

L'ÉVOLUTION DES EFFECTIFS DE LA POPULATION  
REPRODUCTRICE DE PUFFINS CENDRÉS *Calonectris*  
*diomedea borealis* DE L'ÎLE SELVAGEM  
GRANDE (30°09'N, 15°52'W) DE 1986 À 1989

Par J.-L. MOUGIN \*, F. ROUX \* et M. SEGONZAC \*\*

Avec 1 tableau, 1 figure et 1 annexe

**RESUME.** Un décompte effectué à la fin de juin 1989 sur l'île Selvagem Grande nous a révélé la présence de 8696 nids de Puffins cendrés contenant un oeuf, ce qui semble correspondre à un effectif total d'environ 27000 reproducteurs et à une très légère augmentation de la population reproductrice dans les trois dernières années, à raison d'environ 1,27% par an. Cet accroissement inattendu de la population semble ne pouvoir être dû qu'à une augmentation importante du taux de survie en mer des immatures de première année dans les années qui ont suivi l'effondrement de la population de 1975-1976.

**ABSTRACT.** Evolution of the numbers of breeding Cory's Shearwaters *Calonectris diomedea borealis* on Selvagem Grande Island (30°09'N, 15°52'W) from 1986 to 1989. - A count made at the end of June 1989 on Selvagem Grande Island has shown the presence of 8696 nests of Cory's Shearwaters containing an egg, which seems to correspond to a total number of about 27000 breeders and to a slight increase of the breeding population during the 3 last years, at a rate of about 1,27% per year. This unexpected increase of the population seems to be the result of an important increase of the survival rate of the first year immatures during the years following the collapse of the population of 1975-1976.

\* Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire de Zoologie (Mammifères et Oiseaux), 55 rue de Buffon, 75005 Paris, France.

\*\* IFREMER/CENTOB, BP 70, 29280 Plouzané, France.

Probablement plus que celle d'aucune autre localité de nidification de l'espèce, la population de Puffins cendrés *Calonectris diomedea borealis* de l'île Selvagem Grande a subi au cours des siècles — et surtout au cours des dernières décennies — des variations d'effectif considérables. Elle est passée de quelques centaines de milliers d'oiseaux à quelques milliers seulement (MOUGIN, JOUANIN et ROUX 1987) à la suite de prélèvements trop lourds, où le braconnage venait s'ajouter à l'exploitation légale, à la suite également de massacres inconsidérés perpétrés pendant les années 1975 et 1976. En conséquence, en 1977, l'effectif des reproducteurs était au plus bas : probablement 5000 oiseaux au maximum étaient alors installés sur l'île.

Depuis 1980, des décomptes de la population reproductrice de l'île, effectués à intervalles de 3 ans, nous ont montré d'abord une augmentation rapide des effectifs jusqu'en 1983 (MOUGIN, ROUX, STAHL et JOUANIN 1984, MOUGIN et STAHL 1982), puis une quasi-stagnation jusqu'en 1986 (MOUGIN et ROUX 1988). Ces décomptes, et l'utilisation d'un certain nombre de paramètres, nous ont permis de retracer l'évolution des effectifs depuis le siècle dernier et d'essayer de prévoir leur évolution future (MOUGIN, JOUANIN et ROUX 1987).

Le décompte effectué en 1989 nous incite cependant à modifier quelque peu nos prévisions.

#### I — LES EFFECTIFS REPRODUCTEURS EN 1989

La méthode utilisée pour nos décomptes a déjà été exposée (MOUGIN et ROUX 1988, MOUGIN, ROUX, STAHL et JOUANIN 1984, MOUGIN et STAHL 1982). En 1989, la recherche systématique de tous les nids occupés sur toute la superficie de l'île, effectuée du 19 au 29 juin soit approximativement aux mêmes dates qu'au cours des recensements de 1983 et de 1986, nous a fourni un effectif total de 8696 nids contenant un oeuf — couvé par un adulte pour 8565 d'entre eux (98,5%) et abandonné ou cassé pour les 131 autres (1,5%).

