

Bulletin du Laboratoire de St-Servan

Sur la présence prétendue du *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. dans la Manche, et les modifications biologiques du genre *Mytilus*.

par CAESAR R. BOETTGER (1)

I

En automne 1929, M. le docteur E. SCHWARZ de Berlin m'a rapporté une série de *Mytilus* qu'il avait recueillie dans la baie de Saint-Malo. Il s'agit de la forme de moule qui a été déterminée par un certain nombre d'auteurs comme *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. Comme je venais d'examiner en été 1929 les modifications biologiques de *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. et leurs causes dans le golfe de Naples, les moules de la Manche présentaient pour moi un intérêt tout particulier. Leur examen me montrait qu'il ne s'agit pas de *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam., mais d'une forme biologique de *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L.. Suivant une invitation de M. le docteur EDOUARD FISCHER, je donne une discussion détaillée de mes observations dans ce bulletin.

II

D'abord il faut constater que *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. et *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. sont deux espèces différentes. La première est autochtone dans la

(1) M. le docteur Edouard FISCHER a bien voulu se charger de la rédaction du texte français

Méditerranée ; elle est de même répandue dans la mer Adriatique et la Mer Noire. La question de savoir jusqu'où elle dépasse le détroit de Gibraltar le long des côtes de l'Océan Atlantique, reste à examiner ; en tous cas ce ne sera pas très loin. *Mytilus (Mytilus) edulis* L. au contraire, espèce originaire des mers boréales froides et tempérées, se répand aussi bien dans l'Océan Pacifique le long des côtes de l'Amérique, que dans l'Océan Atlantique, le long des côtes de l'Ancien et du Nouveau Monde. Elle se trouve sur toutes les côtes de l'Europe, excepté celles de la Méditerranée. A la fin de l'âge tertiaire, cette moule a réussi d'une manière quelconque à s'établir dans l'hémisphère sud, quoiqu'elle ne se trouve pas dans les régions tropicales. En Amérique du sud elle se trouve la première fois dans les sédiments phiocènes de l'Argentine et de l'Uruguay, et de nos jours elle possède une large répartition dans les mers froides et tempérées de l'hémisphère australe. Les conditions de cette distribution ont été discutées par H. VON IHERING. (18, p. 270, 272-273.)

En ce qui concerne l'anatomie, C. F. W. KRUKENBERG croyait pouvoir distinguer le *Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lam. de Trieste du *Mytilus (Mytilus) edulis* L. d'Ostende d'après le goût du foie. Il constatait que ce goût était amer chez cette dernière espèce, ce qui n'était pas le cas chez *Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lam. (2³, p. 176). R. BELLINI (1, p. 25 ; 2, p. 21) et E. LAMY (24, p. 523) admettent cette distinction comme différence anatomique, mais pour mon compte je n'y puis souscrire, car il a été constaté que le goût du foie est très variable chez les deux espèces. On pourrait plutôt admettre comme différence les constatations de T. LISR sur la musculature. (26, p. 163-164.)

En ce qui concerne la coquille, la distinction de ces deux espèces n'est pas toujours facile. Il y a des cas où l'on peut se tromper. E. BUCQUOY, P. DAUTZENBERG et G. DOLLFUS étaient donc dans le vrai en remarquant qu'il existe des formes étroites et allongées du *Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lam. qui se rapprochent du *Mytilus (Mytilus) edulis* L., et des formes courtes et larges du *Mytilus (Mytilus) edulis* L. qu'il est difficile de distinguer du *Mytilus (Mytilus) gallo-*

provincialis L. (4, p. 135-136.) E. LAMY a fait la même observation (24, p. 523.) On comprend donc que les deux espèces n'aient pas toujours été exactement séparées spécifiquement, et au contraire aient été réunies par erreur en une seule espèce par de nombreux auteurs. Ils sont aussi arrivés assez souvent à de mauvaises déterminations, par exemple *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. étant cité à maintes reprises de la Méditerranée, où l'espèce sans doute n'est pas autochtone.

III

Parmi les Mollusques marins, ce sont surtout les habitants de la zone des marées qui présentent dans leur coquille des modifications biologiques frappantes, la coquille étant la partie du corps qui protège extérieurement le Mollusque et étant particulièrement exposée aux influences du milieu. Elle réagit aux forces écologiques du biotope plus que les autres parties du corps, et partout des spécialisations locales de la coquille en sont le résultat.

