

GÉNÉTIQUE DES POPULATIONS DE *SPHAEROMA SERRATUM* (F.).

X. - Étude des populations de la Loire-Atlantique (Baie de Bourgneuf).

par

Charles Bocquet

Laboratoire d'Évolution des Êtres organisés, Université de Paris VI,
Laboratoire de Génétique évolutive et de Biométrie - C.N.R.S. - Gif-sur-Yvette

Robert Lejuez

Laboratoire de Biologie animale, Centre universitaire du Mans

et

Mohamed Rezig

Unité de Biologie et de Physiologie animales, Campus universitaire, El Menzah, Université de Tunis.

Résumé

Le polychromatisme des populations naturelles de *Sphaeroma serratum* a été étudié sur le littoral de la Loire-Atlantique où 11 échantillons représentatifs, groupant 10 820 individus, ont été recueillis dans la Baie de Bourgneuf. Les populations analysées se caractérisent par des valeurs moyennes pour *albicans*, *discretum* et *lunulatum*. Les *ornatum*, les *signatum* et les « rouges » (*rubrum* et *aurantiacum*) sont peu représentés et leurs fréquences particulièrement faibles autorisent à les considérer comme presque accidentels.

Dans le cadre des recherches entreprises sur la structure génétique des populations naturelles de l'Isopode *Sphaeroma serratum* (F.) des côtes de France, l'un de nous (M. Rezig) s'est attaché, au cours de l'année 1968-1969, à prospection le littoral atlantique depuis Nantes jusqu'à la frontière franco-espagnole. L'ensemble des informations recueillies nous conduit à distinguer, le long de la portion de côtes considérée, quatre secteurs (Fig. 1), séparés par d'importantes zones de discontinuité, où l'espèce se rencontre avec une abondance plus ou moins grande selon les conditions locales.

Réservant pour des publications ultérieures l'analyse des populations plus méridionales des côtes atlantiques françaises, nous présentons ci-dessous une étude des *Sphaeroma serratum* établis dans le secteur Sud de la Loire-Atlantique, situé dans la partie Nord-Ouest de la baie de Bourgneuf, en face de l'Île de Noirmoutier.

