

CONTRIBUTION A L'ETUDE
DU PEUPLEMENT D'OISEAUX DE MER
DE LA RESERVE DES SEPT-ILES

par Philippe PÉNICAUD *

L'archipel des Sept-Iles est constitué de petites îles granitiques s'étendant suivant un axe de sud-ouest à nord-est, les plus proches du continent se situant à six kilomètres des rochers de Ploumanac'h, à la pointe nord de la Bretagne. On a longtemps épilogué sur le nombre exact de ces Sept-Iles, puisque certaines sont réunies à marée basse, que « Septiles » pourrait être une déformation typographique du mot breton « Jentiles » qui les désigne, et que dans la baie de Perros-Guirec, mais beaucoup plus loin, se situe une autre île, Tomé.

En fait, les Sept-Iles sont bien sept : la plus grande, Bono, a une surface de 7,7 hectares. Puis vient l'ensemble « île Plate-île aux Rats » (6,5 ha), ensuite l'île aux Moines (5,4 ha), Rouzic (3,3 ha), Malban (1,2 ha) et enfin les deux rochers du Zer Vras et du Zer Du (respectivement 0,5 et 0,4 ha). Le point culminant se situe à Rouzic (56 mètres) et les autres îles ont également un relief marqué, sauf l'île Plate dont l'altitude ne dépasse pas 16 mètres.

Bono, l'île Plate et l'île aux Moines sont réunies à marée basse, ainsi que les rochers de Zer Vras et Zer Du. L'île aux Moines est habitée par les gardiens du phare, et son accès est autorisé, contrairement aux autres îles, qui sont intégralement protégées. Ce sanctuaire, géré par la *Ligue pour la Protection des Oiseaux*, constitue la plus importante réserve de nidification d'oiseaux de mer en France.

L'archipel abrite quelques mammifères. Le Rat Surmulot, le Lapin de garenne, et une Musaraigne s'y reproduisent. La reproduction du Phoque gris (*Halichoerus grypus*) n'a pas encore été prouvée, mais est probable, car l'espèce est souvent observée dans les eaux de l'archipel, ainsi que sur les rochers mêmes de Rouzic.

* Adresse actuelle : Gwarem-Baler, 22160 Bulat - Pestivien.

Parmi les oiseaux non-marins, on peut citer comme nicheurs : le Troglodyte (*Troglodytes troglodytes*), le Merle (*Turdus merula*), le Verdier (*Carduelis chloris*), la Linotte (*Carduelis cannabina*), le Pipit maritime (*Anthus spinoletta petrosus*), l'Étourneau (*Sturnus vulgaris*) depuis 1975, le Grand Corbeau (*Corvus corax*) et le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*).

Des cartes de la végétation aussi précises que possible ont été dressées pour chacune des îles, excepté l'île aux Moines et les deux minuscules îlots du Zer, essentiellement constitués de rochers. Sur le tableau I figurent les pourcentages de recouvrement des principales espèces végétales pour chacune des îles (relevés effectués en juin 1976). Notons que la liste des espèces dominantes est en général assez courte, et que la première espèce dominante diffère d'une île à l'autre : *Pteris aquilina* à Bono, *Armeria maritima* à l'île Plate, *Dactylis glomerata* à Rouzic, et *Beta maritima* à Malban. La figure 1 représente la végétation de l'île Rouzic en 1966 (A) établie par M. Lebeurrier (communication personnelle), et en juin 1976 (B). Le changement en 10 ans est frappant : bien que *Dactylis glomerata* reste dominant, on assiste à une régression importante de *Matricaria maritima*, accompagnée d'une prolifération simultanée de *Lavatera arborea*.

TABLEAU I

Pourcentage de recouvrement des principales espèces végétales.

	Bono	Ile Plate	Rouzic	Malban
<i>Beta maritima</i>		5,1	1,0	22,2
<i>Silene maritima</i>			1,2	10,0
<i>Matricaria maritima</i>		5,1	1,3	9,5
<i>Armeria maritima</i>		75,3		
<i>Pteris aquilina</i>	64,9	9,7		
<i>Erica cinerea</i>	20,1			
<i>Dactylis glomerata</i>			67,6	
<i>Lavatera arborea</i>			5,0	
Rochers	10,1	4,8	12,9	48,8
Terre nue	4,8		9,7	9,1

Avant d'aborder l'étude proprement dite des oiseaux de mer, il est important de préciser qu'il s'agit de la description d'un peuplement d'oiseaux, mais que le rassemblement des différentes espèces est très temporaire. En effet, la plupart d'entre elles ne

