

# SUR LES CHLOROPHYCÉES DE LA CÔTE BASQUE FRANÇAISE ET LEUR RÉPARTITION EN CEINTURES

par

G O N T R A N H A M E L

(Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris).

## I. Les Chlorophycées marines et saumâtres.

Les *Chlorophycées* du golfe de Gascogne sont encore peu connues. Elles n'ont fait l'objet que d'une courte énumération de C. Sauvageau dans son travail "sur les Algues marines du golfe de Gascogne". J'ai repris cette étude au cours d'un séjour à Saint-Jean-de-Luz et à Biarritz, pendant le printemps de 1940. J'ai récolté les espèces suivantes :

1. *Prasiola stipitata* Suhr — Se rencontre dans le port de Saint-Jean-de-Luz au niveau de l'*E. marginata*. Il est de petite taille, ne dépassant guère 1 cm de hauteur. Il se présente parfois sous la forme ordinaire, élargie en lame au-dessus d'un stipe uniforme; mais, plus souvent, il forme une simple languette, étroite et contournée, à aspect d'*Entéromorphe* et rappelle alors le *Prasiola calophylla*.

Pendant longtemps la Bretagne a marqué la limite méridionale de cette espèce; mais indépendamment de la localité ci-dessus, elle a été signalée par Miranda en Espagne, à Gijon.

2. *Ulothrix flacca* (Dillw.) Thur. — Forme des plaques vert noirâtre sur les murs un peu exposés, au niveau de l'*E. minima*, dans le port de Saint-Jean-de-Luz ou sur les rochers de Sainte-Barbe ou du Port-Vieux. C'est une espèce marine qui ne semble pas remonter dans la Nivelle.

Comme l'espèce précédente, l'*U. flacca* a été longtemps inconnu au Sud de la Bretagne; mais sa présence a été signalée, pendant ces dernières années, sur la côte espagnole, à Gijon par Miranda, et, dans la Méditerranée, à Cherchell et à Banyuls, par J. Feldmann.

3. *Ulothrix pseudoflacca* Wille — Contrairement à l'espèce précédente, l'*U. pseudoflacca* est beaucoup plus ubiquiste. Il peut se rencontrer en longs filaments bien développés (f. *major* Wille) sur les rochers exposés, en compagnie de l'*U. flacca*; mais il est beaucoup plus commun dans les ports. Dans la Nivelle il forme des gazons courts (f. *minor* Wille), largement étalés sur les *Fucus ceranoides*.

N'a pas encore été signalé au Sud de la côte basque, mais a été récolté dans la Méditerranée, à Banyuls, par J. Feldmann.

4. *Ulothrix subflaccida* Wille — Espèce d'eau saumâtres, vivant

sur la vase humide, en filaments isolés, en compagnie des *Enteromorpha minima* et *E. torta*.

Cette espèce a déjà été signalée en Espagne (Gijon) par Miranda et dans la Méditerranée.

5. *Entocladia viridis* Reinke — Dans des *Nitophyllum punctatum* Grev., rejetés en septembre.

6. *Codium adhaerens* (Cabr.) Ag. — Très commun sur les roches exposées à Guéthary et à Sainte-Barbe.

7. *Codium tomentosum* (Huds.) Stack. —

8. *Codium elongatum* Ag. — Les deux espèces se rencontrent sur toute la côte.

J'ai déjà signalé que le *C. elongatum* pouvait posséder des utricules mucronées. J'ai rencontré à Guéthary quelques échantillons de *C. tomentosum* qui présentaient la même particularité.

9. *Vaucheria synandra* Wor. — Filaments de 60  $\mu$ . Androphores de 50—65  $\mu$ . Oospore de 100  $\times$  140  $\mu$ .

Recueilli à 4 km de Saint-Jean-de-Luz, sur la route d'Ascain, au pied des *Phragmites*, sur les bords de la Nivelle.

10. *Vaucheria coronata* Nordst. — Filaments de 40—50  $\mu$ . Oogones de 110—120  $\times$  140—170  $\mu$ .

Recueilli en compagnie de l'espèce précédente.

11. *V. sphaerospora* Nordst. — Filaments de 30—40  $\mu$ . Oogone sphérique de 125  $\mu$ .

Recueilli dans l'arrière-port de Saint-Jean-de-Luz, à basse mer, près du lit de la Nivelle.