Dans le genre *Mytilus* qui est un habitant fréquent de la zone des marées, on a aussi constaté une variabilité très accentuée de la coquille, et par suite on a décrit de nombreuses « variétés » qui en vérité ne sont que des modifications biologiques et ne méritent pas de nom particulier. Il n'y a pas longtemps (1925) que P. DAUTZENBERG et P. H. FISCHER se sont exprimés ainsi : « Le polymorphisme de la coquille des Mytilidés européens du groupe *edulis*, a donné lieu à la création de nombreuses espèces et variétés, mais ces divers états étant uniquement dus à des conditions d'habitat différentes, nous estimons qu'ils ne peuvent être séparés spécifiquement » (10, p. 115). Avec la restriction que je considère comme spécifique la différence entre *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. d'origine boréale et *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. méditerranéen, comme l'a fait aussi A. J. JUKES-BROWNE (1905) dans sa révision des genres de *Mytilidae* (21), je ne peux qu'accepter l'avis de P. DAUTZENBERG et P. H. FISCHER sur la grande variabilité des formes chez ces animaux. C'est justement cette variabilité de forme qui a été la raison qui a amené P. DAUTZEN-

BERG dans ses travaux récents à abandonner la distinction spécifique entre *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. et *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. qui était encore maintenue dans « Les Mollusques marins du Roussillon », et à réunir toutes les formes du sous-genre *Mytilus* sensu stricto dans une seule espèce.

En été 1929, pendant un séjour à la station zoologique de Naples, j'ai eu l'occasion d'examiner les modifications biologiques de *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. dans le golfe de Naples et d'en étudier les causes, études que je viens de publier ailleurs (3). J'ai trouvé des modifications semblables chez *Mytilus* (*Mytilaster*) *minimus* Poli de la zone littorale du golfe de Naples, espèce qui vit immédiatement au bord de l'eau et ne descend pas au-dessous d'un mètre en profondeur. Des observations faites occasionnellement sur *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. dans la mer du Nord et la mer Baltique sont bien conformes aux résultats obtenus à Naples, de sorte que l'on peut supposer que tous les représentants du genre *Mytilus* L. se trouvant dans la région de la plage réagissent de la même façon sous les influences du milieu.

IV

Nous considérerons comme *forme normale* d'une coquille de *Mytilus* celle d'un individu ayant effectué sa croissance dans une région du littoral, par exemple une baie calme, où aucune force telle que les mouvements répétés de l'eau n'a pu exercer d'action sur la forme de la coquille. Il faut encore que la moule ait vécu à une profondeur suffisante pour être sans cesse couverte par l'eau, sans être obligée de passer pendant les marées quelque temps hors de l'eau. En outre, les colonies de moules ne doivent pas être si épaisses que les individus s'influencent les uns les autres. Ces conditions remplies, une coquille peut se développer sans être gênée, et aucune influence perturbatrice ne vient modifier la forme naturelle. La coquille de *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. prend

alors une forme dont le contour est reproduit dans la fig. 1. L'exemplaire provient du port de Naples. Une coquille correspondante de *Mytilus (Mytilus) edulis* L., provenant de la côte méridionale de l'île de Borkum, c'est-à-dire de la côte allemande, de la mer du Nord, et récoltée en un gisement qui n'est pas atteint par la marée, peut être comparée à la précédente. Son contour est reproduit dans la fig. 2.

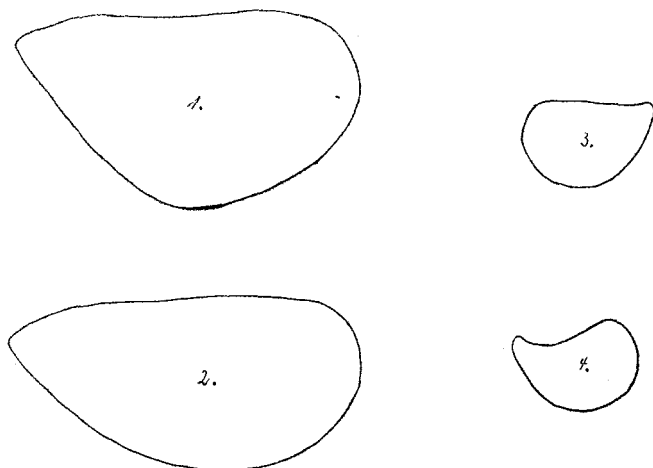


Fig. 1. — Contour de la coquille de *Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lam. Modification biologique de l'eau tranquille. Port de Naples, Italie.

