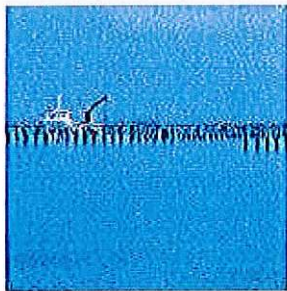


Protocole D'estimation Des pertes



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/pleu, soit 180 tonnes de moules par année pour l'ensemble des concessions pour la zone (SRC, 2001).

2. LES OISEAUX PREDATEURS DE MOULES

2.1. Le goéland argenté - prédation estivale

Cette espèce est présente toute l'année dans le Cotentin. Derrière cette présence constante d'une même espèce, doivent néanmoins être distinguées différentes populations qui se côtoient et exercent potentiellement une prédation sur les bouchots (goélands nicheurs issus de colonies locales ou moyennement éloignées, goélands migrateurs présents uniquement en période estivale).

La prédation exercée par les goélands argentés est observée en période estivale sur le naissain et les jeunes moules lorsqu'elles viennent d'être fixées sur les bouchots par enroulement des cordes à naissain.

L'alimentation se fait à la nage en dérivant au fur et à mesure que la marée baisse ou monte. Dans ce cas, les marées de "morte eau" laissent les pieux à demi-émergés sans pour autant permettre un travail sur ceux-ci. En l'absence de dérangement lié au travail, la prédation peut être intense.

Lorsque les cordes viennent d'être enroulées sur les bouchots, leur fixation est sommaire. Outre leurs prélèvements directs, la fragilisation des cordes sous l'action du balancement des marées peut générer leur perte ou des manipulations supplémentaires. Lorsque la marée, par coefficient important, découvre complètement, le sommet des pieux peut être utilisé comme reposoir mais aussi comme garde-manger (SRC, 2005).

La taille des moules consommées apparaît petite, la prédation se fait essentiellement sur du naissain ou des moules en développement. Cependant, les morceaux de coquilles retrouvés dans les pelotes de réjection des goélands peuvent parfois être grossiers (**fig.1**).



Figure 1 : Pelotes de réjection de goélands argentés (BMI Normandie - ONCFS)

A partir d'octobre, la prédation exercée par le goéland argenté est absente ou peu significative : le goéland ne s'alimente plus de moules, ou tout au moins, la prédation est impetceptible.

Différentes hypothèses peuvent être formulées :

- à cette période l'activité mytilicole bat son plein et ainsi dérange les oiseaux,
- au mois de novembre, la basse mer est entre 6 heures et 8 heures du matin, donc la nuit, or le goéland à un comportement essentiellement diurne (GALLIEN, 2001),
- les moules rentrent dans un cycle où elles renforcent leur byssus, s'arrachent donc difficilement, et leurs coquilles s'épaississent (BELLANGER, 2002),
- chez les goélands argentés, le calendrier de prédation des bouchots correspond à la période de nidification et d'élevage des jeunes, or dans les décharges, les parents nourriciers modifient leur alimentation durant cette période ainsi que les jeunes sevrés, plus leur croissance est effective, et plus la nourriture se modifie envers les détritrus ménagers. Les moules s'apparentent aux aliments de meilleure qualité correspondants à la nidification et à l'élevage des jeunes.

2.2. L'eider à duvet et la macreuse noire - prédation hivernale

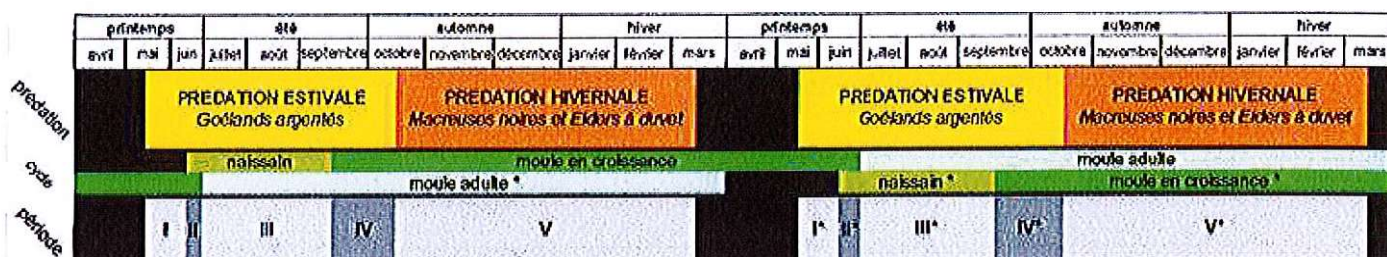
L'eider à duvet et la macreuse noire sont deux espèces traditionnellement présentes dans le Cotentin d'octobre à mars en hivernage. En matière de prédation, la période critique pour les mytiliculteurs est en hiver.