12. *Halicystis parvula* Schm. — J. Feldmann a observé que l'*Halicystis* de Banyuls avait des chromatophores à pyrénoides et il a émis l'idée que tous les *Halicystis* de la Méditerranée et des régions voisines de l'Atlantique devaient probablement appartenir à cette espèce; le véritable *H. ovalis* étant une plante du Nord à chromatophores sans pyrénoides.

Un *Halicystis* dragué par 7 m dans la rade de Saint-Jean-de-Luz possédait en effet de grands chromatophores fuselés, longs de 10—15  $\mu$ , munis d'un gros pyrénouide.

13. *Cladophora hamosa* Kuetz. — En individus isolés et peu développés dans le port et le chenal de Saint-Jean-de-Luz.

14. *Cladophora crystallina* (Roth) Kuetz. — Flottant dans un étang salé, derrière la gare de Saint-Jean-de-Luz.

15. *Cladophora utriculosa* Kuetz. — Quelques petits individus ont été recueillis, à basse mer, à Haïçabia.

16. *Cladophora prolifera* (Roth) Kuetz. — Dragué par 7 m, dans la rade de Saint-Jean-de-Luz, près du fort du Socoa, sur des *Cystoseira*.

17. *Cladophora pellucida* (Huds.) Kuetz. — Dragué par 7 m avec le précédent.

Un caractère remarquable des *Chlorophycées* de la côte basque est la rareté des *Cladophora* qu'on rencontre habituellement en individus assez rares et isolés, alors qu'ils sont si abondants et généralement gazonnants sur les côtes bretonnes.

18. *Rhizoclonium riparium* (Roth) Harv. — Extrêmement commun dans les eaux saumâtres. Il peut se rencontrer dans les eaux presque

douces, par exemple en compagnie des *Vaucheria coronata* et *V. syndandra* cités plus haut, ou bien il peut vivre dans des eaux à haute salinité.

J'ai recueilli des filaments de tous diamètres, de 15 à 40  $\mu$ . Parfois deux sortes de filaments, les uns larges de 20  $\mu$ , les autres de 40  $\mu$ , vivaient dans la même touffe. J'ai observé d'autre part des filaments larges de 15  $\mu$  que j'aurais pu déterminer *R. Kochianum*. Mais tous ces filaments avaient un aspect tellement semblable que je n'y puis voir qu'une seule espèce.

19. *Lola implexa* (Harv.) Hamel — Quelques filaments ont été recueillis sur les *Ulves*, dans la rade de Saint-Jean-de-Luz, sur les rochers de Sainte-Barbe.

20. *Lola capillaris* (Kuetz.) Hamel — Filaments de 60  $\mu$ , vivant sur la vase, dans les fossés bordant la route d'Ascain.

21. *Chaetomorpha Linum* (Muell.) Kuetz. — Filaments de 90—175  $\mu$ , vivant dans les fossés saumâtres bordant la route d'Ascain et dans l'étang salé derrière la gare de Saint-Jean-de-Luz.

22. *Urospora mirabilis* Aresch. — Croît en compagnie de l'*Ulothrix flacca* sur les rochers exposés au niveau de l'*Enteromorpha minima* ou parfois plus bas avec les *Enteromorpha compressa*. Filaments de 40—50  $\mu$ , avec zoospores en avril—mai.

23. *Ulva Lactuca* L. — C'est l'espèce la plus abondante. Elle forme une ceinture nette, découvrant à peine par les marées de morte eau. Elle revêt deux formes principales. Sur les rochers marins elle se présente sous la forme d'un gazon composé de petites lames serrées et crépues ne dépassant souvent pas 1—2 cm de hauteur; c'est la f. *crispa*. Dans le chenal du port de Saint-Jean-de-Luz j'ai rencontré sur les moules des frondes à bord denté comme dans la f. *lacunculata* Feldm.

Au contraire, dans les endroits très calmes (port du Socoa, arrière-port de Saint-Jean-de-Luz et dans la Nivelle) cette forme minuscule grandit, s'étale et prend de grandes dimensions; elle devient la f. *latissima*. Quand les lames peuvent séjourner sur la vase humide, elles atteignent 40 cm de longueur.

Toutes les frondes que j'ai coupées, qu'elles appartiennent à la f. *crispa* ou à la f. *latissima*, avaient environ 40  $\mu$  d'épaisseur: les cellules apparaissaient à peu près carrées, comme dans le dessin de Feldmann (1937; fig. 10 F).

24. *Ulva rigida* Ag. — Espèce paraissant rare; échantillons recueillis en épave sur la plage. En coupe, lames épaisses de 90  $\mu$ , à cellules en palissade (cf. Feldmann, 1937, fig. 12 F).