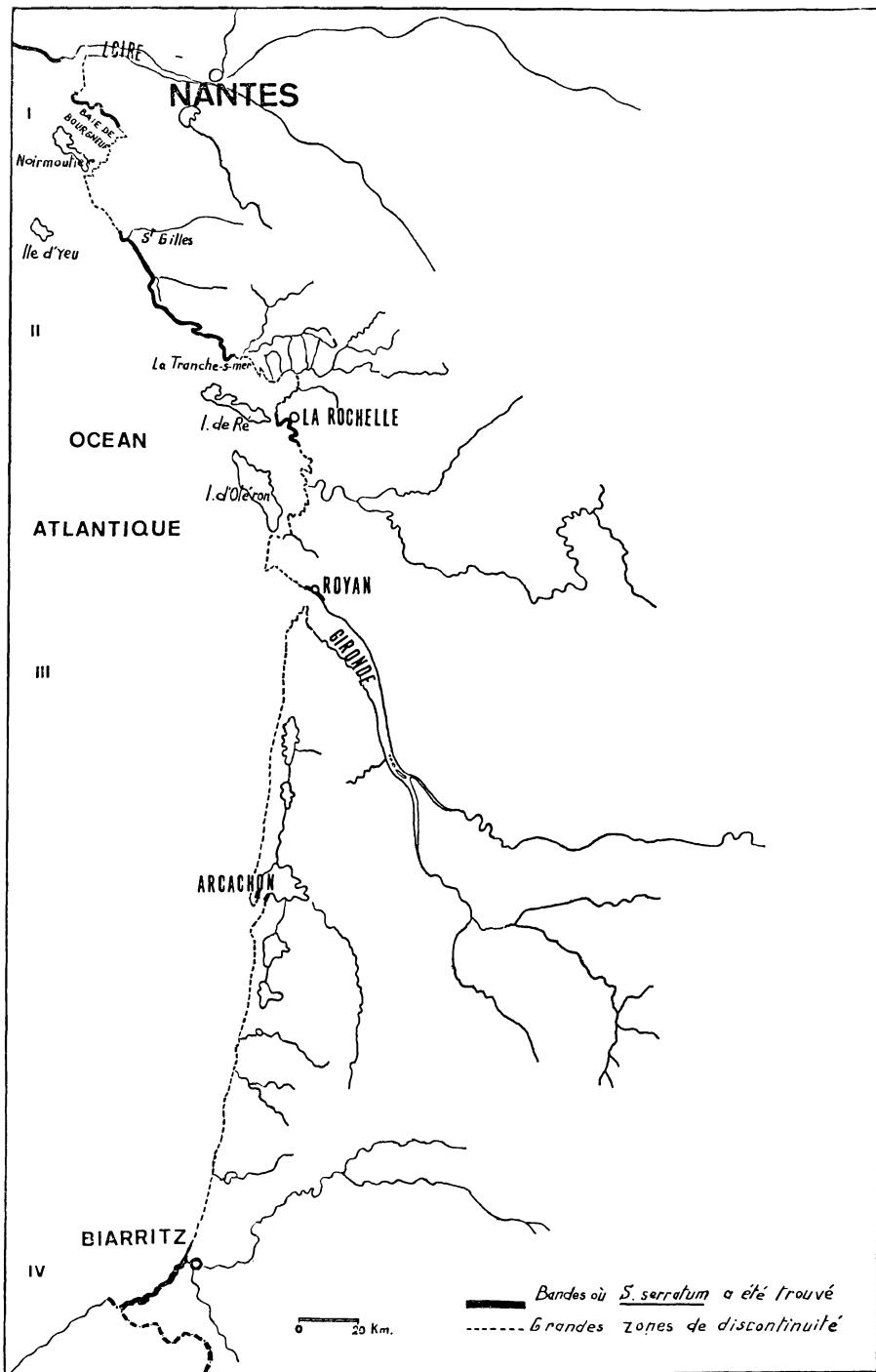


FIG. 1

Répartition générale des populations de *Sphaeroma serratum* sur les côtes atlantiques, entre Nantes et la frontière franco-espagnole.

Onze stations seulement, dans lesquelles ont été prélevés 10.840 individus, ont été inventoriées pour une longueur de côte d'environ 60 kilomètres. La carte jointe (Fig. 2) précise la position de ces stations, dont le nombre peu élevé tient au développement de dunes et de vastes étendues de dépôts défavorables à l'installation de popu-

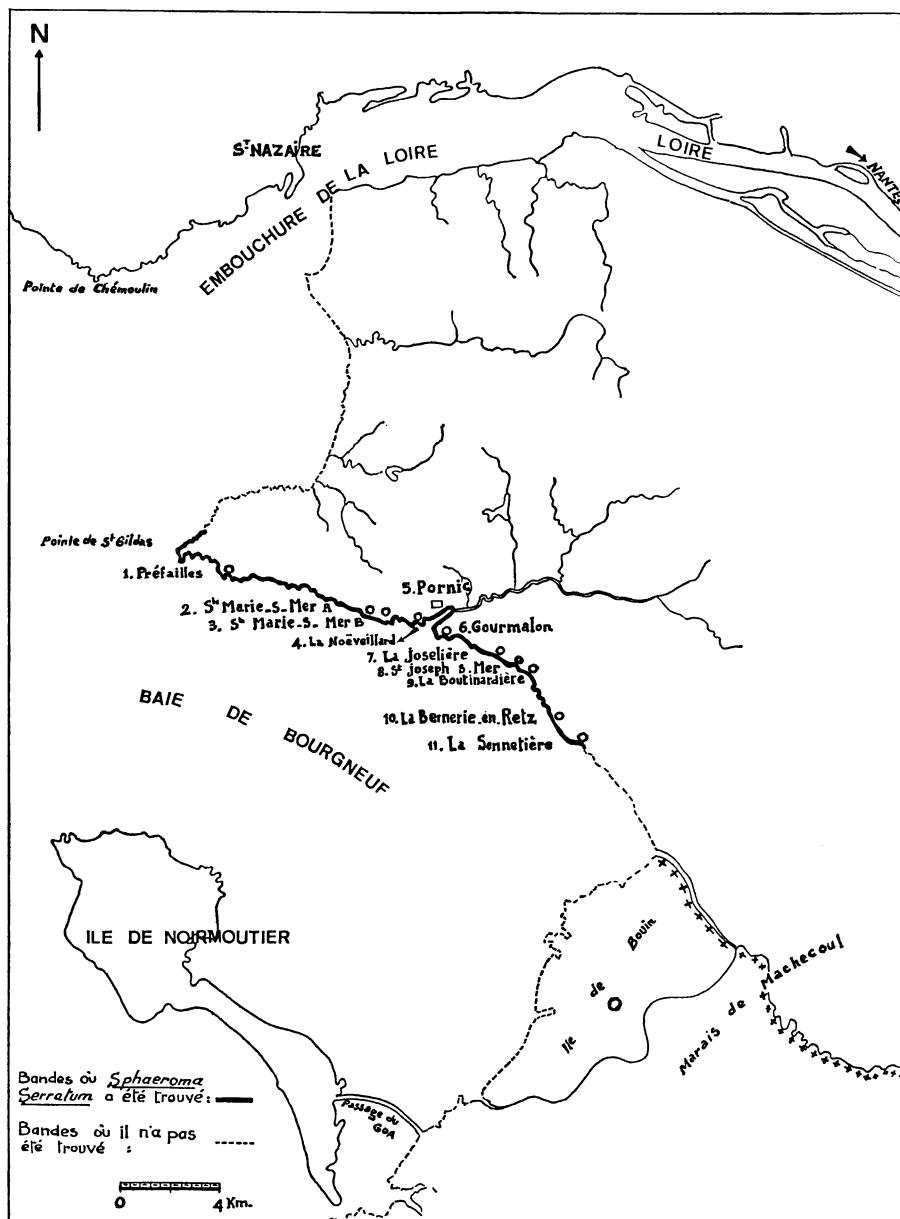


FIG. 2

Localisation des onze stations de *Sphaeroma serratum* dans la partie Nord de la Baie de Bourgneuf.

lations sphéromiennes entre Mindin et la pointe Saint-Gildas, d'une part, et entre Bourgneuf et Beauvoir, d'autre part. On notera par ailleurs que les sept premières populations sont de faible effectif, à la différence des quatre dernières, beaucoup plus florissantes.