Ces deux canards plongeurs accèdent aux bouchots à marée haute et sont capables de causer des dommages importants. Outre le préjudice direct, leur impact sur des moules plus ou moins poussées compromet également la récolte future.

Plus puissant, l'eider peut consommer des moules de grande taille (8 centimètres) alors que la macreuse préfère des petites moules (jusqu'à 4 centimètres). D'autre part, des observations montrent que cette espèce, dans le cas où elle prédate des rangées où les moules présentent des tailles aux alentours de 4 centimètres, elle prolongera son alimentation à l'émergence des pieux, à l'identique des goélands (BATAILLER, 2005).

3. L'ACTIVITE MYTILICOLE

3.1. Cycles d'activité



L'observation comparée des cycles de prédation des oiseaux (prédation hivernale/prédation estivale) et de la croissance des moules sur 2 ans (naissain/moules en croissance/moules adultes) permet de faire apparaître au cours d'un cycle annuel 5 périodes distinctes (périodes I à V) au cours desquelles s'exercent des types élémentaires de prédation.

3.2. Analyse de la prédation

Le tableau de synthèse ci-dessous présente les types élémentaires de prédation (stade de croissance des moules – oiseaux prédateurs) identifiés au cours des périodes I à V selon la codification suivante :

| Stade de croissance des moules | Oiseaux prédateurs |
|--------------------------------|---|
| A - moules en croissance | 1 – prédation estivale par goéland argenté |
| B – naissain | 2 – prédation hivernale par eider à duvet et macreuse noire |
| C – moules adultes | |

| Période | Types élémentaires de prédation (Stade de croissance des moules / oiseau prédateur) | | Prédation globale |
|-------------------------|--|---|-------------------|
| | | | |
| Prédation estivale (1) | I | Prédation sur moules en croissance (A) par goélands (1) | A1 |
| | | Prédation sur moules en croissance (A) par goélands (1) | |
| | II | Prédation sur naissain (B) par goélands (1) | A1 + B1 |
| | | Prédation sur moules adultes (C) par goélands (1) | |
| | III | Prédation sur naissain (B) par goélands (1) | B1 + C1 |
| | | Prédation sur moules adultes (C) par goélands (1) | |
| IV | Prédation sur moules en croissance (A) par goélands (1) | A1 + C1 | |
| | Prédation sur moules adultes (C) par goélands (1) | | |
| Prédation hivernale (2) | V | Prédation sur moules en croissance (A) par eider et macreuses (2) | A2 + C2 |
| | | Prédation sur moules adultes (C) par eider et macreuses (2) | |

3.3. Impact de la prédation

- Prédation sur naissain

La prédation sur naissain est exercée par les goélands. Elle peut commencer lorsque les cordes sont à plat sur les tables à naissain et se poursuivre lors de leur installation sur les bouchots.

A minima, cette prédation diminue le potentiel des cordes concernées.

Selon les cas, elle peut également générer des manipulations supplémentaires ou des remplacements de cordes.

- Prédation sur moules en croissance

Egalement due aux goélands, mais aussi en fin de stade aux macreuses et eiders, la caractéristique est un prélèvement sur pieux ou en tête de celui-ci. Au volume de moules en croissance directement consommées s'ajoute le préjudice d'un manque à gagner lors de la récolte future.

La fragilisation des cordes que peut engendrer la prédation génère également pour les producteurs des manipulations supplémentaires (relaxation des cordes fragilisées, rajout des excédents de pousses de certains pieux aux parties de bouchots les plus touchées (SRC, 2005)).

- Prédation sur moules adultes

Etant donné la mensuration des moules peu de temps avant la cueillette, seuls les eiders et macreuses peuvent prédater (BELLANGER, 2002). La perte est directe dans cette situation car aucune opération de rattrapage ne peut être envisagée en raison du stade de développement.

4. ANALYSE DE L'ESTIMATION DES PERTES

La démarche analytique permet de décomposer la prédation globale selon le stade de croissance des moules au regard des oiseaux qui les consomment. A cette démarche est jointe une proposition d'analyse complémentaire visant à analyser les pertes subies par les producteurs.

4.1. *Les types de pertes*

Les pertes subies par les mytiliculteurs peuvent ainsi être classées en deux catégories, les pertes sèches ou directes et les pertes de valeur d'avenir.

- Les pertes sèches :

Elles peuvent être exprimées en quantités finies :

- tonnage (exemple : nombre de tonnes de moules adultes consommées),
- heures (exemple : temps passé à des manipulations supplémentaires),
- cordes à naissain (nombre de cordes perdues).

- Les pertes de valeur d'avenir :

La notion de perte de valeur d'avenir s'apparente à la notion de manque à gagner. Une prédation à un stade de croissance peut ainsi avoir des conséquences sur la récolte future. Suivant le stade où la prédation a lieu, la perte est plus ou moins grande. La différence de poids s'effectue lors de la récolte en comparaison à des pieux non touchés.