Fig. 2. — Contour de la coquille de *Mytilus (Mytilus) edulis* L. Modification biologique de l'eau tranquille. Plage méridionale de l'île de Borkum, côte nord-ouest de l'Allemagne.

Fig. 3. — Contour de la coquille de *Mytilus (Mytilus) edulis* L. Modification biologique de la falaise. Côte de la Manche, à l'ouest de Dinard, baie de Saint-Malo.

Fig. 4. — Contour de la coquille de *Mytilus (Mytilus) edulis* L. Modification biologique de la falaise. L'animal était attaché à une surface convexe. Côte de la Manche, à l'ouest de Dinard, baie de Saint-Malo.

En comparant les contours normaux des coquilles de ces deux représentants de *Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lam. et *Mytilus (Mytilus) edulis* L., la distinction de ces deux espèces n'est pas difficile. Le grand élargissement de la partie postérieure de la moule, accompagné en général

d'un aplatissement remarquable de la coquille, s'impose chez *Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lam. D'ailleurs le bord dorsal forme un angle obtus avec le bord postérieur.

V

De l'influence de différents *facteurs extérieurs* résulte une grande variabilité dans la forme extérieure de la coquille. J'ai pu constater au golfe de Naples chez *Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lam. que ce sont trois causes surtout qui influencent la forme de la coquille de *Mytilus* :

1°. — La manière dont la moule est fixée.

2°. — La force des mouvements de l'eau.

3°. — La durée et les circonstances de l'émersion, quand il y a lieu.

La fixation de la moule a une influence sur la forme, en ce sens que dans les colonies épaisses les individus contrarient mutuellement leur croissance, et par ailleurs ils cherchent à atteindre l'espace libre avec leur partie postérieure, pour se procurer la circulation d'eau nécessaire pour la respiration et la nutrition. Il en résulte souvent une augmentation de la croissance en longueur. Cela se produit surtout dans les groupements naturels de *Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lam. où les individus se pressent souvent fortement, mais moins, dans les colonies artificielles qu'on trouve souvent dans le golfe de Naples, où l'on met les moules jeunes entre les brins d'un câble de paille pour les laisser grandir dans l'eau. Dans ces deux sortes de gisements on trouve des exemplaires longs et relativement très étroits de *Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lam., chez lesquels l'angle du bord dorsal est à peine marqué. Dans les cas extrêmes ces moules rappellent un peu les formes larges de *Mytilus (Mytilus) edulis* L. et probablement ont été la cause de la citation de celui-ci de la Méditerranée.

D'autre part le mouvement de l'eau influe sur la formation de la coquille des moules. Selon la position de l'individu vis-à-vis des ondes, les forces mécaniques la forment différemment. Les individus solitaires cherchent à s'appliquer le plus possible contre le substratum. Si l'animal

s'attache à un rocher plan, le bord ventral est plus ou moins droit, tandis qu'il est un peu renflé à la fente du byssus, quand l'animal a pu croître sans gêne dans l'eau tranquille. Quand au contraire la moule est attachée à un poteau par son bord ventral, celui-ci est concave. Plus le mouvement des vagues est fort, plus la moule est forcée de se bien attacher, et plus les différentes inégalités du substratum s'impriment sur la base de la coquille.

Quand au contraire la vague frappe le bord postérieur de la coquille, la moule répond en raccourcissant la coquille. Cet effet est de règle dans les cas où les moules sont rassemblées en des colonies étendues et épaisses, où les points de fixation des animaux se trouvent transférés vers le bord antérieur. Dans tous ces cas il se produit un raccourcissement de la coquille. Parfois cet effet est contrecarré par la tendance des individus à se dégager de la colonie par un accroissement en longueur. Selon les biotopes, on peut constater une action antagoniste de ces deux forces.

Le choc de la vague influe sur la coquille également en la rendant plus épaisse. Dans des régions profondes, mais tranquilles (*Mytilus* [*Mytilus*] *galloprovincialis* Lam. descend d'après plusieurs observations dans les régions littorales jusqu'à 10 mètres de profondeur) la coquille est mince et fragile; dans la falaise au contraire elle est calcaire et très épaisse. Selon l'intensité du mouvement de l'eau, on trouve des séries intermédiaires.

En outre, les animaux n'atteignent pas la taille normale dans les biotopes exposés. Toutes conditions égales d'ailleurs, l'augmentation des forces mécaniques produit parallèlement un renforcement de la coquille et une diminution de la taille. Parfois, ces coquilles petites de la falaise possèdent quelques irrégularités de la forme, produites par les forces mécaniques du biotope, qui causent des blessures par des objets rejaillissants.

