

GÉNÉTIQUE DES POPULATIONS
DE *SPHAEROMA SERRATUM* (F.).
VIII. — NOUVELLES OBSERVATIONS
SUR LA STABILITÉ DU POLYCHROMATISME LOCAL.

par

Marie Goudeau

Laboratoire de Zoologie, Faculté des Sciences de Paris.

Résumé

Les recherches sur la distribution des divers types de coloration de *Sphaeroma serratum*, le long des côtes bretonnes, ont entraîné l'étude de vingt populations distinctes. Cinq d'entre elles ont été analysées de nouveau, une dizaine d'années plus tard, montrant une stabilité remarquable des structures génétiques.

De nouveaux relevés, effectués en 1964-1965, parmi quinze de ces anciennes populations, renforcent la notion de stabilité exceptionnelle du polychromatisme local.

INTRODUCTION

Par sa vaste distribution géographique, par sa répartition discrète en une multitude de populations le plus souvent très localisées et cependant d'effectif élevé, accessibles à chaque marée, par la richesse modérée de son polychromatisme de nature génétique, par la netteté de la plupart de ses phénotypes, l'Isopode Flabellifère *Sphaeroma serratum* constitue un matériel exceptionnellement favorable pour des travaux de génétique des populations naturelles (1).

Les premières recherches effectuées dans ce domaine ont porté sur une vingtaine de populations des côtes bretonnes ; leurs résultats ont été exposés en 1951 par Bocquet, Lévi et Teissier, dans le mémoire où étaient décrits et figurés les principaux phénotypes (phénotypes structuraux *albicans* A, *discretum* D, *lunulatum* L, *ornatum* O, *signatum* S et mutants de couleur, que l'on a avantage à grouper sous le nom de mutants « rouges » R en raison de leur fréquence toujours relativement faible) et où était établi le déterminisme génétique du polychromatisme de l'espèce.

(1) En dehors de *S. serratum*, seul, parmi les organismes marins ou saumâtres, un autre Sphérome : *S. rugicauda*, a fait l'objet de quelques recherches de génétique des populations (West, 1964).

En fait, les premiers relevés remontent, pour certaines de ces stations, à 1948 ; ils ont généralement été confrontés avec les résultats d'échantillonnages ultérieurs obtenus entre 1949 et 1951. Pour d'autres stations bretonnes, les tris de populations les plus anciens dont nous disposons datent de 1951. C'est dire qu'entre ces observations initiales et celles que nous avons effectuées entre 1964 et 1965 s'est écoulé un laps de temps compris entre 13 et 17 ans, ce qui correspond, en temps évolutif, les générations de *S. serratum* étant annuelles, à une période de l'ordre d'un demi-millénaire pour des populations humaines.

En 1960, à partir de nouveaux prélèvements effectués en 1957 et en 1959, Bocquet et Teissier ont établi qu'après une dizaine d'années, la composition génotypique de cinq populations armoricaines, choisies en raison des dissemblances génétiques importantes qu'elles présentaient à l'origine, n'avaient pas subi d'évolution statistiquement décelable. Dans la mesure où elle pouvait être extrapolée à l'ensemble des populations françaises de *S. serratum*, cette stabilité du polychromatisme local rendait possible l'établissement d'une carte de distribution des gènes D, L, O, S et R, à partir de relevés échelonnés sur d'assez nombreuses années.

Les recherches auxquelles je me suis livrée durant ces deux derniers étés avaient pour objet de vérifier si la stabilité des cinq populations de Penpoull, Creach-Andre, Roscanvel, Morgat et Concarneau, s'était maintenue depuis 1957 ou 1959 et d'étendre à d'autres populations la comparaison des structures génétiques, à une quinzaine d'années d'intervalle.

Au total, quinze populations des côtes armoricaines ont ainsi été prospectées à nouveau : douze d'entre elles sont échelonnées sur la côte Nord de Bretagne, entre Perros-Guirec à l'Est et Porsmeur-en-Lanildut à l'Ouest ; deux autres, Roscanvel et Morgat, sont situées sur la Presqu'île de Crozon ; la dernière, Concarneau, est localisée sur la côte Sud. D'après les indications que m'ont fournies MM. Bocquet et Lévi, il m'a généralement été assez facile de retrouver les stations-types, sauf peut-être dans un cas qui sera discuté ci-dessous.