4.2. Analyse des pertes

Le tableau de synthèse ci dessous propose une lecture qualitative des différents types de pertes que subissent les producteurs de moules de bouchot en fonction des types de prédation par les oiseaux de mer :

| Type de prédation | | Pertes sèches | | | Perte de valeur d'avenir |
|--------------------------------|---|---|---|--|---|
| Stade de croissance des moules | Oiseaux prédateurs | Tonnage de moules consommées | Manipulations supplémentaires | Remplacement de cordes | |
| A – moules en croissance | A1 – goéland argenté | Consommation réelle en tête de pieu et moules gâchées | - ré-accrochage des cordes - rajout éventuel de naissain sur les cordes récemment implantées | Le remplacement des cordes est parfois nécessaire. | Manque à gagner plus ou moins important selon le stade de croissance des moules. |
| | A2 – eider /macreuse | Consommation sur la totalité du pieu qui peut être importante | | | |
| B - naissain | B1 – goéland argenté sur naissain | Faible tonnage consommé | - non | non | Baisse de productivité des cordes. Important manque à gagner lorsque le remplacement des cordes est impossible. |
| C – moules adultes | C1 – goéland argenté sur moules adultes | Consommation en tête de pieu qui décroît progressivement | non | non | non |
| | C2 – eider /macreuse sur moules adultes | Consommation sur la totalité du pieu qui peut être importante | | | |

5. ESTIMATION DES PERTES

L'analyse détaillée de la prédation a permis la proposition de types élémentaires de pertes auxquels doivent faire face les producteurs. Une proposition de l'estimation financière des pertes peut alors être formulée par une valorisation économique de chaque type de perte et le recueil des données quantitatives correspondantes auprès des producteurs concernés.

5.1. Le recueil des données quantitatives

En 2004, une enquête sur la prédation a été mise en place sous la forme de fiches types distribuées aux professionnels selon un principe de déclaration individuelle. Une démarche peut être envisagée pour que le recueil d'information, quel qu'en soit le mode, puisse permettre d'évaluer quantitativement la prédation selon les types définis.

5.2. Valorisation économique

- L'estimation des pertes sèches :

Les pertes sèches sont exprimées en quantités finies (tonnes de moules adultes/temps passé à des manipulations supplémentaires/cordes à naissain perdues) ; l'attribution d'une valeur économique à chacune des quantités correspondantes produit un calcul d'estimation des pertes sèches.

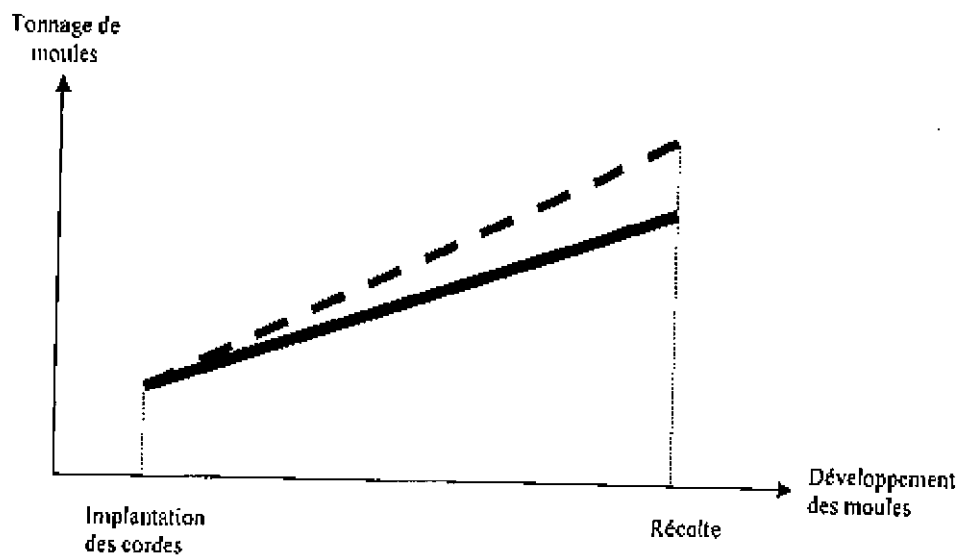
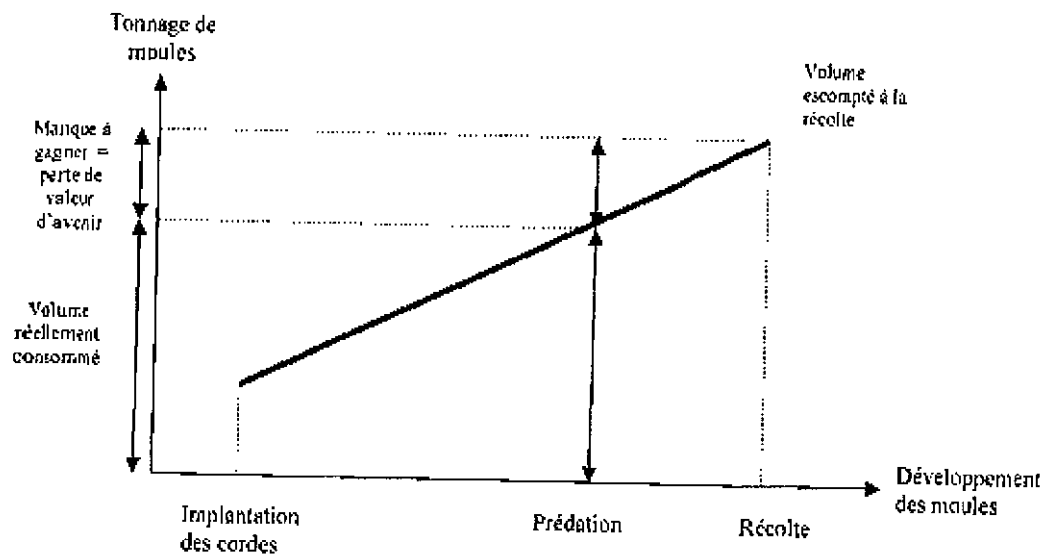
- L'estimation des pertes de valeur d'avenir :