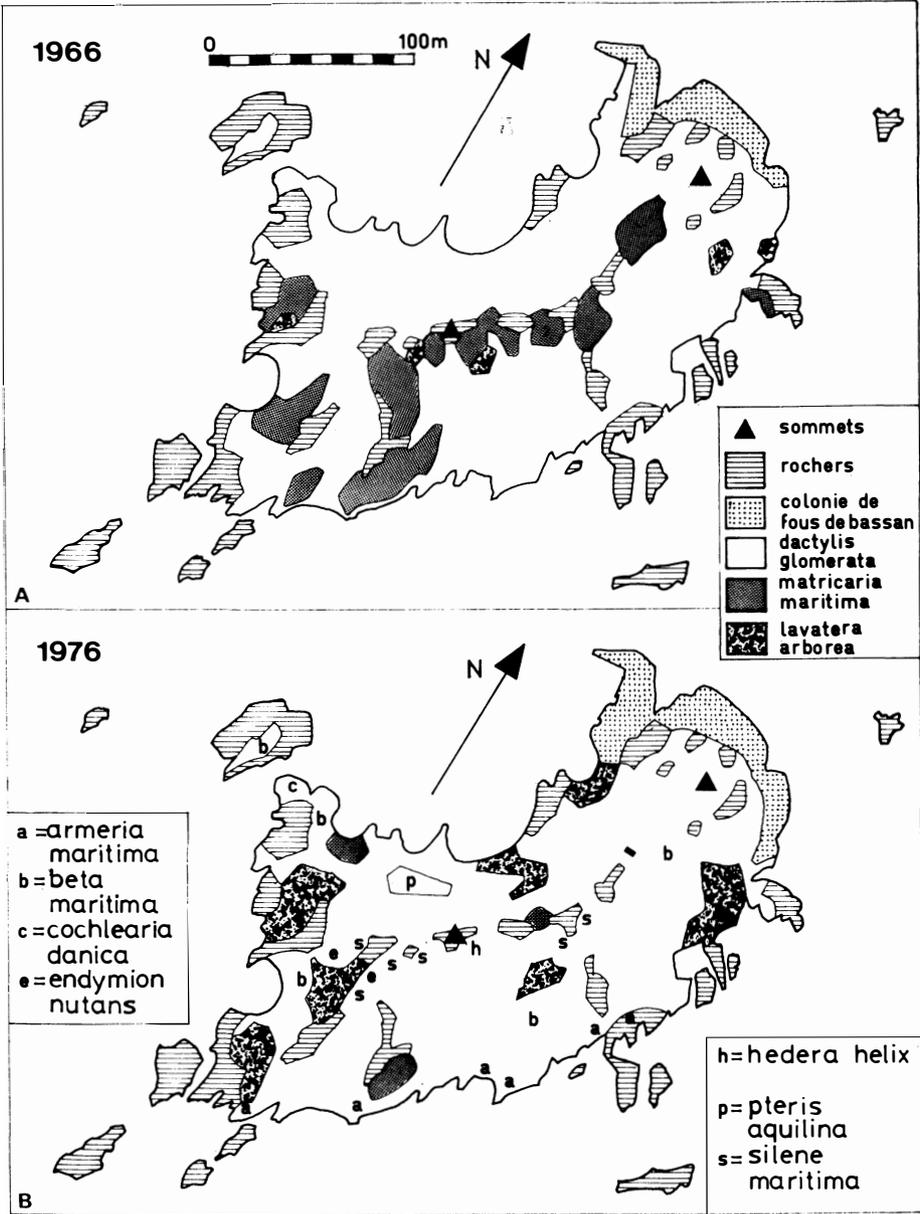


Figure 1. — (A) Végétation sur Rouzic en 1966 (après Lebeurrer).
 (B) Végétation sur Rouzic en 1976 (d'autres espèces ont également été notées pour ce second relevé. Les emplacements importants sont indiqués par des lettres minuscules).

viennent aux Sept-Iles que pour nicher au printemps, l'archipel étant pratiquement déserté en hiver.

STRUCTURE SPECIFIQUE DU PEUPLEMENT D'OISEAUX DE MER

Chaque île abrite un certain nombre d'espèces, et il s'agit de savoir si ce nombre est fonction de la surface de l'île. Par la suite, nous tenterons de comparer les Sept-Iles à d'autres îles semblables du nord-est atlantique.

Le premier problème qui se pose est de savoir si l'on doit comparer le nombre d'espèces S à la surface des îles A , ou bien à leur longueur de côte. En fait, pour les petites îles qui nous intéressent, toute la surface est occupée par les oiseaux de mer, si bien que l'on choisira la surface A comme critère. Mais lorsque l'on voudra extrapoler à des îles plus vastes, on devra tenir compte du fait que, pour la plupart des espèces concernées, seule la bande côtière est occupée. L'influence de l'homme se fera également sentir, sur des îles plus vastes généralement habitées.

Nous nous limiterons aux oiseaux strictement marins, qui regroupent les familles suivantes : *Hydrobatidae*, *Procellariidae*, *Sulidae*, *Phalacrocoracidae*, *Stercorariidae*, *Laridae*, *Alcidae* (Cramp, Bourne et Saunders 1974). Ceci exclut des espèces plus littorales comme l'Huitrier pie (*Haematopus ostralegus*) ou le Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*), également nicheurs aux Sept-Iles. Il faut enfin comparer des îles comparables, particulièrement en ce qui concerne le relief : l'île Plate se distingue des autres par sa faible altitude. Quant à Bono et l'île aux Moines, elles subissent une influence marquée de l'homme. Le Rat surmulot, présent sur ces trois îles, y joue un rôle de prédateur important. Seules les quatre îles Rouzic, Malban, Zer Vras et Zer Du présentent donc des caractéristiques écologiques comparables. La richesse spécifique des Sept-Iles est reportée sur le tableau II, où le signe + indique la nidification par espèce et par île en 1976. On s'aperçoit que pour les quatre premières îles au moins, le nombre d'espèces est fonction de la surface. D'autre part, malgré leur taille plus importante, les trois dernières îles abritent moins d'espèces, pour les raisons exposées ci-dessus.

Cette richesse spécifique s'inscrit-elle dans le contexte plus général du nord-est de l'Océan Atlantique ? On a comparé les résultats obtenus aux Sept-Iles à ceux d'un certain nombre d'îles de cette région du globe, choisies en fonction de leur taille et de leur milieu. En effet, une telle comparaison ne peut se concevoir que dans la mesure où toutes les îles en question présentent des caractéristiques homogènes du milieu : pentes herbues et falaises rocheuses. Les îles choisies sont les suivantes : Alderney (Anglo-

TABLEAU II

Richesse spécifique du peuplement d'oiseaux de mer des Sept-Iles.

	Rouzie	Malban	Zer Vras	Zer Du	I. Plate	Bono	I. aux Moines
<i>Hydrobates pelagicus</i>	+	+					
<i>Fulmarus glacialis</i>	+						
<i>Sula bassana</i>	+						
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Larus argentatus</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Larus fuscus</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Larus marinus</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Rissa tridactyla</i>	+						
<i>Sterna hirundo</i>					+		
<i>Alca torda</i>	+	+	+	+			
<i>Uria aalge</i>	+	+	+	+			
<i>Fratercula arctica</i>	+	+					
S (nombre d'espèces)	11	8	6	6	5	4	1
A (surface en ares)	330	120	50	40	650	770	540
log. S	1,04	0,90	0,78	0,78	0,70	0,60	0,00
log. A	2,52	2,08	1,70	1,60	2,81	2,89	2,73

Normandes), Lundy (Cornouaille britannique), Skomer, Bardsay, Grassholm (Pays de Galles), Isle of May (Firth of Forth), Rathlin, Great Saltee, Little Saltee (Irlande), North Rona, Sula Sgeir (Hébrides), Hoy, Westray, Papa Westray (Orcaïdes), Unst, Fetlar, Foula, Noss, Sound Gruney (Shetland) et les îles Farne au large du Northumberland, regroupant Inner Farne, Staple, Brownsman, West Wideopens, East Wideopens, Knoxes Reef, South et North Wamses, Longstone et Longstone End, Nameless Rock, Big Harcar, Little Harcar, Northern Hares et Megstone (cf. Seltzer, 1952 ; Hawkey, 1971 ; Tulloch et Hunter, 1972 ; Cramp et al., 1974).