25. *Monostroma obscurum* Kuetz. — Abondant dans le Port-Vieux de Biarritz en hiver. Il vit au niveau de la f. *crispa* de l'*Ulva Lactuca*; il possède, sur le vivant, exactement la même couleur verte et forme les mêmes gazons crépus. Ce n'est que plus tard, après environ deux mois, que les échantillons d'herbier prennent leur teinte brunâtre caractéristique.

Dans les "Chlorophycées des côtes françaises", j'ai émis l'idée que cette espèce ne différerait pas du *M. fuscum* Wittr. . Rosenvinge (Rev. algol., T. VI, p. 297) a montré que je m'étais trompé et que les deux espèces devaient rester distinctes.

26. *Monostroma Wittrockii* Born. — Extrêmement abondant sur tous

les murs abrités de la rade, particulièrement dans l'arrière-port de Saint-Jean-de-Luz et dans le port du Socoa, où certains individus atteignent 30 cm de longueur. Dans toutes les lames que j'ai coupées, les cellules avaient une hauteur assez constante de (10) 12—15  $\mu$ ; mais l'épaisseur de la lame variait davantage de (18) 20—25  $\mu$  et certaines atteignaient 30, 35 et même 40  $\mu$  d'épaisseur.

J'appelle cette espèce *Wittrockii*, parce que c'est bien l'espèce que Bornet a décrite. Mais je ne sais encore quels sont ses liens de parenté avec le *M. quartenarium* ou avec le *M. oxycocum*, comme je l'ai précédemment indiqué. J'ai d'ailleurs recueilli dans la Nivelle, et surtout dans les rigoles des prés salés, divers *Monostromes* qu'il me paraît difficile de distinguer de l'espèce décrite ci-dessus.

27. *Percursaria percursa* (Ag.) Rosenv. — Abondant dans les flaques saumâtres et sur la vaste humide, au niveau de l'*E. minima*.

28. *Capsosiphon fulvescens* (Ag.) Setch. et Gardn. — J'ai observé quelques filaments de cette rare espèce parmi les *Vaucheria*, à l'embouchure de l'Untxin, près du port du Socoa.

Cellules jaunâtres en lignées longitudinales et transversales, généralement par groupes de 4, séparées par d'épaisses cloisons.

**Enteromorpha.** — Les *Entéromorphes* sont très nombreuses dans le port de Saint-Jean-de-Luz qui est formé par l'embouchure de la Nivelle et elles y forment des ceintures échelonnées qui seront étudiées plus loin. La classification de ces Algues est très difficile et a été injustement négligée; dans ces dernières années, Hylmö puis Bliding ont décrit avec une grande précision quelques espèces.

Dans les "Chlorophycées des côtes françaises", j'ai suivi la classification de Le Jolis, groupant plusieurs variétés autour de quelques espèces mieux caractérisées. Depuis cette époque, après avoir observé des milliers d'échantillons, je crois que quelques-unes de ces variétés peuvent être considérées comme des espèces valables. Pour certaines autres, je ne suis pas encore arrivé à sortir du doute.

Au point de vue systématique, les *Enteromorpha* peuvent être divisées en quatre groupes :

I. — *Micrococcaea*. — Cellules de très petite taille, larges d'environ 5  $\mu$  (2—8  $\mu$ ), contenant un petit chromatophore remplissant toute la cellule avec un pyrénolide central.

29. *Enteromorpha minima* Naeg. — Algues de petite taille, hautes de 1—5 cm, généralement ramifiées, formant des gazons largement étalés et disposés en ceintures aussi bien sur les côtes exposées (où elles voisinent avec le *Porphyra linearis*) que dans les ports. Extrêmement abondant.

Bliding a montré que l'*E. micrococca* Kuetz. n'en diffèrait pas, mais que ces deux formes étaient bien distinctes de l'*E. compressa* auquel j'avais voulu les rapporter. D'après mes nouvelles observations la petitesse des cellules suffit à distinguer cette espèce et il ne semble pas exister d'intermédiaires avec l'*E. compressa*, comme l'a fait déjà remarquer Bliding.

30. *Enteromorpha marginata* J. Ag. — Algues longues de 5—10 cm, généralement simples, parfois présentant quelques rares ramifications. Forme une ceinture de filaments agglutinés au niveau de la haute mer. Extrêmement abondant.

II. — *Compressae*. — Cellules de plus grande taille, larges d'environ 10—15  $\mu$ , contenant un chromatophore en cloche ne couvrant qu'une partie des parois avec un pyrénioïde souvent excentrique.