I. - Analyse des onze populations recueillies.

Les phénotypes majeurs présents sur le littoral de la Loire-Atlantique sont identiques à ceux qui ont été signalés sur les côtes de Bretagne, du Cotentin et des îles Anglo-Normandes (Bocquet, Lévi, Teissier, 1951; Lejuez, 1959 et 1961; Bocquet, Lejuez, Teissier, 1964 et 1969).

TABLEAU I

Effectif des échantillons, durée de la récolte, fréquences des *albicans* et *discretum* réunis (A + D) et de l'ensemble des autres mutants.

Ordre	Stations	Effectif	Durée de la récolte	Pourcentage A + D	Pourcentage autres mutants
1	Préfailles	578	4 h	80,27	19,73
2	Ste-Marie-sur-Mer A ..	489	2 h 30	76,89	23,11
3	Ste-Marie-sur-Mer B ..	433	5 h	73,66	26,34
4	La Noëveillard	858	4 h	93,25	6,75
5	Pornic	323	5 h	78,02	21,98
6	Gourmalon	46	1 h	89,13	10,87
7	La Joselière	265	5 h	90,20	9,80
8	Saint-Joseph-sur-Mer	2226	4 h	85,76	14,24
9	La Boutinardièr ...	2061	3 h	85,54	14,46
10	La Bernerie-en-Retz ..	1855	5 h	86,79	13,21
11	La Sennetièr	1686	4 h 30	89,34	10,66
		10820			

Les Sphéromes récoltés ont donc été classés en *albicans* A, *discretum*, D, *lunulatum* (*lunulatum* typiques et *pseudo-lunulatum*) L, *ornatum* (*ornatum* typiques et *ornatum* « noirs ») O, *signatum* (*signatum* et *pseudo-signatum*) S et en « rouges » (*rubrum* et *aurantiacum*) « R ».

Six tableaux résument les principales données relatives aux 11 populations analysées.

Dans le tableau I, figurent, pour l'ensemble des stations prospectées et ordonnées du Nord au Sud, l'effectif de l'échantillon, la durée de la récolte, la fréquence des *albicans* et des *discretum*, d'une part, et celle des autres mutants réunis, d'autre part.

Le tableau II donne les fréquences des différents phénotypes structuraux et des mutants « rouges », accompagnées des écarts-types correspondants.

Le tableau III indique la fréquence de l'allèle dominant pour chaque couple de gènes conditionnant le polychromatisme structural

TABLEAU II
Fréquences des différents phénotypes et leur écart type.

N°	Stations	POURCENTAGE					
		<i>albicans</i>	<i>discretum</i>	<i>lunulatum</i>	<i>ornatum</i>	<i>signatum</i>	"rouges"
1	Préfailles	36,50 ± 2,00	43,77 ± 2,06	11,24 ± 1,31	3,11 ± 0,12	0,18 ± 0,17	5,20 ± 0,92
2	Ste-Marie-sur-Mer A ..	33,53 ± 2,13	43,36 ± 2,24	22,30 ± 1,88	—	—	0,81 ± 0,38
3	Ste-Marie-sur-Mer B ..	33,25 ± 2,26	40,41 ± 2,35	25,18 ± 2,08	0,46 ± 0,32	—	0,70 ± 0,39
4	La Noëveillard	37,88 ± 1,65	55,37 ± 1,69	6,18 ± 0,82	0,34 ± 0,20	—	0,23 ± 0,16
5	Pornic	31,89 ± 2,59	46,13 ± 2,77	21,98 ± 2,30	—	—	—
6	Gourmalon	34,79 ± 7,02	54,34 ± 7,34	10,87 ± 4,58	—	—	—
7	La Joselière	38,50 ± 2,99	51,70 ± 3,06	9,05 ± 1,76	—	—	0,75 ± 0,53
8	Saint-Joseph-sur-Mer ..	32,52 ± 0,99	53,24 ± 1,05	13,35 ± 0,72	0,09 ± 0,06	—	0,80 ± 0,18
9	La Boutinardièr ..	35,46 ± 1,05	50,08 ± 1,10	14,36 ± 0,77	—	—	0,10 ± 0,06
10	La Bernerie-en-Retz ..	31,97 ± 1,08	54,82 ± 1,15	12,67 ± 0,77	0,06 ± 0,05	0,21 ± 0,10	0,27 ± 0,12
11	La Sennetièr	38,56 ± 1,18	50,78 ± 1,21	10,02 ± 0,73	0,11 ± 0,08	0,24 ± 0,11	0,29 ± 0,13

TABLEAU III
Fréquences des allèles dominants et leur écart type.

