été faits en hiver. On y retrouve les 4 espèces principales d'été : *Apherusa jurinei*, *Sunamphithoe pelagica*, *Amphithoe rubricata*, *Gammarus locusta*. De plus, il apparaît une autre espèce en quantité non négligeable : *Nototropis guttatus*.

Les moyennes des chiffres totaux des populations données par le tableau III (Annexe) sont :

	Hiver	Été
Par kg d'algues	12,6	56,5 ± 5,1
Pour 100 g détritus	79,6	180,6 ± 15,3
Coefficient de contamination	16,5	33,1 ± 2,1

Comparons ces moyennes (Lamotte, pp. 81-82) :

a) par kg d'Algues :

$$\sigma^2 = \frac{(30 \times 759) + (5 \times 21,2)}{30 + 5 - 2} = 693$$

$$s^2 = 693 \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{5} \right) = 161,7 \quad s_d = 12,6$$

$$\frac{(m_1 - m_2)}{s_d} = \frac{56,5 - 12,6}{12,6} = 3,4$$

valeur bien supérieure au seuil ($\simeq 2$) ; la différence est donc significative. La diminution de la population totale en hiver est bien réelle et non due au hasard de l'échantillonnage.

b) pour 100 g de détritus :

$$\sigma^2 = \frac{(6807 \times 30) + (1199 \times 5)}{30 + 5 - 2} = 6370$$

$$s_d^2 = 6370 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{30} \right) = 1486 \quad s_d = 38,5$$

$$\frac{(m_1 - m_2)}{s_d} = \frac{180,6 - 79,6}{38,5} = 2,62$$

valeur supérieure au seuil. La différence est donc significative. Les deux distributions sont différentes.

c) coefficient de contamination :

$$\sigma^2 = \frac{(30 \times 128,2) + (5 \times 11,32)}{30 + 5 - 2} = 130,0$$

$$s_d^2 = 130 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{30} \right) = 30,3 \quad s_d = 5,5$$

$$\frac{(m_1 - m_2)}{s_d} = \frac{33,1 - 16,5}{5,5} = 3,0$$

valeur supérieure au seuil. La différence est donc significative. Il y a en baisse de la contamination en hiver dans le *Fucus serratus*.

Interprétation. Contrairement au cas du *Fucus vesiculosus*, on ne peut montrer en hiver une baisse corrélative de la contamination et des populations totales d'Amphipodes dans le *Fucus serratus*. La baisse des populations ne semble pas due uniquement à la baisse de la contamination. Ceci tient sans doute à la plus grande hétérogénéité du peuplement. Des espèces comme *Amphithoe rubricata* ne sont pas liées strictement à l'Algue ; on les trouve également sous les pierres au même niveau. De plus, nous avons déjà vu que les variations saisonnières dans le *Fucus serratus* sont plus complexes qu'une simple baisse de l'abondance :

— une espèce se rencontre en hiver que l'on ne trouve pas en été : *Nototropis guttatus* ;

— la baisse de *Sunamphithoe pelagica* est concomitante d'une migration probable de nombreux individus vers des biotopes plus divisés (Cystoseires) et d'un arrêt de la reproduction (femelles non ovigères en hiver).

Conclusion.

Cette étude nous a permis de dégager l'influence et le rôle des détritiques grossiers dans la répartition de la faune vagile des *Fucus vesiculosus* et *serratus*. Par quels facteurs cette influence s'exerce-t-elle ? En plus du milieu nutritionnel qu'ils créent, les détritiques contribuent sans doute, par les phénomènes chimiques de leur décomposition, à modifier les qualités de l'eau qui les baigne. L'étude précise de ces modifications et de leur rôle sur les différentes espèces, constitue comme le note Dahl (1948) « un passionnant problème de biologie marine ».

IV. — LISTE SYSTÉMATIQUE DES ESPÈCES RÉCOLTÉES ET DE LEURS PRINCIPALES LOCALISATIONS.

Ne résultant que d'une année d'investigations, la liste et les localisations écologiques que nous donnons ne prétendent nullement être complètes.

L'ensemble de ces espèces récoltées dans le faciès rocheux peut être classé suivant leur habitat préférentiel : Algues ou dessous de pierres. Peuvent être ainsi distinguées des espèces lithales préférentes, algales préférentes et mixtes pouvant indifféremment occuper les deux sites. Dans l'un et l'autre des deux stocks, des espèces peuvent passer à l'autre milieu, mais le peuplement d'ensemble du faciès rocheux présente une individualité certaine. Contrairement au domaine des sédiments où sont nombreuses les espèces d'origine algale ou lithale, les espèces issues du faciès sableux sont relativement rares dans les Algues ou sous les pierres. La signification des diverses espèces et la structure du peuplement sont schématisées dans le tableau ci-contre.

LYSIANASSIDAE.

Cette famille comporte de nombreuses espèces dont beaucoup sont nécrophages et vivent dans les cadavres en décomposition. Celles que nous avons trouvées dans les Algues vivent souvent dans des endroits très envasés.

Nannonyx goesi Boeck (Chevreux et Fage, p. 38).

Espèce boréale. Rarement vue sur les côtes de France (Walker et Hornell à Jersey ; Chevreux à Roscoff - in collection).

— Ile de Man : Algues à la limite des basses mers et crampons de Laminaires.

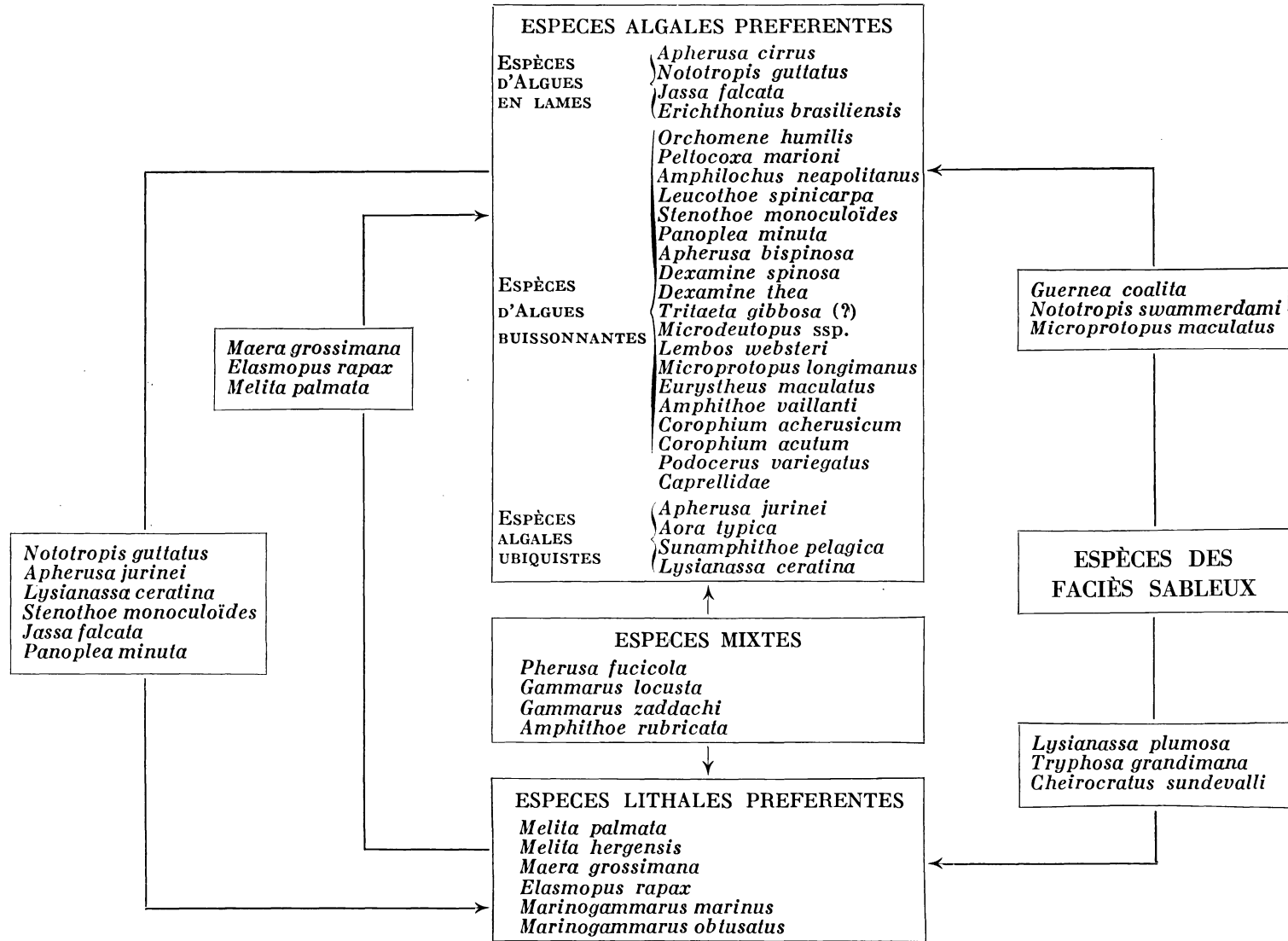
— A Roscoff : quelques exemplaires dans les Cystoseires du Chenal de l'Ile Verte. Deux exemplaires : *Gigartina acicularis* et *Chondrus*, Aber Wrach-Cezon.