S'appliquant à la prédation de moules en croissance, le manque à gagner à terme lors de la récolte des moules adultes vient s'ajouter au tonnage directement consommé. Ce différentiel est plus ou moins important en fonction du stade de croissance où s'exerce la prédation. Il doit également être modulé en fonction de la productivité de la zone concernée.

En effet, certaines zones apparaissent moins productrices que d'autres (BLIN et *al*, 2004, résultats 2003-2004). Au sein d'une même concession, le rendement est meilleur si les rangées sont implantées en bas d'estran. Ainsi, 1ha abandonné en haut d'estran ne donne droit qu'à 0,70-0,80 ha en bas d'estran pour une biomasse produite équivalente (BLIN et *al*, 2004, résultats 2002-2003).

En dernier lieu, pour une faible part, l'origine du naissain induit des rendements différents suivant les secteurs (BLIN et *al*, 2004, résultats 2002-2003).

L'estimation des pertes de valeur d'avenir peut être approchée par un principe d'abaques à établir par classe de productivité selon le schéma suivant :



■ ■ ■ ■ ■ Classe de productivité 1 (exemple : bas d'estran)

————— Classe de productivité 2 (exemple : haut d'estran)

6. CONCLUSION

La connaissance des oiseaux prédateurs de moules a permis de connaître la manière dont ils exercent leur prédation sur les bouchots. La comparaison de leurs cycles d'activité avec les cycles de l'activité mytilicole a permis une analyse de la prédation globale que subissent les producteurs.

En complément à cette première analyse, une proposition de démarche pour améliorer l'estimation des pertes est formulée. De la même manière, elle distingue qualitativement les différents types de pertes que subissent les producteurs lors des épisodes de prédation et propose des éléments pour leur valorisation économique.

Les estimations de pertes effectuées par la SRC sur des exercices antérieurs révèlent leur ampleur. Ainsi, à titre d'exemple, en 1992, ce sont environ 400 tonnes de moules qui furent consommées par les macreuses noires et eiders à duvet sur la pointe d'Agon. En 2004, l'estimation globale des pertes des mytiliculteurs de la Manche dépasse 2 millions d'euros (SRC, 2005).

La connaissance de prédation par les oiseaux marins, l'évaluation des pertes occasionnées et la maîtrise des différents moyens d'effarouchement constituent trois axes importants pour la définition d'une stratégie de gestion de ce phénomène.

7. BIBLIOGRAPHIE

BATAILLER, C. (2005) :

Les oiseaux prédateurs de moules de bouchots dans le département de la Manche. Synthèse bibliographique issue d'une convention entre la SRC Normandie – Mer du Nord et l'ONCFS Direction Régionale Nord-Ouest. 60p.

BELANGER, X. (2002) :

La macreuse noire (Melanitta nigra) en baie du Mont Saint-Michel : Bilan des connaissances et analyse de l'impact sur la mytiliculture. Mémoire de DESS, Institut d'Ecologie Appliquée d'Angers, Station marine de Dinard (MNHN). 55p.

BLIN, J.L., PIEN, S et RICHARD, O (2004) :

Etude de validation d'outils méthodologiques en vue de la mise en place d'un réseau de suivi de la production mytilicole Bas-Normande. Résultats 2002-2003. SMEL. 30p.

BLIN, J.L., PIEN, S et RICHARD, O (2004) :

Suivi sur pieux de la production mytilicole Bas-Normande. Etude préliminaire d'un suivi de production standard. Résultats 2003-2004. SMEL. 30p.

GALLIEN, F. (2001) :

Etude de la prédation du Goéland argenté sur les bouchots à moules de Chausey. GONm. 5p.