Le décompte étant effectué rapidement et dans la seconde moitié de la période d'incubation — les pontes débutent à la fin du mois de mai dans cette localité (ZINO 1971, ZINO *et al.* 1987) — on peut penser qu'un certain nombre d'oeufs nous ont échappé, soit que nous les ayons omis lors de notre passage — 20% au maximum, pourcentage inférieur à celui utilisé pour les recensements précédents en raison de l'amélioration constante de notre technique de recherche — soit qu'ils aient alors déjà disparu — 30%, ce qui est à l'évidence compter assez large. Dans ces conditions, la population reproductrice se serait élevée en 1989 à 27131 oiseaux — disons 27000 — en augmentation donc de 3,8% depuis 1986 — la population reproductrice avait alors été estimée à 26000 oiseaux (MOUGIN et ROUX 1988) — correspondant à un accroissement annuel de 1,27%.

En étudiant la variation notée entre 1983 et 1986 dans les différentes colonies de l'île, nous avons mis en évidence une grande hétérogé-

néité d'évolution, certaines localités montrant une augmentation, parfois très forte, de leurs effectifs, d'autres une diminution, d'autres encore une stagnation (MOUGIN et ROUX 1988). Il n'en a pas été de même entre 1986 et 1989. L'augmentation des effectifs est la règle presque partout. Quelques rares localités seulement ont montré une relative stagnation et aucune une importante réduction.

## II — DISCUSSION

Les calculs théoriques mentionnés précédemment (MOUGIN, JOUANIN et ROUX 1987) nous avaient permis de prévoir que l'île Selvagem Grande hébergerait en 1989 environ 25000 reproducteurs. Elle en compte environ 2000 de plus, 9,0% de la valeur théorique, ce qui correspond, nous l'avons vu, à un accroissement annuel de 1,27% depuis 1986 alors que le calcul théorique permettait de prévoir une baisse annuelle de 1,92%. On peut donc penser que les paramètres sur lesquels étaient fondées nos prévisions n'étaient pas parfaitement satisfaisants.

Cela n'est toutefois pas certain et il serait, au moins théoriquement, possible que cette différence ne soit qu'un artefact causé par notre méthode de dénombrement. Nous avons vu que nos décomptes sont effectués en fin d'incubation, alors que la mortalité a déjà fait disparaître un certain nombre d'oeufs et de nids. Or cette mortalité peut varier beaucoup d'une année à l'autre, dans toutes les localités de nidification de l'espèce, par exemple entre 8,3 et 26,8% du nombre des oeufs pondus à Malte (CACHIA ZAMMIT et BORG 1986 - 1987), et entre 12,9 et 42,2% en Corse (THIBAUT 1985). Dans l'une des colonies d'étude de l'île Selvagem Grande, elle a varié entre 9,5 et 19,4% au cours de 9 années d'étude, et a atteint 28,6% dans une autre colonie (ZINO 1971). Dans ces conditions, une population *en équilibre* mais qui aurait fortuitement subi une mortalité importante — par exemple 30% — avant un premier décompte et une mortalité faible — 10% — avant un second, montrerait, à la comparaison des chiffres obtenus, une augmentation d'effectif très apparente mais parfaitement fictive de 28,6%, de loin supérieure à celle que nous avons notée entre 1986 et 1989. Dans le cas de l'île Selvagem Grande cependant, des sondages effectués dans 4 colonies d'étude nous incitent à penser que la mortalité des oeufs était du même ordre en 1986 et en 1989 et donc que l'augmentation des effectifs notée était bien réelle.

Dans ces conditions, il nous faut revenir sur les paramètres qui nous ont servi à calculer l'effectif théorique. Et tout d'abord, quels sont-ils? Les oiseaux qui nichent au cours d'une période de reproduction sont pour partie les survivants de l'année de reproduction précédente et pour partie de nouveaux reproducteurs, survivants des oeufs pondus quelques années auparavant, ce qui peut s'écrire :