Perrierella audouiniana Sp. Bate.

Nombreux points du littoral français et méditerranéen (Chevreux et Fage, pp. 34-35).

Souvent commensale d'Eponges (Jones, 1948).

— A Roscoff : dans Eponges épibiotiques de *Maia squinado* en provenance de Pempoul. - Petites Algues et Hydriaires grattés sur rocher abrité : Térénez. - Dans Eponges (*Duseideia fragilis*) draguées, où elle est certainement plus abondante.



***Lysianassa ceratina* Walker.**

Manche, Océan, Méditerranée (Chevreux et Fage, p. 42).

Commensale des Eponges à Banyuls (Charniaux-Legendre, 1951).

— A Roscoff : commune dans des biotopes algaux très divers :

- Cystoseires : chenal de l'Île Verte, Pempoul où elle est associée à *Corophium acherusicum*.
- Crampons de Laminaires.
- *Fucus* encroûtés de Polyclinidés (Pempoul).
- Sous-strate d'herbiers à Zostères (chenal de l'Île Verte).

Préfère certainement les endroits très vaseux.

***Lysianassa plumosa* Boeck = *L. costae* G.O. Sars.**

Très voisine de la précédente dont elle diffère par une dent à l'épimérite 3.

Certainement peu commune dans la zone intertidale (1 exemplaire sous un bloc - Bistarz). Certainement plus commune en zone littorale profonde : maerl et fonds graveleux de la Baie de Morlaix.

***Orchomene humilis* A. Costa.**

Assez commune sur toutes les côtes de France (Chevreux et Fage, pp. 59-60). C'est avec *Lysianassa ceratina* le plus fréquent à Roscoff dans le domaine rocheux.

Strictement algal : Cystoseires, Fucus, Chondrus, Crampons de Laminaires : Chenal de l'Île Verte, Pempoul, Aber Wrach-Cezon.

Se rencontre en faciès moins vaseux que *Lysianassa ceratina* (plus abondant dans le chenal de l'Île Verte qu'à Pempoul).

***Tryphosa grandimana* Chevreux.**

Assez rare : sable. Jersey, Perros-Guirec (Chevreux et Fage, pp. 66-67). Deux exemplaires à Bistarz : 1 dans un bulbe de *Saccorhiza* et 1 dans une touffe de *Crisia* sp. sous un bloc.

AMPHILOCHIDAE.

***Peltocoxa marioni* A. Catta.**

Très rare sur le littoral atlantique et méditerranéen (Chevreux et Fage, pp. 119-120).

A Roscoff (chenal de l'Île Verte) : 2 exemplaires Cystoseires, 1 exemplaire sous-strate d'herbier à Zostères.

Echappe peut-être aux investigations à cause de sa petite taille.

Serait en effet plus commune (indication orale de Bocquet).

***Amphilocheus neapolitanus* Della Valle.**

Assez commune sur le littoral français (Chevreux et Fage, pp. 112-113).

A Roscoff : strictement algale. Nombreuses stations : Chenal de l'Île Verte, Bistarz, Loup, Blocon, Térénez, Le Dossen, Aber Wrach-Cezon ; dans diverses Algues : Cystoseires, Chondrus, avec une préférence bien marquée cependant pour les algues fines du type Cystoseires (fig. 10). Variations chromatiques remarquables :

- rouge sombre vineux dans les Algues rouges ;
- vert clair piqué de gris foncé dans les Cystoseires ;
- parfois d'un blanc éclatant dans les Cystoseires quand les Spirorbes épiphytes y sont nombreuses.

LEUCOTHOIDAE.

***Leucothoe spinicarpa* Abildg. (Chevreux et Fage, pp. 122-123).**

Commensale habituelle d'Eponges diverses et du sac branchial des grandes Ascidies (*Ascidia*, *Phallusia*).

Roscoff (Chenal), Pempoul, Primel, Térénez, dragage au Taureau. Peut aussi plus rarement se rencontrer dans les Algues.

STENOTHOIDAE.

***Stenothoe monoculoides* Montagu.**

Assez commune. Manche, Océan, Méditerranée (Chevreux et Fage, p. 133-4).

A Roscoff : commune en toutes stations dans diverses Algues : Rhodymenia, Chondrus, Cladophores et surtout cuvettes et Algues buissonnantes fines du type Cystoseires où elle trouve son biotope préférentiel (Fig. 10). Parfois aussi dans les cailloutis à Mélobésiées. D'après Wieser (1952), cette espèce effectuerait des migrations verticales partielles à chaque marée.

COLOMASTIXIDAE.

***Colomastix pusilla* Grube.**

Commensale habituelle des Eponges (*Halichondria*, *Suberites*) (Chevreux et Fage, pp. 144-145) en dehors desquelles elle ne peut sans doute pas vivre.

Certainement très peu commune dans la zone intertidale. Un exemplaire dans *Duseideia fragilis* draguée au Taureau, et un exemplaire dans Eponges épibiotes de *Maia squinado* (Pempoul).

ACANTHONAZOMIDAE.

***Panoplea minuta* (O. Sars).**

Peu commune sur le littoral atlantique et méditerranéen (Chevreux et Fage, pp. 148-149).

A Roscoff : assez commune dans divers biotopes algaux : Cystoseires, crampons de Laminaires, *Gigartina* et *Chondrus*. Parfois dans les touffes de *Crisia* sous les pierres (Bistarz).

***Panoplea eblanae* Bate.**

Iles Glénans, Le Croisic, Banyuls. Très rare (Chevreux et Fage, pp. 149-150). Certainement non encore signalée en Manche. Un exemplaire à Bistarz sous un bloc dans la zone des Laminaires.

LILLJEBORGIIDAE.

***Lilljeborgia kinahani* (Bate).**

Très rare en quelques stations françaises (Chevreux et Fage, p. 157). Un exemplaire à Bistarz, sous un bloc, niveau Bifurcaria.

CALLIOPIDAE.

***Apherusa bispinosa* Bate.**

Très commune dans les Algues sur toutes les côtes de France (Chevreux et Fage, pp. 177-178). Parfois en petite quantité dans le plancton nocturne (Fage, 1933). Pour Jones (1948) et Dahl (1948) c'est une espèce de lieux très abrités et d'eaux claires peu chargées en détritiques. Nombreuses stations : Primel, Pempoul, Roscoff, Térénez, Aber Wrach... dans de nombreux Algues, mais le biotope préférentiel est constitué par les Algues fines du type Cystoseires (fig. 10) formant un micromilieu abrité. Manque totalement dans les endroits très battus (Sieck, Duons). En mode moyennement battu (Térénez) existe seulement dans les cuvettes. Relativement rare en été, très abondante en hiver.