I. STRUCTURE PHÉNOTYPIQUE DE QUINZE POPULATIONS BRETONNES ÉTUDIÉES ENTRE 1948 ET 1965.

Les différents relevés effectués pour chacune des quinze populations figurent sur les tableaux 2, 3 et 4. Ils sont, suivant les localités, au nombre de deux, trois ou quatre, correspondant à autant d'années différentes. Dans chaque échantillon, les Sphéromes ont été classés en fonction de leurs six catégories phénotypiques. Il faut remarquer que les *signatum* et les *rubrum* font totalement défaut à Morgat, que les *signatum* manquent à Primel et que les *rubrum* sont absents des populations de Sieck et de Porsmeur-en-Lanildut. Signalons également que pour neuf stations, la fréquence des phénotypes les plus dominants et celle des mutants rouges sont souvent si faibles, qu'il a fallu, pour

permettre les comparaisons statistiques, unir les uns et les autres de trois façons possibles suivant les stations. *Ornatum*, *signatum* et *rubrum* ont été associés (lorsque *rubrum* et *signatum* existent bien entendu) pour les stations de Trebeurden, Primel, Sieck et Porsmeur-en-Lanildut ; en second lieu, l'on a réuni *signatum* et *rubrum* dans les relevés de Creach-Andre, Roc'h ilievec, Roscoff et Batz A ; enfin, pour Morgat, *lunulatum* et *ornatum* sont groupés, *signatum* et *rubrum* étant absents.

L'effectif total des échantillons prélevés en une station a de même été subdivisé en classes phénotypiques. Enfin, sur l'ensemble des données actuellement acquises pour une station, les fréquences phénotypiques moyennes ont été calculées ; elles ont été multipliées par 100 et portées en égyptiennes dans la colonne de droite des tableaux 2, 3 et 4. Pour des raisons qui seront exposées dans le paragraphe III, les effectifs totaux et les fréquences phénotypiques moyennes n'ont pas été indiqués pour les populations de Penpoull et de Carantec.

II. STABILITÉ DU POLYCHROMATISME DANS TREIZE POPULATIONS.

Les comparaisons entre échantillons prélevés dans une même station, à des dates différentes, ont été effectuées par un test du χ^2 . Les valeurs du χ^2 , pour treize des quinze populations envisagées, sont réunies dans le tableau 1, où sont indiquées les probabilités qui leur correspondent, compte tenu du nombre de degrés de liberté.

Le test d'homogénéité pouvant être considéré comme satisfaisant lorsque la probabilité P est égale ou supérieure à 0,05, on voit qu'il n'y a pas, dans ces treize populations, de différences significatives entre les relevés effectués à treize et même à dix-sept ans d'intervalle.

TABLEAU I

POPULATIONS COMPARÉES		γ	χ^2	P
Stations	Années			
Perros-Guirec .	48/49/65	10	8,99	0,55
Trébeurden ..	51/65	3	2,17	0,54
Primel	48/49/50/65	9	16,10	0,06
Terenez	51/64	5	10,29	0,07
Creach Andre .	48/49/57/64	12	10,69	0,56
Roc'h ilievec .	51/64	4	5,87	0,21
Roscoff	51/65	4	2,34	0,67
Batz A	51/65	4	9,29	0,05
Sieck	51/65	3	4,92	0,18
Porsmeur	51/65	3	0,31	0,96
Roscanvel	48/50/59/65	15	19,01	0,21
Morgat	49/50/57/64	6	12,51	0,05
Concarneau A .	48/50/59/65	15	17,07	0,31

Valeurs du χ^2 pour les différents échantillons prélevés dans une même population. Probabilités qui leur correspondent, compte tenu du nombre de degrés de liberté.

Le cas de la population de Porsmeur-en-Lanildut, pour laquelle deux relevés ont été effectués à quatorze ans d'intervalle, est particulièrement remarquable : les différences entre les deux récoltes sont si peu significatives que la valeur du χ^2 n'est que de 0,31 pour quatre degrés de liberté, ce qui correspond à une probabilité de 0,96. Cette grande stabilité de la structure génétique peut être facilement expliquée par des conditions locales, entraînant un sédentarisme exceptionnel de l'espèce. Le gisement est en effet fort restreint, sa surface ne dépassant pas trois mètres carrés, et se trouve dans une carrière ne communiquant avec la grève que par un étroit couloir.

Ces résultats confirment les conclusions antérieures de Bocquet et Teissier (1960), sur la stabilité du polychromatisme local ; il n'y a aucune raison de supposer que la structure des treize populations considérées se soit modifiée au cours des quinze dernières années, malgré la diversité des conditions climatiques qu'ont subies les animaux depuis lors.

III. CAS DES POPULATIONS DE PENPOULL ET DE CARANTEC.

Les deux populations que j'ai étudiées à Carantec et à Penpoull conduisent, au contraire, à des résultats qui s'accordent mal avec l'hypothèse d'une stabilité génétique.

Pour la population de Carantec, située près d'un parc à huîtres, la probabilité calculée n'est que de 0,0005 pour 5 degrés de liberté. Si cependant on groupe les *albicans* et les *discretum*, le χ^2 est alors égal à 4,54 avec quatre degrés de liberté, ce qui donne pour valeur très acceptable de la probabilité : 0,34.