Enfin les périodes pendant lesquelles les animaux sont forcés de rester hors de l'eau sont une dernière cause influant sur la forme de *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. Comme l'amplitude des marées, auxquelles ce fait est spécialement dû, est assez faible dans la Méditerranée, les

observations sur ce point étaient difficiles à faire au golfe de Naples. Cependant on pouvait y constater en tous cas que les animaux des colonies subissant régulièrement l'émergence se montrent plus ventrus que ceux des populations toujours submergées. Il faudrait un jour examiner chez *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L., l'influence de la sécheresse pendant la marée basse sur la forme des coquilles, car ce serait plus facile à constater chez cette espèce, à cause de la grande amplitude des marées dans les régions où elle est distribuée.

De ces observations sur les facteurs qui influent sur la constitution de la coquille des moules, on peut conclure que dans les différentes stations de la zone littorale les moules auront un aspect tout différent, et que par la rencontre des divers facteurs se développe une grande variété de modifications biologiques, variété augmentée encore par l'influence que les animaux exercent les uns sur les autres. On trouve assez souvent des individus qui se sont fixés à la surface d'une colonie déjà existante. On peut faire cette observation surtout chez *Mytilus* (*Mytilaster*) *minimus* Poli, où parfois dans un entassement de coquilles les animaux extérieurs sont seuls vivants, tandis que l'intérieur contient des coquilles d'individus morts.

Jusqu'ici je n'ai pas fait mention des formes petites étiolées qui se développent sous des conditions défavorables, conditions qui du reste n'exercent d'influence que sur la taille de la moule. Sous de telles conditions les moules restent plus petites que sous des conditions normales, tandis que des conditions spécialement favorables font croître des formes gigantesques. Les conséquences du biotope ont été étudiées en 1929 par E. FISCHER (14, p. 115-117). On n'y constate en tous cas aucune différence de forme. Par exemple, *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. montre une diminution de taille dans la mer Baltique quand on progresse vers l'est, d'autant plus que la salinité de l'eau se réduit davantage. L'apport de matières nutritives de même est différent. Dans les biotopes avec de faibles mouvements d'eau, *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. a été trouvé souvent plus grand que dans quelques baies isolées et

absolument tranquilles au pied du Posilopo. Sans doute, la cause est que l'apport de matières nutritives se fait mieux et plus amplement par le mouvement de l'eau que dans les biotopes isolés.

VI

Quand aux moules recueillies par M. le docteur E. SCHWARZ dans la baie de Saint-Malo, il s'agit d'une modification biologique de *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. consistant en une forme particulièrement petite avec une coquille épaisse et large. C'est une forme de la falaise correspondant jusqu'à un certain point aux formes de réaction de *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. de Bagnoli, à l'entrée du golfe de Pozzuoli près de Naples que j'ai mentionnées (3). Seulement les influences mécaniques sur les moules de la Manche ont été évidemment plus fortes. Ces moules de la baie de Saint-Malo ont en moyenne une longueur de 33 mm. et une largeur de 20 mm. La coquille d'un tel animal pèse 278 gr. Une modification biologique aussi extrême n'a pas encore été observée chez *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. Chez *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L., cette forme n'est pas rare dans ces régions où le mouvement accentué des vagues de l'Océan Atlantique entre dans la Manche occidentale.

Les observations importantes de E. FISCHER (12, 13, 14) sur la distribution des animaux de la zone intercotidale nous apprennent que la forme petite et large de *Mytilus*, qu'il désigne sous le nom *galloprovincialis* Lam., ne se trouve, à la côte française, qu'à l'ouest du Cotentin. Il semble que cette presqu'île, faisant saillie dans la mer, arrête une bonne partie du mouvement des vagues qui frappent le littoral français du nord-ouest. En raison de ce mouvement extrême des vagues, les conditions de vie pour *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. semblent par endroits si défavorables dans le Cotentin, que les moules y sont rares ou manquent complètement par endroits, comme l'a mentionné J. JOUBIN en 1911 (20, p. 6-7) La limite fannistique formée

par le cap de la Hague au Cotentin, bien motivée par P. FISCHER (15), me semble convenir à cette thèse. Puisque ce cap est atteint encore par les vagues de l'océan avec une intensité remarquable, un certain nombre d'animaux de l'océan se répandent jusqu'ici, alors qu'ils manquent plus à l'est. Mais, en ce qui concerne les *Mytilus*, ce cap ne forme pas de limite entre des espèces différentes. Ainsi à l'est du Cotentin se développent sous certaines circonstances des formes courtes de *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L., semblables à ceux de la Manche occidentale, ce qui est démontré par exemple par la fig 4 de la pl. III du travail de A. LOCARD, représentant une moule provenant du Havre (28).