***Apherusa cirrus* Bate.**

Assez rare en Manche (Chevreux et Fage, pp. 178-180). Au niveau des plus basses mers et en dessous.

A Roscoff, assez commune et de répartition altimétrique plus large (jusqu'au *Fucus serratus*). Strictement algale. Biotope préférentiel : *Rhodymenia* et *Fucus serratus* d'endroits assez exposés (fig. 10). Abondante également dans les parties distales des Cystoseires. Très abondante dans les stations moyennement exposées (Térénez, Loup, Blocon, Sieck), dans les chenaux parcourus par de forts courants (chenal de l'Île de Batz). Disparaît pratiquement des endroits très battus (Duons). Exige cependant une certaine agitation de l'eau car elle est absente des lieux très abrités.

***Apherusa jurinei* M. Edw.**

Très commune dans les Algues des côtes de la Manche et de l'Océan (Chevreux et Fage, pp. 182-183).

Eaux claires, très agitées, peu chargées en détritits (Dahl, 1948 ; Jones, 1948).

A Roscoff, très commune et très eurytope. Strictement algale. Biotope préférentiel : *Fucus vesiculosus* et *serratus*. Très abondante également dans les cuvettes de la zone intertidale, dans les niveaux les plus élevés. Régresse en hiver dans presque tous les milieux. Son abondance dans les *Fucus* du chenal de l'Île Verte est corrélative de celle des détritits. Ceci se trouve en contradiction avec les observations de Jones et Dahl. Ce dernier auteur fait d'ailleurs remarquer qu'il est difficile de savoir si le fait important est l'agitation de l'eau ou l'absence de détritits car les deux faits sont corrélatifs. Cependant, *Apherusa jurinei* est très abondante dans des endroits très battus : Duons, Sieck. Ces deux types d'observations ne nous semblent pas incompatibles : *Apherusa jurinei* est certainement une espèce très eurytope et très tolérante. De plus, l'effet très important de l'agitation est de renouveler l'eau des milieux algaux somme toute très fermés. Or ce renouvellement peut s'effectuer aussi bien par l'agitation créée par les vagues que par les courants de marée très importants dans le Chenal de l'Île Verte.

Chevreux et Fage signalent le mâle très rare. Dans les *Fucus* du chenal, les mâles sont en effet peu nombreux et de petite taille. Par contre, dans les endroits très battus, le sex ratio semble normal.

ATYLIDAE.

***Nototropis guttatus* A. Costa.**

Dans le sable, Manche, Océan, Méditerranée (Chevreux et Fage, pp. 194-195).

Cette espèce nous semble au contraire purement algale.

Fucus serratus du chenal de l'Île Verte en hiver.

Détritits d'Algues à marée basse. Aber Wrach-Cezon, Île de Sieck.

Sous-strate des herbiers à Zostères.

***Nototropis swammerdami* M. Edw.**

Manche, Océan, Méditerranée, peu commun (Chevreux et Fage, pp. 195-196).

Algues des rivages sableux (Jones, 1948).

Paraît assez strictement liée à la présence de sable, mais ne vit pas dans celui-ci. Peuple les sous-strates d'herbier à Zostères, les Algues croissant sur le sable, les détritits d'Algues des plages à marée basse : Roscoff, Aber Wrach-Cezon, Kerlouan.

GAMMARIDAE.

Gammarellus angulosus Rathke, forme *angulosus* (Stephensen).

Saint-Malo, Le Croisic, dans les Algues. Assez commune (Chevreux et Fage, pp. 204-205). Certainement forme vicariante de *G. homari* (J.C. Fabricius) adaptée aux lieux battus (Dahl, 1948). Certainement très peu commune dans la région de Roscoff.

Deux exemplaires aux Duons : 1 sous les pierres, 1 dans une cuvette.

Cheirocratus sundevalli Rathke.

Nombreux points des côtes de la Manche, Atlantique, Méditerranée (Chevreux et Fage, pp. 223-224).

Certainement assez peu commune ; sables grossiers et gravier.

Un exemplaire sous pierres : Bistarz. Quelques exemplaires : gravier à Mélobésiées, chenal de l'Île Verte.

Melita palmata Montagu.

Commune sous les pierres : Manche, Atlantique, Méditerranée (Chevreux et Fage, pp. 230-231).

Très commune à Roscoff. Assez strictement lithale. Sous pierres du *Fucus vesiculosus* au *Fucus serratus* haut. Ne supporte pas l'assec total. Pénètre bien dans les estuaires (Dahl, 1948).

Melita hergensis Reid.

Espèce récemment distinguée par Reid (1939) de *M. palmata* non encore signalée en France.

Très commune à Roscoff dans le même biotope que *Melita palmata* qu'elle remplace à partir du *Fucus serratus* jusqu'aux niveaux inférieurs. Ne pénétrerait pas dans les estuaires (Jones, 1948).

Melita gladiosa Bate.

Côtes de la Manche et de l'Atlantique (Chevreux et Fage, pp. 233-234). Assez commune à Roscoff au niveau des plus basses mers. Sous les pierres, parfois dans les bulbes de *Saccorhiza*. Très commune dans le maerl de la Baie de Morlaix.

Melita obtusata Montagu.

Manche et Océan (Chevreux et Fage, pp. 232-233).

Sur *Asterias rubens* et *Luidia ciliaris* draguées (Jones, 1948).

A Roscoff, très commune dans un seul biotope intertidal : sous-strate herbier à Zostères, Chenal de l'Île Verte et Loup. Retrouvée également sur *Marthasterias glacialis* et *Solaster papposus* des dragages.

Maera grossimana Montagu.

Manche, Atlantique, Méditerranée sous les pierres (Chevreux et Fage, pp. 239-240).

Très commune en tous les points de la côte aux niveaux inférieurs au *Fucus serratus* sous des pierres généralement assez enfoncées dans le sédiment. Souvent aussi dans les bulbes de *Saccorhiza* et les crampons de Laminaires.

Maera inequipes A. Costa.

Méditerranée. Algues du littoral et dragages (Chevreux et Fage, pp. 240-241).

Espèce méditerranéenne non encore signalée en Manche.

Bistarz, Loup, Bloscon, Primel, Térénez, dans un biotope exclusif : bulbes de *Saccorhiza* et crampons de Laminaires.

Il nous semble une fois de plus intéressant de noter l'importance des micromilieus en ce qui concerne les petites espèces. *Maera inequipes*

est sans doute une espèce méridionale en extension nordique. Très eurytope en Méditerranée : Algues, maerl, herbier à Posidonies, elle est au contraire très sténotope à sa limite nord et le micromilieu des bulbes de *Saccorhiza* lui offre un excellent refuge. Il est à noter que Chevreux (1900) notait déjà des faits analogues à propos de l'espèce suivante.

Elasmopus rapax A. Costa (Chevreux et Fage, pp. 244-245) :

« Ne se trouve jamais dans les Algues littorales sur la côte W. de la Bretagne tandis qu'elle est commune sur la carapace des *Maia squinado* draguées par des profondeurs de 50 à 100 m ; à Saint-Jean-de-Luz, Guéthary on commence à la trouver dans les Algues du rivage et elle y est extrêmement commune en Méditerranée » (Chevreux, 1900).

Actuellement, *Elasmopus rapax* est très abondante à Roscoff dans les crampons de Laminaires mais aussi dans d'autres Algues et sous les pierres. C'est certainement aussi une espèce en extension nordique. Le processus de cette extension serait donc marqué par une sténotopie extrême à la limite nord, les micromilieus particuliers (Bulbes de *Saccorhiza*, *Maia squinado*) jouant un rôle essentiel et une adaptation progressive de l'espèce à la conquête d'autres biotopes.

Pherusa fucicola Leach.

Manche, Océan, Méditerranée, dans les Algues et sous les pierres (Chevreux et Fage, pp. 247-248).