31. *Enteromorpha torta* (Mert.) Reinb. — Filaments généralement simples; cellules de 8—15  $\mu$ . Très abondant sur la vase. Espèce des eaux saumâtres.

32. *Enteromorpha flexuosa* Wulf. — Filaments simples à cellules en lignées larges de 10—15  $\mu$ . Quelques filaments dans les eaux saumâtres des prés salés.

33. *Enteromorpha compressa* (L.) Grev. — Pas rare, mais moins abondant qu'en Bretagne. Ne pénètre pas dans les eaux saumâtres.

34. *Enteromorpha prolifera* J. Ag. — Filaments généralement très ramifiés. Cellules presque en lignées. Extrêmement abondant à mi-marée sur les pierres et les *Fucus ceranoides*. Me paraît bien distincte de l'*E. compressa* dont j'en avais fait une variété. Espèce des eaux saumâtres.

35. *Enteromorpha Linza* (L.) J. Ag. — Frondes simples, s'élargissant de la base au sommet. Cellules sans ordre larges de 10—20  $\mu$ . L'espèce que je nomme ainsi est extrêmement abondante à basse mer, dans les endroits calmes. Généralement les membranes sont détachées l'une de l'autre et l'algue prend un aspect intestiniforme (Cf. les descriptions de Hylmö qui rapporte à cette espèce un grand nombre de formes).

36. *Enteromorpha intestinalis* Link — Je rapporte à cette espèce des échantillons recueillis dans les ruisseaux où l'eau douce était abondante. Mais, à part ce caractère écologique, ils ne semblent que peu différer des individus rapportés à l'espèce précédente.

III. — *Clathratae*. — Cellules de 10—20  $\mu$  contenant un large chromatophore supportant de nombreux pyrénioïdes.

37. *Enteromorpha clathrata* (Roth) J. Ag. — Cellules en lignées; chromatophores à plusieurs pyrénioïdes. C'est à Bliding que l'on doit la première observation de ce caractère important. Espèce assez rare.

38. *Enteromorpha ramulosa* (Engl. Bot.) Hooker — Cellules plus petites contenant un chromatophore à plusieurs pyrénioïdes. Espèce extrêmement abondante formant des pelotes d'un beau vert, accrochées aux *Cystoseira*. Espèce marine ne pénétrant pas dans les eaux saumâtres.

IV. — *Macrococcae*. — Cellules de très grande taille, avec un chromatophore mince en ruban jaune pâle, étalé contre la paroi supérieure.

39. *Enteromorpha Hopkirkii* M'Calla — Cellules de très grande taille, larges de 15—40  $\mu$  et atteignant 60  $\mu$  de longueur, de teinte jaunâtre. Cette espèce, dont je n'ai trouvé qu'un échantillon sur des *Fucus spiralis* à l'entrée du port de Saint-Jean-de-Luz, me semble bien distincte de l'*E. clathrata*, contrairement à ce que je croyais autrefois.

Parmi les "*Macrococcae*" il faut placer l'*E. Ralfsii* Harv., dont j'ai observé des échantillons aux îles Chausey. Cette espèce est de couleur jaunâtre, parfaitement caractérisée, comme l'indique Le Jolis (p. 54), par ses énormes cellules hyalines renfermant un gros et unique granule d'un vert émeraude. En réalité, le chromatophore forme un ruban assez étroit, de couleur jaune pâle et n'occupe qu'une faible partie de la cellule. Mais cette Algue est très fragile et dès que le milieu environnant lui devient

nocif, le chromatophore se pelotonne sur lui-même et forme le gros et unique granule d'un vert émeraude signalé par Le Jolis et bien rendu par Harvey (Phyc. Brit., pl. 248 et pl. 282).

La description et le dessin que j'ai donnés de l'*E. Ralfsii* ne s'appliquent pas à cette espèce mais probablement à une forme d'*E. torta*.

A la liste précédente des espèces que j'ai recueillies il faut ajouter:

1) les espèces recueillies et signalées par Sauvageau: **Cladophora repens** Harv.; **Pilinia maritima** Rosenv.; **Palmella conferta** Kuetz.; **Gomontia polyrhiza** Born. et Flah.; **Bryopsis plumosa** Ag.; **Enteromorpha lingulata** J. Ag.