La modification biologique courte et ramassée de *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. se trouve dans la Manche occidentale parfois en des endroits, où les conditions de vie approchent assez étroitement la limite de l'existence des moules. Parfois, des colonies entières de moules sont complètement détruites, tandis que sur le même emplacement dans les périodes favorables de nouvelles moules s'attachent, comme P. FAUVEL l'a constaté pour Saint-Vaast-la-Hougue (41, p. 80). Aux endroits extrêmes de la falaise, à la côte française de la Manche occidentale, il y a de vastes parties où les moules manquent autant qu'en certains endroits du Cotentin. J. JOUBIN a déjà fait cette observation (19, p. 5-7), et E. FISCHER a le mérite d'avoir étudié à fond les circonstances à cet effet pour les environs de la baie de Saint-Malo (12, 13, 14).

Sans doute la moule large et compacte de la baie de Saint Malo est une modification biologique de *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L., non une mutation, et elle n'a pas de statuts nomenclatorique. Pour cette raison je renonce à discuter les nombreuses variétés et formes décrites par divers auteurs. Mais ce serait une expérience importante d'élever des moules de provenances diverses en aquarium dans un laboratoire maritime et d'étudier le développement de la coquille sous des conditions contrôlées.

Le contour d'un exemplaire de cette forme de réaction trouvé sur les rochers de Dinard près de Saint-Malo, est

reproduit dans la fig. 3. Les individus de cette forme couvrent la falaise rocheuse avec des colonies épaisses. La surface de ces moules est assez âpre, ce qui résulte de la présence de lignes d'accroissement irrégulières. Cela montre que les moules sont exposées à une alternance de périodes favorables et défavorables, ce qui s'exprime dans un développement inégal. La fig. 4 montre le contour d'une coquille de la même localité, dont l'animal semble s'être fixé sur un objet convexe. Elle présente une concavité du bord ventral et correspond à peu près à la moule que A. LOCARD a figuré comme *Mytilus petasunculinus* Locard provenant de Saint-Malo (28, pl. v., fig. 4). Dans le port de Saint-Malo on trouve ensuite les formes normales de *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L.

On comprend sans peine qu'on ait pris pour *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. cette forme large de *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L., parce qu'on distinguait ces deux espèces par la largeur de la coquille. Dans un travail sur les Mollusques des environs de Brest, F. DANIEL a déjà cité en 1883 le *Mytilus galloprovincialis* Lam. à côté de *Mytilus edulis* L., *ungulatus* Penn. et *incurvatus* Penn., mais il en dit que son *Mytilus galloprovincialis* Lam. n'est guère qu'une variété du *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. Il a donc, à ce qu'il semble, senti la connexion entre les variations qui se présentaient à lui. A. LOCARD, qui méconnaît les véritables relations entre les formes de *Mytilus* parle de *Mytilus galloprovincialis* Lam. de la Manche dans sa révision des espèces françaises appartenant au genre *Mytilus* (28 p. 98).

En ce qui concerne la moule de Saint-Malo, la détermination comme *galloprovincialis* Lam. date de P. DAUTZENBERG et P. DUROUCHOUX. En 1900, dans leur travail sur les Mollusques des environs de Saint-Malo, ces deux auteurs ne parlent que du *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L., disant que la forme de la coquille de Saint-Malo est exactement celle des variétés qu'on connaît aussi de *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. (7, p. 55), et de même en 1906, dans le supplément de ce travail, ils ne parlent que du *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. (8 p. 74), comme E. GRUBE l'avait déjà fait en 1872 (17, p. 136). Mais en 1914, dans une

nouvelle révision des Mollusques de la baie de Saint-Malo par P. DAUTZENBERG et P. DUROUCHOUX, la moule en question est déterminée comme *galloprovincialis* Lam. et les auteurs la désignent comme forme dominante dans les parages de Saint-Malo, en considérant cette espèce comme une variété du *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. (9, p. 50). En même temps, P. DAUTZENBERG et P. H. FISCHER n'hésitent pas à nommer *Mytilus edulis* L. var. *galloprovincialis* Lam. les formes larges de *Mytilus* du Finistère (10, p. 117). De même, en 1920, P. DAUTZENBERG, parlant des moules du Val-André (Côtes-du-Nord), remarque qu'on y rencontre ensemble des individus de la forme typique, étroite et allongée du *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. et d'autres dilatés du côté dorsal qui constituent la var. *galloprovincialis* Lam. (6, p. 60). C'est pourquoi E. FISCHER a suivi dans la détermination de la moule en question de Saint-Malo l'autorité de P. DAUTZENBERG, ce connaisseur profond des Mollusques marins (12, p. 8 ; 13, p. 234, 245, 291, 316, 420-421 ; 14).

