

 l ments de synthèse démographique

Nous allons voir par la suite que l'augmentation des populations de goélands est un phénomène très général au cours du XXème siècle, qui est constaté dans le monde entier pour les diverses espèces de goélands (Blokpoel et Spaans 1990), ce qui suggère que des raisons très générales de changements de l'environnement en sont la cause et que le traitement de ce qui peut être considéré ponctuellement comme des problèmes ne résoudra pas la question sur le fond.

Les raisons de cette augmentation générale sont certainement diverses, certaines encore discutées. L'arrêt des tirs, des destructions sur les sites de nidification, de la récolte des œufs ont certainement concouru à cette augmentation. Une des explications les plus courantes est l'accroissement considérable des ressources alimentaires liées aux activités humaines : déchets dans les décharges, restes de la pêche,... (Spaans et Blokpoel 1990).

Le contexte général

Le goéland marin,

Larus marinus a connu au XXème siècle une certaine expansion géographique avec son implantation en divers pays au cours de la première moitié du siècle.

La population est stable ou en léger déclin dans une partie de son aire de distribution (Islande, Norvège, Suède, Grande-Bretagne), elle augmente au Danemark, sur les rivages de la Baltique (Olsen et Larsson op. cit.) et en France où l'accroissement n'est réellement mesuré que depuis 1969 et dont le taux annuel était de 15 % dans les années 1970, passant à 8 % dans la décennie suivante et à 6 % par an depuis (Monnat et al. op. cit.).

Le goéland brun

Presque tout le XXème siècle a vu *Larus fuscus* s'étendre géographiquement et ses effectifs s'accroître nettement. Ce n'est qu'à la toute fin de ce siècle que sont constatés des déclins locaux, mis sur le compte des changements dans les modalités de la pêche industrielle ou côtière, sur la compétition avec le goéland argenté ou la prédation du goéland marin (Olsen et Larsson op. cit.). Avant 1969, le taux moyen d'accroissement annuel est de l'ordre de 15 %, il

Les goélands et les moules

Étude pour la SRC

diminue ensuite nettement pour passer à moins de 6 % dans la décennie 1980 et devient même légèrement négatif dans les années 1990 (Cadiou op. cit.).



(Goéland marins adultes à Saint-Marcouf, cliché Gérard Debout)

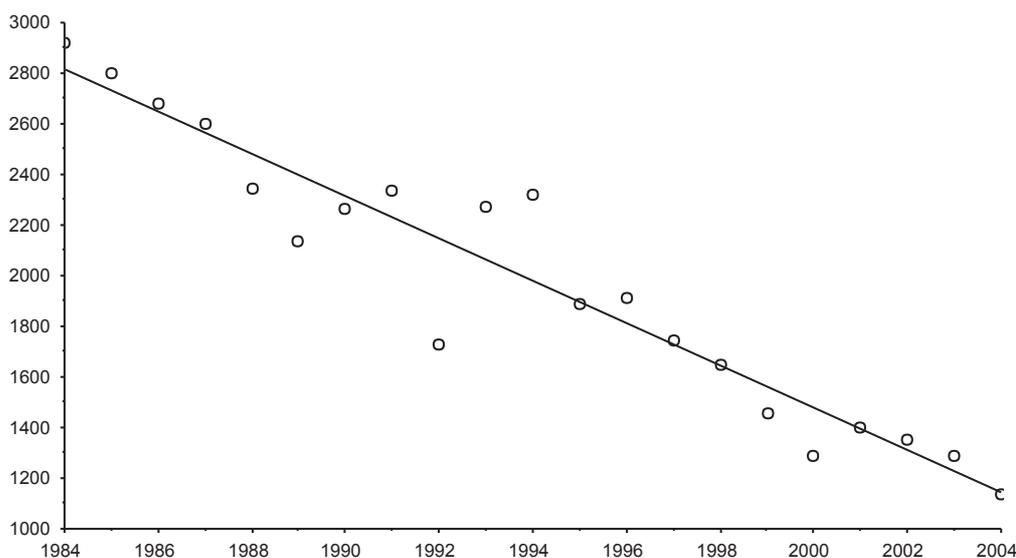


(Goéland brun adulte en vol, cliché Gérard Debout)

Le goéland argenté

Larus argentatus a connu au XXème siècle une progression spectaculaire de ses effectifs. En Europe, la population avoisine 700 000 à 850 000 couples (Olsen et Larsson op. cit.). Cette augmentation est due à la protection des sites de nidification, à la diminution, voire l'arrêt de la collecte des œufs, à l'accroissement de l'offre alimentaire lié aux activités humaines (pêche industrielle, décharges accessibles, ...).

Du début du XXème aux années 1970, les taux d'augmentation annuelle ont été importants : la population danoise et allemande a été multipliée par presque 20, aux Pays-Bas par 5. En Grande-Bretagne, le pourcentage annuel d'accroissement était de plus de 13 %. En France aussi, le même phénomène a eu lieu (Henry et Monnat op. cit.), mais plus tardivement et à un rythme moindre : de 1955 à 1965 à un rythme de 10 à 11 % par an en Bretagne (pas de chiffres pour la Normandie), de l'ordre de 8 % par an entre 1965 et 1978 pour la Bretagne et la Normandie. Le goéland argenté a, depuis, connu une évolution plus complexe : sur les sites naturels anciens, il décroît. Par exemple, entre 1979 et 2000, l'effectif nicheur est passé de 43 000 couples à 7 000 à Slathom au Danemark. Des évolutions analogues ont été constatées en Normandie ;   Chausey comme à Saint-Marcouf, les effectifs nicheurs ont considérablement décru ces dernières années, ils passent de 4 500 couples à Saint-Marcouf à 1200 entre les années 1980 et maintenant.   Chausey, le graphe suivant (Debout 2004) illustre le même phénomène :



Les goélands et les moules

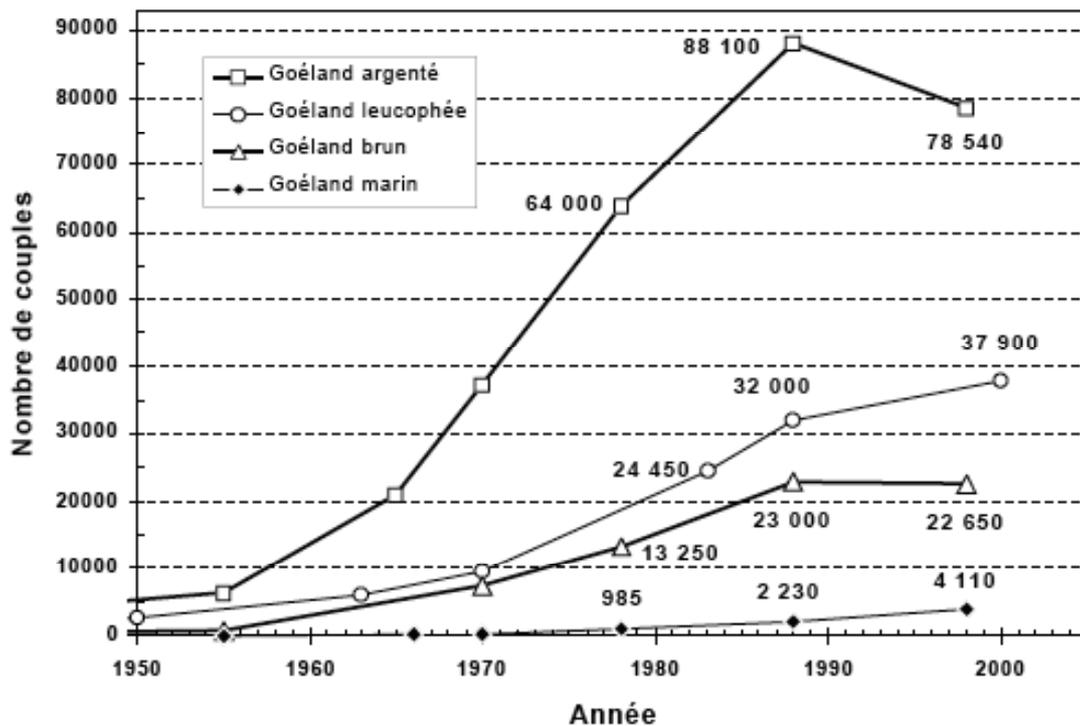
Étude pour la SRC

Précisons que ni à Saint-Marcouf, ni à Chausey le GONm, gestionnaire des réserves, n'a entrepris d'opérations de limitation des goélands argentés (empoisonnement, stérilisation, destruction des nids, etc) : la chute des effectifs n'est donc pas due à une action volontariste, délibérée.

En France, les quatre espèces de grands goélands (les trois qui nous concernent ici, plus le goéland leucophée, essentiellement méditerranéen et longtemps confondu avec le goéland argenté) ont connu au cours de la seconde moitié du XXème une progression régulière et importante jusqu'en 1990.

Depuis on assiste à une stabilisation globale de la population de goéland brun et une baisse des effectifs de goéland argenté (Cadiou et al. 2000). Seul sur le rivage Manche Atlantique, le goéland marin continue à progresser, mais à un niveau d'effectif bien plus faible et après avoir commencé cette progression bien plus tard : elle était inappréciable jusqu'à la fin des années 1970.