N°	Stations	POURCENTAGE				
		<i>D</i>	<i>L</i>	<i>O</i>	<i>S</i>	"R"
1	Préfailles	32,56 ± 1,71	6,34 ± 0,76	1,66 ± 0,38	0,09 ± 0,09	2,63 ± 0,47
2	Sainte-Marie-sur-Mer A ..	33,96 ± 1,93	11,95 ± 1,07	—	—	0,41 ± 0,20
3	Sainte-Marie-sur-Mer B ..	32,81 ± 2,07	13,67 ± 1,21	0,23 ± 0,16	—	0,35 ± 0,20
4	La Noëveillard	36,26 ± 1,36	3,15 ± 0,42	0,18 ± 0,10	—	0,12 ± 0,08
5	Pornic	36,07 ± 2,42	11,67 ± 1,30	—	—	—
6	Gourmalon	37,53 ± 6,09	5,59 ± 2,43	—	—	—
7	La Joselière	34,67 ± 2,44	4,67 ± 0,93	—	—	0,38 ± 0,26
8	Saint-Joseph-sur-Mer ..	38,42 ± 0,90	6,97 ± 0,39	0,05 ± 0,03	—	0,40 ± 0,09
9	La Boutinardièr ..	35,61 ± 0,91	7,46 ± 0,41	—	—	0,05 ± 0,03
10	La Bernerie-en-Retz ..	39,31 ± 0,99	6,58 ± 0,41	0,03 ± 0,02	0,11 ± 0,05	0,13 ± 0,06
11	La Sennetièr	34,30 ± 0,97	5,17 ± 0,38	0,06 ± 0,04	0,12 ± 0,05	0,15 ± 0,06

et pour l'ensemble des mutants colorés; les fréquences sont accompagnées des écarts-types correspondants.

Dans les tableaux IV et V, les fréquences des différents phénotypes et celles des allèles dominants ont été ordonnées par valeurs croissantes pour les 11 populations étudiées.

TABLEAU IV

Fréquences des phénotypes, ordonnées par valeurs croissantes, pour 11 populations de *Sphaeroma serratum* de la Côte de Jade.

Rang	<i>albicans</i>	<i>discretum</i>	<i>lunulatum</i>	<i>ornatum</i>	<i>signatum</i>	"rouges"
a	31,89	40,41	6,18	0	0	0
b	31,97	43,36	9,05	0	0	0
c	32,52	43,77	10,02	0	0	0,10
d	33,25	46,13	10,87	0	0	0,18
e	33,53	50,08	11,24	0	0	0,23
f	34,79	50,78	12,67	0	0	0,27
g	35,46	51,70	13,35	0,06	0	0,70
h	36,50	53,24	14,36	0,11	0	0,75
i	37,88	54,34	21,98	0,34	0,18	0,80
j	38,50	54,82	22,30	0,46	0,21	0,81
k	38,56	55,37	25,18	3,11	0,24	5,20

TABLEAU V

Fréquences des allèles dominants, ordonnées par valeurs croissantes, pour 11 populations de *Sphaeroma serratum* de la Côte de Jade (Gène *D* : gène *discretum*; gène *L* : gène *lunulatum*; gène *O* : gène *ornatum*; gène *S* : gène *signatum*; gène «R» : ensemble des gènes «rouges»).

Rang	Gène <i>D</i>	Gène <i>L</i>	Gène <i>O</i>	Gène <i>S</i>	Gène "R"
(a)	32,56	3,15	0	0	0
(b)	32,81	4,67	0	0	0
(c)	33,96	5,17	0	0	0,05
(d)	34,30	5,59	0	0	0,12
(e)	34,67	6,34	0	0	0,13
(f)	35,61	6,58	0,03	0	0,15
(g)	36,07	6,97	0,05	0	0,35
(h)	36,26	7,46	0,06	0	0,38
(i)	37,53	11,67	0,18	0,09	0,40
(j)	38,42	11,95	0,23	0,11	0,41
(k)	39,31	13,67	1,66	0,12	2,63

Dans le tableau VI, enfin, figurent la médiane *M* et la moyenne *m* pour chaque phénotype et, pour chaque allèle dominant, la médiane *M'*, la moyenne *m'*, le premier et le troisième quartiles *Q₁* et *Q₃* [respectivement aux rangs (c) $\frac{1}{2}$ et (h) $\frac{1}{2}$] le semi-interquartile *Q*, le second et le troisième interquartiles *M' — Q₁* et *Q₃ — M'*.

Différentes courbes (Fig. 3 et 4), semblables à celles qui illustrent les notes relatives au polychromatisme des *S. serratum* des côtes du

Cotentin, permettent de suivre plus aisément les variations de chaque phénotype ou de chaque gène pris en particulier. Sur ces graphiques, en coordonnées arithmétiques, sont portés, en ordonnées, les pourcentages du phénotype ou du gène étudié et, en abscisses, les différentes stations, échelonnées en fonction des distances géographiques qui les séparent les unes des autres. Pour chaque courbe, sont indiqués les fréquences extrêmes, le rang des stations correspondant et la moyenne arithmétique des phénotypes ou des allèles dominants.