Espèce mixte très eurytope. En tous les points de la côte, sauf les lieux très exposés (Duons). Sous les pierres à partir du *Fucus serratus*. Très abondante dans les herbiers à Zostères et les endroits riches en matières en décomposition. A ce titre : indicatrice de pollution. Dans presque toutes les Algues, mais en quantité relativement plus faible que sous les pierres.

Marinogammarus marinus Leach (Chevreux et Fage, pp. 250-251, sous le nom de *Gammarus marinus* Leach).

Assez strictement lithal. En tous les points rocheux de la côte, niveau *Fucus spiralis* et *Fucus vesiculosus* haut. Remplacé plus bas par l'espèce suivante. Peut supporter une salinité de 10 p. 1000 (Jones, 1948).

Marinogammarus obtusatus Dahl.

Sous les pierres en de nombreux points de la côte. Niveau *Fucus vesiculosus*. Ne tolère pas une salinité inférieure à 33,5 p. 1000 (Jones, 1948).

Gammarus chevreuxi Sexton.

Très abondant sous les pierres et dans les Algues : Ruisseau du polder de Roscoff d'où elle avait disparu vers 1950 (indications orales de Bocquet). Rade de Brest, Anse du Carro, au débouché d'un ruisseau.

Gammarus locusta L.

Manche, Océan, très commun (Chevreux et Fage, pp. 257-258).

Très commun dans la région de Roscoff sous les pierres de la zone intertidale et surtout dans les Algues, *Fucus* en particulier. Détritits d'Algues à marée basse.

Gammarus zaddachi Sexton ssp. *salinus* Spooner.

Abondant dans toutes les Algues et les détritits en de nombreux points voisins d'apports d'eau douce : ruisseau de l'Aber, Rade de Brest (Carro, Binde), Aber Wrach-Cezon, Térénez.

Gammarus zaddachi Sexton ssp. *oceanicus* Segerstråle.

Détritits d'Algues sur plages sableuses à marée basse : Ile de Sieck, Beg Meil.

DEXAMINIDAE.

***Dexamine spinosa* Montagu.**

Manche, Océan, Méditerranée, très commune dans les Algues et sur les fonds à *Lithothamnium* (Chevreux et Fage, p. 264). Emigre régulièrement dans le plancton nocturne (Fage, 1933). Strictement algale. Exige des biotopes algaux de caractéristiques précises : très divisés et très abrités dont le type est représenté par les souches de *Cystoseires*. Pem-poul, Chenal de l'Île Verte. Certainement assez sédentaires hors de leurs migrations nocturnes (certains adultes portent des *Spirorbes* épibiotés). Les jeunes sont plus éclectiques et vivent dans de nombreuses Algues : *Bifurcaria*, *Chondrus*, *Cladophores*.

***Dexamine thea* Boeck.**

Manche, Océan, souvent dans les cuvettes à Corallines (Chevreux et Fage, p. 265).

Petite espèce strictement algale et très eurytope. En petite quantité dans toutes les Algues en nombreuses stations. Pas plus abondante dans cuvettes à *Lithothamniées* que dans les autres Algues, sauf au débouché de l'Anse de Primel où elle domine partout.

Les migrations planctoniques (Fage, 1933) peuvent expliquer sa large dissémination.

***Tritaeta gibbosa* Bate.**

Commensale d'Eponges (*Halichondria*, *Suberites*) (Chevreux et Fage, pp. 266-267 ; Fage, 1928).

Dans les Eponges situées sous les pierres ou épiphytes (Duons, Primel). La liaison à l'Eponge ne paraît pas aussi stricte que l'admet Fage (1928) car nous l'avons trouvée en grande quantité dans les Algues : *Chondrus*, *Cystoseires*, *Gigartina* : Chenal de l'Île Verte, Bistarz, Loup, Aber Wrach-Cezon. Peut-être les migrations planctoniques nocturnes (Fage, 1933) expliquent-elles cette présence dans les Algues.

***Guernea coalita* Norman.**

Manche et Océan (Chevreux et Fage, pp. 268-269).

Dans le sable, peut être interstitiel (Jones, 1948).

Quelquefois présent dans les Algues : *Bifurcaria*, *Chondrus*, et surtout leur sous-strate sur le rocher : Térénez, Aber Wrach-Cezon, Kerlouan. Sous-strates d'herbier du Chenal de l'Île Verte (très commun).

TALITRIDAE.

***Orchestia gammarella* Pallas (Chevreux et Fage, pp. 274-275).**

Espèce semi-terrestre d'écologie bien connue : laisses de mer au niveau des pleines mers moyennes et au-dessus, dans les endroits assez rocheux. Très abondante dans la végétation halophyte du polder de Roscoff.

***Orchestia mediterranea* A. Costa.**

Sous les pierres, vers le niveau des pleines mers de morte-eau avec *Gammarus marinus* (Chevreux et Fage, pp. 273-274).

A Roscoff, elle remonte plus haut et se rencontre rarement en compagnie de *Gammarus marinus*. Peuple les laisses de mer en mélange avec *O. gammarella* Pallas.

***Hyale nilsoni* Rathke.**

Manche et Océan : *Pelvetia* et *Fucus platycarpus* (Chevreux et Fage, pp. 282-283).

A Roscoff, descend presque dans le *Fucus vesiculosus*, et est surtout très abondant dans les touffes de *Polysiphonia* épiphyte d'*Ascophyllum nodosum*.

***Hyale nilsoni* var. *stebbingi* Chevreux.**

Océan, Méditerranée (Chevreux et Fage, p. 283). Non encore signalée dans la Manche.

A Plymouth, Colman (1940) note une très large répartition altimétrique du *Hyale nilsoni* dans toute la zone des marées. A Roscoff, au contraire, le *Hyale nilsoni* est strictement confiné dans les niveaux supérieurs. On retrouve d'autres *Hyale* dans les niveaux inférieurs à partir du *Fucus serratus* bas, différant des *Hyale nilsoni* par les antennes plus poilues du mâle, et correspondant à peu de choses près à la variété *stebbingi* décrite par Chevreux (1910). Les deux types de *Hyale* forment des populations qui ne sont certainement jamais en contact, d'abord parce que la lacune des *Fucus serratus* les sépare, ensuite parce que *Hyale nilsoni stebbingi* ne vit qu'en des lieux très battus (Sieck, Kerlouan, Duons) où le *Hyale nilsoni* type n'existe pratiquement pas. Il s'agit sans aucun doute de 2 formes différentes et le problème mériterait d'être revu de manière précise, tant au point de vue systématique qu'au point de vue écologique.

***Hyale pontica* Rathke.**

Jersey, Méditerranée (Chevreux et Fage, pp. 283-284).

Roches couvertes de *Fucus* (Pruvot, 1897).

Certainement rare en Manche. Un exemplaire à Kerlouan, sur rocher exposé couvert de Corallines et de *Laurentia pinnatifida*, mêlé à des populations de *Hyale nilsoni* var. *stebbingi*.

***Hyale Perrieri* Lucas.**

Océan, dans des alvéoles vides de Balanes. Méditerranée (Chevreux et Fage, pp. 284-285). Non encore signalé dans la Manche.

Grandes Balanes et moulières : Duons, Saint-Efflam (Roches Rouges).

AORIDAE.***Aora typica* Kröyer.**

Manche, Océan, Méditerranée (Chevreux et Fage, pp. 293-294). Espèce nidicole, strictement algale, assez eurytope. En toutes stations, en petites quantités, dans presque toutes les Algues : *Cystoseires*, *Chondrus*, *Bifurcaria*, Bulbes de *Saccorhiza*, crampons de Laminaires (fig. 10). Très rarement dans les *Fucus*, sans doute à cause du niveau. Plus rare dans les milieux très sableux (Aber-Wrach Cezon).

***Microdeutopus chelifera* Bate.**

Manche, Océan, Méditerranée, souvent cuvettes de rochers et mares d'eau saumâtre (Chevreux et Fage, pp. 295-296). Les cuvettes, souvent à niveau élevé, sont l'habitat préférentiel de cette espèce, surtout dans les endroits abrités, assez envasés, ou subissant des influences saumâtres : Chenal de l'Ile Verte, Térénez, anse de Primel. Egalement dans les algues formant des biotopes assez fins : *Cystoseires*, *Chondrus*, Crampons de Laminaires, bulbes de *Saccorhiza*.