Évolution des effectifs de goélands en France



En fait, ces espèces de goélands ont connu, à l'échelle mondiale, des évolutions assez semblables : en particulier, le modèle d'évolution démographique récente des goélands marin et argenté se retrouve un peu partout en Europe et même en Amérique du Nord.

Les goélands et les moules

Étude pour la SRC

À Terre-Neuve, dans des milieux très différents des nôtres (îles avec pelouses et forêts dans les lesquelles le goéland argenté niche !) les effectifs nicheurs de goéland argenté baissent de 40,8 % entre 1979 et 2000 alors que ceux du goéland marin restent stables (Robertson et al. 2001).

Le lac Érié est un autre site exemplaire où les effectifs hivernants de goélands argentés ont décliné depuis le début des années 1970 après une augmentation des effectifs qui avaient décuplé entre les années 1950 et le début des années 1970 ; pendant ce temps, les effectifs de goéland marin avaient continué d'augmenter.

Pour que des évolutions aussi parallèles s'observent aussi bien en hivernage qu'en nidification, en Amérique du Nord comme en Europe, il faut invoquer des causes globales agissant à l'échelle planétaire ou, à tout le moins, sur l'ensemble de l'hémisphère Nord.



(Réserve GONm de l'Île de Terre à Saint-Marcouf, réserve Bernard Braillon, cliché Gérard Debout)

Le contexte régional

Il nous faut donc désormais envisager plus précisément comment ont évolué les effectifs de ces trois espèces de goélands dans le secteur d'étude, tant en hivernage⁶ qu'en nidification, à la lumière de l'évolution globale à l'échelle de l'ensemble des aires de répartition de ces espèces. Pour savoir si ces évolutions sont, entre autres, liées aux interrelations entre les trois espèces de goélands entre elles, et pour tenir compte de la dispersion relative des oiseaux, nous avons retenu les effectifs nicheurs du département de la Manche, encadré à l'Ouest des îles anglo-normandes et de la côte d'Ille-et-Vilaine, et à l'Est, des falaises du Bessin. L'ensemble constitue ainsi un tout cohérent au sein duquel l'essentiel des mouvements inter coloniaux doivent être pris en compte.

Pour les nicheurs, nous avons à notre disposition quatre recensements pratiquement simultanés et utilisant tous la même méthodologie : le premier à la fin des années 1960 et le second à la fin des années 1970 ont été organisés en Bretagne et en Normandie par la SEPNEB et le GONm. Le troisième, à la fin des années des années 1970, et le quatrième à la fin des années 1990, ont été organisés à l'échelon national par le GISOM. Parallèlement, les britanniques en ont organisé trois qui sont pratiquement synchrones avec les nôtres, ce qui nous permet d'élargir le champ d'observation aux îles anglo-normandes.

⁶ Pour les hivernants :

- Pour les îles anglo-normandes, il n'y a de données qu'en 1993 ;
- Pour la Bretagne, nous ne disposons que des recensements de la baie du Mont-Saint-Michel, jusqu'à Cancale. Toutefois, la venue d'oiseaux sur les bouchots normands alors que leurs dorts sont situés au-delà de Cancale est peu vraisemblable, en tout cas marginale.

Couples ⁷	Goéland marin			Goéland brun			Goéland argenté		
	69-70 ⁸	85-89 ⁹	97-02 ¹⁰	69-70	85-89	97-02	69-70	85-89	97-02
IAN ¹¹	200	180	310	304	778	1734	3970	3551	4347
NOR ¹²	45	422	925	232	612	467	4218	8151	8093
BRE ¹³	9	83	239	472	359	923	3037	6434	6254
Total	254	685	1474	1008	1749	3124	11225	18136	18694

Au total, pour la région considérée ici au sens large : du Bessin à l'Ille-et-Vilaine, concernant des goélands susceptibles de consommer des moules sur les bouchots des côtes du Cotentin, nous constatons l'accroissement tout à fait net des effectifs de goéland marin et de goéland brun (espèces intégralement protégées) et l'évolution contrastée du goéland argenté qui, après une phase initiale d'augmentation, marque désormais le pas. Si l'on excluait les colonies urbaines, on constaterait même que les effectifs nicheurs de goéland argenté dans le secteur considéré déclinent.

En restant au niveau des relations interspécifiques, cela suggère au moins deux hypoth ses¹⁴ non exclusives (cf. infra) :

- La compétition des goélands argenté et brun, au bénéfice du second ;
- La prédation du goéland marin s'exerçant surtout sur le goéland argenté.

⁷ En cas de fourchette d'estimation, l'effectif médian a été retenu. Les couples nicheurs urbains éventuels sont inclus

⁸ Années de recensement communes aux îles britanniques et à la France

⁹ Années de recensement décalées : 1987-1989 en France, 1985-1988 dans les îles britanniques

¹⁰ Années de recensement décalées : 1997-1999 en France, 1998-2002 dans les îles britanniques

¹¹ D'après Mitchell et al. 2004 : ensemble des îles anglo-normandes

¹² D'après Braillon 1969, Debout 1980, fichiers du GONm : Manche et Bessin

¹³ D'après Cadiou et al. 2004 : Ille-et-Vilaine

¹⁴ évidemment, d'autres hypothèses devront être évoquées : limitation des ressources trophiques, dérangement des sites de nidification,

Les nicheurs normands : détails sur l'évolution récente des colonies

Nous envisagerons ci-après l'évolution des effectifs colonie par colonie au cours des dernières années, alors que les problèmes liés aux goélands et à la mytiliculture ont émergé en Normandie.

Certains sites ne sont pas à proprement parler des colonies car leur occupation a été éphémère :

- Herbus du Mont-Saint-Michel, de Geffosses, Br vands ;
- Deux sites sont urbains : Granville et Saint-Vaast-la-Hougue.

En ce qui concerne la typologie des sites :

- Un est rupestre : falaises du Bessin ;
- Les autres sont des sites insulaires.

Toutes les vraies colonies établies en milieu naturel sont mises en réserve et gérées par le GONm, certaines sont très anciennes : ainsi, l' le de Terre   Saint-Marcouf est en réserve depuis 1967.

Toutes les informations qui suivent sont des données GONm. Certaines ont été publiées, en particulier dans une publication interne du GONm : ERG ( tat des réserves du GONm, Debout et collaborateurs 1997 à 2004).

D'autres n'ont pas été publiées et sont extraites du fichier RSS-BSS du GONm. Les données 2005 ont fait l'objet des sorties de terrain prévues dans le cadre de cette étude.

Il n'existe aucun autre recensement des colonies normandes autres que ceux du GONm.

Herbus de la baie du Mont-Saint-Michel

Un nid de goéland brun a été découvert sur les pr s-salés en mai 2000 ; il ne semble pas que cette nidification ait, depuis, connu une suite.

Tombelaine (réserve du GONm)

La colonie de goélands s' st établie au milieu des années 1970 et a été suivie annuellement depuis. Les premiers couples de goéland argenté se sont installés en 1977 (16 nids), de goéland marin et brun en 1979 avec respectivement un et deux nids.

Les goélands et les moules

 tude pour la SRC

Année	Goéland marin	Goéland brun	Goéland argenté
1997	17	16	561
1998	22	15	648
1999	33	19	508
2000	26	17	539
2001	29	12	548
2002	24	17	666
2003	24	19	465
2004	25	25	577
2005	28	14	483

Granville

L'implantation du goéland argenté est récente, puisqu'elle ne date que de 2001 avec quelques couples (effectif inférieur à 10 couples ?). Des cas isolés de nidification ont pu avoir lieu les années précédentes, mais rien n'est moins sûr.

Aucun recensement n'y a été conduit avant 2005.

Cette année, une première approche, sans doute approximative en raison des difficultés d'observation, a été conduite les 2, 13 et 30 juin 2005. Compte tenu des trois sorties d'observations, on peut estimer la population nicheuse de goéland argenté dans la ville de Granville comme étant de l'ordre de 50 à 60 couples en 2005.

Il ne semble pas qu'il y ait d'autres espèces nicheuses que le goéland argenté.

Chausey (réserve du GONm)

Chausey est un des principaux sites ornithologiques français, la colonie de goélands est ancienne et les premiers recensements datent de la fin des années 1950.

Après avoir connu une forte progression jusqu'au début des années 1990 (maximum de près de 3000 couples nicheurs), les effectifs de goéland argenté ont depuis subi un très fort déclin, puisqu'ils ont été divisés par un facteur supérieur à 2.

Le goéland brun qui semblait devoir disparaître tant son déclin était important a connu, au contraire, une progression due aux mesures de protection et de gestion des milieux, prises par le GONm.

Les goélands et les moules

 tude pour la SRC

Année	Goéland marin	Goéland brun	Goéland argenté
1997	622	77	1744
1998	545	138	1646
1999	676	150	1457
2000	339+	95	1292
2001	674	181	1402
2002	781	97	1350
2003	642	102	1291
2004	798	141	1137
2005	694	51	1011

Havre de Geffosses

Un couple de goéland marin était présent en 1992, mais aucun indice probant de nidification n'aurait alors été recueilli. La nidification est certaine sur l'herbu du havre en 1994 et 1995. Un couple, présent en 2000, n'a pas niché.

 les anglo-normandes

Bien que non envisagés dans l'objet de l'étude, nous communiquons ici les résultats des recensements 2005 des Minquiers et des Ecr hous (Bree comm. pers.), archipels appartenant au bailliage de Jersey, les oiseaux des sites pouvant parfaitement venir se nourrir sur les côtes françaises :

Site	Goéland marin	Goéland brun	Goéland argenté
Les Minquiers	10	0	50
Les Ecr�hous	10	50	100

 le de Tatihou (réserve du GONm)

Cette colonie s'est établie en 1982 ou 1983 et est importante pour le goéland brun.