SECTION REGIONALE DE LA CONCHYLICULTURE NORMANDIE-MER DU NORD (2001) :

Prédation par les oiseaux sur les bouchots à moules du Cotentin. 4p.

SECTION REGIONALE DE LA CONCHYLICULTURE NORMANDIE-MER DU NORD (2005) :

Prédation des moules de bouchots par les oiseaux sur les côtes du département de la Manche. 21p.

Analyse des moyens de lutte contre la prédation par les oiseaux

Synthèse technique



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

Novembre 2005

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCTION | 2 |
| 2. METHODES DE DISPERSION | 3 |
| 2.1. Effarouchement auditif..... | 3 |
| 2.1.1. Pyrotechnie (fusil et canon à gaz)..... | 3 |
| 2.1.2. Diffusion de cris de détresse et cris de prédateurs..... | 4 |
| 2.1.3. Dispersion électro-acoustique..... | 5 |
| 2.2. Effarouchement visuel..... | 7 |
| 2.2.1. Fauconnerie..... | 7 |
| 2.2.2. Fusées éclairantes..... | 8 |
| 2.2.3. Lasers..... | 8 |
| 2.2.4. Epouvantails..... | 9 |
| 2.2.5. Bilan..... | 9 |
| 2.3. Répulsifs chimiques..... | 9 |
| 2.3.1. Effarouchement par modification comportementale..... | 10 |
| 2.3.2. Répulsif gustatif..... | 10 |
| 2.3.3. Bilan..... | 10 |
| 2.4. Autres moyens d'effarouchements..... | 11 |
| 2.4.1. Bateaux-effaroucheurs..... | 11 |
| 2.4.2. Effarouchement aérien (ULM, avion, hélicoptère)..... | 11 |
| 3. METHODES D'EXCLUSION | 12 |
| 3.1. Description..... | 12 |
| 3.2. Exemples..... | 13 |
| 3.2.1. Chaussettes sur cordes à naissain..... | 13 |
| 3.2.2. Chaussettes sur bouchots..... | 13 |
| 3.2.3. Affolants..... | 13 |
| 3.2.4. La protection par des filets sur l'ensemble des bouchots..... | 14 |
| 3.2.5. Maillage de câbles et monofilaments..... | 14 |
| 3.2.6. Gaine flottante..... | 15 |
| 3.3. Bilan..... | 16 |
| 4. METHODES D'ELIMINATION | 16 |
| 4.1. Stérilisation des oeufs..... | 17 |
| 4.2. Destruction par empoisonnement..... | 17 |
| 5. METHODES DE LEURRES ALIMENTAIRES | 18 |
| 5.1. Description..... | 18 |
| 5.2. Exemples..... | 19 |
| 5.2.1. Moule d'erquy (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)..... | 19 |
| 5.2.2. Dépôts de petites moules..... | 19 |
| 5.3. Bilan..... | 19 |
| 6. TABLEAU DE SYNTHESE | 20 |
| 7. CONCLUSION | 22 |
| 8. BIBLIOGRAPHIE | 23 |

1. INTRODUCTION

Le présent document est élaboré à partir de données bibliographiques et techniques.

Les données collectées sont issues de sources diverses et hétérogènes (thèses, études scientifiques, revues, documents publicitaires et autres).

Les moyens évoqués sont parfois utilisés dans des contextes et sur des zones présentant des caractéristiques différentes des bouchots à moules du Cotentin.

Ils sont néanmoins décrits dans cette synthèse de manière à couvrir un large panel d'informations concernant les mesures de lutte contre la prédation des oiseaux marins tel les Goélands argentés, les Macruses noires et les Eiders à duvet sur les moulières du Cotentin.

2. METHODES DE DISPERSION

2.1. Effarouchement auditif

L'effarouchement auditif est caractérisé par différentes méthodes employées pour effrayer les oiseaux à partir de son ou ultrason.

2.1.1. Pyrotechnie (fusil et canon à gaz)

► Définition :

On entend par moyens pyrotechniques les bruits explosifs qui éloignent les oiseaux des secteurs à protéger.

► Exemples :

> Fusil de chasse :

Ce sont les munitions tirées à partir de fusil de chasse (cartouches de calibre 12 à double charges : une charge qui propulse une autre charge explosive, la détonation est ainsi au cœur même de la bande d'oiseaux) (www.bape.gouv.qc.ca).

> pistolet de départ et lance fusée :

Le projectile peut parcourir une centaine de mètres en émettant un hurlement ou un sifflement continu (www.bape.gouv.qc.ca).