TABLEAU VI

	<i>albicans</i>	<i>discretum</i>	<i>lunulatum</i>	<i>ornatum</i>	<i>signatum</i>	“rouges”
M	34,79	50,78	12,67	0	0	0,27
m	34,98	49,45	14,29	0,37	0,05	0,82

a) Médiane M et moyenne m des principaux phénotypes

	Gène D	Gène L	Gène O	Gène S	Gène “R”
Q ₁	34,13	5,38	0	0	0,08
M'	35,61	6,58	0,03	0	0,15
Q ₃	36,89	9,56	0,12	0,04	0,39
Q	1,38	2,08	0,06	0,02	0,15
m'	35,59	7,56	0,20	0,02	0,42
M' — Q ₁	1,48	1,20	0,03	0	0,07
Q ₃ — M'	1,28	2,98	0,09	0,04	0,24

b) Médiane M', moyenne m', Q₁, Q₃, Q, second et troisième interquartiles des différents gènes.

2. - Étude des différents mutants.

a) Les mutants *albicans* et *discretum*.

Les *albicans* et les *discretum* sont constamment présents dans toutes les populations recensées ; l'examen du tableau I montre qu'ils prédominent nettement sur l'ensemble des autres mutants, que leurs fréquences réunies varient de 73,66 p. 100 à 93,25 p. 100 et que, pour l'ensemble des autres phénotypes, les chiffres varient nécessairement en sens inverse avec comme valeurs extrêmes 6,75 p. 100 et 26,34 p. 100.

Les *discretum* sont partout plus nombreux que les *albicans*. La figure 3, a indique que les deux courbes ont la même allure de la station n° 1 (Préfailles) à la station n° 6 (Gourmalon) mais, qu'à partir de la station n° 7 (La Joselière), les deux mutants sont en opposition pour chaque station et qu'à une fréquence maximale pour l'un correspond une fréquence minimale pour l'autre. Il est intéressant de signaler, sans affirmer l'existence d'une relation de cause à effet, que le changement d'allure des courbes coïncide avec une varia-

tion du milieu, les schistes faisant progressivement place à des blocs et à des galets situés au pied d'un cordon de dunes. Par ailleurs, les populations sont plus importantes dans les dernières stations puisque l'effectif moyen des échantillons passe de quelques centaines d'individus à 2 000 environ.

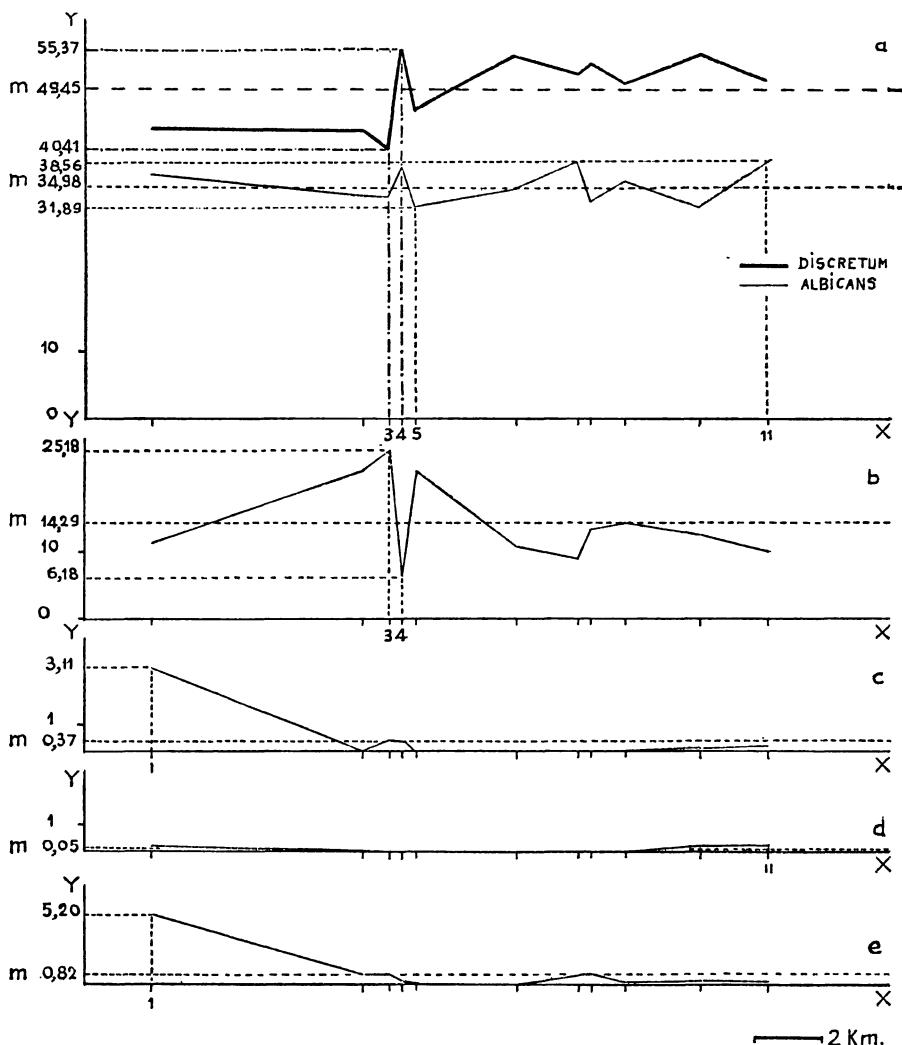


FIG. 3

Représentation graphique des variations de fréquence des six principaux mutants : a : phénotypes *albicans* et *discretum* ; b : phénotype *lunulatum* ; c : phénotype *ornatum* ; d : phénotype *signatum* ; e : mutants « rouges ».