L'archipel des îles Farne a été choisi en raison de sa ressemblance avec les Sept-Iles : milieu, taille des îles, distance à la côte sont tout à fait comparables. De plus, on constate que là aussi, l'île habitée par les gardiens du phare, Longstone, ne contient qu'une seule espèce d'oiseau de mer, le Cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*).

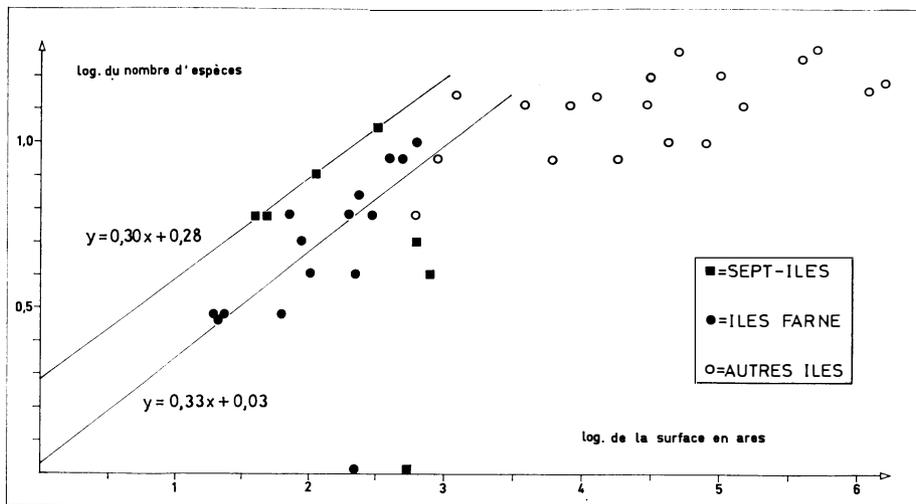


Figure 2. — Richesse spécifique des Sept-Iles comparée à celle des îles Farne et à d'autres îles du nord-est Atlantique (logarithme du nombre d'espèces en fonction du logarithme de la surface des îles).

Sur la figure 2 ont été portés en abscisses les logarithmes des surfaces (en ares), et en ordonnées, les logarithmes du nombre d'espèces. On constate que parmi les Sept-Iles, seules les quatre présentant une homogénéité de milieu peuvent être parfaitement alignées suivant une droite de régression $y = 0,3x + 0,28$ ($r = 0,99$) ; ce sont Rouzic, Malban, Zer Vras et Zer Du. Les autres, qui présentent d'autres caractéristiques (relief, présence de rats et d'hommes), contiennent beaucoup moins d'espèces.

Les îles Farne, sauf Longstone (comme l'île aux Moines), s'alignent suivant une droite de régression $y = 0,33x + 0,03$ ($r = 0,88$). A partir d'une certaine surface d'île, le nombre d'espèces tend à ne plus augmenter, pour les différentes raisons exposées plus haut (oiseaux de mer sur la bande côtière, habitation par l'homme).

Les droites de régression « Sept-Iles » et « îles Farne » ont des pentes tout à fait comparables, mais l'ordonnée à l'origine est supérieure pour les Sept-Iles, ce qui semblerait indiquer que cet archipel présente des conditions spécialement favorables à la nidification d'oiseaux de mer, surtout si l'on tient compte du fait que la plupart des espèces présentes sont à la limite sud de leur aire de répartition (Pétrel fulmar *Fulmarus glacialis*, Fou de Bassan *Sula bassana*, Mouette tridactyle *Rissa tridactyla*, Macareux moine *Fratercula arctica*, Guillemot de Troïl *Uria aalge*, Pingouin torda *Alca torda*).

TABLEAU III
Distribution d'abondance et diversité spécifique en 1976.

	Rouziec	Malban	Zer Vras	Zer Du	I. Plate	Bono	Sept- Iles
<i>Sula bassana</i>	4350 3,64						4350 3,64
<i>Fulmarus glacialis</i>	87 1,94						87 1,94
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	150 2,18	100 2,00	40 1,60	20 1,30	15 1,18	1 0,00	327 2,51
<i>Rissa tridactyla</i>	23 1,36						23 1,36
<i>Larus fuscus</i>	25 1,40	20 1,30	3 0,48	1 0,00	95 1,98	80 1,90	224 2,35
<i>Larus marinus</i>	49 1,69	12 1,08	5 0,70	2 0,30	17 1,23	18 1,25	103 2,01
<i>Larus argentatus</i>	4000 3,60	800 2,90	30 1,48	20 1,30	800 2,90	500 2,70	6150 3,79
<i>Fratercula arctica</i>	430 2,63	350 2,54					780 2,89
<i>Uria aalge</i>	200 2,30	5 0,70	15 1,18	5 0,70			225 2,35
<i>Alca torda</i>	45 1,65	15 1,18	2 0,30	20 1,30			82 1,91
<i>Sterna hirundo</i>					5 0,69		5 0,69
Toutes espèces	9359 3,97	1302 3,11	95 1,97	68 1,83	932 2,97	599 2,78	12356 4,09
Indice de diversité (Shannon)	1,64	1,49	1,97	2,07	0,77	0,77	1,81
Indice maximum (Log ₂ S)	3,32	2,81	2,58	2,58	2,32	2,00	3,46
Equitabilité (%)	49,4	52,9	76,2	80,2	33,0	38,6	52,3

Distribution d'abondance et diversité spécifique

Le tableau III récapitule les résultats du recensement complet effectué en 1976. Dans chaque case, le nombre supérieur représente le nombre de couples nicheurs et le nombre inférieur sa transformation logarithmique. Pour chaque île a également été calculé l'indice de diversité de Shannon (en logarithme de base 2)

et l'équitabilité, qui est le rapport de la diversité observée à la diversité maximale potentielle, qui n'est évidemment jamais atteinte. On remarque que l'équitabilité varie beaucoup d'une île à l'autre. Deux facteurs peuvent être envisagés : la taille des îles et leur degré de dérangement par l'homme. Mais il est probable que d'autres facteurs plus subtils interviennent aussi.

En ce qui concerne le mode de distribution d'abondance des espèces, on a reporté sur un graphique (figure 3) les logarithmes des effectifs en fonction des espèces classées par ordre d'abondance décroissant. On constate que pour toutes les îles, les coefficients de corrélation des droites de régression sont bons, ce qui rapproche les distributions décrites du modèle de distribution d'abondance de Motomura (Daget, 1976), selon lequel les logarithmes des effectifs des différentes espèces se répartissent suivant une droite. Par contre, pour l'archipel dans son ensemble, on ne vérifie pas la même similitude, et il semble que dans ce cas, la distribution se rapproche du modèle de Preston.