2) les espèces conservées dans l'herbier Thuret, provenant soit des récoltes de Thuret et de Bornet soit de celles de Sauvageau: **Derbesia tenuissima** Cr.; **Codium difforme** Kuetz.; **Chaetomorpha aerea** Kuetz.; **Cladophora Hutchinsiae** Kuetz.; **Cl. glaucescens** Harv., **Cl. albida** Kuetz.; **Cl. trichotoma** Kuetz.

3) le **Derbesia Lamourouxii** Sol. et le **Bryopsis hypnoides** Lam. recueillis par J. Feldmann.

Ce qui porte à 51 espèces le nombre des *Chlorophycées* actuellement connues sur la côte basque française.

## II. Les ceintures d'Ulvacées.

Nos côtes occidentales, de Dunkerque à la Gironde, ont, dans l'espace alternativement abandonné puis recouvert par la marée, leurs rochers ou leurs quais revêtus de ceintures (ou zones) étagées de *Fucacées*. La côte basque est, à ce point de vue, assez mal partagée, les différentes espèces de *Fucacées* bretonnes y étant rares, clairsemées ou absentes. Au contraire, les *Chlorophycées* profitent de cet abandon pour y former une végétation abondante, particulièrement luxuriante dans les baies en retrait, les estuaires et dans la rade de Saint-Jean-de-Luz. Cette dernière, avec les ports de Saint-Jean-de-Luz et du Socoa, avec ses murs supportant la route circulaire, avec les embouchures de ses deux petits fleuves, la Nivelle et l'Untxin, possède nombre de stations abritées où les *Fucus* forment des îlots clairsemés, et qui sont des lieux de prédilection pour les *Chlorophycées* et particulièrement pour les *Entéromorphes*.

Un examen de ces *Entéromorphes* montre que les différentes espèces sont disposées en ceintures ou zones, absolument comme les *Fucus* et aussi nettement étagées, que soulignent de loin des nuances de vert très distinctes. La station hypsométrique de ces ceintures est aussi clairement délimitée que celle des *Fucacées* et, par exemple, l'*Enteromorpha minima* se retrouvera toujours vers le niveau supérieur de la marée, sur les murailles calmes de la rade de Saint-Jean-de-Luz, comme dans les bras morts de la Nivelle, et comme aussi sur les rochers battus de la côte découverte.

Ces observations ont été faites au printemps (avril—mai); les événements actuels ne m'ont pas permis de suivre le destin de ces *Chlorophycées* pendant les mois d'été.

Si on observe un de ces murs de la rade, abrité à la fois des vagues trop fortes et d'un soleil trop ardent, les différentes espèces d'*Entéro-*

*morphes* (auxquelles se joignent quelques autres *Chlorophycées*) se signalent par des ceintures d'un vert différent qui sont de haut en bas:

1. Ceinture de l'*E. marginata*;
2. Ceinture de l'*E. minima* et du *Monostroma Wittrockii*;
3. Ceinture de l'*E. Linza*;
4. Ceinture de l'*E. compressa* (ou de l'*E. prolifera*) et de l'*Ulva*

*Lactuca*.

1. Ceinture de l'*E. marginata*. — Large de 50—75 cm, elle est composée de longues mèches, atteignant 30 cm de longueur, d'aspect laineux, vert clair quand elles sont sèches, vert foncé quand elles sont humides. Son niveau correspond à peu près au niveau supérieur des marées de morte eau.

L'*E. marginata* croît surtout dans les endroits calmes, à l'abri du soleil. Quand le mur est trop ensoleillé, il se réfugie dans les fentes qui demeurent plus longtemps humides. Avec l'*E. marginata* vit parfois l'*E. torta* et, dans les anfractuosités, le *Placoma vesiculosa*.

2. Ceinture de l'*E. minima* et du *Monostroma Wittrockii*. — Large de 50 cm à 1 m 50, cette ceinture forme de petits amas jaunâtres clairsemés ou au contraire un revêtement dense et d'un vert plus franc suivant l'exposition. Sur les rochers exposés, l'*E. minima* est luxuriant et, comme les deux ceintures voisines craignent vagues et soleil, il peut remonter parmi les *E. marginata* ou empiéter sur la ceinture de l'*E. Linza*.

Dans les localités calmes, il peut passer inaperçu; sa couleur terne se confondant alors avec celle des dépôts vaseux. Sa constance est grande; il est plus ou moins développé, plus ou moins abondant, mais on le rencontre presque sûrement à son niveau quelle que soit la station, alors que ses deux voisins l'*E. marginata* et l'*E. Linza* peuvent disparaître.