Pour Penpoull, où cependant les relevés effectués en 1948-49-57 concordent bien, le χ^2 augmente considérablement, la probabilité correspondante devenant pour ainsi dire nulle : $\chi^2 = 77,59$ pour 15 degrés de liberté, lorsqu'on ajoute à cette série le relevé de 1964.

Il convient de discuter de la portée de ces deux résultats et d'apprécier le poids du contre-argument qu'ils constituent vis-à-vis des conclusions du paragraphe précédent.

Il faut tout d'abord souligner que, dans pratiquement toutes les populations de *S. serratum*, la détermination de certains individus parmi les *albicans* et les *discretum* reste litigieuse, entraînant une erreur que l'on peut estimer, dans les cas de populations très « sombres », comportant un certain nombre d'individus « inadaptables » ou peu « adaptables », à environ 5 p. 100. Cependant, la population de Carantec ne paraît pas particulièrement sombre.

En second lieu, il est possible que l'échantillonnage pour la population de Carantec ne soit pas aussi représentatif que ceux correspondant aux autres stations bretonnes. Les Sphéromes de Carantec sont surtout groupés en petites familles occupant les coquilles d'huîtres vides disposées en plusieurs amas aux pieds des différentes constructions accompagnant les parcs à huîtres. Leur distribution rappelle donc celle rencontrée dans les populations cotentines qui sont divisées en

TABLEAU 2

PERROS-GUIREC

	1948	1949	1966	TOTAL	
A	257	216	139	612	13,69
D	1.244	1.007	713	2.964	66,26
L	31	36	23	90	2,01
O	36	33	26	95	2,12
S	286	225	165	676	15,11
R	9	18	9	36	0,81
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
	1.863	1.535	1.075	4.473	

TRÉBEURDEN

	1961	1966	TOTAL	
A	264	245	509	22,88
D	689	626	1.315	59,13
L	93	86	179	8,05
O	103	111	214	
S	1	3	4	
R	0	3	3	9,94
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
	1.150	1.074	2.224	

PRIMEL

	1948	1949	1960	1966	TOTAL	
A	397	232	68	196	893	23,23
D	1.079	629	141	502	2.351	61,14
L	196	90	20	85	391	10,17
O	107	35	8	40	190	
S	0	0	0	0	0	
R	5	3	2	10	20	5,46
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
	1.784	989	239	833	3.845	

TÉRÉNEZ

	1961	1964	TOTAL	
A	94	334	428	25,43
D	266	681	947	56,27
L	31	105	136	8,08
O	24	60	84	4,99
S	9	26	35	2,08
R	7	46	53	3,15
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
	431	1.252	1.683	

CARANTEC

	1948	1966
A	154	233
D	642	591
L	51	63
O	21	19
S	21	25
R	23	39
	<hr/>	<hr/>
	912	970

TABLEAU 3

		SIECK					
		1961	1965	TOTAL			
A D L O S R		267	273	540		37,84	
		321	316	637		44,64	
		29	49	78		5,47	
		83	82	165			
		3	4	7	{	12,05	
		0	0	0			
		703	724	1.427			
		PORSMEUR-EN-LANILDUT					
		1961	1965	TOTAL			
A D L O S R		275	435	710		53,75	
		192	288	480		36,34	
		9	16	25		1,89	
		36	56	92			
		5	9	14	{	8,02	
		0	0	0			
		517	804	1.321			
		ROSCANVEL					
		1948	1950	1959	1965	TOTAL	
A D L O S R		68	207	113	83	471	7,47
		876	2.141	1.168	692	4.877	77,40
		59	147	93	38	337	5,35
		13	39	19	7	78	1,24
		22	80	50	18	170	2,70
		66	165	85	52	368	5,84
		1.104	2.779	1.528	890	6.301	
		MORGAT					
		1949	1950	1957	1914	TOTAL	
A D L O S R		673	1.939	729	665	4.006	58,47
		501	1.337	511	371	2.720	39,70
		24	53	19	19	115	{
		3	3	4	0	10	
		0	0	0	0	0	
		0	0	0	0	0	
		1.201	3.332	1.263	1.055	6.851	
		CONCARNEAU					
		1948	1900	1959	1965	TOTAL	
A D L O S R		460	680	428	406	1.974	33,00
		495	719	454	438	2.106	35,21
		221	334	220	195	970	16,22
		99	167	90	84	440	7,36
		91	160	93	77	421	7,04
		14	21	10	25	70	1,17
		1.380	2.081	1.295	1.225	5.981	