Année	Goéland marin	Goéland brun	Goéland argenté
1997	9	93	435
1998	14	170	997
1999	11	137	869
2000	13	272	1500
2001	18	330	1610
2002	25	345	1640
2003	21	495	1666
2004	27	600	1518
2005	37	500	1668

Les goélands et les moules

Étude pour la SRC

Saint-Vaast-la-Hougue

2005 aura été la première année d'un vrai comptage des laridés nicheurs des toits de Saint-Vaast-la-Hougue. Réalisé les 13 et 23 juin 2005, il a permis de recenser :

Goéland marin : 9 couples ;

Goéland brun : 1 couple ;

Goéland argenté : 72 couples.

Polders de Brévands

La nidification y a été occasionnelle : un à trois couples de goéland argenté en 1992 et 1993. Un couple à nouveau tente de nicher en 1996. Depuis, des actes de vandalisme non réprimés ont conduit à l'assèchement du site qui a été déserté.

Îles Saint-Marcouf (dont la réserve du GONm de l'île de Terre)

Saint-Marcouf est un des principaux sites ornithologiques français, la colonie de goélands est ancienne et les premiers recensements datent de la fin des années 1950. La colonie de goéland argenté y régresse depuis le début des années 1990 (maximum 3700 en 1991), celle de goéland brun dès le début des années 1980 (maximum 1200 en 1979). À l'inverse, les effectifs de goéland marin ont nettement augmenté.

Année	Goéland marin	Goéland brun	Goéland argenté
1998	218	74	2119
1999	231	448	1880
2000	176	60	1952
2001	270	44	2154
2002	230	44	1658
2003	241	26	1783
2004	272	38	1023
2005	271	27	1173

Falaises du Bessin occidental (dont la réserve GONm de Saint-Pierre-du-Mont)

Les goélands nicheurs de cette ZPS ne sont pas recensés chaque année comme les autres sites., mais tendent à le devenir.

Le goéland marin ne niche pas, les autres espèces connaissent une baisse assez régulière de leurs effectifs nicheurs.

Les goélands et les moules

Étude pour la SRC

Année	Goéland brun	Goéland argenté
1994	17	352
1997-98	17	359
2000	15+	288+
2001	6 à 8+	323+
2003	5 à 8	193
2004	9	197
2005	8	148

Bilan des colonies normandes concernées

Nous reprenons l'ensemble de ces données, pour les colonies normandes (îles anglo-normandes exclues).

	Goéland marin		Goéland brun		Goéland argenté	
	1997	2005	1997	2005	1997	2005
Tombelaine	17	29	16	14	561	483
Granville	0	0	0	0	0	55
Chausey	622	694	77	51	1744	1011
Total « Ouest Cotentin »	639	723	93	65	2305	1549
Tatihou	9	37	93	500	435	1668
Saint-Vaast-la-H.	0	9	0	1	0	72
Saint-Marcouf ¹⁵	218	271	74	27	2119	1173
Falaises Bessin	0	0	17	8	352	148
Total « Est Cotentin »	227	317	184	536	2906	3061
Total	866	1040	277	601	5211	4610

Pour la région d'étude ici considérée, les tendances générales se retrouvent avec une augmentation des goélands marin et brun et une baisse globale des populations de goéland argenté, particulièrement sensible sur les colonies les plus anciennes, non compensées par l'augmentation des effectifs sur ses nouveaux sites, en particulier urbains.

¹⁵ Effectifs de 1998 : pas de recensement sur l'île du Large en 1997

Les hivernants

Résultats de décembre 1996

Le premier recensement national des laridés en hiver a été organisé par le GONm et Ornithos en 1996 (d'après Créau 1998 ; voir aussi les fiches données en annexe où les effectifs sont indiqués d'après Créau op. cit. et Dubois et al. 2000).

Il faut d'emblée remarquer que ces recensements sont relativement délicats et ne se font qu'au crépuscule sur les dortoirs : la luminosité et le climat en décembre conduisent à une incertitude sur les nombres, parfois même sur l'identification des oiseaux et ceci sans compter, les mouvements entre dortoirs d'un jour à l'autre. Ce dernier point ne peut être résolu que par l'organisation d'un comptage simultané de tous les dortoirs, mais cette opération n'est matériellement pas envisageable à notre époque.

Le tableau suivant présente les dortoirs recensés du secteur d'étude :

Sites ¹⁶	Goéland marin	Goéland brun	Goéland argenté	Autres laridés	Total par site
Baie Mont-Saint-Michel in toto ¹⁷	90	45	9 250	84 002	93 387
Chausey	350	1	1 800	51	2 202
Créances	28	0	1 620	631	2 279
Portbail	13	0	803	954	1 770
Barneville-Carteret	8	2	320	690	1 020
Saint-Vaast-la-Hougue	15	7	2 013	943	2 978
Total	504	55	15 806	87 271	103 636

Pour l'ensemble des îles anglo-normandes, les résultats d'un recensement réalisé en 1993 sont publiés (Burton et al. 2003). Il n'en existe malheureusement pas d'autres connus, permettant une comparaison directe.

	Goéland marin	Goéland brun	Goéland argenté	Autres laridés	Total par site
Ensemble des IAN	396	32	3 901	4 148	8 477

¹⁶ Bricqueville-sur-Mer, Montmartin-sur-Mer, Blainville-sur-Mer, Anneville-sur-Mer, Surville, Réville – Lestre, Lestre - Sainte-Marie-du-Mont, Grandcamp-Maisy et Omaha-Beach non recensés en 1996, mais l'ont été en 2004, cf. infra.

¹⁷ L'ensemble de la baie est pris en compte : de Granville à Cancale

Les goélands et les moules

Étude pour la SRC

Pour l'échantillon de sites considéré ici et l'époque (1996 pour la Normandie), nous voyons le caractère marginal de la présence du goéland brun, la rareté du marin. Le goéland argenté est bien présent, bien que nettement moins que la mouette rieuse qui constitue l'essentiel des effectifs regroupés au sein de la catégorie « autres laridés ».

Résultats de décembre 2004

Le second recensement national des laridés en hiver, organisé par le GONm, Bretagne-Vivante et Ornithos a permis une couverture plus complète du littoral. Les résultats nationaux ne sont pas encore parus. Nous n'avons toujours pas de résultats anglo-normands. Toutefois, nous avons une couverture bas-normande bien plus complète et les résultats de la baie du Mont-Saint-Michel jusqu'à Cancale¹⁸.

Sites	Goéland marin	Goéland brun	Goéland argenté	Autres laridés	Total par site
Baie Mont-Saint-Michel in toto ¹⁹	250	15	3 100	55 718	59 083
Chausey	705	0	340	13	1 058
Bricqueville-sur-Mer	37	5	1 500	3 283	4 825
Montmartin-sur-Mer	85	3	1 200	3 680	4 968
Blainville-sur-Mer	46	4	650	1 076	1 776
Anneville-sur-Mer	18	2	250	626	896
Créances	23	3	450	1 465	1 941
Surville	0	0	47	225	272
Portbail	2	0	100	1 441	1 543
Barneville-Carteret	10	0	100	500	610
Total « ouest Cotentin »	1 176	32	7 737	68 027	76 972
Saint-Vaast-la-Hougue	13	0	1 800	0	1 813
Réville - Lestre	0	3	100	5 916	6 019
Lestre - Sainte-Marie-du-Mont	100	5	8 191	30 770	39 066
Grandcamp-Maisy	0	0	0	532	532
Omaha-Beach	30	0	250	950	1230
Total « est Cotentin »	143	8	10 341	38 168	48 660
Total secteur d'étude	1 319	40	17 078	106 195	124 632

¹⁸ Pour l'ensemble des îles anglo-normandes, un recensement a eu lieu en 2003-2004, les résultats ne sont pas encore publiés.

¹⁹ L'ensemble de la baie est pris en compte : de Granville à Cancale

Les goélands et les moules

 tude pour la SRC

Globalement, ces résultats montrent un léger renforcement de la présence hivernale du goéland brun, qui reste cependant modeste (Debout, à paraître).

Les effectifs de goéland marin se sont considérablement accrus.

Ceux de l'argenté sont réduits par rapport à ceux des autres laridés (mouette rieuse pour l'essentiel), ils sont en proportion 10 % moins nombreux (rapport de 6,2 fois moins au lieu de 5,8 fois moins).

La diminution constatée pour les effectifs nicheurs de goéland argenté l'est donc aussi pour les hivernants, ce qui est attendu compte tenu :

- D'une part, de la sédentarité assez forte de l'espèce ;

D'autre part, du caractère assez général de l'évolution démographique de l'espèce.

 volution entre les deux recensements

La différence de couverture entre les deux recensements nationaux ne nous permet de comparer que sur un échantillon restreint de sites, mais déjà assez représentatif puisque ces sites représentent au total 64 777 laridés, soit plus de 50 % du total, validant la comparaison.