Maintenant, après la constatation des facteurs qui influent sur la forme de la coquille des moules, les relations paraissent claires.

VII

Ce n'est pas seulement sur la côte française de la Manche occidentale qu'on a mentionné le *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam., mais aussi sur la côte anglaise opposée, mais je suis sûr que là aussi il s'agit d'une forme large de *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. Ainsi, en 1896, G. F. TREGELLES, dans une liste de la faune marine de Cornouaille, énumère un certain nombre de variétés de *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L., évidemment déterminées d'après la forme et la couleur de la coquille, parmi lesquelles on trouve aussi une variété *galloprovincialis* Lam., sans doute la forme large, modification biologique de la falaise (29, p. 225).

Dans une région plus septentrionale du littoral anglais, en 1881, G. LESLIE et W. A. HERDMAN énumèrent de même

pour le Firth of Forth une variété *galloprovincialis* du *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. (25, p. 280 . Là aussi il s'agit sans doute de la forme large de la falaise.

Mytilus (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. a été compté aussi par erreur parmi les habitants des côtes allemandes ; il est mentionné par E. FRIEDEL, dans la province de Schleswig-Holstein (16, p. 62). Cet auteur distingue deux formes de *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. L'une, qu'il considère comme typique, bleu-noirâtre et solide, est commune sur un fond limoneux ; l'autre, moins fréquente, fragile, de couleur marron, souvent avec des raies bleu-noirâtres, se trouve plutôt sur les sables de la mer ouverte. Il détermine la dernière comme *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam., erreur à laquelle il semble être conduit par le fait que des exemplaires semblables de couleur claire avec des raies sombres se trouvent surtout chez *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. ; mais ils ne sont pas rares non plus chez *Mytilus* (*Mytilus*) *edulis* L. Sans doute, E. FRIEDEL a tort de mentionner *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. comme faisant partie de la faune littorale de Schleswig-Holstein. Pourtant, je crois me rappeler avoir observé, il y a longtemps, sur la côte occidentale de l'île de Sylt, dans les îles frisonnes du Nord, des formes de réaction de la falaise assez larges, sans que toutefois elles atteignent le même degré de modification par les vagues que les moules de Saint-Malo.

VIII

Mais il n'est pas impossible que *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. soit transporté une fois ou l'autre par hasard de la Méditerranée dans une autre région. Cela est prouvé par exemple par les figures représentant une forme de moule de Wilhelmshaven, côte allemande de la Mer du Nord, que W. KOBELT a publié en 1886, pl. 7, fig. 3 et 4 (22). Il s'agit là d'une moule que l'on trouva venimeuse, au moment d'une épidémie ; j'en parlerai ailleurs. Pour notre étude, il semble important que *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovin-*

cialis Lam. puisse se trouver parfois dans quelques colonies hors de sa région de distribution originale. Si l'on considère la facilité qu'on les moules de s'attacher partout, et le nombre des organismes qui peuplent la surface des navires, on peut même s'étonner qu'on ne connaisse pas un plus grand nombre de telles disséminations. Dans le cas de Wilhelmshaven en 1885, l'importation de la moule dans la Jade devait être le fait d'un vaisseau de guerre ; car ces vaisseaux, qui auparavant restaient souvent assez longtemps stationnés sur le même endroit, paraissent encore plus propres pour une telle fixation que les vaisseaux de commerce, tenus presque toujours en mouvement. On peut donc supposer qu'un tel vaisseau stationné dans la Méditerranée, ait importé le *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. attaché sur sa surface. L'espèce n'a pas pu survivre ici et est certainement disparue selon mes observations.