***Microdeutopus danmoniensis* Bate (Chevreux et Fage, pp. 297-298).**

Accompagne souvent l'espèce précédente dans les algues des cuvettes en faciès abrité (fig. 10). Absente des cuvettes de lieux battus (Duons, Sieck). Souvent aussi dans d'autres milieux algaux assez divisés : *Cystoseires*, *Bifurcaria*, *Chondrus*, crampons de Laminaires, bulbes de *Saccorhiza*.

***Microdeutopus gryllotalpa* A. Costa.**

Manche, Océan, Méditerranée : parcs à huîtres et vasières des marais salants (Chevreux et Fage, pp. 299-300).

Très abondante dans *Chaetomorpha linum* de la mare à *Ruppia maritima* de la pointe du Binde.

Microdeutopus stationis Della Valle (Chevreux et Fage, pp. 300-301).

Un exemplaire dans un bulbe de *Saccorhiza* échoué à Bistarz.

Coremapus versiculatus Norman.

Manche, Océan, Méditerranée, presque toujours dragué (Chevreux et Fage, pp. 301-302).

Quelques exemplaires : Cystoseires du chenal de l'Île Verte.

Quelques exemplaires : bulbes de *Saccorhiza* échoués : Bistarz.

Lembos websteri Bate.

Assez commune dans les Algues aux basses mers de vives eaux (Chevreux et Fage, pp. 303-304).

A Roscoff, répartition beaucoup plus large : suit assez fidèlement les Cystoseires dans tout leur étagement (fig. 10) ; également dans les crampons de Laminaires, *Chondrus*, parfois *Fucus*, et toutes Algues suffisamment divisées et envasées. C'est une forme de lieux abrités. Dans les endroits battus on ne la trouve plus (Duons) ; ou elle se localise dans les cuvettes (Sieck, Térénez).

PHOTIDAE.

Microprotopus longimanus Chevreux (Chevreux et Fage, pp. 307-308).

Petite espèce strictement algale. En tous points de la côte dans de nombreux biotopes algaux : Cystoseires, *Chondrus*, *Bifurcaria*. Préfère cependant les Algues fines et très divisées du type Cystoseires (fig. 10). Se raréfie beaucoup en dessous du niveau *Bifurcaria*. Cependant, non intertidale stricte : trouvée dans le maerl.

Microprotopus maculatus Norman.

Manche, Océan, Méditerranée : sable (Chevreux et Fage, pp. 308-309). « Toujours associée à un faciès sableux, pouvant fouir le sédiment mais dont l'habitat normal, est constitué par les Algues détachées, échouées sur le sable » (Jones, 1948).

Nous l'avons toujours trouvée en effet associée au sable : Algues fines (Cystoseires) en faciès très sableux : Aber-Wrach-Cezon, Kerlouan ; sous-strate d'herbiers à Zostères : chenal de l'Île Verte, Le Loup.

Eurystheus maculatus Johnston.

Manche, Océan, Méditerranée, assez commune (Chevreux et Fage, pp. 314-315). Localisée aux crampons de Laminaires à l'Île de Man (Jones, 1948). Commune à toutes les stations prospectées dans de nombreuses Algues. Toujours dominante dans les populations de bulbes de *Saccorhiza* (fig. 10) ; abondante également dans les crampons de Laminaires, sous les « champignons » d'*Himanthalia* et dans les Cystoseires. Plus rare dans les *Chondrus* et les *Bifurcaria* ainsi que dans les cuvettes à un niveau élevé.

ISAEIDAE.

Isaea montagui M. Edw.

Manche et Océan. Pièces buccales de *Maia squinado* (Chevreux et Fage, pp. 329-330).

Maia squinado de Pempoul et Blocon : très abondant.

AMPHITHOIDAE.

Amphithoe rubricata Montagu.

Manche et Océan dans les Algues. Assez commun (Chevreux et Fage, pp. 334-335).

A Roscoff, très commune dans toutes les Algues et parfois sous les pierres à tous les niveaux. Un des Amphipodes les plus fréquents et

les plus eurytopes. Très abondant dans *Fucus vesiculosus* et *serratus* des zones abritées (Chenal de l'Île Verte, Pempoul) ; sous les pierres de ces mêmes zones, dans les Cystoseires et sous les champignons d'Himanthales. Plus rare dans les endroits battus où elle se localise à des microfaciès abrités : crampons de Laminaires et cuvettes. Aime les lieux riches en détrit grossiers et en particulier le voisinage des herbiers à Zostères.

***Amphithoe vaillanti* Lucas.**

Manche et Océan, surtout très commune en Méditerranée (Chevreux et Fage, pp. 333-334). Espèce méridionale à sa limite Nord.

A Roscoff, beaucoup moins eurytope que la précédente. Exclusive de lieux abrités, strictement algale : biotope préférentiel : Algues fines du type Cystoseires (fig. 10). Parfois aussi, *Chondrus*, *Bifurcaria*, crampons de Laminaires et bulbes de *Saccorhiza*.

***Pleonexes gammaroides* Bate.**

Manche, Océan, Méditerranée : Algues et surtout cuvettes (Chevreux et Fage, pp. 335-336).

Très commune dans les Algues fines du type Cystoseires (biotope préférentiel), et aussi dans les cuvettes de la zone intertidale. Devient très abondante en hiver et déborde alors très largement sur d'autres biotopes : *Chondrus*, *Bifurcaria*, *Rhodymenia* et parfois même *Fucus serratus*. Espèce certainement très tolérante. Sa seule exigence semble être un milieu algal suffisamment divisé.

***Sunamphithoe pelagica* Milne Edw.**

Manche et Océan, Algues et bulbes de *Saccorhiza* (Chevreux et Fage, pp. 340-341). Très abondante sur les Sargasses flottantes ; c'est également un de nos Amphipodes littoraux les plus courants. Très abondante dans les *Fucus* (surtout *F. serratus*) en été, dans les Cystoseires en hiver, ceci résultant sans doute d'une migration saisonnière (page 146). Plus rare dans les endroits battus. En petite quantité seulement dans les bulbes de *Saccorhiza*.

***Biancolina cuniculus* Della Valle.**

Petite espèce très rarement vue en France (un seul exemplaire récolté au Croisic par Chevreux), Angleterre, Naples (Chevreux et Fage, pp. 342-343). Nombreuses stations trouvées dans les environs de Roscoff : Chenal de l'Île Verte, Bistarz, Pempoul, Perh'aridy, Blosson, Sieck, Aber-Wrach-Cezon. Pas très commune, mais régulière dans les *Fucus vesiculosus* et *serratus* et les *Bifurcaria* où elle creuse son nid. Ce nid, qui ressemble beaucoup aux galeries des chenilles mineuses de feuilles d'arbres est constitué par une tranchée creusée dans les tissus de l'Algue, fermée par un toit de débris d'Algues agglomérées par du mucus et longue d'environ 2 à 3 fois le corps de l'animal. Celui-ci s'y déplace vivement en s'agrippant aux parois avec les crochets portés par le telson et les uropodes 3. Quand le nid est construit, l'animal se nourrit des parois et ingère les débris d'Algues englués de mucus. En élevage, nous avons pu faire creuser leur nid aux *Biancolina* dans les Algues suivantes : *Fucus vesiculosus* et *serratus*, *Enteromorpha compressa*, *Bifurcaria rotunda*, *Himanthalia elongata*. Elles ont toujours refusé les Algues rouges. Dans la nature, par contre, nous ne les avons trouvées que sur les *Fucus* et les *Bifurcaria*.

JASSIDAE.

***Jassa ocia* (Bate).** Dans les Eponges (*Halichondria*) (Chevreux et Fage, pp. 347-348).

Nous avons récolté deux exemplaires femelles de cette espèce à Kerlouan dans les interstices des *Dendrodoa grossularia* d'un surplomb.