La station n° 4 (La Noëveillard) présente le pourcentage le plus élevé de *discretum* (55,37 p. 100) et la station n° 3 (Sainte-Marie-sur-Mer B), située à 350 mètres environ, offre curieusement le taux le plus faible (40,41 p. 100). La station n° 5 (Pornic) montre le pourcentage minimal pour *albicans* (31,89 p. 100) et la station n° 11 (La Sen-

netière) le chiffre le plus fort (38,56 p. 100). Les fréquences moyennes sont respectivement de 34,98 p. 100 pour A et de 49,45 p. 100 pour D.

La fréquence du gène *discretum* D ne subit pas de variation considérable et reste comprise entre 32,56 p. 100 et 39,31 p. 100, avec une valeur moyenne de 35,59 p. 100 égale à la valeur médiane 35,61 p.

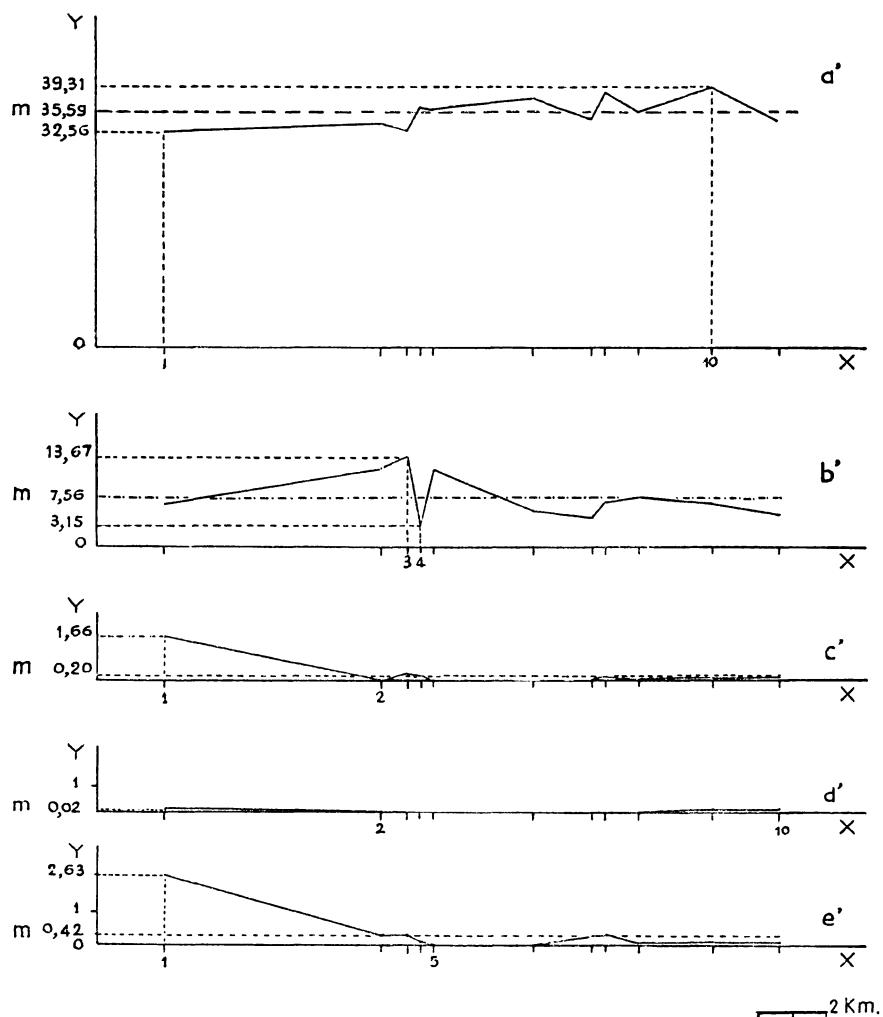


FIG. 4

Représentation graphique des variations de fréquence des allèles dominants : a' : gène *discretum* D ; b' : gène *lunulatum* L ; c' : gène *ornatum* O ; d' : gène *signatum* S ; e' : gènes « rouges » « R ».