Sites	Goéland marin		Goéland brun		Goéland argenté		Autres laridés		Total par site	
	1996	2004	1996	2004	1996	2004	1996	2004	1996	2004
Baie Mont-Saint-Michel in toto	90	250	45	15	9 250	3 100	84 002	55 718	93 387	59 083
Chausey	350	705	1	0	1800	340	51	13	2 202	1 058
Créances	28	23	0	3	1 620	450	631	1 465	2 279	1 941
Portbail	13	2	0	0	803	47	954	225	1 770	272
Barneville-Carteret	8	10	2	0	320	100	690	500	1 020	610
Saint-Vaast-la-Hougue	15	13	7	5	2 013	1 800	943	0	2 978	1 813
Total	504	1 003	55	23	15 806	5 837	87 271	57 921	103 636	64 777

Ce tableau montre que, en hivernage, les effectifs de laridés ont considérablement régressé dans le secteur d'étude, diminuant globalement de 37,5 % en 2004 par rapport à 1996. Les autres laridés diminuent de 33,6 %.

Les trois grands goélands envisagés dans cette étude connaissent des évolutions assez divergentes :

- L'hivernage du goéland brun a diminué, mais les effectifs sont tellement faibles qu'il est difficile de les interpréter ;

Les goélands et les moules

Étude pour la SRC

- Les effectifs de goéland marin croissent considérablement : c'est à Chausey que l'essentiel de l'évolution a lieu ; sur les autres sites, il y a stabilité. Pour cette espèce très sédentaire, le lien avec l'augmentation des effectifs nicheurs (cf. supra) est évident ;
- La chute des effectifs de goéland argenté est tout à fait spectaculaire puisqu'ils diminuent de 63 %. Il y en a presque trois fois moins en 2004 qu'en 1996.

Bilan : la démographie des goélands dans le secteur d'étude

Des trois espèces envisagées, deux sont intégralement protégées : les goélands marin et brun, une est susceptible d'être régulée : le goéland argenté.

Le goéland brun demeure peu présent bien qu'une augmentation locale, à Tatihou, soit assez nette.

Que ce soit en nidification comme en hivernage, les effectifs du goéland marin sont en augmentation.

Cette espèce, qui interfère peu avec les activités humaines, est considérée comme un facteur de limitation des effectifs de goéland argenté par l'occupation de l'espace, la domination pour l'accès à la nourriture et la prédation.

Quant au goéland argenté, ses effectifs diminuent nettement tant en hivernage qu'en reproduction.

La limitation des effectifs de goélands argentés

Le paradoxe qu'il faut souligner d'emblée est le constat que les populations « naturelles » de goéland argenté peuvent décliner nettement sans intervention directe de l'homme, alors qu'il semble bien que les interventions humaines directes soient vouées à l'échec quand elles visent à réduire de façon significative et durable les effectifs de goélands.

Limites liées à la biologie même de l'espèce

Le goéland argenté a des caractéristiques biologiques qui ne permettent pas une augmentation illimitée des populations : le taux d'accroissement peut être élevé (en raison d'un fort taux de survie ou en raison d'une immigration), mais il y a une mortalité naturelle qui la compense totalement ou partiellement.

La mortalité juvénile estivale, dans les premiers mois qui suivent l'envol, est importante (environ 30 %), elle diminue ensuite et est alors inférieure à 10 % par classe d'âge. Le pic de mortalité des adultes a lieu aussi en été, entre juillet et septembre ; c'est d'ailleurs à cette époque, en fin de saison de nidification, que les oiseaux sont les moins lourds et qu'ils sont donc les plus affaiblis.

La mortalité hivernale est faible et ne contribue que très peu à la mortalité totale²⁰ (Coulson et Butterfield op. cit.).

Relations entre espèces

La compétition des goélands argenté et brun

L'évolution très récente des effectifs en Normandie pourrait s'expliquer en partie par la concurrence exercée par le goéland brun sur le goéland argenté, qui sont en effet deux espèces proches, cette concurrence se faisant au bénéfice du goéland brun, bien que plus petit, mais plus manœuvrant en vol.

Sur les sites de nidification, la répartition des micro-biotopes est nette (obs. pers. et Calladine 1997) :

- Plutôt les pentes pour le goéland argenté, plutôt les plateaux pour le goéland brun ;

²⁰ Cela a des conséquences certaines sur l'efficacité éventuelle des tirs sur les adultes. Si le but est de diminuer la population, il faudrait mieux procéder à ces tirs en hiver. S'ils ont pour but de limiter une nuisance, on peut les effectuer en été.

- Plutôt rocheux pour l'argenté, plutôt les pelouses pour le brun.

Ceci est d  au fait que, pour la protection des jeunes face aux prédateurs terrestres, le goéland brun, lorsqu'il quitte le nid, compte beaucoup sur la dissimulation de son nid et de ses jeunes dans la végétation : il peut ainsi les abandonner temporairement sans trop leur faire courir de risques. Au contraire, le goéland argenté, lui, reste à proximité du nid et compte sur sa vigilance pour protéger les jeunes. Garthe et al. (1999) ont d'ailleurs montré que le succès de reproduction du goéland brun, sur les mêmes colonies, était supérieur à celui de l'argenté.

Lors d'interactions interspécifiques, le goéland brun est le plus souvent le gagnant²¹.

Quant à l'alimentation, la littérature fait souvent état de différences de spectre alimentaire : le goéland brun étant plus piscivore et ayant une nourriture plus « naturelle », moins dépendante de l'homme. Garthe et al. (op. cit.) ont montré que le goéland brun exploite une nourriture de meilleure qualité, non exploitée par l'argenté : ils en concluent que, malgré les apparences, le goéland brun n'a pas progressé aux dépens de l'argenté, mais aurait occupé une niche écologique vacante, non occupée par l'argenté. Les deux évolutions divergentes des effectifs des deux espèces ne seraient pas liées : si on suit ces auteurs, il n'y aurait pas de cause à effet.

Cette hypothèse nous semble assez convaincante : entre 1960 et 1990, si une compétition directe avait existé en Normandie, elle se serait alors faite aux dépens du goéland brun puisque ses effectifs diminuaient. Des changements plus globaux doivent donc intervenir, plus favorables au goéland brun qu'à l'argenté depuis quelques années.

L'action du goéland marin

Elle s'exerce sur le goéland argenté de multiples façons :

- Le premier mode d'action est la prédation du goéland argenté par le goéland marin : elle est certaine pour les poussins (obs. pers.), sans doute occasionnelle pour des adultes (Cramp 1983). Il est peu probable que cela ait, au total, un impact important sur la démographie du goéland argenté ;
- Le second mode d'action est spatial : en période nidification, le territoire d'un goéland marin est plus grand que celui du goéland argenté. Dans un site donné, l'accroissement du nombre de couples de goéland marin diminue mathématique-

²¹ Il est plus agressif aussi envers l'homme sur les sites de nidification (obs. pers.).

Les goélands et les moules

Étude pour la SRC

ment l'espace disponible pour les goélands argentés qui n'ont alors que deux solutions :

- Soit être moins nombreux par émigration ou déplacement ;
- Soit augmenter leur densité sur la périphérie, mais la productivité des couples nicheurs de goéland argenté diminue lorsque la densité des nicheurs s'accroît (Burger 1984) ;
 - Ceci a certainement un impact réel et joue un rôle avéré sur des sites normands comme Saint-Marcouf et certains îlots de Chausey (obs. pers., fichier du GONm).
- Le troisième facteur, sans doute très important mais peu étudié, est la compétition entre les deux espèces pour les ressources trophiques. Rome et Ellis (2004) ont étudié les interactions entre les deux espèces sur les lieux d'alimentation : les régimes alimentaires et les spectres alimentaires des deux espèces se superposent largement, bien que les techniques d'exploitation du milieu ne soient pas identiques. Ceci induit une forte compétition interspécifique en période de nidification, en milieu littoral. Ces auteurs ont démontré que le goéland marin domine et contraint l'argenté à se nourrir de proies plus petites, moins optimales énergétiquement. C'est toujours le goéland marin qui manifeste le premier un comportement agressif envers son congénère : l'agressivité du goéland marin contraint donc l'argenté à exploiter l'infralittoral et le goéland marin, seul, prélève les plus grosses proies.

Interventions humaines directes

La limitation des populations de goéland argenté n'est pas chose aisée. L'intervention humaine directe est souvent condamnée à l'échec.

Nous citerons quelques exemples « historiques » : aux Pays-Bas, entre 1949 et 1955, environ 10 000 oiseaux ont été tués annuellement, ce qui a seulement stabilisé la population de 20 000 couples (Murton 1973). Aux USA, la stérilisation pendant 10 ans de 80 à 90 % des pontes (un taux de réalisation exceptionnel) a stabilisé les effectifs, mais n'a pas réduit la population. De même, la destruction de 100 000 goélands n'avait eu aucun impact perceptible par les humains concernés, qui se plaignaient des goélands et avaient demandé leur destruction (Murton op. cit.).

Les goélands et les moules

 tude pour la SRC

En effet, la mortalité des adultes est faible, le taux de survie adulte étant supérieur à 90 %. S'il est de 95 % par exemple, il suffit que 100 adultes produisent 5 jeunes qui atteignent l'âge adulte pour que l'effectif soit maintenu. Or, 50 couples peuvent produire chaque année de 30 à 120 jeunes à l'envol (Henry et Monnat op. cit.), retenons 50 pour la clarté de l'exposé. Leur taux de survie est de l'ordre de 70 % la première année, puis de 95 % ensuite : cela conduit à un peu moins de 30 oiseaux atteignant l'âge de la première reproduction. Il en suffit de 5 pour que la population soit stable !