TABLEAU 4

PENPOULL

	1948	1949	1957	1964
A	628	288	343	401
D	1.722	940	1.049	807
L	53	32	38	29
O	102	37	53	36
S	362	230	203	118
R	32	15	21	25
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	2.899	1.542	1.707	1.416

CREACH-ANDRE

	1948	1949	1957	1964	TOTAL	
A	987	1.216	821	402	3.426	34,51
D	1.524	1.892	1.327	600	5.343	53,81
L	176	216	165	57	614	6,18
O	93	112	95	40	340	3,42
S	41	38	46	18	143	}
R	22	24	14	3	63	
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
	2.843	3.498	2.468	1.120	9.929	

ROC'H ILIEVEC

	1951	1964	TOTAL	
A	292	430	722	36,01
D	408	732	1.140	56,86
L	25	39	64	3,19
O	20	22	42	2,09
S	14	22	36	}
R	0	1	1	
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	1,85
	759	1.246	2.005	

ROSCOFF

	1951	1965	TOTAL	
A	406	252	658	25,79
D	1.036	558	1.594	62,49
L	52	31	83	3,25
O	93	54	147	5,76
S	40	17	57	}
R	5	7	12	
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
	1.632	919	2.551	

BATZ A

	1951	1965	TOTAL	
A	160	218	378	25,94
D	369	431	800	54,91
L	24	23	47	3,23
O	116	95	211	14,48
S	8	11	19	}
R	1	1	2	
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
	678	779	1.457	

groupes localisés chacun dans une fissure schisteuse (Bocquet, Lejuez et Teissier, 1960). Chaque échantillon, groupant les individus rassemblés en quelques poches, c'est-à-dire quelques sous-populations, risque de donner une idée inexacte de la structure d'ensemble de la population. Les inexactitudes de tri et surtout d'échantillonnage peuvent être à l'origine des discordances obtenues entre les relevés successifs de Carantec.

En ce qui concerne la plage de Penpoull, les premiers auteurs ont analysé trois populations, dont les différences étaient significatives ; il est probable que, malgré les renseignements qui m'ont été donnés, la station où j'ai effectué le relevé de 1964, n'est pas celle qui a été suivie en 1948, 1949 et 1957.

Devant les erreurs qui risquent d'avoir entaché ces deux résultats aberrants, il semble raisonnable d'adopter en conclusion et sous réserve de vérifications ultérieures, l'hypothèse, confirmée par l'analyse de treize populations, d'une stabilité remarquable de la structure générale des populations bretonnes de *Sphaeroma serratum*.

Summary

Investigations on the distribution of diverse types of coloration of *Sphaeroma serratum*, along the coast of Bretagne, involved the study of twenty populations. Five of them have been again analysed ten years after, showing a remarkable stability of the genetic structures. New samples taken in 1964-1965 from fifteen populations, reinforce the notion of an exceptional stability of the local polychromatism.

Zusammenfassung

Die Untersuchung der Verteilung der verschiedenen Färbungstypen von *Sphaeroma serratum* entlang den Küsten der Bretagne betraf das Studium von 20 verschiedenen Populationen. Fünf davon sind nach einem Intervall von zehn Jahren von neuem untersucht worden und zeigen eine bemerkenswerte Stabilität der genetischen Strukturen. Neue Bestandesaufnahmen, die in den Jahren 1964-1965 für fünfzehn der ursprünglich untersuchten Populationen durchgeführt wurden, bestärken die Feststellung einer aussergewöhnlichen Stabilität des lokalen Polychromatismus.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BOCQUET, C., LÉVI, C. et TEISSIER, G., 1950 a. — Déterminisme génétique des types de coloration chez *Sphaeroma serratum* (Isopode Flabellifère). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 230, pp. 871-873.
- BOCQUET, C., LÉVI, C., et TEISSIER, G., 1950 b. — Distribution des types de coloration dans quelques populations de *Sphaeroma serratum* des côtes de Bretagne. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 230, pp. 1.004-1.006.
- BOCQUET, C., LÉVI, C. et TEISSIER, G., 1951. — Recherches sur le polychromatisme de *Sphaeroma serratum* (F.). *Arch. Zool. exp. gén.*, 87, pp. 245-297.
- BOCQUET, C., et TEISSIER, G., 1960. — Génétique des populations de *Sphaeroma serratum* (F.). I. - Stabilité du polychromatisme local. *Cah. Biol. Mar.*, I, pp. 103-111.
- BOCQUET, C., LEJUEZ, R. et TEISSIER, G., 1960. — Génétique des populations de *Sphaeroma serratum* (F.). III. - Comparaison des populations mères et des populations filles pour les Sphéromes du Cotentin. *Cah. Biol. Mar.*, I, pp. 279-293.
- WEST, D.A., 1964. — Polymorphism in the Isopod *Sphaeroma rugicauda*. *Evolution*, 18, pp. 671-684.