STRUCTURE SPATIALE DU PEUPEMENT D'OISEAUX DE MER

Habitat des différentes espèces et méthodes de recensement

Il nous a semblé utile de rappeler brièvement dans quelles conditions les oiseaux décrits se reproduisent sur les îles, dans le but de mettre en évidence les difficultés de recensement des différentes espèces et les approximations qui en résultent parfois.

On a représenté sur la figure 4 (A et B) la localisation de huit espèces importantes à l'île Rouzic : les espèces ne se mélangent pas et chacune occupe un emplacement bien particulier.

La seule colonie de Fous de Bassan (*Sula bassana*) est établie sur la face nord de Rouzic. Elle s'étend progressivement d'année en année vers l'est et l'ouest ; la plupart des nids sont installés sur une pente de 40 degrés environ, située à mi-hauteur de l'île, quelques centaines seulement se trouvant contre la falaise. Ce cas doit être une exception, car les Fous nichent habituellement contre les falaises (Nelson, 1967).

En 1976, seule Rouzic était colonisée par les Pétrels fulmars (*Fulmarus glacialis*), mais pour la première fois, deux couples féconds se sont établis à Malban en 1978. L'espèce présente la particularité de former des couples assez tôt au printemps, et qui se dissolvent par la suite : sur 87 couples recensés en avril 1976 à Rouzic, seuls 31 persistaient en juin. Par convention, nous retiendrons le nombre de « sites », incluant donc des couples non féconds.

C'est encore Rouzic qui abrite les seules Mouettes tridactyles (*Rissa tridactyla*) de l'archipel. Leur habitat n'y est pas typique (hautes falaises abruptes comme dans la réserve du cap Sizun),

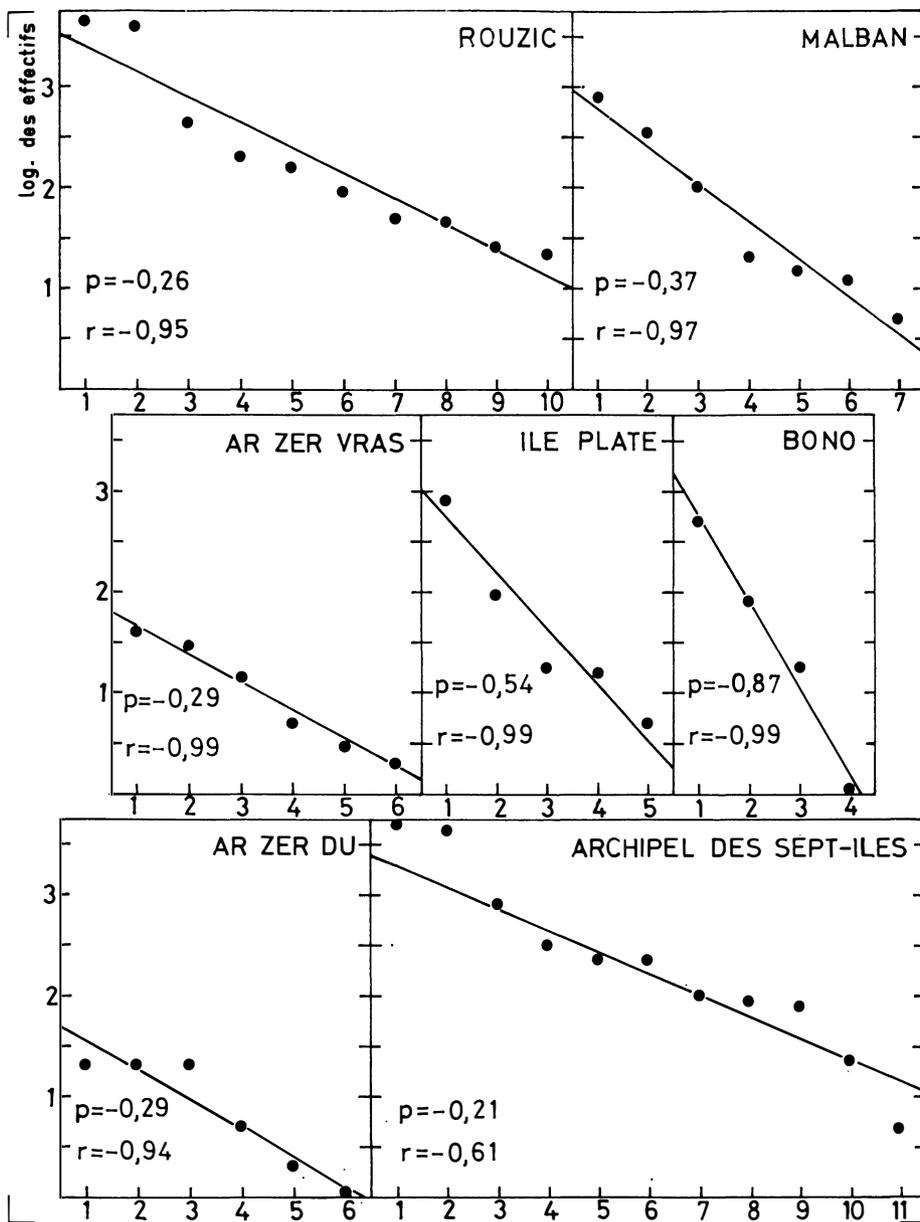


Figure 3. — Distribution d'abondance aux Sept-Iles en 1976. Pour chaque île, les espèces ont été classées dans un ordre décroissant d'effectif (en abscisses), et en ordonnées figurent les log. des effectifs dans chaque cas. p est la pente calculée de la droite de régression, et r le coefficient de corrélation correspondant.

et leur nombre, très variable d'année en année et au cours de la saison, n'est jamais élevé : de 15 couples en avril 1976, en passant par 32 en mai, il s'est stabilisé à 23 en juin, alors qu'il était de 60 en 1975. Comme pour le Pétrel fulmar, la méthode de recensement consiste à compter le nombre exact de sites occupés, en s'approchant des nids soit par la grève à marée haute, soit par le bord des falaises.

Le Cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*) est la seule espèce qui ait occupé toutes les îles de l'archipel en 1976. Les nids sont toujours visibles, si bien que le pourcentage d'erreurs ou d'oublis est négligeable.

Le Goéland marin (*Larus marinus*) se mélange rarement aux autres goélands et occupe en général les sommets et les crêtes des îles. L'observation des luttes territoriales et la taille importante du nid et des œufs rendent très précis le recensement du nombre de couples.