100. Les deuxième et troisième interquartiles et le semi-interquartile (valeurs respectives : 1,48, 1,28 et 1,38) mettent en évidence la faible dispersion de la distribution du gène D. Le mutant *discretum* est plus faiblement représenté que sur le littoral breton, puisque aucune station n'atteint la fréquence de 40 p. 100 pour le gène D.

b) *Le mutant lunulatum.*

Le mutant *lunulatum* est présent dans toutes les populations. Il présente grossièrement une variation inverse de celle des *discretum*. La station n° 3 (Sainte-Marie-sur-Mer B.) montre le pourcentage le plus élevé (25,18 p. 100) et à la station immédiatement voisine n° 4 (La Noëveillard) correspond le taux le plus faible (6,18 p. 100) ; la moyenne est de 14,29 p. 100.

Les valeurs extrêmes correspondantes pour le gène *lunulatum* *L* sont 3,15 p. 100 et 13,67 p. 100, avec une fréquence moyenne de 7,56 p. 100 légèrement supérieure à la médiane 6,58 p. 100. La distribution présente une dissymétrie qui varie plus vite dans le sens des fréquences croissantes que dans le sens des fréquences décroissantes pour le centre du tableau V. Le second interquartile : 1,20 est plus de deux fois plus petit que le troisième : 2,98 ; le semi-interquartile est de 2,08.

c) *Le mutant ornatum.*

Le mutant *ornatum*, peu représenté, manque totalement dans cinq stations et reste extrêmement rare dans cinq autres. Sa fréquence varie de 0 à 3,11 p. 100 à la station n° 1 (Préfailles) avec une moyenne de 0,37 p. 100. 28 exemplaires seulement, dont 7 *ornatum* « noirs », figuraient parmi les 10 820 individus récoltés.

La fréquence du gène *ornatum* *O* varie de 0 à 1,66 p. 100, avec une valeur moyenne de 0,20 p. 100, supérieure à la médiane : 0,03 p. 100 ; le troisième interquartile : 0,09 p. 100, est trois fois supérieur au second : 0,03 p. 100 ; le semi-interquartile est de 0,06 p. 100.

d) *Le mutant signatum.*

Le mutant *signatum* est presque totalement absent ; il n'existe qu'en trois stations, avec des fréquences extrêmement faibles variant de 0,18 p. 100 dans la station n° 1 (Préfailles) à 0,24 p. 100 dans la station n° 11 (La Sennetièvre) ; la moyenne est de 0,05 p. 100.

Les valeurs extrêmes correspondantes pour le gène *signatum* *S* sont de 0 et de 0,12 p. 100 avec une valeur moyenne de 0,02 p. 100.

e) *Les mutants « rouges ».*

Bien qu'ils soient peu fréquents, les mutants « rouges » correspondant à des *rubrum* et à des *aurantiacum* sont représentés dans neuf stations. Les fréquences phénotypiques extrêmes sont de 0 p. 100 et de 5,20 p. 100 à la station n° 1 (Préfailles), avec une valeur moyenne de 0,82 p. 100.

Les fréquences extrêmes des gènes « *R* » sont de 0 et de 2,63 p. 100, avec une moyenne de 0,42 p. 100, près de trois fois supérieure à la médiane : 0,15 p. 100. Le troisième interquartile : 0,24 p. 100 est également trois fois supérieur au second : 0,07 p. 100 ; le semi-interquartile est de 0,15 p. 100.

CONCLUSION

Sur la côte de la Loire-Atlantique, les galets et les blocs rencontrés au pied des dunes semblent plus favorables au développement de populations importantes de *Sphaeroma serratum* que les galets situés au pied des falaises schisteuses. Les *albicans* et les *discretum* montrent, dans toutes les stations, une nette prédominance sur l'ensemble des autres mutants. Les *lunulatum* sont bien représentés puisque deux stations seulement ont une fréquence inférieure à 10 p. 100. La présence des *ornatum* et des *signatum* est exceptionnelle et leurs fréquences particulièrement faibles autorisent à les considérer comme accidentels. Les « rouges », enfin, peu nombreux, ne manquent cependant que dans deux stations.

Plusieurs des populations sont d'un type banal, en ce sens que les fréquences de chaque mutant sont voisines de la moyenne. D'autres, au contraire, se caractérisent par la fréquence de tel ou tel mutant. La station de Préfailles se singularise par la présence de *signatum* et sa richesse relative en *ornatum* et en « rouges ». La station de Sainte-Marie-sur-Mer B présente le pourcentage le plus faible de *discretum* et le taux le plus élevé de *lunulatum*, alors que la station voisine, La Noëveillard, offre la fréquence maximale de *discretum* et minimale de *lunulatum*.

Appendice

Sur la côte prospectée, les populations les plus importantes de *Sphaeroma serratum* s'établissent sous les pierres et les galets situés au pied des dunes. On donnera ci-dessous, pour chaque relevé, l'emplacement exact de la station, la nature et la texture de la roche et l'habitat des *S. serratum* par rapport à cette roche.

Station n° 1 - PREFAILLES. — Au niveau d'une source ferrugineuse de la « Plage de la Source », entre Port Meleu et « la Grande-Plage » de Préfailles. Les Sphéromes sont localisés à un très haut niveau, sous les galets de schistes reposant sur un sable grossier.

Station n° 2 - SAINTE-MARIE-SUR-MER A. — Au niveau de la villa n° 10 du boulevard de l'Océan, au Nord de la « Plage des Grandes-Vallées ». Faciès schisteux ; les Sphéromes s'abritent sous les galets qui longent un conduit d'égoûts.