Jassa falcata (Montagu) et ***Jassa dentex*** (Czerniavski) (Chevreux et Fage, pp. 344-346 et 348-349).

Comme l'ont très bien montré Sexton et Reid (1951), les deux espèces figurées sous ces noms dans la Faune de France ne sont en fait que deux formes de l'espèce très polymorphe *Jassa falcata* Montagu. Cette espèce est très largement répandue à Roscoff. Préfère les eaux assez agitées et les Algues assez lâches : *Chondrus*, *Rhodymenia*, bulbes de *Saccorhiza*. Très souvent aussi dans les Hydraires et les Bryozoaires, sur les bouées (Chevreux et Fage) et les coques de bateaux (B. Callame, 1950).

COROPHIIDAE

Erichthonius difformis (M. Edw.).

Manche, Océan, Méditerranée : tubes de sable vaseux fixés aux algues ou sur le fond (Chevreux et Fage, p. 354).

Certainement peu commun à Roscoff.

Un exemplaire : Cystoseires du Chenal de l'Île Verte.

Erichthonius brasiliensis Dana.

Manche, Océan, Méditerranée. Assez commun : Algues du littoral et dragages côtiers (Chevreux et Fage, pp. 353-354).

Tubes de sable vaseux sur les Algues ou les Hydroïdes (*Bugula neritina*, Zavattari, 1920). Nombreuses Algues : Cystoseires, *Chondrus*, *Bifurcaria*, crampons de Laminaires, bulbes de *Saccorhiza* parmi lesquelles elle préfère nettement les *Chondrus* (fig. 10). Toujours abondante en faciès sableux (Le Dossen, Aber-Wrach).

Corophium acherusicum Costa.

Manche, Atlantique, Méditerranée (Chevreux et Fage, p. 368).

Rencontré dans de nombreux faciès toujours assez envasés : Cystoseires de Pempoul où il est très abondant, crampons de Laminaires, bulbes de *Saccorhiza*, Eponges draguées (Taureau), bois rongé par les *Limnoria* (vivier du Laboratoire).

Corophium acutum Chevreux (Chevreux et Fage, pp. 374-375).

Petite espèce liée aux rivages sableux où elle colonise la plupart des Algues, les anfractuosités de rochers. Se loge également sous les colonies d'Ascidies composées.

Très abondant : Térénez, Aber-Wrach-Cezon.

PODOCERIDAE.

Podocerus variegatus Leach (Chevreux et Fage, pp. 374-375).

Espèce très commune en lieux abrités dans tous les biotopes algaux suffisamment fins : Cystoseires, *Gigartina* et *Chondrus* surtout ; parfois aussi bulbes de *Saccorhiza*, crampons de Laminaires et cuvettes de la zone intertidale.

Variations de coloration très importantes.

CAPRELLIDAE.

Phtisica marina (Slabber).

Manche, Océan, Méditerranée. Souvent pélagique la nuit (Chevreux et Fage, pp. 435-436).

Espèce peu abondante mais présente dans de nombreux biotopes algaux fins : Cystoseires, *Chondrus*, Algues rouges fines, sous-strate d'herbiers à Zostères. Semble avoir une préférence pour les Algues rouges où elle est plus abondante.

***Pseudoprotella phasma* (Montagu).**

Manche, Océan, Méditerranée (Chevreux et Fage, pp. 437-438).

Dans toutes les Algues suffisamment fines (Cystoseires surtout). Très abondante dans les Cystoseires des bas niveaux quand celles-ci portent de nombreuses *Aglaophenia* (Bistarz).

***Caprella acanthifera* Leach (Chevreux et Fage, pp. 447-448).**

Très commune dans toutes les Algues côtières suffisamment fines (Cystoseires surtout).

***Caprella acutifrons* Latreille.**

Manche, Atlantique, Méditerranée (Chevreux et Fage, pp. 450-451).

Peu commune dans la région de Roscoff. Quelques exemplaires : Algues rouges (*Gastroclonium*, *Cystoplodium*) : Kerlouan, Hydraires des bouées des ports (Chevreux et Fage).

***Caprella tuberculata* (Bate et Westwood) (Chevreux et Fage, pp. 460-461).**

Peu commune. Manche et Océan. Déjà trouvée à Roscoff. Dans les Hydraires du Loup.

Summary

The various biotopes of the facies of the rocks inhabited by Amphipoda, in the area about Roscoff, have been prospected. For each of them are given a faunistic inventory, an appreciation of the abundance of each species in relation to the total population of each biotope, this making possible to show for each of these species the existence of a preferential biotope. This preferential biotope is usually well enough defined, though most species live in most biotopes.

The variations in the populations are studied qualitatively, with regard to the level, the season and various other factors of the environment. In view of those variations, a classification of the biotopes inhabited by Amphipoda and of their facies is proposed.

The populations of *Fucus vesiculosus* and *Fucus serratus* are studied quantitatively through statistic methods. It is shown that the abundance of those populations is in direct relation to the amount of coarse detritus contained in these algae.

Finally, a faunistic inventory of the species observed in the facies of the rocks with a few ecological remarks on each of them is given.

Zusammenfassung

Die verschiedenen Biotope der Felsenfazies der Region von Roscoff, die Amphipoden beherbergen, sind abgesucht worden. Für jedes Biotop wird eine faunistische Liste gegeben sowie eine schätzungsweise Angabe der Häufigkeit und Dominanz, die es gestattet, in der Besiedlung jedes Biotopes den Anteil jeder Art und für jede Art das Vorhandensein eines bevorzugten Biotopes zu erkennen. Das letztere ist meistens ziemlich gut definiert, obwohl die meisten Arten in fast allen Biotopen angetroffen werden.

Die Variationen der Populationen werden qualitativ untersucht in Beziehung zum Niveau, zur Jahreszeit und verschiedener anderer Faktoren der Umwelt. Unter Berücksichtigung dieser Variationen wird eine Klassifikation der Amphipodenbiotope und ihrer Fazies vorgeschlagen.

Die Besiedlung von *Fucus vesiculosus* und *F. serratus* wird quantitativ mit statistischen Methoden untersucht. Es zeigt sich, dass die Populationsdichte direkt vom Gehalt dieser Algen an grossem Detritus abhängt.