Le Goéland argenté (*Larus argentatus*) est l'espèce la plus abondante : pratiquement toute la surface des pentes et des rochers est occupée, sauf la face nord de Rouzic, la pente sud-ouest de Bono, et l'île aux Moines. Plusieurs méthodes de comptage peuvent être envisagées : comptage du nombre des nids, extrapolation à partir d'une petite surface ; en fait, aucune méthode n'est infaillible, et c'est en général une combinaison qui permet d'estimer la population.

Les Goélands bruns (*Larus fuscus*) sont bien moins nombreux que les précédents, et leur abondance semble dépendre pour une grande part de la hauteur et de la structure de la végétation. Ils se mélangent parfois aux Goélands argentés, comme à Rouzic, mais forment souvent de petits groupes indépendants, comme à l'île Plate et Bono. Le recensement se pratique de la même façon que pour l'espèce précédente.

Les terriers des Macareux moines (*Fratercula arctica*) sont très souvent cachés profondément dans la végétation, et les fientes ne sont pas toujours visibles à leur entrée, ce qui enlève beaucoup de précision aux recensements (Brooke, 1972 ; Flegg, 1972 ; Evans, 1975 ; Schofield, 1975). Seule la sous-colonie est de Rouzic a pu être comptée avec précision : sa petite taille (47 nids) et son observation globale pratique ont permis ce décompte à partir de l'activité des individus (Pénicaud, 1978). Les autres colonies de Rouzic et Malban ont fait l'objet d'extrapolations, couplées à des estimations de surface. On compte à Rouzic quatre sous-colonies bien distinctes et une seule colonie à Malban.

Les Guillemots de Troïl (*Uria aalge*) nichent le plus souvent sur les rebords des falaises à pic. Aux Sept-Îles, ceci n'est vrai qu'au « Château » de Rouzic (gros rocher) où l'on comptait environ 120 couples en 1976. Les autres couples sont répartis sous et dans la colonie de Fous et parmi les rochers du sud-est de l'île.

TABLEAU IV

Effectifs de Macareux (Fraterecula arctica) rassemblés devant les quatre sous-colonies de Rouzic, le 21 avril 1976 (marée haute à 12 h 10).

	Nord-ouest	Est	Sud-est	Sud-ouest
8 h 00	33	5	6	12
10 h 00	51	10	25	28
12 h 00	81	16	26	45
14 h 00	65	17	23	33
16 h 00	7	8	11	16
18 h 00	0	0	0	5
20 h 00	3	2	0	0

TABLEAU V

Variations saisonnières des effectifs : Rouzic 1973-1974.

	29 juin 73	15 août 73	28 déc. 73	28 mars 74	30 juin 74
<i>Sula bassana</i>	7600	7600	—	8000	8000
<i>Fulmarus glacialis</i>	80	80	50	70	76
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	280	280	280	280	280
<i>Haematopus ostralegus</i>	6	6	12	12	12
<i>Larus marinus</i>	80	80	—	72	80
<i>Larus fuscus</i>	50	50	—	—	40
<i>Larus argentatus</i>	7800	7800	250	8000	8000
<i>Rissa tridactyla</i>	68	—	—	20	80
<i>Fraterecula arctica</i>	720	—	—	600	800
<i>Uria aalge</i>	280	—	—	200	260
<i>Alca torda</i>	40	—	—	20	40
Toutes espèces	17004	15896	592	17274	17693

Les Pingouins torda (*Alca torda*) partagent à peu près le même milieu que les Guillemots, avec cependant une nette préférence pour les anfractuosités plus sombres des rochers. Le nombre relativement petit des uns et des autres permet de les dénombrer avec une précision satisfaisante.

Deux espèces, très difficiles à recenser, et peu représentées aux Sept-Iles, sont nocturnes et nichent dans des terriers. Ce sont le Pétrel tempête (*Hydrobates pelagicus*) dont la présence est certaine sur Rouzic et Malban, mais dont l'effectif ne doit pas dépasser quelques dizaines de couples, et le Puffin des Anglais (*Puffinus puffinus*) dont un seul nid a été trouvé à Rouzic en 1978, pour la première fois malgré les indices d'une nidification plus importante. En raison de l'imprécision de nos données, nous n'envisageons pas ces espèces dans les analyses de distribution d'abondance.

La plupart des colonies de Sternes pierregarin (*Sterna hirundo*) présentent des effectifs variables en raison des différentes agressions dont elles sont victimes (homme, goéland, etc.). Les petites colonies semblent plus stables : c'est ainsi qu'à l'île Plate se reproduisent chaque année quelques couples (5 nids en 1976), toujours sur le sommet de l'île et parmi les 800 couples de Goélands argentés.

STRUCTURE TEMPORELLE DU PEUPEMENT D'OISEAUX DE MER

Cycle journalier des effectifs

Pour toutes les espèces, le nombre d'oiseaux présents sur les îles et aux alentours varie au cours de la journée. En effet, ils vont souvent très loin chercher leur nourriture et celle de leurs poussins. La plupart vont en pleine mer, à des distances plus ou moins grandes, comme les Fous de Bassan (Nelson, 1964), les Macareux (Corkhill, 1973), tandis que les Goélands vont vers des directions plus variées, et en particulier dans l'intérieur des terres (Brien, 1975 ; Camberlein, 1977). Chez le Goéland argenté, une très grande proportion d'oiseaux s'absente au cours de la journée, même en période de reproduction. Le 22 avril 1976, tous les individus présents sur la pente sud-est de Rouzic ont été comptés à intervalles réguliers :

Heure .	7 h	8 h	10 h	12 h	14 h	16 h	18 h	20 h	21 h	22 h
Effectif	1 703	847	560	605	403	729	2 024	2 389	2 597	2 594

On remarque un creux important au milieu de la journée, lorsque la plupart des individus se nourrissent (dans les ports, terres cultivées, décharges publiques, exploitations mytilicoles, etc.).

Chez le Macareux, les choses sont plus complexes : une analyse de l'activité des colonies de Rouzic et de Malban (Pénicaud,

TABLEAU VI
*Evolution du nombre de couples nicheurs
à Rouzic, de 1950 à 1978.*

Espèces : 1, *Fulmarus glacialis* ; 2, *Sula bassana* ; 3, *Phalacrocorax aristotelis* ;
4, *Rissa tridactyla* ; 5, *Larus marinus* ; 6, *Larus fuscus* ; 7, *Larus argentatus* ;
8, *Fratercula arctica* ; 9, *Uria aalge* ; 10, *Alca torda* - A, total des espèces ;
B, Indice de Shannon ; C, Equitabilité (%).