On comprend dès lors que la solution aux éventuels problèmes soulevés par l'espèce ne soit pas celle de la destruction des oiseaux ou des œufs.

Ressources alimentaires

Pour les oiseaux de mer, en particulier les goélands, la disponibilité alimentaire influence significativement la démographie de l'espèce (cf. l'étude récente de Oro et al. 2003 sur le goéland d'Audouin).

Ce facteur est habituellement considéré que l'élément-clé de l'expansion des colonies de goélands correspond à la mise à disposition par l'homme de ressources alimentaires abondantes et régulièrement renouvelées sur les décharges à ciel ouvert, mais aussi grâce aux surplus de la pêche.

Toutefois, Camphuysen et Garthe (1999) ont montré qu'il fallait se méfier des *a priori* et que, pour les goélands (comme pour le fulmar au moins), il ne fallait pas généraliser. Ainsi, les goélands nicheurs n'exploitent-ils que très peu les déchets de la pêche, contrairement aux non-nicheurs, et ceux qui sont contraints à le faire ont des succès de reproduction assez faibles : cette ressource alimentaire est donc en quelque sorte un pis-aller pour les goélands nicheurs.

Une étude menée sur le goéland bourgmestre, (Murphy et al. 1984) a montré que le succès de reproduction était étroitement lié à l'alimentation pendant la reproduction : lorsque cette espèce se nourrit de moules, cela conduit soit à un retard de la date de ponte, soit à une croissance ralentie des poussins et à un faible taux d'envol (seulement 24 %) et un succès de reproduction de seulement 10 %.

Bukacinska et al. (1996) ont montré que, chez le goéland argenté, le succès de reproduction dépend des ressources alimentaires, les couples qui trouvent leur nourriture rapidement laissent leurs nids moins longtemps sans garde et produisent plus de jeunes que les couples moins efficaces dans la recherche de nourriture. Par ailleurs, ces mêmes auteurs ont, eux aus-

Les goélands et les moules

 tude pour la SRC

si, établi, un lien entre spectre alimentaire et succès de reproduction : les couples les plus efficaces consomment plus de poissons et plus de poussins d'autres couples de goélands (argenté et brun) que les couples moins performants qui, eux, consomment surtout des crabes et des étoiles de mer.

Nous voyons donc ici la relation directe existant entre régime alimentaire et le succès de reproduction, l'image de goélands prospérant sans difficultés étant largement à relativiser : selon les années, selon les couples, le succès de reproduction n'est pas forcément au rendez-vous et les ressources alimentaires peuvent être un facteur limitant, même pour des omnivores opportunistes comme le sont les goélands.

Les goélands et les moules

Une interrelation complexe

La prédation des moules par les goélands a été peu étudiée en France. Signalons que l'aspect négatif de ces interactions n'a pas toujours été évident. Ainsi, Le Gall (1970), excellent connaisseur de la faune benthique littorale, considérait-il que le goéland argenté dans les moulières exerçait un rôle positif.

D'ailleurs, bien plus récemment, pour Ens et Alting (1996), la création expérimentale d'une moulière a permis de constater que les goélands argentés la fréquentaient de façon croissante, mais pour y consommer ... les étoiles de mer et les moules endommagées.

De même, Dervedde (1994) a montré que, en été, le crabe enragé (*Carcinus maenas*)  tait la proie principale du goéland argenté qui se nourrissait dans des moulières en Allemagne. L'hiver, ce crabe migrant vers l'infralittoral, les goélands argentés se nourrissent proportionnellement plus en pleine mer, et leur comportement de kleptoparasitisme s'accroît aux dépens de l'hu trier-pie à qui ils dérobent les couteaux et les moules.

Il est donc admis que des goélands argentés se nourrissent dans des moulières, mais pas forcément de moules, voire de moules qu'ils n'ont pas capturées eux-mêmes.

Les moules : proies du goéland

Il est toutefois clair que les goélands argentés se nourrissent aussi directement de moules. Les études menées en Allemagne le montrent (Hilgerloh et al. 1997) : sur une moulière suivie d'août à janvier, la prédation des moules par les oiseaux est exercée par le goéland argenté et l'hu trier-pie.

34 % des goélands présents à un moment donné s'y nourrissent au rythme de 4,2 moules par minute, soit un prélèvement total de 13 moules/m² par jour.

Les moules consommées par les goélands ont une taille moyenne de 20 mm (Hilgerloh et Pfeifer 2002). Les goélands sont responsables d'un prélèvement global de 16 % de la biomasse.

Sur le site étudié par Hilgerloh et al. (op. cit.), la prédation des goélands est supérieure à celle de l'hu trier-pie. Ce n'est pas le cas, sur un autre site, toujours en Allemagne, étudié par

Les goélands et les moules

 tude pour la SRC

Nehls et al. (1997), où le goéland est un prédateur bien moins important que l' ider et l'hu trier. L , le goéland argenté ne prélève que 0,3 % de la biomasse de moules, l'ensemble de la prédation due aux oiseaux étant bien plus importante. La sélection de la taille des moules varie selon les prédateurs, l'hu trier mangeant les plus grandes, l' ider les plus petites, le goéland les moyennes : la compétition interspécifique potentielle entre les trois prédateurs est donc très faible (Hilgerloh et Pfeifer op. cit.).

L'étude de Murphy et al. (op. cit.) montre que la consommation majoritaire des moules par le goéland bourgmestre est un pis-aller : c'est lorsqu'il n'y a pas assez de poissons, ni assez d'autres proies de l'estran (crevettes et chitons essentiellement), plus énergétiques, que ce goéland se voit contraint de consommer des moules. Or, celles-ci constituent un apport calorique réduit par rapport à d'autres espèces. Irons (cité par Murphy et al.) a montré que les petites moules étaient choisies de préférence aux grosses moules qui ont des valves résistantes, le broyage de ces coquilles résistantes étant énergétiquement très coûteux pour le goéland (bourgmestre).

Pourtant, ailleurs dans le monde et pour d'autres goélands, il ne semble pas que la consommation de moules soit aussi pénalisante que cela (Haycock et Threlfall 1975). Ces résultats en apparence discordants sont expliqués par la zone climatique : en climat froid, arctique, la croissance des moules est lente et leur coquille est épaisse les rendant peu avantageuses pour le goéland qui les consomme, contraint d'y recourir par l'absence de proies plus profitables. En milieu tempéré, la croissance plus rapide des moules ne leur laisse pas le temps de développer une coquille suffisamment résistante pour que leur profitabilité en soit diminuée (Murphy et al. op. cit.).

Conclusion

Bilan

Le goéland argenté consomme des moules : la quantification de cette consommation sur les sites d'étude reste à faire.

Les effectifs de goéland argenté dans la zone d'étude sont en baisse tant en nidification qu'en hivernage. Les populations qui seraient concernées par la prédation des moules sont essentiellement régionales et les oiseaux provenant « de loin » sont certainement rares et ne peuvent pas avoir un impact significatif.

Les autres espèces de goélands aussi présentes concourent à limiter les effectifs de goélands ce qui, en sus de leur protection légale, doit conduire à les préserver de toute éventuelle méthode de limitation.

Propositions

La priorité devrait être désormais accordée à la quantification réelle de l'impact des goélands sur les moules d'élevage :

- Observation de la prédation   différents cycles de marée, au long de la journée, au long du cycle annuel, sur les trois secteurs d'étude afin de :
 - Déterminer les prédateurs ;
 -  valuer leurs effectifs et leur répartition dans les concessions ;
 -  tablir des budgets d'activité des oiseaux ;
 - Etablir les relations entre espèces.
- Détermination de l'origine des prédateurs par la :
 - Localisation des sites de nidification si ce sont des nicheurs, ou des reposoirs ou dortoirs pour les non-nicheurs ;
 - La technique du marquage coloré et la pose d'émetteurs radio.
- Détermination des modalités de la prédation :
 - Techniques de prédation
 - Part des moules dans le régime alimentaire
 - Taille des moules
 - Calendrier de la prédation

Les recherches sur le terrain devraient se faire par journées continues de l'aube au crépuscule par deux observateurs qui se relaient :

- Observation par échantillonnage par transect correspondant à un angle de visée du télescope et, si la densité des oiseaux le rend nécessaire, par sélection d'un transect virtuel dans la ligne médiane du champ de vision et en retenant un oiseau sur deux pour éviter les biais de voisinage. Les comportements des individus observés sont notés. On effectue une mesure des activités par demi-heure pendant toute la durée du jour (Tamisier et Dehorter 1999) ;
- Recensement de toutes les espèces d'oiseaux présentes dans le secteur d'étude, détermination des axes de déplacement, localisation des reposoirs et des dortoirs.

Références

Beals, M. Beals, L. Gross, S. Harrell –

<http://www.tiem.utk.edu/~gross/bioed/bealsmodules/optimal.html>

Blokpoel, H. et Spaans, A.L. 1990 - Introductory remarks : superabundance in gulls : causes, problems and solutions. Acta XX congressus internationalis ornithologici, vol IV, 2361-2364.

Braillon, B. 1969 - Les oiseaux marins nicheurs de Basse-Normandie : d nombrements de 1969 et r capitulation des données ant rieures. Le Cormoran, 1, 2, : 42-64.