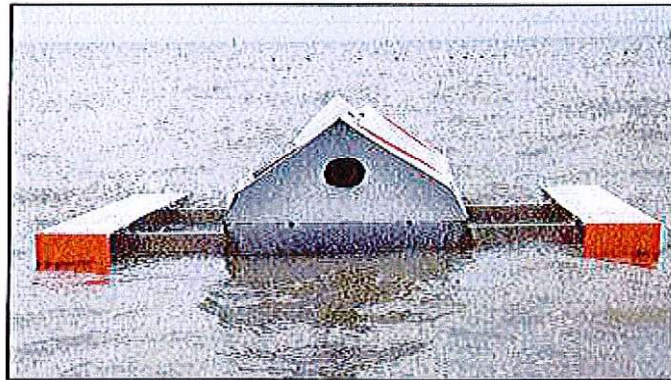
> Canons à gaz :

Des canons à gaz et détonateurs remplissent la même fonction. Radiocommandés, ils peuvent être réglés à différents intervalles mais entraînent une accoutumance des oiseaux si leurs emplacements restent fixes. Le manuel de procédure de gestion de la faune propre aux aéroports canadiens conseil de placer les canons tous les 50 mètres (www.bape.gouv.qc.ca).

► Bilan :

Les différentes méthodes de pyrotechnie ont en commun de ne pas avoir d'effet durable (accoutumance des oiseaux). Elle génère par ailleurs des nuisances sonores importantes. C'est le cas dans la baie du Mont St-Michel, ce procédé a été expérimenté dans les moulières mais fut stoppé rapidement. Les canons (fig.1) étaient fixés sur des radeaux et ancrés dans les concessions (au nombre de 15). En outre, ils semblent avoir donné satisfaction au regard de l'effarouchement des oiseaux (BELLANGER, 2002).

Figure1 : Canon à propane (*Ifremer Saint-Malo, 2001, BELLANGER, 2002*)



Au Canada, différents procédés d'effarouchement ont été testés sur une usine de triage (Lachenaie), la conclusion des observations pour l'emploi de cette méthode préconise une association avec d'autres procédés (cri de détresse et cartouche d'effarouchement accompagnés d'abattages de quelques oiseaux) (www.bape.gouv.qc.ca).

En baie de St-Brieuc, à l'initiative des mytiliculteurs, un dispositif d'effarouchement auditif des oiseaux a été mis en place. Une personne sur une embarcation est chargée d'effrayer les goélands par tirs à blanc, à raison de 8 heures par jour de la mi-juin à la mi-novembre (donnée 2004). Ces tirs sont effectués en complément à des tirs de destruction. De cette manière, 98% des goélands argentés ont quitté les lieux (RIO, 2004).

A Chausey, la méthode actuelle s'approche de ce type d'effarouchement par l'association de tirs à blanc et de tirs de destruction. Les cadavres sont suspendus sur les bouchots (ONCFS, 2001). Ainsi, cette zone leur apparaît inhospitalière et l'objectif premier d'éloigner ces prédateurs tend à la réussite. En effet, les conchyliculteurs ont constaté une baisse de la prédation sur leurs bouchots (SRC, 2005).

2.1.2. Diffusion de cris de détresse et cris de prédateurs

►Description :

La technique d'effarouchement consiste à reproduire le cri d'alerte et de détresse des oiseaux que l'on cherche à faire fuir ou le cri des prédateurs susceptibles de les attaquer (faucon pèlerin par exemple).

Les oiseaux de nombreuses espèces lancent des cris de détresse spécifiques lorsqu'ils sont la cible d'un danger potentiel. A titre d'exemple, le Goéland argenté émet deux cris d'alerte, un premier qui alerte la bande puis un deuxième qui la fait fuir (www.bape.gouv.qc.ca).

►Exemples :

>Diffusion d'un cri de détresse :

Au Canada, en 2002, l'étude des méthodes d'effarouchement déjà citée précise que dès la perception du cri, les goélands adoptent un enchaînement bien défini de comportements, ils passent de l'état d'alerte à la pause, s'envolent et tournoient au-dessus de la source de son pour ensuite se disperser graduellement. Leur retour s'effectue entre 15 et 90 minutes après la diffusion du cri de détresse (www.bape.gouv.qc.ca).

>Diffusion du cri de prédateur :

Egalement, il peut être émis des cris de prédateurs comme cela s'est fait à l'aéroport de Vancouver (Canada) avec un succès notable, du moins, d'après le manuel de procédure de gestion de la faune (www.tc.gc.ca/AviationCivile/). Il fait par ailleurs mention des intervalles de diffusion tous les 3 à 10 minutes et d'une durée variant de 5 à 60 secondes.

►Bilan :

Si le cri de détresse est conjugué à un cri de prédateur (faucon pèlerin), à une action détonante et à la mise en place d'imitations de goélands morts, le résultat est optimisé (www.bape.gouv.qc.ca).

2.1.3. Dispersion électro-acoustique

►Description :

Cette technique consiste à reproduire avec différents appareils des bruits divers dans l'objectif d'effrayer les oiseaux.