	Espèces										A	B	C
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1950	0	100	90	100	6	175	1200	6000	750	200	8621	1,53	48,4
1955	0	550	140	100	7	170	1900	4000	550	190	7607	2,00	63,3
1956	0	690	160	90	11	180	2200	3600	500	200	7631	2,07	65,5
1959	0	1000	190	70	22	250	3500	3000	400	300	8732	2,13	67,4
1960	1	1150	195	51	28	350	4000	3000	400	350	9525	2,17	65,3
1961	10	1350	160	47	25	350	4000	3000	350	460	9752	2,18	65,6
1962	10	1650	170	35	25	20	4200	2900	300	400	9710	2,05	61,7
1963	10	2000	175	32	25	15	3800	2800	250	350	9457	2,02	60,8
1964	10	2400	185	28	28	20	4300	2200	200	400	9771	2,02	60,8
1965	11	2600	175	30	28	80	4200	2000	200	340	9654	2,01	60,5
1967	18	2500	125	25	25	70	3700	240	50	40	6793	1,53	46,1
1969	22	3000	110	30	31	40	3600	400	80	70	7383	1,62	48,8
1970	23	3200	125	32	30	25	3500	400	80	60	7475	1,62	48,8
1972	40	3300	170	39	35	25	3550	330	100	25	7614	1,63	49,1
1973	40	3800	140	34	40	25	3900	360	140	20	8499	1,57	47,3
1974	38	4000	140	47	40	21	4000	400	130	20	8836	1,62	48,8
1975	50	4100	160	60	47	18	3900	450	160	32	8977	1,64	49,4
1976	87	4350	150	23	49	25	4000	430	200	45	9359	1,64	49,4
1977	101	4450	150	51	52	18	3200	430	200	60	8712	1,69	50,9
1978	120	4500	100	66	57	17	2550	240	130	35	7815	1,58	47,6

1978) a mis en évidence que les colonies sont difficiles à recenser avec précision puisque leurs terriers sont le plus souvent cachés par la végétation abondante (*Dactylis, Lavatera, Beta, Matricaria*). Mais deux indices d'abondance nous sont fournis : les oiseaux aiment bien se rassembler sur l'eau, devant leurs « sous-colonies respectives », sans se mélanger. D'autre part, lors du nourrissage de l'unique poussin, on peut voir les parents, des deux sexes, arriver au terrier avec quelques petits poissons (sprats, lançons) en travers du bec. L'importance des rassemblements est variable. On a mis en évidence, du moins en avril 1976 (au début de la

saison de reproduction), que ces rassemblements sur l'eau sont plus importants à marée haute, surtout lorsque celle-ci coïncide avec le matin, entre 8 et 12 heures. D'autre part, malgré l'originalité de chaque sous-colonie, on observe une simultanéité de comportement dans les variations de ces rassemblements (cf. tableau IV). Enfin, on a pu, à partir de l'observation continue de l'activité de la sous-colonie est de Rouzic, calculer la fréquence de nourrissage, qui fut en moyenne de 4,8 apports par poussin et par jour en juin 1976. Cette fréquence semble être très variable (Lockley, 1953 ; Myrberget, 1962 ; Corkhill, 1973).

Cycle annuel des effectifs

Les effectifs varient au cours des saisons. Grâce à un séjour sur Rouzic en décembre 1973, il a été possible d'étudier quantitativement cette variation saisonnière. Sur le tableau V ont été reportés les effectifs des différentes espèces (en nombre d'individus) à Rouzic, à différentes dates de la période 1973-1974. Malgré le manque de valeurs intermédiaires, on peut cependant délimiter différentes périodes : c'est en mai-juin, au cœur de la reproduction, que les effectifs sont les plus élevés. Ils sont très faibles en décembre, car la plupart des espèces hivernent loin de l'archipel. En mars, toutes les espèces ne sont pas encore arrivées, tandis qu'en août plusieurs sont déjà reparties. On remarque que deux espèces présentent les mêmes effectifs toute l'année (Huitrier et surtout Cormoran huppé). Il est possible que ce soient les mêmes oiseaux qui nichent là au printemps.

Evolution des effectifs nicheurs à Rouzic, de 1950 à 1978

Dans le passé, les oiseaux des Sept-Iles ont connu des événements importants, et, avant de voir en détail ce qui s'est passé durant ces trente dernières années, on peut cependant, en se limitant à ce siècle-ci distinguer quatre phases importantes dans la vie de l'archipel.

Au tout début du siècle, il était organisé, pour quelques touristes parisiens, de véritables carnages de « Calculots » (Macareux moines), au cours desquels ces « chasseurs » massacraient des milliers d'oiseaux, menant alors les colonies au bord de l'extinction.

Mais en 1912, l'île Rouzic devint réserve d'oiseaux, sous l'action de la *Ligue pour la Protection des Oiseaux*. En quelques années les effectifs remontent, et la colonie de Macareux se stabilise autour de 10 000 couples. En 1939, les premiers couples de Fous de Bassan s'installent sur la face nord de l'île ; depuis lors, la colonie n'a cessé de s'accroître. Après la guerre, et surtout à partir des années 1950, c'est le début du trafic incessant des pétroliers sur toutes les mers du globe, avec les dégazages, mazoutages et marées noires qui en découlent. Des recensements réguliers ont été

effectués par Milon de 1950 à 1972 et par Pénicaud de 1973 à 1978 : ils ont permis de dresser le tableau complet de l'évolution des couples nicheurs des différentes espèces sur Rouzic (tableau VI). Chaque espèce présente une évolution bien particulière, que nous tentons de résumer ainsi :

Pétrel fulmar : la première installation sur l'île date de 1960, et la colonie n'a cessé de croître depuis.

Fou de Bassan : la colonie s'accroît sans cesse, mais on observe un ralentissement depuis quelques années. L'espèce colonisera peut-être prochainement d'autres points de la côte bretonne.

Cormoran huppé : dans l'ensemble, l'effectif est stable, malgré les deux chutes correspondant aux marées noires de 1967 et 1978.

Mouette tridactyle : l'effectif est fluctuant d'une année sur l'autre.

Goéland marin : cette espèce est en nette augmentation malgré une légère chute de l'effectif en 1967.

Goéland brun : l'espèce est très sensible à la qualité de la végétation ; à la suite de l'hiver 1961-1962 très rigoureux, au cours duquel la végétation de l'île avait presque totalement disparu, il y eut une chute brutale de l'effectif. Depuis, le pourcentage de Goélands bruns par rapport aux Goélands argentés reste à Rouzic anormalement bas, comparativement aux autres colonies bretonnes.