Bukacinska, M., Bukacinska, D. et Spaans, A.L. 1996 – Attendance and diet in relation to breeding success in herring gulls (*Larus argentatus*). The Auk 113(2) : 300-309.

Burger, J. 1984 - Pattern, Mechanism, and adaptative significance of territoriality in herring gulls (*Larus argentatus*). Ornithological monographs n  34. AOU, Washington, 92 pages.

Burton, N.H.K., Musgrove, A.J., Rehfisch, M.M., Sutcliffe, A. et Waters, R. 2003 - Numbers of wintering gulls in the United Kingdom, Channel Islands and Isle of Man : a review of the 1993 and previous Winter Gull Roost Surveys. British Birds, 96, 8 : 376-401.

Cadiou, B., Sadoul, N. et GISOM 2000 - La gestion des « problèmes goélands » en France m tropolitaine. Rapport au MEDD, 14 pages.

Cadiou, B., Pons, J.M. et Y sou, P. 2004 - Oiseaux marins nicheurs de France m tropolitaine. Parth nope collection, GISOM, 217 pages.

Calladine, J. 1997 - A comparison of Herring Gull *Larus argentatus* and Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus* nest sites : their characteristics and relationships with breeding success. Bird Study, 44, 3 : 318-326.

Les goélands et les moules

 tude pour la SRC

Camphuysen, C.J. et Garthe, S. 1999 - Seabirds and commercial fisheries : population trends of piscivorous seabirds explained ? in The effects of fishing on non-target species and habitats : biological, conservation and socio-economic issues. Eds : M.J. Kaiser et S.J. de Groot. 1-23.

Coulson, J.C. et Butterfield, J.E.L 1986 - Studies on a colony of colour-ringed Herring Gulls :

I. Adult survival rates. Bird study, 33, 1 : 51-54.

II. Colony occupation and feeding outside the breeding season. Bird study, 33, 1 : 55-59.

Coulson, J.C., Monaghan, P., Butterfield, J.E.L., Duncan, N., Ensor, K., Shedden, C. et Thomas, C. 1984 - Scandinavian herring gulls wintering in Britain. Ornis Scand. 15 : 79-88.

Créau, Y. 1998 - Les recensements de laridés au dortoir sur les côtes de la Manche au cours de l'hiver 1996/1997. Le Cormoran, 10, 3 (47), 130-134.

Debout, G. 1978 - Labbes, goélands et mouettes en Normandie, Le Cormoran, 4 (1), 19-20 : 3-16.

Debout, G. 1980 - Statut actuel des oiseaux marins nicheurs en Normandie. Le Cormoran, 4 (3), 123 : 3-141.

Debout, G. 1997 - Comportement reproducteur du goéland marin (*Larus marinus*). Le Cormoran, 10, 1 (45), 18-20.

Debout et coll. 1997 - 2004 : ERG

Delany, S. et Scot, D. 2002 - Waterbird Population estimates. Third Edition. WI Global series n  12.

Dernedde, T. 1994 - Foraging overlap of 3 guill species (*Larus spp*) on tidal flats in the Wadden Sea. Ophelai, Suppl. 6 sep. 1994 : 225-238.

Les goélands et les moules

 tude pour la SRC

Dubois, P.J., Le Maréchal, P., Oliosio, G. et Y sou, P. 2000 - Inventaire des Oiseaux de France. Paris, 399 pages.

Ens, B.J. et Alting, D. 1996 - The effect of an experimentally created mussel bed on bird densities and food intake of the Oystercatcher *Haematopus ostralegus*. *Ardea*, 84A : 493-508.

Garthe, S. Freyer, T., H ppop, O. et Wolke, D. 1999 - Breeding Lesser Black-Backed Gulls *Larus fuscus* and Herring Gulls *Larus argentatus* : coexistence or competition. *Ardea* 87 : 227-236.

Haycock, K.A. et Threlfall, W. 1975 - The breeding ecology of the Herring Gull in Newfoundland. *Auk* 92 : 678-697.

Henry, J. et Monnat, J.Y. 1981 - Oiseaux marins de la façade atlantique française. Contrat SEPNE/MER , 338 pages.

Hilgerloh, G., Herlyn, M. et Michaelis H. 1997 - The influence of predation by herring gulls *Larus argentatus* and oystercatchers *Haematopus ostralegus* on a newly established mussel *Mytilus edulis* bed in autumn and winter. *Helgolander Meeresuntersuchungen*. 51 (2): 173-189.

Hilgerloh, G. et Pfeifer, D. 2002 - Size selection and competition for mussels *Mytilus edulis*, by oystercatchers, *Haematopus ostralegus*, herring gulls, *Larus argentatus*, and common eiders, *Somateria mollissima*. *Ophelia*, 56(1) : 43-53.

Le Gall, P. 1970 - Etude des moulières normandes : renouvellement, croissance. Vie et milieu, série B océanographie Tome XXI, 1970, fasc.. 3B p. 545-590.

Liebers, D., de Knijff P. et Helbig, A.J. 2004 – The herring gull complex is not a ring species. *Proc. R. soc. Lond. B* 271, 893-901.

Les goélands et les moules

 tude pour la SRC

Mitchell, P.I., Newton, S.F., Ratcliffe, N. et Dunn, T.E. 2004 – Seabird populations of Britain and Ireland. T. & A.D. Poyser, London, 511 pages.

Murphy, E.C., Day, R.H., Oakley, K.L. et Hoover, A.A. 1984 – Dietary changes and poor reproductive performance in glaucous-winged gulls. *The Auk*, 101 : 532-541.

Murton, R.K. 1973 – Man and Birds. *The New Naturalist* 51, Collins, London, 364 pages.

Nehls, G., Hertzler, I. et Scheiffarth G. 1997 - Stable mussel *Mytilus edulis* beds in the Wadden Sea - They're just for the birds. *Helgolander Meeresuntersuchungen*. 51 (3): 361-372.

Olsen, K.M. et Larsson, H. 2003 – Gulls of Europe, Asia and North America. C. Helm, London, 608 pages.

Oro, D., Cam, E., Pradel, R et Martinez-Abrain, A. 2003 – Influence of food availability on demography and local population dynamics in a long-lived seabird. *Proceedings of the royal society of London*, 102-122.

Parsons, J. et Duncan, N. 1978 – Recoveries dans dispersal of Herring Gulls from the Isle of may. *J. Anim. Ecol.* 47 : 993-1005.

Philippe, L. et Debout, G. 1995 - Inventaire et recensement des goélands nicheurs sur les toits de la ville du Havre. (Seine-Maritime). Contrat GONm/Ville du Havre, 18 pages.

Robertson, G.J., Fifield, F., Massaro, M. et Chardine, J.W. 2001 - Changes in nesting-habitat use of large gulls breeding in Witless Bay, Newfoundland. *Canadian Journal of Zoology* 79 : 2159-2167.

Robinson, R.A. (2005) *BirdFacts: species profiles of birds occurring in Britain and Ireland*.

Les goélands et les moules

 tude pour la SRC

Rome, M.S. et Ellis, J.C. 2004 – Foraging ecology and interactions between herring gulls and great black-backed gulls in New England. *Waterbirds* 27(2) : 200-210.

Spaans, A.L. et Blokpoel, H. 1990 – Concluding remarks : superabundance in gulls : causes, problems and solutions. *Acta XX congressus internationalis ornithologici*, vol IV, 2396-2398.

Tamisier, A. et Dehorter, O. 1999 - Camargue, canards et foulques. Centre ornithologique du Gard, 369 pages.

Wernham, C., Toms, M., Marchant, J., Clark, J., Siriwardena, G. Et Baillie, S. (eds.) 2002 – The migration atlas. Movements of the birds of Briatain and Ireland. T. & A.D. poyser, London, 884 pages.

Annexe 1 : statut juridique des goéland et cadre réglementaire des autorisations de destruction

(d'après Cadiou et al 2002)

Espèce protégée (article L211-1 du code rural, AIM 17/04/81)

Les espèces bénéficient d'un régime de protection intégrale, avec « interdiction sur tout le territoire métropolitain et en tous temps de destruction ou d'enlèvement des œufs ou des nids, de destruction, de mutilation, de capture ou d'enlèvement, de perturbation intentionnelle, de naturalisation ou (qu'ils soient vivants ou morts) de transport, de colportage, d'utilisation, de détention, de mise en vente, de vente ou d'achat d'oiseaux de ces espèces ».

Autorisation de limitation des populations de goélands

L'instruction ministérielle 94/3 du 06/06/94 (remplaçant l'instruction ministérielle NP/S2N 92/8 du 05/11/92) relative au régime de protection particulier pour le goéland argenté, le goéland leucophée, la mouette rieuse et le grand cormoran définit les conditions dans lesquelles les autorisations de destruction sont délivrées (destruction des nids, des œufs ou des oiseaux eux-mêmes).

Cette instruction ministérielle n'impose pas la constitution d'un comité départemental de suivi dans le cas des goélands, contrairement au cas du grand cormoran.

Il faut cependant noter qu'il existe un certain flou juridique. En effet, la perturbation intentionnelle est interdite (article L211-1 modifié), mais la mise en œuvre de procédés d'effarouchement des goélands ne nécessite pas d'autorisation particulière. L'instruction ministérielle relative aux autorisations de limitation insiste même sur l'importance de tester des méthodes d'effarouchement avant toute opération de destruction.