$$R_{i+1} = (R_i \cdot b) + (E \cdot a \cdot k \cdot b^{n-1})$$

où R est l'effectif des reproducteurs, au cours de l'année i ou de l'année i+1, E le nombre d'oeufs pondus, a le taux de survie au nid des oeufs et des poussins, k le taux de survie en mer des immatures de première année, b le taux de survie annuel des adultes — supposé être également celui des immatures à partir de l'âge de 1 an — et n l'âge moyen de la première reproduction. Ainsi 4 paramètres conditionnent les variations d'effectif des adultes reproducteurs et donc le nombre des oeufs pondus : la mortalité au nid des oeufs et des poussins, la mortalité en mer des immatures, la mortalité des adultes, essentiellement en mer et un peu à terre, et enfin l'âge moyen de la première reproduction. Ces 4 paramètres ont été utilisés dans notre calcul théorique précédent (MOUGIN, JOUANIN et ROUX 1987) et nous avons alors attiré l'attention sur leur extrême hétérogénéité, les uns provenant d'époques où la population était pléthorique (âge de la première reproduction, taux de survie des immatures de première année), les autres de périodes où elle était réduite à presque rien (taux de survie au nid des oeufs et des poussins, taux de survie annuel des adultes). Il serait donc souhaitable, autant que faire se peut, de les réactualiser.

Ce n'est toutefois pas utile pour la survie au nid des oeufs et des poussins, la valeur utilisée précédemment, 0,579, ayant en effet été obtenue à la fin des années soixante-dix et au début des années quatre-vingt, celles justement au cours desquelles les nouveaux reproducteurs de la période 1987 - 1989 ont effectué leur croissance.

Le taux annuel de survie des adultes joue un rôle relativement important dans l'évolution des effectifs d'une population. Mais il aurait fallu qu'il fut égal à 0,98 environ pour que la population passe de 26000 à 27000 reproducteurs entre 1986 et 1989. Qu'en a-t-il donc été? Le tableau I nous montre son évolution depuis 1978, d'après les formules de D'JNNET, ANDERSON et CORMACK (1963) :

$$b_i = \frac{(f_{i+g_i} - h_{i+1}) \left[ v_i (f_{i+1} + g_{i+1}) - f_{i+1} h_{i+1} \right]}{v_i (f_i + g_i) (f_{i+1} + g_{i+1}) - h_{i+1}}$$

$$C_i = \frac{f_i (f_i + g_i - h_i)}{v_{i-1} (f_i + g_i) - f_i h_i}$$

dans lesquelles  $b_i$  représente le taux annuel de survie des adultes, c'est-à-dire la probabilité de survie pendant l'année i+1 d'un oiseau vivant au cours de l'année i,  $C_i$  l'effort fait par les observateurs pour identifier les oiseaux, c'est-à-dire la probabilité de contrôle au cours de l'année i d'un oiseau vivant, et  $f_i$  le nombre d'oiseaux antérieurement bagués contrôlés pendant l'année i,  $g_i$  le nombre d'oiseaux bagués pendant l'année i,  $h_i$  le nombre d'oiseaux contrôlés pour la dernière fois pendant l'année i, et  $v_i$

le nombre total d'oiseaux marqués survivants pendant l'année  $i$ , c'est-à-dire :

$$v_i = \sum_{j=1}^i (g_j - h_j)$$

On voit que, pour les mâles comme pour les femelles, les valeurs de  $b$  ont évolué de façon aléatoire d'une année à l'autre ; qu'en aucun cas elles n'ont été plus élevées dans les années proches que dans les années plus lointaines ; et surtout que les valeurs très élevées — 0,98 et plus — n'ont été atteintes que de façon très exceptionnelle. Autrement dit, ce n'est pas une augmentation récente de la survie des adultes qui peut expliquer l'accroissement inattendu des effectifs de la population.

L'effectif des reproducteurs est normalement assez peu dépendant de l'âge d'établissement de la reproduction. En fait, dans une population en équilibre, s'il s'abaisse d'un an, l'effectif des nouveaux reproducteurs augmentera de 4,5% environ et l'effectif total des reproducteurs de moins de 0,5%. Il en va toutefois un peu différemment chez les Puffins cendrés de Selvagem Grande. Dans cette population en accroissement rapide à partir de 1977, la diminution d'un an de la période d'immaturité entraînerait non seulement la suppression d'une année de mortalité, mais surtout le recrutement d'un effectif de nouveaux reproducteurs très supérieur. Ainsi, si l'âge moyen de la première reproduction passait de 9 ans — valeur utilisée dans notre calcul précédent et fournie par des oiseaux nés avant les massacres de 1975 - 1976 (MOUGIN, JOUANIN et ROUX 1987) — à 8 ans, ce ne sont plus les oeufs pondus en 1978 qui fourniraient les nouveaux reproducteurs de 1987, mais les oeufs pondus en 1979 — 1500 de plus (Annexe 1) — et ainsi de suite : 2000 de plus pour 1988, 2150 de plus pour 1989 (MOUGIN, JOUANIN et ROUX 1987). Au total, en 1989, l'effectif des nouveaux reproducteurs serait augmenté de 36,5% et le total des reproducteurs de 2,3%.