Goéland argenté : entre les années cinquante et soixante, il y eut une forte augmentation, puis une stabilisation de l'effectif. Depuis 1976, on observe une diminution, due probablement à une surpopulation locale, contrairement aux autres jeunes colonies en extension, comme celle de l'île Bono, par exemple.

Macareux moine : la colonie, en diminution depuis 1950, subit en 1967 la marée noire du *Torrey-Canyon* qui anéantit 85 % de l'effectif. On observe alors une très lente remontée jusqu'en 1977. La marée noire de l'*Amoco-Cadiz* détruit à nouveau 44 % de l'effectif restant.

Guillemot de Troïl : l'évolution de cette espèce est à peu près semblable à celle du Macareux, mais à une échelle moindre.

Pingouin torda : après une augmentation jusqu'en 1961, cette espèce subit la même évolution que les deux précédentes.

Evolution des effectifs totaux

Cinq phases peuvent être distinguées :

- 1950 à 1956 : la décroissance correspond à la seule diminution des effectifs de Macareux moines.
- 1956 à 1966 : l'augmentation observée est liée à l'expansion simultanée des Fous de Bassan et des Goélands argentés.

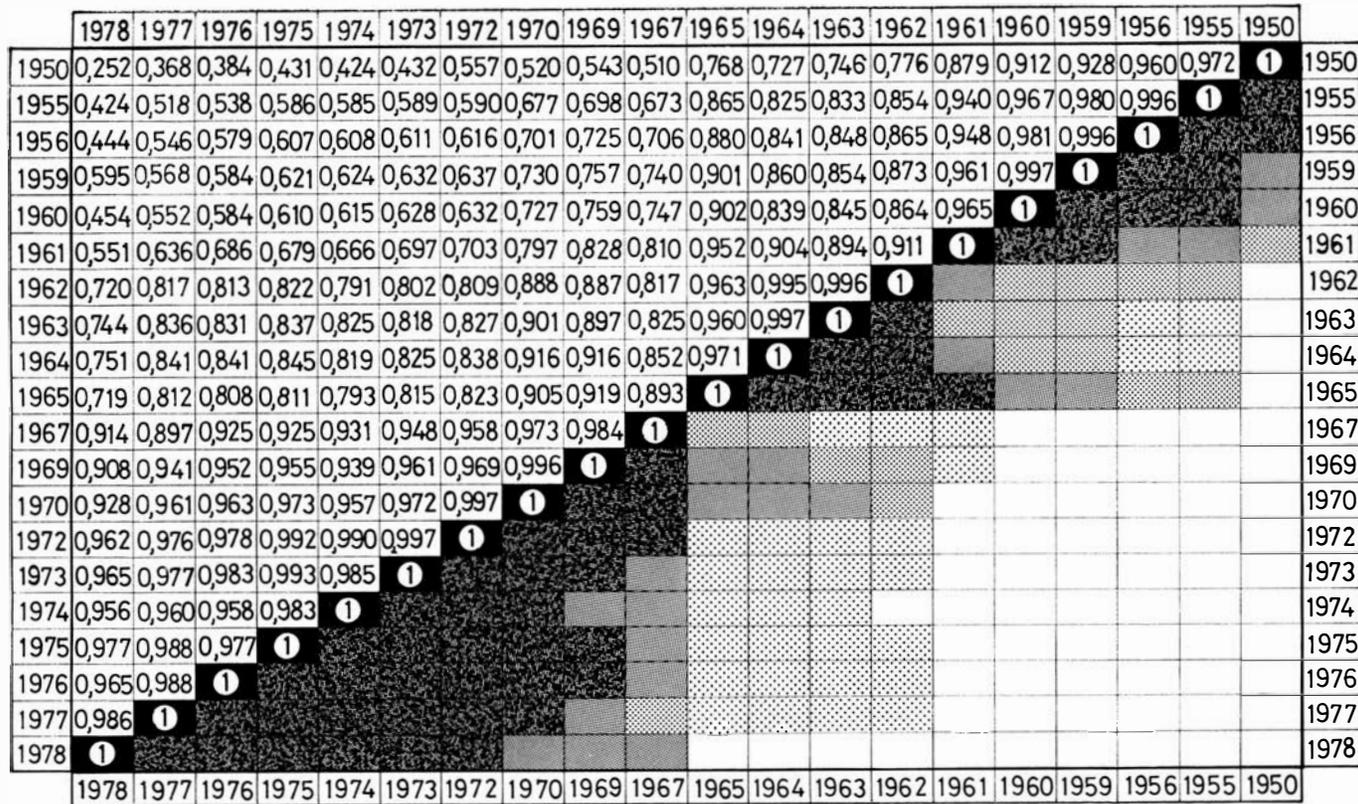
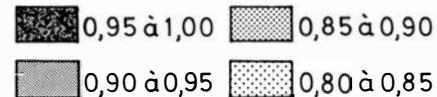


Figure 5. — Matrice de corrélation des distributions d'abondance à Rouzic, de 1950 à 1978. Toutes les années sont comparées entre elles par des coefficients de corrélation. Dans la partie symétrique, les coefficients les plus forts ont été classés par ordre de grandeur, en classes de 5 %.



- 1966-1967 : la forte diminution est liée à la marée noire, qui affecte presque toutes les espèces, particulièrement les trois alcidés et le Cormoran huppé.
- 1967 à 1977 : les effectifs remontent lentement.
- 1977-1978 : la nouvelle marée noire touche uniquement les Macareux, Guillemots, Pingouins et Cormorans huppés.

Evolution des indices de diversité de Shannon et des équitabilités

Jusqu'en 1955 environ, une seule espèce, le Macareux moine, domine franchement le peuplement. Ceci explique que l'indice soit relativement bas. Par la suite, le fléchissement des effectifs de cette espèce, combiné à l'augmentation des Fous de Bassan et des Goélands argentés, entraîne une augmentation et une stabilisation de la diversité. Puis la marée noire de 1967 provoque un déséquilibre entre les espèces les plus sensibles à la pollution (Alcidés, Phalacrocoracidés) et celles qui le sont peu (Sulidés, Laridés). Ces dernières deviennent alors dominantes, ce qui entraîne une diminution de l'indice de diversité. Cet indice remonte ensuite lentement jusqu'en 1977, après quoi il chute à nouveau pour la même raison qu'en 1967.