Remarque : si les autorisations délivrées ne concernent que les goélands argentés et leucophées, il est important de souligner que sur le littoral Manche-Atlantique, toute opération de limitation des goélands (empoisonnement, tir, stérilisation des œufs) entraîne le plus souvent un impact inévitable sur des espèces intégralement protégées (goélands bruns et marins). Cela peut concerner de quelques individus à plusieurs dizaines d'individus ou couples reproducteurs. Le personnel effectuant les opérations se retrouve donc en infraction et pourrait même à ce titre être verbalisé par des agents habilités, comme ceux de l'ONCFS.

Annexes 2 : tableaux spécifiques de synthèse

Tableau de synthèse : goéland marin

Ordre : Charadriiformes Famille : Laridés Nom : *Larus marinus* Code GONm : J05

Effectifs nicheurs :

Normandie : 974 couples (1997-1999)

France : 4100 couples (1997-1999)

Europe : 105000 couples (estimation Mitchell et al., 2004)

Monde : 175000 couples (estimation Mitchell et al., 2004)

Effectifs hivernants :

Normandie : 2 944 individus (1996)

Origine des oiseaux bagués poussins : probablement nicheurs locaux, îles anglo-normandes (Ecr -hous, Guernesey, Sercq), Norvège (4 reprises). D'après fichier GONm/CRBN

France : 17 000 < < 20 000 (1996)

Statut de conservation :

France : statut non défavorable, non CMAP

Espèce protégée

Europe : statut non défavorable, spec 4

Espèce inscrite à l'annexe II-2 de la directive européenne 79/409

Longueur : 71 cm

Envergure : 158 cm

Masse :

Mâle & femelle = 1,7 kg

Dimensions de l'œuf : 77 x 54 mm

Masse de l'œuf : 117,0 g

Ponte : 3  ufs

Incubation : 27 à 28 jours, par le mâle et la femelle

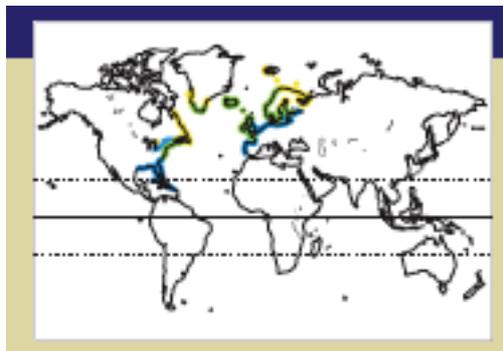
Ponte unique

Poussin semi-nidifuge

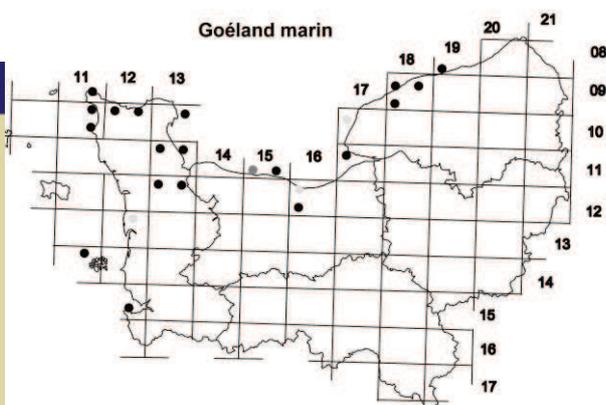
 ge à l'envol : 50 - 55 jours

Première reproduction à 4 ans

Longévité maximale : >24 ans



Répartition mondiale



Nicheurs normands

Tableau de synthèse : goéland brun

Ordre : Charadriiformes Famille : Laridés Nom : *Larus fuscus* Code GONm : J06

Effectifs nicheurs :

Normandie : 532 couples (1997-1999)

France : 22650 couples (1997-1999)

Europe : 179000 couples (estimation Mitchell et al., 2004)

Monde : 292000 couples (estimation Mitchell et al., 2004)

Effectifs hivernants :

Normandie : 202 individus (1996)

Origine des oiseaux bagués poussins et repris en **migration**, de juin   novembre, ou en hivernage (une seule donnée) : Danemark (3 reprises), Angleterre (5 reprises) et Norvège (1 reprise). D'après fichier GONm/CRBN

France : 97 000 < < 130 000 (1996)

Statut de conservation :

France : statut non défavorable, non CMAP

Espèce protégée

Europe : statut non défavorable, spec 4

Espèce inscrite à l'annexe II-2 de la directive européenne 79/409

Longueur : 58 cm

Envergure : 142 cm

Masse :

M le et femelle = 0,830 kg

Dimensions de l'œuf : 67 x 47 mm

Masse de l'œuf : 78,5 g

Ponte : 3  ufs

Incubation : 24 à 27 jours, par la femelle, occasionnellement par le m le

Ponte unique

Poussin semi-nidifuge

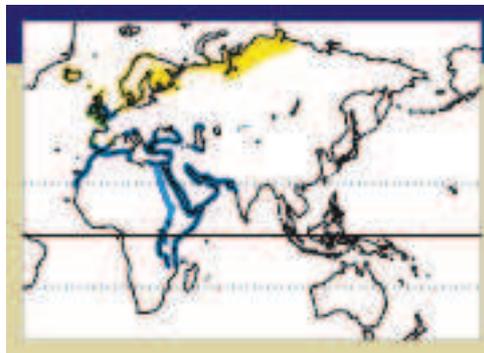
 ge à l'envol : 30 - 40 jours

Taux de survie adulte : 0,914 (données BTO)

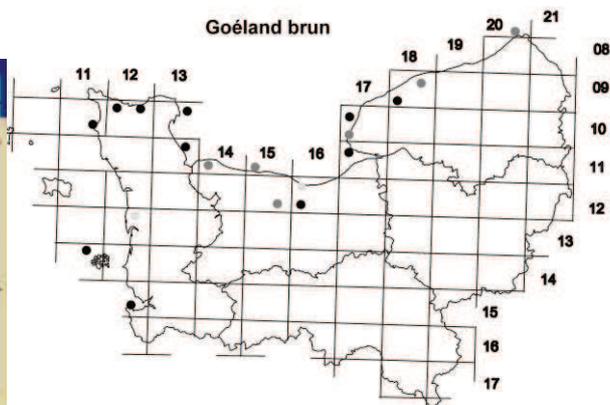
Première reproduction à 4 ans

Durée de vie habituelle : 15 ans

Longévité maximale : >34 ans



Répartition mondiale



Nicheurs normands

Tableau de synthèse : goéland argenté

Ordre : Charadriiformes Famille : Laridés Nom : *Larus argentatus* Code GONm : J07

Effectifs nicheurs :

Normandie : 21 570 couples (1997-1999)

France : 78 530 couples (1997-1999)

Europe : 747 000 couples (estimation Mitchell et al., 2004)

Monde : 1 150 000 couples (estimation Mitchell et al., 2004)

Effectifs hivernants :

Normandie : 76 752 individus (1996)

France : 230 000 << 300 000 (1996)

Statut de conservation :

Normandie : espèce inscrite à la liste orange des nicheurs

France : statut non défavorable, non CMAP

Espèce susceptible de régulation

Europe : statut non défavorable, non spec

Espèce inscrite à l'annexe II-2 de la directive européenne 79/409

Longueur : 60 cm

Envergure : 144 cm

Masse :

Mâle = 1,2 kg

Femelle : 0,948 kg

Dimensions de l'œuf : 71 x 49 mm

Masse de l'œuf : 92,0 g

Ponte : 3 œufs

Incubation : 28 à 30 jours, par la femelle, occasionnellement par le mâle

Ponte unique

Poussin semi-nidifuge

Âge à l'envol : 35 - 40 jours

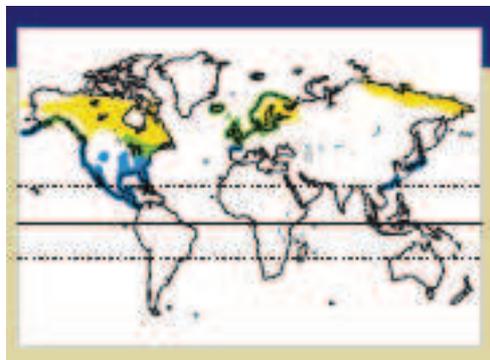
Taux de survie adulte : 0,935 (données BTO)

Taux de survie juvénile : 0,776 (données BTO)