►Exemples :

>Appareil « Phoenix Wailer Systems MKII » :

C'est un répulsif électronique acoustique. Il émet 94 sons audibles et ultrasons sur une distance d'environ 900 mètres. Selon la documentation, il évite l'accoutumance trop souvent rapide chez les oiseaux et c'est d'après celle-ci, un dispositif qui nécessite peu d'entretien

mais relativement onéreux. Une liste d'articles peu être consultée sur le site des fournisseurs (www.tc.gc.ca/AviationCivile/).

>Effaroucheur BRECO :

C'est un dispositif électro-acoustique qui peut réduire le nombre d'oiseaux marins jusqu'à 700 mètres, avec un taux de réussite de 85% (www.tc.gc.ca/AviationCivile/). Il est présenté comme particulièrement efficace contre les eiders et macreuses. Son rayon de perturbation concernant les goélands est de 400 mètres (www.bape.gouv.qc.ca). Ce dispositif est destiné à une utilisation en milieu marin (www.gla.ac.uk).

>UPS SYSTEM :

Ce dispositif est constitué d'un hydrophone immergé à 3 mètres et relié à d'autres matériels sonores. Les sons émis sont repassés en boucle. Les premiers résultats sont issus d'une étude réalisée sur les moulières immergées d'Ecosse (La prédation des canards plongeurs sur la mytiliculture, 1998).

Les données ont été analysées de la façon suivante : 5 jours avant l'utilisation de l'appareil, des observations ont été écrites, puis pendant 5 jours à nouveau, l'UPS est en activité, les notes sont toujours prises et en dernier lieu, avant la comparaison, un dernier regard est porté encore 5 jours après la dernière activation de l'UPS (www.gla.ac.uk).

>Bouée sonore (fig.2) :

Un équipement de ce type a été testé dans les bouchots de la baie du Mont St-Michel. Les sons émis sont des cris de rapaces, bruits de klaxons et ultrasons. Mis au point par Technisolar de Saint-Malo, le constructeur visait à effrayer les macreuses noires. Le système fonctionne à l'énergie solaire. La bouée a été retirée en raison de son manque d'efficacité (BELLANGER, 2002).



Figure 2 : Bouée sonore
(BELLANGER, 2002)

► Bilan :

Peu de retour d'expériences sur les dispositifs de dispersion électro-acoustique ont été identifiés à l'exception de la bouée sonore qui n'a pas donné satisfaction en baie du Mont St-Michel.

2.2. Effarouchement visuel

Quelque soit la nature des dispositifs, leur action provoque un stimuli visuel inhabituel. Les oiseaux associent un danger à ce stimuli (www.bape.gouv.qc.ca).

► Exemples :

2.2.1. Fauconnerie

Les fauconniers lâchent leurs oiseaux (faucon sacre, gerfaut, pèlerin ; buse de harris ; aigle pêcheur et des steppes (<http://fr.news.yahoo.com> ; www.rapaces.com)) qui prennent de l'altitude en décrivant des grands cercles. On peut alors qualifier cette technique de haut vol. Puis ils effectuent des piqués sur des leurres agités par leur maître.

La présence de prédateurs, tels que les oiseaux de proie induit un comportement de fuites. En effet, la peur innée à la vue des rapaces n'engendre aucune accoutumance (www.bape.gouv.qc.ca).

Au Canada, un document commun a été réalisé pour la gestion des décharges et plus particulièrement des aéroports en raison des risques causés par les oiseaux.

Buse à croupion blanc et Faucon pèlerin se sont employés à effrayer les goélands. Les résultats obtenus ont un meilleurs rapport avec l'utilisation des buses. Les faucons demandent un fauconnier expérimenté, ils parcourent une grande distance et ainsi, rendent complexe leur récupération, alors que les buses sont libres aux endroits les plus fréquentés et ne s'en éloignent guère (www.bape.gouv.qc.ca).

Il ressort de l'étude concernant l'utilisation de rapaces que le résultat est positif lorsque la technique est couplée à d'autres opérations d'effarouchement (dispositifs pyrotechniques et cri de détresse). Cependant, ce dispositif ne peut être appliqué par mauvais temps (www.bape.gouv.qc.ca).

Il n'a pas été trouvé de références concernant la mise en œuvre de ce procédé en zone strictement maritime.

Cette technique a été jugée satisfaisante sur les aéroports de Dorval (Montréal) et Lester B. Pearson International (Toronto) ainsi qu'à une usine de retraitement de déchets en Ontario (www.bape.gouv.qc.ca).

2.2.2. Fusées éclairantes

Elles parcourent entre 25 et 300 mètres, et produisent une lumière vive. Adaptées sur des cartouches de calibre 12, la distance atteinte est d'environ 69 mètres (www.tc.gc.ca). Il est inconcevable d'employer un tel dispositif en milieu marin en raison des confusions possibles avec les fusées de détresse.

2.2.3. Lasers

L'effarouchement laser consiste à viser les oiseaux à disperser. Le dérangement serait provoqué par le contraste puissant du laser rouge avec la luminosité ambiante. L'utilisation en périodes crépusculaires est donc préconisée (www.desman.fr).