Station n° 3 - SAINTE-MARIE-SUR-MER B. — A droite et au pied de la falaise de la « Plage des Grandes-Vallées ». Les Sphéromes trouvent un abri convenable sous les galets de schistes à l'exclusion des fentes et des fissures. Présence de *S. monodi*.

Station n° 4 - LA NOEVEILLARD. — A proximité du phare, au pied de la falaise, à gauche de la plage et de la jetée. Les Sphéromes s'abritent sous les galets et les blocs rocheux couverts d'Algues, reposant sur un fond de sable grossier. Présence de *S. monodi*.

Station n° 5 - PORNIC. — A « La Malouine », au niveau de la corniche près de l'entrée du port. Les Sphéromes sont confinés sous les quelques blocs et galets schisteux sur un sable grossier, au pied de la falaise.

Station n° 6 - GOURMALON. — Au pied de la falaise, à droite de l'hôtel de la plage de Gourmalon. Une faible population est établie sous les quelques galets de schistes verdâtres. Présence de *S. monodi*.

Station n° 7 - LA JOSELIERE. — Dans l'anse située à l'extrême droite de la plage de « La Joselière ». La station se caractérise par l'existence de trois zones parallèles au rivage :

- une zone supérieure, au pied de la falaise, formée d'une bande étroite de cailloux schisteux reposant sur un sable grossier qui abritent des *S. serratum* ;
- une zone inférieure, localisée à 100 m environ de la première et formée de galets schisteux sur un sable fin légèrement vaseux abritant des *S. monodi* ;
- une zone médiane où cohabitent *S. serratum* et *S. monodi*.

Station n° 8 - SAINT-JOSEPH-SUR-MER. — Au niveau de l'école Saint-Joseph, à droite de la plage de « la Fontaine-Breton ». Une population importante de *S. serratum* est confinée sous les blocs schisteux reposant sur un sable grossier. Une population de *S. monodi* est établie, un peu plus bas, sous les cailloux colmatés par un sable plus ou moins vaseux.

Station n° 9 - LA BOUTINARDIERE. — Au pied de la falaise, à droite de la plage de « La Boutinardière ». Les Sphéromes, en grand nombre, trouvent un abri favorable sous les blocs, les cailloux et les cailloutis schisteux. Il s'agit d'une population mixte où cohabitent *S. serratum* et *S. monodi*.

Station n° 10 - LA BERNIERE-EN-RETZ. — Perpendiculairement à la rue Edgar-Maxence, au Sud de « Crève-Cœur ». Des affleurements schisteux ou calcaires s'étalent au milieu d'une grande plage sableuse. Une importante population « mixte » de *S. serratum* et de *S. monodi* est localisée sous les blocs et les galets.

Station n° 11 - LA SENNETIERE. — Au « Bois Millet », au niveau de la « rue des Plantes-Débarquées », au Sud de la Bernerie. Les Sphéromes forment une population dense sous les blocs et les galets, au pied des dunes. Il s'agit d'une population « mixte » étant donné la présence de quelques *S. monodi*.

Des photographies fournissant des repères précis des stations prospectées sont conservées au Laboratoire d'Evolution des Etres Organisés, boulevard Raspail, Université de PARIS VI.

Summary

Researches on the genetics of the natural populations of *Sphaeroma serratum* have been pursued on the atlantic coasts of France. On the coasts of Loire-Atlantique (Baie de Bourgneuf), 11 representative samples, including 10,820 individuals, have been gathered. The studied populations show normal frequencies of *albicans*, *discretum* and *lunulatum*. But *ornatum*, *signatum* and "red" (*rubrum* and *aurantiacum*), as far as they are present, have so low frequencies that they may be considered as incidental.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BOCQUET, C., LÉVI, C. et TESSIER, G., 1951. — Recherches sur le polychromatisme de *Sphaeroma serratum* (F.). *Arch. Zool. exp. gén.*, 87, pp. 245-297.
- BOCQUET, C., LEJUEZ, R. et TESSIER, G., 1964. — Génétique des populations de *Sphaeroma serratum* (F.). V. Étude des populations entre Barfleur et l'embouchure de la Seine. *Cah. Biol. Mar.*, 5, pp. 1-16.
- BOCQUET, C., LEJUEZ, R. et TESSIER, G., 1969. — Génétique des populations de *Sphaeroma serratum* (F.). IX. Étude des populations des îles anglo-normandes de Jersey et de Guernesey. *Cah. Biol. Mar.*, 10, pp. 405-427.
- LEJUEZ, R., 1959. — Distribution des types de coloration de *Sphaeroma serratum* (F.) sur la côte occidentale du Cotentin. *Bull. Soc. Lin. Normandie*, 9^e série, 10, pp. 39-57.
- LEJUEZ, R., 1961. — Génétique des populations de *Sphaeroma serratum* (F.). IV. Étude des populations de la côte septentrionale du Cotentin. *Cah. Biol. Mar.*, 2, pp. 327-342.