Schliesslich wird eine faunistische Liste der in der Felsenfazies angetroffenen Arten und es werden einige ökologische Angaben über jede von ihnen gegeben.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- CALLAME, B., 1950. — Observations sur le nid de *Jassa falcata* (Montagu). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 231, 12, pp. 552-554.
- CHARNIAUX-LEGRAND, H., 1951. — Contribution à la faune des Amphipodes de Banyuls. Observations sur la ponte en hiver. *Vie et Milieu*, 1951, II, pp. 371-380.
- CHEVREUX, ED., 1887. — Catalogue des Crustacés Amphipodes marins du S.W. de la Bretagne suivi d'un aperçu de la distribution géographique des Amphipodes sur les côtes de France. *Bull. Soc. Zool. France*, XII, pp. 288-340.
- CHEVREUX, ED., 1900. — Amphipodes provenant des campagnes de l'Hirondelle. *Campagnes du Prince de Monaco*, XVI, Monaco.
- CHEVREUX, ED., 1910. — Campagnes de la Melita. Les Amphipodes d'Algérie et de Tunisie. 1^{re} partie. Gammarina. *Mem. Soc. Zool. France*, XXIII, pp. 145-285.
- CHEVREUX, ED. et FAGE, L., 1925. — Faune de France, Amphipodes. Lechevallier éd., Paris.
- COLMAN, J., 1940. — On the faunas inhabiting intertidal seaweeds. *Journ. Mar. Biol. Assoc.*, XXIV, p. 129.
- DAHL, E., 1948. — On smaller Arthropoda of marine algae. *Undersökningar över Öresund*, XXXV.
- DELAGE, Y., 1881. — Contribution à l'étude de l'appareil circulatoire chez les Crustacés Edriophthalmes marins. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, IX, pp. 1-173.
- DELLA VALLE, A., 1893. — Gammarini del Golfo di Napoli. *Fauna und Flora des Golfes von Neapel*, XX, Berlin.
- DRACH, P., 1948. — Premières recherches en scaphandre autonome sur le peuplement des faciès rocheux de la zone littorale profonde. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 227, p. 1176.
- ENEQUIST, P., 1949. — Studies on the soft-bottom amphipods of the Skagerak. *Zool. Bidrag. Uppsala*, 28, pp. 297-492.
- FAGE, L., 1928. — Remarques sur le comportement du *Tritia gibbosa*, Crustacé Amphipode commensal des Eponges. *Bull. Soc. Zool. France*, 53, pp. 285-291.
- FAGE, L., 1933. — Pêches planctoniques effectuées à la lumière à Banyuls-sur-Mer et Concarneau. III. Crustacés. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 76, pp. 105-248.
- FISCHER, ED., 1929. — Recherches de Bionomie et d'Océanographie littorale sur la Rance et le littoral de la Manche. *Thèse*, Paris, 1929.
- GRUBE, A.E., 1869-72. — Mittheilungen über die Meeresfauna von Saint-Vaast-la-Hougue, Saint-Malo und Roscoff. *Verhandl. der Schle. Gesell. für vaterl. Kultur*.
- HALLER, 1879. — Vorläufige Notizen über die Systematik der im Mittelmeer vorkommenden Caprelliden. *Zool. Anz.* 2^e année.
- JONES, N.S., 1948. — The ecology of the Amphipoda of the South of the Isle of Man. *Journ. Mar. Biol. Assoc.*, XXVII, pp. 400-439.
- JONES, N.S., 1957. — *Plymouth marina fauna*. Amphipoda, pp. 207-234.
- PRENANT, M., 1927. — Notes éthologiques sur la faune marine sessile de Roscoff. *Trav. Stat. Biol. Roscoff*, 6, pp. 5-58.
- PRENANT, M., 1934. — Adaptation, écologie et biocénétique. *Act. Sc. Ind.*, 103, Hermann, Paris.
- PRENANT, M. et TEISSIER, G., 1924. — Notes éthologiques sur la faune marine sessile des environs de Roscoff. *Trav. Stat. Biol. Roscoff*, 2, pp. 1-49.
- PRUVOT, G., 1897. — Essai sur les fonds et la faune de la Manche occidentale comparés à ceux du Golfe du Lion. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, V, 3^e série, pp. 511-639.
- REID, D.M., 1939. — *Melita hergensis* sp. n. (Crustacea Amphipoda). *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Ser. II, 4, pp. 278-281.
- SARS, G.O., 1890-95. — An account of the Crustacea of Norway. I. Amphipoda. *Christiania*.
- SEXTON, E.W. et REID, D.M., 1951. — The life history of the multiform species *Jassa falcata* (Montagu) (Crustacea Amphipoda) with a review of the bibliography of the species. *Journ. Linn. Soc.*, vol. 42 (n° 283), pp. 29-91.

- STEBBING, TH. R.R., 1906. — Amphipoda. I. Gammaridea. *Das Tierreich*, XXI, Berlin.
- STEPHENSEN, K., 1929. — Amphipoda. *Die Tierwelt der Nord und Ost-see*, 14, Leipzig.
- WIESER, W., 1952. — Investigations on the microfauna inhabiting seaweeds on rocky coasts. IV. Studies on the vertical distribution of the fauna inhabiting seaweeds below the Plymouth laboratory. *Journ. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 9, pp. 407-434.
- ZAVATTARI, E., 1920. — Osservazioni etologiche sopra l'antifodo tubicola *Erichthonius brasiliensis* Dana. *R. Com. Talassogr. Ital.*, 142.

ANNEXE

TABLEAU I

Caractéristiques générales des diverses espèces dans les biotopes étudiés.

Ab : abondance-dominance moyenne ; Fréq. : fréquence ramenée à 10 ; Cl : Classification en Electives (E), Préférantes (Pr), Accessoires (Ac), Accidentelles (Ad).

× : espèce présente.

× — : espèce présente particulièrement abondante.

La liste des espèces est conforme à l'ordre adopté par la « Faune de France » - Amphipodes.