Analyse globale de l'évolution du peuplement

Il est possible d'analyser globalement cette évolution en construisant une matrice de corrélation établie à partir des données numériques (transformées en logarithmes) que l'on vient de mentionner (figure 5). La distribution annuelle des abondances spécifiques est comparée à celles de toutes les autres années. Pour chaque année, on a indiqué le coefficient de corrélation correspondant ; il varie de 0 à 1 (années identiques). Ces coefficients sont classés par tranches de 5 %, et cette classification est schématisée sur la partie symétrique de la figure. Cette façon de présenter l'évolution interspécifique du peuplement d'oiseaux de mer de Rouzic a au moins l'intérêt de mettre en évidence certains événements et périodes importants dans l'évolution globale du peuplement, et d'en mesurer l'intensité et l'influence. Il est important de noter que cette méthode d'analyse globale permet d'éviter des erreurs d'interprétation dues au caractère éventuellement approximatif de certains recensements (Daget, 1976). Les résultats obtenus permettent de caractériser l'orientation de l'évolution du peuplement. D'une année sur l'autre, les coefficients sont presque toujours élevés, mais une analyse plus fine de la matrice permet de confirmer que trois événements ont rompu l'équilibre au cours de la période considérée.

Le premier fut l'hiver 1961-1962, qui décima localement le Goéland brun. La coupure fut beaucoup plus marquée en 1965 et 1967, année de la première marée noire, où les différences

spécifiques de sensibilité à la pollution détruisit à nouveau l'équilibre. La rupture fut moins nette pour la seconde marée noire (1978), car si la destruction au niveau régional a été plus importante qu'en 1967 (Monnat, 1978), elle a été moindre aux Sept-Îles.

CONCLUSION

La présente étude est une simple description de la structure spécifique, spatiale et temporelle d'une petite partie de l'écosystème « Sept-Îles » : le peuplement d'oiseaux de mer. Les résultats obtenus doivent donc être interprétés avec précautions.

Si les espèces sont strictement et intégralement protégées sur les îles, c'est à l'extérieur de celles-ci (et souvent très loin) que l'influence de l'homme se fait sentir. La multiplication des zones d'alimentation pour le Goéland argenté a entraîné une augmentation à grande échelle de cette espèce. À l'inverse, les mazoutages chroniques et catastrophiques ont porté un préjudice sévère aux trois espèces d'Alcidés. Par ailleurs, certaines espèces présentent des évolutions d'effectifs dépendant d'autres facteurs étrangers à la réserve, liés par exemple à l'abondance de la nourriture et à son emplacement.

Les Sept-Îles constituent cependant un véritable refuge, qui, grâce à une protection intégrale, permet de mesurer annuellement la diversité et le degré d'équilibre de son peuplement d'oiseaux de mer.

SUMMARY

An estimate has been made of the numbers of the ten species of sea birds breeding on the Sept-Îles Archipelago, North Brittany, in 1976. The evolution of these populations from 1950 to 1978 is documented, and the decline of Puffins, Guillemots, and Razor-bills due to oil pollution in the English Channel is emphasized.

BIBLIOGRAPHIE

- BRIEN, Y. (1975). — Goélands et mytiliculture dans les Côtes du Nord. *S.E.P.N.B. et Ministère de la Qualité de la Vie*.
- BROOKE, M. de L. (1972). — The Puffin population of the Shiant Islands. *Bird Study*, 19 : 1-6.
- CAMBERLEIN, G. (1977). — Le Goéland argenté en Bretagne : démographie et limitation ; protection de la mytiliculture. *S.E.P.N.B. et Ministère de la Culture et de l'Environnement*.
- CORKHILL, P. (1973). — Food and feeding ecology of Puffins. *Bird Study*, 20 : 207-220.

- CRAMP, S. ; BOURNE, W.R.P. ; SAUNDERS, D. (1974). — *The Seabirds of Britain and Ireland*. London.
- DAGET, J. (1976). — *Les modèles mathématiques en écologie*. Masson. Paris.
- EVANS, P. (1975). — Gulls and puffins on North Rona. *Bird Study*, 22 : 239-247.
- FLEGG, J.J.M. (1972). — The Puffin on St Kilda 1969-1971. *Bird Study*, 19 : 7-17.
- HAWKEY, P. (1971). — *Birds of the Farne Islands*. Newcastle.
- LOCKLEY, R.M. (1953). — *Puffins*. London.
- MILON, Ph. (1951). — Essai de dénombrement de l'avifaune des Sept-Iles (avril 1950). *Alauda*, 19 : 211-215.
- MILON, Ph. (1956). — Dénombrement des oiseaux de l'île Rouzic (Sept-Iles) en avril 1955. *Alauda*, 24 : 37-47.
- MILON, Ph. (1966). — Evolution de l'avifaune nidificatrice de la réserve Albert Chappellier (les Sept-Iles) de 1950 à 1965. *Terre et Vie*, 20 : 113-142.
- MONNAT, J.Y. (1969). — Statut actuel des oiseaux marins nicheurs en Bretagne. Sixième partie : Haut Trégor et Goëlo (de Trebeurden à Paimpol). *Ar Vran*, II : 1-24.
- MONNAT, J.Y. (1978). — Effet du pétrole de l'Amoco-Cadiz sur les oiseaux de mer : bilan provisoire. C.N.E.X.O. *Actes de colloques*, 6 : 135-142.
- MYRBERGET, S. (1962). — Undersokelser over forplantningsbiologien til lunne (*Fratercula arctica*). Egg, ruging, og unger. *Papers of the Norwegian State Game Research Inst.*, 2 : n° 11.
- NELSON, J.B. (1964). — Some aspects of breeding biology and behaviour of the North Atlantic Gannet on the Bass Rock. *Scot. Birds*, 3 : 99-137.
- NELSON, J.B. (1967). — Colonial and cliffnesting in the Gannet. *Ardea*, 55 : 60-90.
- PÉNICAUD, Ph. (1977). — Avifaune marine des Sept-Iles. *Bulletin d'Ecologie*, 8 : 130-133.
- PÉNICAUD, Ph. (1977). — Avifaune marine des Sept-Iles. Résumé de D.E.A. *Bulletin d'Ecologie*, 8 : 130-133.
- PÉNICAUD, Ph. (1978). — Activité de deux colonies de Macareux (*Fratercula arctica*) aux Sept-Iles. *Alauda*, 46 : 43-52.
- SCHOFIELD, P. (1975). — Puffins on St Kilda in 1972. *Bird Study*, 22 : 233-237.
- SELTZER, L.E. (1952). — *Columbia Lippincott Gazetteer of the World*. New York.
- TULLOCH, R. ; HUNTER, F. (1972). — *A guide to Shetland birds* (Second edition). Lerwick.