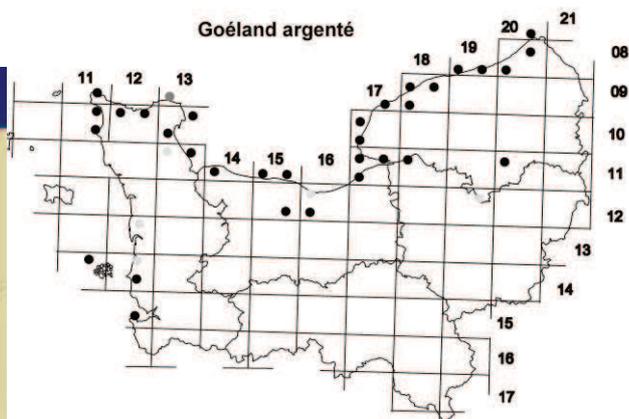
Première reproduction à 4 ans

Durée de vie habituelle : 19 ans

Longévité maximale : >28 ans



Répartition mondiale



Nicheurs normands

Annexe 3 : reprises des oiseaux bagués hors Normandie

Lieu de baguage	Commune de reprise	Mois de reprise
Jersey	Granville	décembre
	Chausey	décembre
	Agon	août, janvier
	Créances	septembre
	St Germain	mai
	Portbail	mai, juillet
	Saint-Jean-de-la-Rivière	août
	Carteret	septembre
	Surtainville	septembre
	Cherbourg	novembre
	Guernesey	Cherbourg
Rozel		octobre
Honfleur		août
Billy		juin
Rogerville		décembre
Granville		décembre
Bretagne	Agon	août
	Omonville-la-P.	juin
	Blainville-sur-M.	juillet
	Anneville-sur-M.	avril
	Marcey	�vrier
	Carolles	janvier
	Le Reculey/14	décembre
Belgique	Houlgate	août
	Caen	�vrier
	Dieppe	mars
	And�	septembre
	Berneval-le-Grand	octobre
	Puys	�vrier
	St-Valéry-en-Caux	�vrier
Pays-Bas	Houlgate	novembre
	Dives-sur-Mer	janvier
	Ouistreham	mai
	La Vieuville/76	octobre
Grande-Bretagne	Grandcamp	juin
	Tourville-la-Rivière	�vrier
	Sciotot	�vrier
	St-Côme-du-Mt	juillet
	Janville/27	mars
Russie	Grandcamp	�vrier

Annexe 4 : optimal foraging theory

Introduction

The absolute limits of the range of food types eaten by a consumer in a given habitat are defined by morphological constraints, but very few animals actually eat all of the different food types they are capable of consuming. Optimal foraging theory helps biologists understand the factors determining a consumer's operational range of food types, or diet width. At the one extreme, animals employing a generalist strategy tend to have broad diets; they chase and eat many of the prey/food items with which they come into contact. At the other extreme, those with a specialist strategy have narrow diets and ignore many of the prey items they come across, searching preferentially for a few specific types of food. In general, animals exhibit strategies ranging across a continuum between these two extremes.

Importance

Foraging is critical to the survival of every animal. More successful foragers are assumed to increase their reproductive fitness, passing their genes on into the next generation.

Question

Given that a predator's diet comprises some number profitable prey items, some of which are more profitable than others, when does it make sense for that predator to broaden its diet and add the next most-profitable item?

Variables

E = energy content of a prey item (kJ)

h = handling time for a prey item

i = the "next most-profitable item"

s = search time for a given prey item

Methods: The profitability of a prey item is the ratio of the item's energy content (E) to the time required for handling the item (h). The profitability of the "next most-profitable item" (the i th item) can be defined as E_i/h_i , and the average profitability of items in the current diet (before adding the i th item) is defined as \bar{E}/\bar{h} . If the predator ignores the i th item and continues searching (with the average search time denoted \bar{s}) for the more profitable items already in its

diet, it can expect an overall energy intake of \bar{E}/\bar{h} . But if the predator does pursue the i th item, then its expected energy intake is equal to the profitability of the i th item (E_i/h_i). Therefore, the situation in which pursuing the i th item is the optimal foraging strategy (i.e., the strategy that is most profitable) is that in which $E_i/h_i > \bar{E}/\bar{h}$.

Irons *et al.* (1986) studied the foraging behavior of Glaucous-winged Gulls in rocky intertidal habitats on the Aleutian Islands. Prey preference experiments, in which both search and handling times of the different prey items were zero, showed that gulls chose chitons over urchins and mussels. However, under natural conditions, gulls consistently selected sea urchins over chitons, but mussels were still the least preferred despite their high abundance. What would explain these preferences?

Selected data for Chichagof Harbor (Attu Island, Alaska) spring tides are shown below. The Mussel (M), *Alaria* (A) and *Laminaria* (L) zones are intertidal zones ordered from highest to lowest. Gulls were observed foraging across these zones, but most often in the lower

Les goélands et les moules

Étude pour la SRC

two (A and L). Mean densities are given in number per 1/4 m². Mean search and handling times are given in seconds. Data from Irons *et al.*, 1986.

Prey Type	Density (zone M)	Density (zone A)	Density (zone L)	Search Time (<i>s_i</i>)	Handling Time (<i>h_i</i>)	Energy per Prey (<i>E_i</i>) (kJ)	Energy Gain (kJ/hour)
urchins	0.0	3.9	23.0	35.8	8.3	7.45	606.7
chitons	0.1	10.3	5.6	37.9	3.1	24.52	2153.9
mussels	852.3	1.7	0.6	18.9	2.9	1.42	243.3

In the absence of search and handling time (and presented with prey in equal densities as in the feeding preference experiments), chitons are the obvious choice for maximizing energy intake. However, urchins have higher mean abundance overall than chitons do. For a gull that happens upon an urchin in the more frequently used zones (A and L), the inequality presented above is $(7.45 \text{ kJ} / 8.3 \text{ s}) > (24.52 \text{ kJ} / (37.9 \text{ s} + 3.1 \text{ s}))$, or $3231.3 \text{ kJ/h} > 2153.9 \text{ kJ/h}$ for urchins and chitons, respectively. On the other hand, a gull foraging in the mussel zone, where mussels are by far more ubiquitous but provide a much lower net energy gain, has to decide between eating the mussel it happens upon or continuing to search for a more profitable prey item (a chiton in this zone). In this case, the energy content of the mussel is $(1.42 \text{ kJ} / 2.9 \text{ s})$ versus the energy content of the chiton $(24.52 \text{ kJ} / (37.9 \text{ s} + 3.1 \text{ s}))$, or $1752.8 < 2153.9$, so it would make sense for the gull to continue searching for a chiton.

Interpretation

A predator whose typical prey items require fairly short handling times (i.e., h_i is small) relative to search times will have a diet with a high average profitability ($\frac{E_i}{s_i + h_i}$). If the i th item has an equally short handling time, then its profitability (the left side of the equation) will be greater than the net profitability of an item that is already in the diet but requires additional search time (the right side of the equation). Optimal foraging theory predicts that these species will be generalists, preying on a wide range of food items with varying profitability. On the other hand, for a species whose handling times (h) are long relative to search times (s tends to be small), the two sides of the equation are similar. Since the i th item is less profitable (E_i is smaller) than any items already in the diet, the net profitability will be greater on the right side of the equation, when the predator includes only high-profitability items in its diet. Optimal foraging theory predicts that these species will adopt a specialist strategy, preying only on items with high energy contents.

Conclusions

The data for the search and handling times of the prey of the Glaucous-winged Gulls show that handling times are quite short relative to search times. The gulls do appear to employ a generalist foraging strategy, as predicted by optimal foraging theory.

Species that employ a generalist strategy sacrifice some profitability, but expend less energy and time searching for prey. Specialists, on the other hand, pursue items with higher profitability, but these items are comparatively rarer and the specialist must spend more time and energy searching for prey. Different species exhibit a variety of strategies along the continuum from generalist to specialist. The optimal foraging strategy for a species will be that which maximizes net energy intake.

Les goélands et les moules

Étude pour la SRC

Sources

Begon, M., J. L. Harper, and C. R. Townsend. 1996. Ecology: Individuals, Populations, and Communities, 3rd edition. Blackwell Science Ltd. Cambridge, MA.

Irons, D. B., R. G. Anthony, and J. A. Estes. 1986. Foraging strategies of Glaucous-winged Gulls in a rocky intertidal community. Ecology 67:1460-1474.

copyright 1999 M. Beals, L. Gross, S. Harrell

Protocole D'estimation Des pertes



Convention
S.R.C Normandie Mer du Nord /
O.N.C.F.S Direction Régionale Nord - Ouest

Novembre 2005

1. INTRODUCTION.....	2
2. LES OISEAUX PREDATEURS DE MOULES	3
2.1. Le goéland argenté - prédation estivale.....	3
2.2. L'eider à duvet et la macreuse noire - prédation hivernale	4
3. L'ACTIVITE MYTILICOLE	5
3.1. Cycles d'activité.....	5
3.2. Analyse de la prédation	5
3.3. Impact de la prédation	6
• Prédation sur naissain.....	6
• Prédation sur moules en croissance.....	6
• Prédation sur moules adultes.....	6
4. ANALYSE DE L'ESTIMATION DES PERTES	7
4.1. Les types de pertes	7
4.2. Analyse des pertes	8
5. ESTIMATION DES PERTES	8
5.1. Le recueil des données quantitatives.....	9
5.2. Valorisation économique.....	9
6. CONCLUSION	11
7. BIBLIOGRAPHIE.....	12

1. INTRODUCTION

La prédation exercée par les oiseaux marins a une ampleur économique significative¹ sur l'activité mytilicole.

L'évaluation des pertes de production est à ce jour réalisée à partir des déclarations des professionnels.

A cette première démarche, est proposée en complément une analyse détaillée du phénomène de prédation basée sur la comparaison des cycles de présence des oiseaux prédateurs de moules et des cycles propres à l'activité mytilicole. Celle-ci vise à mieux appréhender les différents types élémentaires de pertes que subissent les producteurs au travers du phénomène global de prédation.

¹ A titre d'exemple, l'estimation des pertes à Chausey par prédation des goélands est estimée à 5 kg/pieu, soit 180 tonnes de moules par année pour l'ensemble des concessions pour la zone (SRC, 2001).