Un des auteurs des « Mollusques marins du Roussillon », E. BUCQUOY, P. DAUTZENBERG et G. DOLLFUS, a vu des échantillons de moules provenant d'une localité située en dehors de la Méditerranée, Cherbourg, moules qui étaient déterminées comme forme typique de *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. (4, p. 143). Dans ce cas aussi il semble qu'il s'agissait de véritables représentants de cette espèce. Déjà en mentionnant ces spécimens, les auteurs constatent qu'il est possible qu'elle y ait été introduite, attachée à des navires venant de la Méditerranée.

Plus récemment (1919), R. WINCKWORTH a mentionné *Mytilus* (*Mytilus*) *galloprovincialis* Lam. comme importé dans le port de Cardiff situé sur la côte méridionale du Pays de Galles (31).

Les trois cas que nous venons de citer prouvent que parfois une colonie d'une moule étrangère peut s'installer parmi les moules indigènes pour périr régulièrement après quelque temps. De cette façon *Mytilus* (*Aulacomya*) *crenatus* Lam., espèce indienne, a été importé de Bombay dans le port de Portsmouth en Angleterre au début du siècle passé (30). Mais la température de l'eau, si différente

de celle de son pays d'origine, a fini par faire périr la moule.

De cet ensemble de faits il faut peut-être rapprocher le cas de *Mytilus (Chloromya) pictus* Born, originaire du littoral de l'Afrique occidentale où il abonde, nombreux encore sur la côte atlantique du Maroc, d'où je le connais jusque dans la région de Tanger au nord, et qui a été trouvé sur la côte de l'Algérie, où l'espèce méditerranéenne *Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lam est très commune et certainement indigène. La présence de *Mytilus (Chloromya) pictus* Born en Algérie peut s'expliquer aussi bien comme une migration naturelle par le détroit de Gibraltar vers l'est, le long de la côte de l'Afrique du Nord dans la Méditerranée, que comme une importation par des navires d'une des possessions françaises africaines, peut-être de la Sénégambie. Mais le fait que cette moule africaine ne se trouve pas dans le port de Marseille, dont on n'en connaît pas d'échantillons exactement déterminés, me fait plutôt accepter la thèse d'une répartition le long de la côte africaine. Car on ne saurait expliquer pourquoi elle a atteint l'Algérie et non un port aussi central que Marseille, où les conditions de biotope sont tout-à-fait semblables. La constatation de la présence de *Mytilus (Chloromya) pictus* Born dans le port de Toulon par A. LOCARD (27, p. 498) me semble trop peu vérifiée, surtout en raison du fait que l'auteur lui-même, dans sa révision monographique des *Mytilus* français, parle de cette espèce comme étant distribuée sur les côtes de Provence (28, p. 123).

Littérature

- 1) R. BELLINI: I molluschi del Lago Fusaro e del Mar Morto nei Campi Flegrei. *Bollettino della Società di Naturalisti in Napoli*. Vol. XVI. Napoli 1903. pag. 20-27.

2) R. BELLINI: Les « *Mytilidae* » du golfe de Naples. *Annales de la Société Royale Zoologique et Malacologique de Belgique*. Tome XLII. Bruxelles 1907. pag. 20-26.

3) C. R. BOETTGER: Die Standortsmodifikationen der mediterranen Miesmuschel *Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lam. im Golf von Neapel. *Zoologischer Anzeiger*. 91. Band. Leipzig 1930. pag. 15-23.

4) E. BUCQUOY, P. DAUTZENBERG et G. DOLLFUS: Les Mollusques marins du Roussillon. Tome II. Fasc. IV. Paris 1890.

5) F. DANIEL: Faune malacologique terrestre, fluviale et marine des environs de Brest (Finistère). *Journal de Conchyliologie*. Vol. XXXI. Paris 1883. pag. 223-263, 330-391.

6) P. DAUTZENBERG: Faunule Malacologique marine du Val-André (Côtes-du-Nord). *Journal de Conchyliologie*. Vol. LXV. Paris 1920. pag. 41-70.

7) P. DAUTZENBERG et P. DUROUCHOUX: Faunule malacologique marine des environs de Saint-Malo. *La Feuille des Jeunes Naturalistes*. 31^e année. Paris 1900. pag. 39-62.

8) P. DAUTZENBERG et P. DUROUCHOUX: Supplément à la faunule malacologique des environs de Saint-Malo. *La Feuille des Jeunes Naturalistes*. 36^e année. Paris 1906. pag. 39-45, 53-60, 73-77.

9) P. DAUTZENBERG et P. DUROUCHOUX: Les Mollusques de la baie de St-Malo. *La Feuille des Jeunes Naturalistes*. 43^e année. N^o 514, 515, 516 (supplément hors texte). Paris 1913. — 44^e année. N^o 517, 518, 520, 521, 522. (supplément hors texte). Paris 1914.