Toutefois, cela ne semble pas avoir été le cas. Nos données concernant l'âge de la première reproduction des oiseaux nés après les massacres de 1975 - 1976 sont encore très incomplètes mais les poussins bagués en 1977 se sont reproduits en moyenne à  $8,3 \pm 1,7$  ans ( $n = 30$ ) et ceux de 1978 à  $8,7 \pm 1,0$  ans ( $n = 16$ ). Les nouveaux reproducteurs les plus âgés n'ayant probablement pas encore été observés — la première reproduction la plus tardive se produit à 13 ans dans notre localité (MOUGIN, JOUANIN, DESPIN et ROUX 1986) — ces valeurs moyennes ne peuvent que s'accroître ou rester stables avec l'augmentation future du nombre de nos données. Autrement dit, il ne semble pas que l'âge moyen de la première reproduction ait montré une quelconque tendance à la diminution dans les années récentes en réponse à l'effondrement de l'effectif de la population. L'hypothèse classique d'une variation de l'âge

	f	g	h	v	b	C
<b>Mâles</b>						
1978	0	60	4	60	0,9547	-
1979	27	23	2	79	0,9854	0,4399
1980	59	184	23	261	0,9290	0,7276
1981	173	77	18	315	0,9526	0,6459
1982	221	98	26	395	0,9409	0,6835
1983	270	65	24	434	0,9574	0,6672
1984	293	60	31	470	0,9440	0,6546
1985	343	59	46	498	0,9112	0,7052
1986	353	45	36	497	0,9601	0,6889
1987	366	59	74	520	0,9365	0,6977
1988	377	84	151	530	-	0,6394
1989	379	70	449	449		
Moyenne					0,9472	0,6550
<u>+ écart-type</u>					<u>+ 0,0200</u>	<u>+ 0,0805</u>
<b>Femelles</b>						
1978	0	80	3	80	0,9960	-
1979	16	8	1	85	0,9799	0,1933
1980	58	184	16	268	0,9429	0,6673
1981	190	60	8	312	0,9853	0,7022
1982	220	95	18	399	0,9696	0,6927
1983	288	58	32	439	0,9334	0,7019
1984	283	54	25	461	0,9498	0,6268
1985	346	58	38	494	0,9334	0,7316
1986	351	60	39	516	0,9495	0,6896
1987	379	50	67	527	0,9398	0,7001
1988	397	72	148	532	-	0,6764
1989	384	62	446	446		
Moyenne					0,9580	0,6382
<u>+ écart-type</u>					<u>+ 0,0229</u>	<u>+ 0,1587</u>

### Mâles et Femelles

1978	0	140	7	140	0,9778	-
1979	43	31	3	164	0,9835	0,2984
1980	117	368	39	529	0,9354	0,6960
1981	363	137	26	627	0,9690	0,6746
1982	441	193	44	794	0,9554	0,6881
1983	558	123	56	873	0,9453	0,6845
1984	576	114	56	931	0,9466	0,6405
1985	689	117	84	992	0,9224	0,7183
1986	704	105	75	1013	0,9548	0,6892
1987	745	109	141	1047	0,9380	0,6989
1988	774	156	299	1062	-	0,6580
1989	763	132	895	895		
<b>Moyenne</b>					0,9528	0,6447
<b>+ écart-type</b>					+ 0,0194	+ 0,1236

Tab. 1. — Estimations du taux annuel de survie des adultes (b) et de l'effort fait par les observateurs pour identifier les oiseaux bagués (C). f est le nombre d'oiseaux antérieurement bagués observés pendant l'année considérée, g le nombre d'oiseaux bagués pendant cette année, h le nombre d'oiseaux bagués alors observés pour la dernière fois et v le nombre total d'oiseaux bagués survivants alors.