Au même niveau vit le *Monostroma Wittrockii*. Ses thalles très abondants, d'un joli vert foncé, pouvant atteindre 30 cm de longueur et, ressemblant alors à des *Ulves* un peu molles, se collent aux parois des quais. Il peut aussi remonter jusqu'à la partie inférieure de l'*E. marginata* ou descendre parmi les *E. Linza*.

A l'encontre de l'*E. minima*, il fuit le soleil et le mouvement des vagues. Aussi, sur les rochers exposés, cette ceinture est-elle uniquement représentée par un tapis dense d'*E. minima*; et, dans les endroits calmes et abrités, elle est soulignée par l'abondance des *Monostroma*.

3. Ceinture de l'*E. Linza*. — Large d'environ 50 cm à 1 mètre, elle recherche surtout les endroits calmes où elle forme un revêtement épais et crépu, d'un beau vert foncé. Les frondes peuvent alors, et surtout si elles reposent à basse mer sur le sable vaseux humide, atteindre 50 cm de longueur. Elles servent parfois de support à des touffes de *E. torta* ou d'*E. ramulosa*<sup>1)</sup>.

Sur les rochers un peu battus l'*E. Linza* peut disparaître ou n'être plus représenté que par un gazon serré de petits entonnoirs, hauts de 1—5 cm, longuement pédicellés, correspondant à une f. *cornucopiae* semblable à celle décrite par Hylmö.

<sup>1)</sup> Abrité sous les *E. Linza*, j'ai trouvé dans le port du Socoa, le *Pylaiella littoralis* qui, à ma connaissance, n'avait pas encore été signalé sur la côte basque.

4. Ceinture de l'*E. compressa* et de l'*Ulva Lactuca*. — Elle atteint son plus grand développement sur les rochers horizontaux. L'*E. compressa* y forme un gazon vert clair, court, haut de 2—4 cm, très serré, agglomérant le sable vaseux, à la manière de *Rhodochorton floridulum*.

Avec l'*E. compressa* et surtout vers son niveau inférieur, se rencontre un autre curieux gazon vert clair, serré et très crépu, composé par une forme naine d'*Ulva Lactuca*, haute de 1—2 cm. Ces gazons sont très développés sur les rochers de la côte ouverte, comme aussi dans la rade et dans le chenal du port.

Un tableau de concordance entre les niveaux, occupés par les ceintures de *Fucacées* et par celles d'*Entéromorphes*, donnerait approximativement les résultats suivants :

- 1° Ceinture de l'*E. marginata* correspondant à celle des *Pelvetia*;
- 2° Ceinture de l'*E. minima* correspondant à celle du *Fucus spiralis*;
- 3° Ceintures des *E. Linza* et *E. compressa* correspondant à celle du

*Fucus vesiculosus*.

Les *E. compressa* et *Ulva Lactuca* peuvent peut-être descendre jusqu'au niveau supérieur des *Fucus serratus*.

Il faut d'ailleurs remarquer que, comme pour les *Fucacées*, le niveau peut varier suivant l'exposition.

Les *Entéromorphes* représentent, avec quelques autres *Chlorophycées* (mis à part les îlots de *Fucus spiralis* et de *F. ceranoides*), la presque totalité de la végétation algale exondante, tant dans les eaux calmes de la Nivelle inférieure que sur les rochers de la côte découverte; et les ceintures que nous venons de décrire dans la rade s'y retrouvent, avec quelques modifications. Etudions d'abord les stations calmes presque marines puis saumâtres de l'embouchure de la Nivelle; puis les stations exposées de la côte ouverte.

A. Chlorophycées de la Nivelle. — La Nivelle est un petit fleuve, au débit peu important, dont l'embouchure, dans la rade, sert de port aux pêcheurs de Saint-Jean-de-Luz. La basse mer découvre de larges espaces sableux ou vaseux que creuse le lit étroit et sinueux du fleuve. Le port comprend le port proprement dit, communiquant avec la rade par un chenal d'environ 30 m.; et un arrière-port limité par deux ponts.

Ici, comme dans la rade, se retrouvent très bien indiquées les ceintures d'*Entéromorphes* décrites plus haut.

1° Ceinture de l'*E. marginata*. — Surtout abondant sur les murs à exposition N. Parfois, comme à l'escalier du môle des sardiniers ou à celui de Ciboure, croît à ce niveau le *Prásiola stipitata*, en gazon crépu, vert foncé.