ABONDANCE MOYENNE/5 Fréquence ramenée à 10	FUCUS VESICULOSUS			FUCUS SERRATUS			RHODYMENIA			CHONDRUS			ALGUES BUIS. FINES			BIFURCARIA			CUVETTES INTERTIDALES			CRAMPONS LAMINAIRES			BULBES DE SACCORHIZA			SS-STR. HERBIER	DETR. SR.SABL.	CALLI- BLEPH.	CH. d' HIMM	
	Ab.	Fréq.	Cl.	Ab.	Fréq.	Cl.	Ab.	Fréq.	Cl.	Ab.	Fréq.	Cl.	Ab.	Fréq.	Cl.	Ab.	Fréq.	Cl.	Ab.	Fréq.	Cl.	Ab.	Fréq.	Cl.	Ab.	Fréq.	Cl.					
Lysianassa ceratina ..													0,2	1,5	Ac							0,2	1,1	Ac				×				
Nannonyx goesi													+	0,7	?							+	1,1	Ad								
Orchomene humilis ...													0,3	2,3	Ac	0,6	4,5	Ac				+	1,1	Ad							×	
Peltocoxa marioni															?	+	0,5	?										×				
Amphilochus neapolita- nus													0,3	3,8	Ac	0,5	5,5	Pr			0,2	1,2	Ad				×			×		
Ampelisca spinipes ...																											×					
Leucothoe spinicarpa .																0,7	5,5	Ac				1	5,5	Ac				×				
Stenothoe monoculoïdes							0,5	3,3	Ac	0,4	4,6	Ac	1,1	8	Ac	0,4	4		2	10	Pr	0,1	1,1	Ac	0,1	1,1	Ad	×	—		×	
Panopaea minuta										0,3	3	Ac	0,1	3	Ac							0,3	2,2	Ac				×				
Apherusa bispinosa ..										1,0	3,8	Ac	1,4	6	Pr				1,5	3,7	Ac	+	1,1	Ad				×			×	
Apherusa cirrus							3,8	10	Pr	1,0	4,6	Ac	0,6	5	Ac	1,8	8		1,5	2,5	Ac							×		×		
Apherusa jurinei	4,9	10	Pr	3,4	9,7	Pr	1,6	5	Ac	1,8	7,7	Ac	0,2	4,5	Ac	0,6	2		3,2	10	Pr	0,6	3,3	Ac	0,4	3,3	Ac					
Nototropis guttatus ...				0,2	1,3	Ac							+	0,7	Ad	+	0,5	Ad										×		×		
Nototropis swammerda- mi																+	1	Ad									×	—	×	—		
Elasmopus rapax										0,6	3	Ad	0,2	1	Ad	1,6	4		+	3,7		4,3	10	E	2,6	8,9	Ac					
Gammarellus angulosus																			+	1,2												
Maera grossimana																			+	1,2		0,8	3,3	Ac	10	4,4	Ac					
Maera inequipes																						0,6	3,3	E	2,2	7,7	E					
Melita palmata (incl. hergensis)	+	2,5	Ad	0,2	4,2	Ad							0,1	1,5	Ad									+	1,1	Ad						
Melita gladiosa																								0,1	2,2	Ac						
Melita obtusata																												×				
Pherusa fucicola	+	0,5	Ac	+	1,7	Ac							0,6	4,5	Ac				0,7	5		0,1	1,1	Ac				×	—			
Gammarus zaddachi oceanicus										0,1	1,6	Ad	0,2	3,8	Ad	2,9	10	E	0,4	2		0,7	1,2		+	1,1	Ad			×	—	
Dexamine spinosa																+	1,5	Ad	+	2		0,2	5		0,4	3,3	Ac	+	2,2	Ad	×	
Dexamine thea																+	0,5	Ad	0,4	4		+	1,2		+	1,1	Ad			×		
Guernea coalita																0,3	2,3	Pr	0,3	2,5	Ac							×				
Tritaeta gibbosa																						+	2,5									
Hyale nilsoni	0,2	4	Ac	+	0,3	Ad																+	2,5									
Hyale nilsoni stebbingi							0,3	1,6	Pr	0,2	0,7	Ac										+	2,5		+	1,1	Ad					
Aora typica										1,0	6,1	Ac	0,7	6	Ac	0,2	2							0,3	3,3	Ac	2,1	8,9	Pr		×	×
Lembos websteri				+	1,1	Ad				+	4,6	Ad	2,8	8,5	Pr	1,8	8		1,2	2,5				1,2	6,6	Ac	0,4	4,4	Ac	×	×	×
Microdeutopus chelifer										+	0,7	Ad	0,2	1,5	Ac				1,0	2,5						0,1	2,2	Ac	×	—		
Microdeutopus danmo- niensis				+	0,3	Ad	0,1	1,6	Ad							0,1	1,5	Ac	2,0	6		2,2	7,5				0,8	3,3	Ac			
Microdeutopus stationis																			+	2						0,8	4,4	Ac	×		×	
Coremapus versiculatus																									+	1,1	Ad					
Aoridae indéterminés	+	1	Ad	+	2,2	Ad																		0,1	1,1	Ad						
Microprotopus longima- nus							0,1	1,6	Ad	1,1	4,6	Ac	1,7	9	Pr	0,6	4		0,2	3,7						0,3	2,2	Ad	×		×	
Microprotopus macula- tus										0,1	0,7	Ad				0,4	1												×	—	×	—
Eurystheus maculatus .				+	0,6	Ad				0,9	6,1	Ad	2,4	9	Pr	0,4	2							2,5	8,8	Pr	4,6	10	Pr		×	—
Amphithoe rubricata .	0,3	6,6	Ac	1,9	9,7	Pr	0,6	3,3	Ac	0,3	3,8	Ac	1,0	7,5	Ac	1,6	4		1,5	7,5		0,2	2,2	Ac	0,1	3,3	Ac			×	—	
Amphithoe vaillanti ..										0,2	3,8	Ad	1,2	7,5	E	+	2		0,2	1,2				0,1	1,1	Ad	0,1	2,2	Ad	×		
Pleonexes gammaroïdes	+	0,5	Ac	+	0,9	Ac	0,6	1,6	Ac	1,8	6,9	Ac	3,1	9	Pr	1,8	8		3,5	6,2						0,1	2,2	Ad	×		×	
Sunamphithoe pelagica	+	2	Ac	3,1	9,7	E	0,3	3,3	Ac	0,2	3,8	Ad	1,2	7	Ac	0,4	2		0,7	3,7						1,0	6,6	Ac	×			
Biancolina cuniculus .	+	1,5	E	+	1,1	E										0,6	4	E														
Jassa falcata							1,6	6,6	Ac	2,7	9,2	Pr	+	0,5	Ad	0,2	2							0,3	3,3	Ac	1,2	5,5	Ac			×
Jassa dentex										+	2,3	?	+	0,5	Ad									0,4	3,3	Ac	0,4	3,3	Ac			
Jassa pusilla																								0,3	1,1	Ac?						
Podocerus variegatus .				+	0,3	Ad				2,0	7,6	Pr	1,9	8	Pr	0,4	2		0,2	2,5				0,2	3,3	Ac	0,3	5,5	Ac	×		×
Corophium acutum ...							0,3	1,6	Ad	0,3	1,5	Ad	0,2	1	Ac	0,2	4		1,2	2,5												
Corophium acherusicum													0,2	0,5	Ac									0,6	3,3	Ac	+	2,2	Ad	×		
Erichthonius brasili- ensis							0,1	1,6	Ad	2,2	6,9	Pr	0,4	3,5	Ac	+	2							0,1	2,2	Ad	0,1	3,3	Ac	×		×
Erichthonius difformis													+	0,5	?																	
Phtisica marina										+	1,5	Ac	0,1	1,5	Ac																	
Pseudoprotella phasma													0,2	2	Pr																	
Caprella acanthifera ..				+	0,3	Ad				0,7	5,3	Ac	1,2	8	Pr	0,6	4		0,2	3,7					+	1,1	Ad	×		×		

TABLEAU II. — *FUCUS VESICULOSUS*

		Valeurs extrêmes	Variance σ^2	Moyenne	Coefficient de variation	
ÉTÉ - 15 relevés	Poids d'Algues pour S = 50 × 50 cm (kg) ...	1,15-2,10	—	1,66 —	—	
	Coefficient de contamination	16-73	268	37,1 ± 4,4	—	
	Apherusa jurinei	{ pour S = 50 × 50 cm	15-281	3666	81,0 ± 16,1	74,7
		{ par kg d'Algues	11-134	989	48,2 ± 8,4	65,4
		{ pour 100 g de détritus	41-223	3241	132,8 ± 15,2	43,1
	Populations totales	{ pour S = 50 × 50 cm	27-290	3711	88,9 ± 16,3	68,4
		{ par kg d'Algues	20-138	1009	53,4 ± 8,5	59,8
Corrélations nombre d'ani- maux par kg d'Algues - Coefficient de contamination {		Apherusa jurinei	r = 0,606 -	Significatif		
		Populations totales	r = 0,660 -	Significatif		
HIVER 5 relevés	Coefficient de contamination	9-29	47,84	15,5 —	—	
	Apherusa jurinei	{ pour S = 50 × 50 cm	10-31	—	24,0 —	—
		{ par kg d'Algues	7-26	44	19,0 —	—
		{ pour 100 g de détritus	72-280	4834	135,5 —	—

TABLEAU III. — *FUCUS SERRATUS*

		Valeurs extrêmes	Variance σ^2	Moyenne	Coefficient de variation
ÉTÉ - 30 relevés	Poids d'Algues pour S = 50 × 50 cm (kg) ...	1,07-2,75	—	1,89 —	—
	Coefficient de contamination	11-58	128	33,1 ± 2,1	—
	Populations totales { pour S = 50 × 50 cm	35-223	3059	106,9 ± 10,2	51,6
	{ par kg d'Algues	25-124	759	56,5 ± 5,1	48,2
	{ pour 100 g de détritus	64-310	6807	180,6 ± 15,3	45,8
	Apherusa jurinei { pour S = 50 × 50 cm	0-119	960	34,7 ± 5,8	88,2
	{ par kg d'Algues	0-62	253	18,2 ± 3,0	88,3
	Sunamphithoe pelagica { pour S = 50 × 50 cm	1-175	1659	39,5 ± 7,5	101,7
	{ par kg d'Algues	1-97	507	21,5 ± 4,1	107,1
	Amphithoe rubricata { pour S = 50 × 50 cm	1-32	72,3	13,1 ± 1,6	66,1
	{ par kg d'Algues	1-16	17,5	6,0 ± 0,8	70,0
	Gammarus locusta { pour S = 50 × 50 cm	0-49	224	16,2 ± 2,8	93,1
	{ par kg d'Algues	0-32	59	8,5 ± 2,0	85,5
Corrélations nombre d'ani- maux par kg d'Algues - Coefficient de contamination {	Populations totales	r = 0,428 -	Significatif		
	Apherusa jurinei	r = 0,209 -	Non significatif		
	Sunamphithoe pelagica ..	r = 0,268 -	Non significatif		
	Amphithoe rubricata ..	r = 0,124 -	Non significatif		
	Gammarus locusta	r = 0,365 -	Non significatif		
HIVER 5 relevés	Coefficient de contamination	13,3-22,6	11,32	16,5 —	—
	Populations totales { pour S = 50 × 50 cm	10-32	—	18,6 —	—
	{ par kg d'Algues	8-19	21,2	12,6 —	—
	{ pour 100 g de détritus	47-127	1199	79,6 —	—
<p><i>Note.</i> — Le détail des chiffres, dont sont tirés les tableaux II et III, figure dans le mémoire original présenté à la Faculté des Sciences de Paris pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures de Sciences Naturelles (1962).</p>					