Estimates of annual survival rate of adults (b) and effort expended by observers in identifying ringed birds (C). f is the number of previously ringed birds observed, g the number of new birds marked, h the number or ringed birds seen for the last time and v the total number of ringed birds surviving during the year concerned.

de la première reproduction comme moyen d'autorégulation des effectifs d'une population ne semble donc pas s'appliquer aux Puffins cendrés de l'île Selvagem Grande.

En revanche, un doublement du taux de survie en mer des immatures de première année depuis 1977, c'est-à-dire l'utilisation de la valeur 0,6 pour  $k$  en remplacement de 0,288 utilisé précédemment (MOUGIN, JOUANIN et ROUX 1987) rend parfaitement compte des résultats du décompte de 1989 (Fig. 1 et Annexe 1). Dans cette hypothèse, au lieu de décroître régulièrement depuis 1985, l'effectif des reproducteurs aurait décliné jusqu'en 1987, année au cours de laquelle un minimum un peu supérieur à 26000 reproducteurs aurait été atteint, puis augmenté, très peu, en 1988 pour atteindre environ 27000 oiseaux en 1989.

Reste à savoir pourquoi le taux de survie des immatures de première année aurait doublé à partir de 1977. Nous manquons actuellement de données nous permettant d'en fournir la preuve formelle mais on peut penser que l'effondrement de l'effectif de la population de l'île Selvagem Grande dans les années 1975 et 1976 a entraîné une diminution de la concurrence alimentaire entre les oiseaux survivants et a donc probablement amélioré leurs chances de survie en mer, particulièrement celles des poussins à l'envol, inexpérimentés et donc peu aptes à se mesurer à une forte concurrence. Des observations récentes effectuées sur l'île Selvagem Grande nous ont montré que les poussins, dont le poids à l'envol est d'environ 800 g, décèdent d'inanition pour un poids d'environ 530 g. Comme leur taux quotidien d'amaigrissement à terre, entre deux nourrissements, est d'environ 38 g — il est probablement plus important en mer où les oiseaux sont plus actifs — on voit qu'à leur envol, ils ont tout au plus une semaine devant eux pour apprendre à s'alimenter et pour trouver à coup sûr leur nourriture. Un tel apprentissage est probablement considérablement facilité par le moindre nombre des compétiteurs.

### III — CONCLUSION

En suivant depuis 1980 l'évolution des effectifs de la population de Puffins cendrés de l'île Selvagem Grande, nous avons constaté d'abord, entre 1980 et 1983 (MOUGIN, ROUX, STAHL et JOUANIN 1984, MOUGIN et STAHL 1982), une augmentation importante et rapide dont la cause était évidente — la venue à terre, à l'âge de la reproduction, d'oiseaux nés avant l'effondrement de la population de 1975-1976. Depuis lors, les variations d'effectif sont infiniment plus discrètes, au point même que l'on peut s'interroger sur leur réalité, les méthodes de comptage utilisées étant susceptibles de créer des biais supérieurs aux variations constatées.

Quoi qu'il en soit, si l'on cherche une explication biologique, on s'aperçoit que seule l'augmentation du taux de survie en mer des immatures de première année, liée à la diminution de l'effectif et donc de la concurrence alimentaire au milieu des années soixante-dix, peut fournir une réponse satisfaisante, le taux de survie annuel des immatures âgés