2°. Ceinture de l'*E. minima*-*M. Wittrockii*. — L'*E. minima* est surtout développé sur les murs exposés au midi. Sur les quais peu ensoleillés, c'est le *Monostroma* qui domine et devient très abondant. Là se rencontrent aussi *Ulothrix pseudoflacca*, *U. subflaccida*, *E. torta*, *Rhizoclonium riparium*. Au même niveau croît le *Fucus spiralis* encore abondant dans le port où il surmonte nettement le *F. ceranoides*, sur une hauteur



de 75 cm. Dans l'arrière-port il n'est plus représenté que par quelques thalles, à la marge supérieure du *F. ceranoides*.

3° Ceinture de l'*E. Linza*. — Particulièrement luxuriante dans l'arrière-port. Parfois l'*E. Linza* est étouffé par le revêtement serré des *F. ceranoides* qui font leur apparition dans le port mais ne descendent pas dans le chenal. Ils sont représentés par des thalles de belle taille et portent souvent, comme épiphytes, de courts gazons verts d'*Ulothrix pseudoflacca* f. *minor* ou brunâtres d'*Elachista fucicola*.

Dans le chenal, l'*E. Linza* est souvent réduit à la f. *cornucopiae* Hylmö.

4° Ceinture des *E. compressa*-*E. prolifera* et *Ulva Lactuca*. — Remarquablement développée dans le chenal où toutes les grosses pierres de protection sont couvertes des gazons décrits plus haut d'*E. compressa* et d'*Ulva Lactuca*.

Dans le port l'*E. compressa* se fait plus rare et il ne semble pas remonter plus haut dans la Nivelle. L'*Ulva Lactuca* au contraire continue à croître au même niveau, mais au lieu d'être représenté par des gazons minuscules, il s'allonge considérablement, et, quand il lui est possible de séjourner, à basse mer, sur le sable vaseux humide, il passe à la f. *latissima* et alors ses grandes lames vert pâle peuvent atteindre 50 cm de longueur.

Dans l'arrière-port les *F. ceranoides* sont parfois recouverts par la longue chevelure d'un beau vert de l'*E. prolifera*. Cette espèce qui fait ici son apparition, ne semble remonter ni dans le chenal, ni dans la rade; elle remplace, au même niveau, l'*E. compressa* et prend un grand développement dans la Nivelle, marquant le niveau inférieur.

L'*E. prolifera* peut être épiphyte sur le *F. ceranoides*, mais il est plus souvent fixé sur les pierrailles et il aime, comme l'*E. Linza* et comme l'*Ulva Lactuca* à séjourner, à basse mer, sur la vase humide. Il atteint alors 60 cm de longueur.

5° Dômes à *Vaucheria*. — Près du lit de la Nivelle, à peu près au même niveau que les *E. Linza* et *E. prolifera*, se remarquent des dômes plus ou moins saillants, recouverts par les mèches vert foncé des *Vaucheria* (*V. sphaerospora* et une autre espèce à filaments plus épais). Entre les filaments des *Vaucheria* vivent des touffes d'*E. torta*.

Ces mêmes dômes se retrouvent dans le port du Socoa et à l'embouchure de l'Untxin. A ce dernier endroit, j'ai récolté, parmi des *Vaucheria* stériles, quelques filaments du rare *Capsosiphon fulvescens*.

En remontant le cours de la Nivelle, les mêmes ceintures se retrouvent avec la même superposition. Dans les marais situés derrière la gare de Saint-Jean-de-Luz pénètrent des ramifications de la Nivelle qui assèchent à marée basse. A la base des Phanérogames halophiles se développent des tapis d'*E. marginata* et de *Bostrychia scorpioides*.

Plus bas, la terre humide est couverte de taches vertes, éparses, plus ou moins largement étalées, composées d'*E. minima* avec *Rhizoclonium riparium*, *E. intestinalis*, *E. flexuosa*, *E. torta*, *Lola capillaris*.

Dans les anfractuosités creusées dans la vase dont le toit est soutenu par les racines de Phanérogames, vivent les amas serrés du *Rivularia atra*. Le *Monostroma Wittrockii* est très abondant dans la Nivelle; il y est d'un

beau vert sur les pierres des quais, mais, quand il se fixe sur les petites pierres et séjourne sur la terre humide, il devient blanchâtre.

Le lit de la Nivelle est marqué par des pierres où sont fixés le *F. ceranoides* et l'*E. Linza* qui s'allongent sur la terre humide, à bassemer; et plus bas, par l'abondance des *E. prolifera*. Quand l'*E. prolifera* séjourne sur la vase, la ramification devient plus abondante et les rameaux principaux s'épaississent.