10) P. DAUTZENBERG et P. H. FISCHER: Les Mollusques marins du Finistère et en particulier de la région de Roscoff. *Travaux de la Station Biologique de Roscoff*. Fasc. 3. Paris 1925.

11) P. FAUVEL: Les variations de la faune marine. *La Feuille des Jeunes Naturalistes*. 31^e année. Paris 1901. pag. 78-81, 101-104.

12) E. FISCHER: Sur la distribution géographique de quelques organismes de rocher, le long des côtes de la Manche. *Travaux du Laboratoire Saint-Servan* 1928.

13) E. FISCHER: Recherches de Bionomie et d'Océanographie littorales sur la Rance et le littoral de la Manche. *Annales de l'Institut Océanographique*. Nouvelle série. Tome V. Fasc. III. Paris 1929

14) E. FISCHER: Sur la distribution et les conditions de vie de *Mytilus edulis* L. sur les côtes de la Manche. *Journal de Conchyliologie*. Vol. LXXIII. Paris 1929. pag. 109-118.

15) P. FISCHER : Essai sur la distribution géographique des Brachiopodes et des Mollusques du littoral océanique de la France. *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*. Vol. XXXII. Bordeaux 1878. pag. 171-215.

16) E. FRIEDEL : Zur Kunde der Weichthiere Schleswig-Holsteins. *Malakozoologische Blätter*. 16. Band. Cassel 1869. pag. 23-32, 56-72.

17) E. GRUBE : Mittheilungen über St. Malo und Roscoff und die dortige Meeres-besonders die Annelidenfauna. *Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, Abtheilung für Naturwissenschaften und Medicin*. 1869-72. Breslau 1872. pag. 72-146.

18) H. V. IHERING : Les Mollusques fossiles du tertiaire et du crétacé supérieur de l'Argentine. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*. Ser. III. Tomo VII. Buenos Aires 1907.

19) J. JOUBIN : Etudes sur les gisements de Mollusques comestibles des Côtes de France. La baie de Saint-Malo. *Bulletin de l'Institut Océanographique*. No 172. Monaco 1910.

20) J. JOUBIN : Etudes sur les Gisements de Coquilles Comestibles des Côtes de France. La presqu'île du Cotentin. *Bulletin de l'Institut Océanographique*. No 213. Monaco 1911.

21) A. J. JUKES-BROWNE : A Review of the Genera of the Family *Mytilidae*. *Proceedings of the Malacological society of London*. Vol. VI. No. 4. London 1905. pag. 211-224.

22) W. KOBELT : Die Wilhelmshavener Giftmuschel. *Jahrbücher der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*. XIII. Jahrgang. Frankfurt a. M. 1886. pag. 259-272. Taf. 7.

23) C.F.W. KRUKENBERG : Vergleichend-physiologische Studien. II. Reihe. 1. Abtheilung. Heidelberg 1882.

24) E. LAMY : Notes sur les espèces de *Mytilus* décrites par Lamarck. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*. Tome XXVI. Paris 1920. pag. 330-336, 415-422, 520-526.

25) G. LESLIE and W. HERDMAN : The Invertebrate Fauna of the Firth of Forth. *Proceedings of the Royal Physical Society of Edinburgh*. Vol. VI. Edinburgh 1881. pag. 68-95, 201-231, 268-315.

26) T. LIST : Die Mytiliden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres - Abschnitte. I. Theil. *Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte*. 27. Monographie. Berlin 1902.

27) A. LOCARD : Catalogue général des Mollusques vivants de France Mollusques marins. Lyon et Paris 1886.

28) A. LOCARD : Révision des Espèces françaises appartenant au genre *Mytilus*. *Bulletin de la Société Malacologique de France*. Tome VI. Paris 1889. pag. 93-163. Pl. III V

29) A. LOCARD : The Mollusca of France. *The Journal of Conchology*. Vol. VIII. Leeds 1896. pag. 191-200, 209-225, 252-262.

30) C. WILLCOX : On the Naturalization in England of *Mytilus crenatus*, a native of India, and the *Acematischaerus Heros*, a native of Africa. *Report of the Third Meeting of the British Association for the Advancement of Science*. London 1834. pag. 448-449.

31) R. WINCKWORTH. *Proceedings of the Malacological Society of London*. Vol. XVIII. London 1929. pag. 137-138.