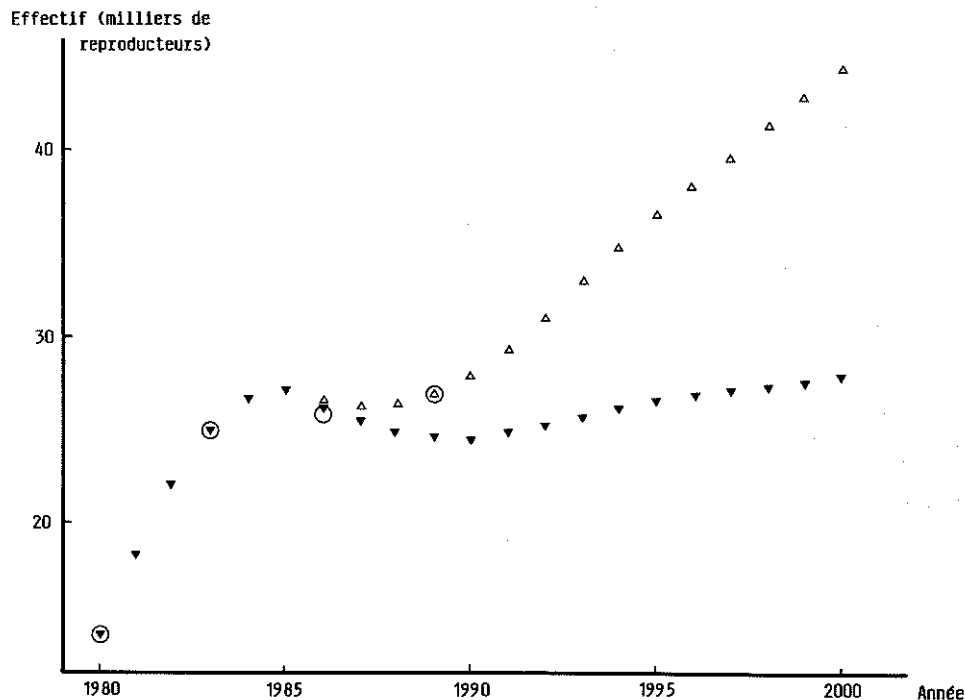


Fig.1.— Evolution probable des effectifs de reproducteurs entre 1980 et la fin du siècle. Cercles blancs : résultats des dénombrements ; triangles noirs : calcul théorique avec  $k = 0,288$  (MOUGIN, JOUANIN et ROUX 1987) ; triangles blancs : calcul théorique avec  $k = 0,6$  depuis 1977.

Probable evolution of the size of the breeding population between 1980 and the end of the century. White circles : results of the censuses ; black triangles : theoretical computation with  $k = 0,288$  (MOUGIN, JOUANIN and ROUX 1987) ; white triangles : theoretical computation with  $k = 0,6$  since 1977.

et des adultes pas plus que l'âge d'établissement de la reproduction n'ayant montré de variations suffisamment importantes au cours des dernières années pour avoir pu jouer un rôle notable. Si le taux de survie des immatures de première année est un paramètre tellement sensible aux variations d'effectif de la population, on peut penser qu'avec son augmentation récente, il va à nouveau diminuer. Dans ces conditions, chercher à prévoir l'évolution future de la population s'apparente à la divination. Au rythme actuel — qui est sans doute un maximum — la population de l'île Selvagem Grande comptera un peu plus de 44000 reproducteurs à la fin du siècle, soit un accroissement de 65,8% en 11 ans ou encore de 4,7% par an. Si, comme il est probable, le taux de survie des immatures de première année décroît, la population présente à la fin du siècle comptera entre 30 et 40000 reproducteurs (Fig. 1). En tout état de cause, si son accroissement est supérieur à celui que nos premières hypothèses nous avaient permis de calculer (MOUGIN, JOUANIN et ROUX 1987), les effectifs restent loin d'être comparables à ceux qui étaient installés sur l'île au cours des siècles passés.