Une flore un peu particulière vit dans les ruisseaux ou flaques tout à fait supérieurs, où séjourne toujours un peu d'eau abandonnée par le flot. Elle est caractérisée par l'abondance des *Ulva Lactuca* f. *latissima*, des *Chaetomorpha Linum* avec lesquels vivent *Ulothrix subflaccida*, d'abondants *Percursaria percursa* et des *Monostroma*.

Un étang salé derrière la gare m'a donné *Chaetomorpha Linum*, *Percursaria percursa*, *E. torta*, *E. clathrata* et *Cladophora crystallina*.

L'influence marine se fait sentir jusqu'au près d'Ascain. A 4 km de Saint-Jean-de-Luz, sur des talus couverts de *Phragmites*, j'ai recueilli à leur pied, deux *Vaucheria*: *V. synandra* et *V. coronata*.

B. Chlorophycées de la côte ouverte. — Sur les rochers plus ou moins battus de la côte ouverte s'observent les mêmes ceintures avec quelques variations.

La ceinture de l'*E. marginata* est mal représentée par quelques thalles qu'il faut chercher dans les fentes élevées, abritées à la fois du soleil et de la violence des vagues.

Au contraire la ceinture de l'*E. minima* joue ici un rôle important. A Sainte-Barbe, à Guéthary, à Biarritz, elle représente généralement à elle seule le niveau supérieur, l'*E. marginata* ayant presque totalement disparu et le *Monostroma Wittrockii* ne semblant pas exister en dehors de la rade de Saint-Jean et des quais de l'Adour. C'est parmi les *E. minima* que se développe en hiver le *Porphyra linearis*. Entre ses touffes apparaît parfois la roche colorée en rouge foncé par les colonies de *Bangia* ou en vert noirâtre par des revêtements d'*Ulothrix*.

La ceinture de l'*E. Linza* subsiste mais moins développée que dans la rade et n'est souvent représentée que par le gazon de petits entonnoirs décrit plus haut.

Mais les gazons d'*E. compressa* et d'*Ulva Lactuca* croissent ici avec vigueur et donnent aux rochers horizontaux de la côte basque un aspect tout à fait particulier. A ce niveau inférieur se développent à Biarritz des gazons de *Monostroma obscurum*.

Un certain hiatus, avec des rochers nus, se trouve entre les gazons d'*Ulva Lactuca* et la région sublittorale: il correspond à la ceinture des *F. serratus* de nos côtes bretonnes. Il faut noter qu'au printemps la région sublittorale ou infralittorale de la côte basque n'est pas caractérisée comme en Bretagne par une ceinture de *Laminaires*. Le *Saccorhiza polyschides* (*S. bulbosa*), absent l'hiver, est encore minuscule et clairsemé; l'Algue caractéristique de la région sublittorale de la côte basque (comme aussi de la côte marocaine) est le *Gelidium sesquipedale* extrêmement abondant sur toute la côte battue.

La répartition en ceintures (ou zones) des *Chlorophycées* de la côte basque qui forment la presque totalité de la végétation algale exondante

de la région littorale n'avait, à ma connaissance, jamais été observée. En l'absence des *Fucacées* elle permettra aux biologistes de mieux situer l'emplacement de leurs récoltes.

### Bibliographie.

- BLIDING, C., Ueber Sexualität und Entwicklung bei der Gattung Enteromorpha — Sv. bot. Tidskr., T. 27, Uppsala 1933.
- , Sexualität und Entwicklung bei einigen marinen Chlorophyceen — Ibid., T. 29, Uppsala 1935.
- , Studien über Entwicklung und Systematik in der Gattung Enteromorpha. I. — Bot. Not., Lund 1938.
- , Id. II. — Bot. Not., Lund 1939.
- FELDMANN, J., Les Algues marines de la côte des Albères; Chlorophycées — Rev. algol., T. 9, 1937.
- HAMEL, G., Chlorophycées des côtes françaises — Rev. algol., T. VI, 1931.
- HYLMÖ, D. E., Studien über die marinen Grünalgen der Gegend von Malmö. — Arkiv. f. Bot., T. 14, Stockholm 1916.
- ROSENVINGE, L. KOLDERUP, Note sur le *Monostroma obscurum* — Rev. algol., T. VI, 1932.
- SAUVAGEAU, C., Note préliminaire sur les algues marines du golfe de Gascogne. — Journ. de Bot., T. XI, 1897.