#### RÉFÉRENCES

- Cachia Zammit, R., et Borg, J. :  
1986-1987. Notes on the breeding biology of the Cory's Shearwater in the Maltese Islands. *II-Merill*, 24:1-9.
- Dunnet, G. M., Anderson, A., et Cormack, R. M. :  
1963. A study of survival of adult Fulmars with observations on the pre-laying exodus. *Brit. Bds.*, 56:2-18.
- Mougin, J.-L., Jouanin, Chr., Despin, B., et Roux, F. :  
1986. The age of first breeding of Cory's Shearwater on Selvagem Grande and problems of ring loss. *Ringing and Migration*, 7:130-134.
- Mougin, J.-L., Jouanin, Chr., et Roux, F. :  
1987. Structure et dynamique de la population de Puffins cendrés *Calonectris diomedea borealis* de l'île Selvagem Grande (30°09'N, 15°52'W). *L'Oiseau et R.F.O.*, 57:201-225.
- Mougin, J.-L., et Roux, F. :  
1988. La stabilité des effectifs des Puffins cendrés *Calonectris diomedea borealis* de l'île Selvagem Grande (30°09'N, 15°52'W) de 1983 à 1986. *Bocagiana*, 116, 6 pp.
- Mougin, J.-L., Roux, F., Stahl, J.-C., et Jouanin, Chr. :  
1984. L'évolution des effectifs des Puffins cendrés *Calonectris diomedea borealis* de l'île Selvagem Grande (30°09'N, 15°52'W) de 1980 à 1983. *Bocagiana*, 75, 8 pp.
- Mougin, J.-L., et Stahl, J.-C. :  
1982. Essai de dénombrement des Puffins cendrés *Calonectris diomedea borealis* de l'île Selvagem Grande (30°09'N, 15°52'W) en 1980. *Bocagiana*, 63, 17 pp.

Thibault, J.-C. :

1985. La reproduction du Puffin cendré *Calonectris diomedea* en Corse. In *Oiseaux marins nicheurs du Midi et de la Corse*, Ann.C. R. O. P., 2:49-54.

Zino, P. A. :

1971. The breeding of Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* on the Salvage Islands. *Ibis*, 113:212-217.

Zino, P. A., Zino, F., Maul, T., et Biscoito, J. M. :

1987. The laying, incubation and fledging periods of Cory's Shearwater *Calonectris diomedea borealis* on Selvagem Grande in 1984. *Ibis*, 129:393-398.

---

Reçu 11 décembre 1989.

Age	Effectif											
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
≥9	5000	7052	9931	14000	18277	22099	25000	26778	27206	26627	26324	26384
8	2373	3331	4707	5110	4830	4041	3000	1667	636	897	1263	1780
7	3483	4922	5343	5050	4225	3136	1743	665	937	1320	1861	2430
6	5146	5586	5280	4418	3280	1812	695	980	1380	1946	2540	3072
5	5841	5521	4619	3429	1906	727	1025	1443	2035	2656	3212	3633
4	5773	4830	3585	1992	760	1072	1509	2127	2777	3358	3799	4069
3	5050	3749	2083	795	1120	1578	2224	2904	3511	3972	4255	4323
2	3920	2178	831	1172	1650	2326	3036	3671	4153	4449	4520	4423
1	2270	869	1225	1725	2432	3175	3839	4343	4651	4726	4625	4572

Age	Effectif											
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
≥9	26936	27984	29451	31206	33101	34966	36679	38281	39820	41360	42960	44668
8	2324	2810	3178	3404	3459	3385	3347	3354	3425	3558	3744	3967
7	2938	3323	3560	3617	3540	3499	3507	3581	3720	3915	4148	4400
6	3475	3722	3781	3701	3659	3667	3744	3890	4094	4337	4601	4860
5	3892	3954	3870	3826	3834	3915	4067	4280	4535	4811	5082	5331
4	4134	4046	4000	4009	4093	4252	4475	4742	5030	5313	5574	5817
3	4231	4182	4192	4280	4446	4679	4958	5259	5556	5828	6082	6327
2	4373	4383	4475	4649	4893	5184	5499	5809	6093	6359	6615	6871
1	4583	4679	4861	5116	5420	5750	6074	6371	6649	6917	7184	7462

Annexe 1. — Evolution probable des effectifs des différentes classes d'âge de 1977 à 2000 (modifié d'après MOUGIN *et al.* 1987 avec  $k = 0,6$ ). Les oiseaux âgés de 1 à 3 ans ne viennent jamais à terre, ceux de 4 à 8 ans y viennent sans s'y reproduire. Seuls les oiseaux de 9 ans et plus sont reproducteurs.

Probable evolution of the size of the different age classes from 1977 to 2000 (modified after MOUGIN *et al.* 1987 with  $k = 0,6$ ). The birds aged 1 to 3 years never come to land. Between 4 and 8 years they come to land but do not breed. Only the birds aged 9 years or more are breeders.