La fiche technique du produit mentionne un effarouchement possible jusqu'à une distance de 2.5 km à l'aide du fusil laser modèle FL R 005 (fig.3) ou bien du projecteur lasers multi-sources modèle PRLM R/R 001 (fig.4).



Figure 3 : Modèle FL R 005 (www.desman.fr)

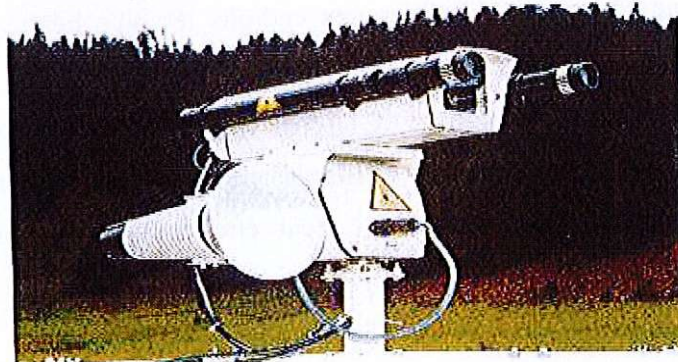


Figure 4 : Modèle PRLM R/R 001 (www.desman.fr)

Une recherche faite sur les moulières écossaises précise qu'il faut éviter son utilisation sur des zones à trop forte hygrométrie. Cela dit, l'analyse des graphiques de cette recherche montre qu'après usage du laser, une nette baisse du nombre d'oiseaux est constatée (www.gla.ac.uk).

2.2.4. *Épouvantails*

Ils comptent parmi une des techniques les plus anciennes en ce qui concerne la lutte anti-aviaire. Ils imitent en général une personne, et cette présence anime un climat d'insécurité (www.bape.gouv.qc.ca).

-L'épouvantail classique, le plus simple qui soit est de forme humaine, il doit être déplacé régulièrement pour accroître son efficacité (www.bape.gouv.qc.ca).

-Le modèle « scarey-man » (forme humaine) est gonflable à partir d'un ventilateur relié à une minuterie avec laquelle on peut régler l'heure, la durée et le nombre de déclenchements du système. Il y a la possibilité d'incorporer à la minuterie des faisceaux lumineux et une sirène. L'alimentation s'effectue sur une batterie de voiture (CADIOU & SADOUL, 2002).

2.2.5. *Bilan*

Au Canada, il est fait mention d'une combinaison de types d'effarouchements. Par exemple, lors du printemps 1996, une silhouette mobile d'un homme tenant un fusil et émettant de façon intermittente de fortes détonations comparables à celle d'un fusil ainsi qu'une silhouette mobile d'un faucon (Falcon Imitator) ont permis de débarrasser le site d'usine de pâtes à papier Daishowa de milliers de goélands qui y nichaient chaque printemps (www.bape.gouv.qc.ca).

Quelque soit le modèle, ils n'ont pas d'effet durable. En revanche, leur utilisation ciblée au vu des problématiques spécifiques peut être envisagée (www.bape.gouv.qc.ca).

2.3. Répulsifs chimiques

Le principe de cette méthode est l'utilisation de molécules chimiques sur les aliments des oiseaux qui, sans détruire les colonies, vise à les faire libérer les sites qu'elles occupent.

2.3.1. Effarouchement par modification comportementale

-L'avitrol (4-aminopyridine) et méthiocarbe (méthylcarbamate de 3,5-Diméthyl-4-(méthylthio)phényle) sont des poisons qui, à doses sublétales, entraînent une désorientation et un comportement erratique chez l'oiseau. Ils sont généralement mélangés dans des appâts. Les cris de détresse des individus affectés commencent au bout de 15 minutes et durent la même période. Le comportement suspect alerte le groupe et le fait fuir (www.bape.gouv.qc.ca).

-Administrés à des doses létales (toujours par des appâts), à une fraction de la population et en faisant décoller la colonie, les vols des individus touchés se voient incontrôlés, pour terminer au sol. Ainsi, les autres membres de la colonie en entendant les cris de détresse s'enfuient immédiatement (le poison agit au bout de 15 minutes à l'identique des doses sublétales). Ces observations ont été réalisées dans des décharges en Australie (Melbourne) sur les goélands (www.bape.gouv.qc.ca).

2.3.2. Répulsif gustatif

Non toxique, il est fabriqué à partir d'un composé végétal naturel (anthranilate de méthyle). Liquide ou en poudre, son application peut se faire par pulvérisation sur les aliments. Sous le nom de ReJeX-iT, cette substance a été mise en œuvre à Toronto dans une décharge, les résultats sont aléatoires (www.bape.gouv.qc.ca).

2.3.3. Bilan

Les répulsifs chimiques ont été principalement mis en œuvre sur des problématiques de décharges.

L'utilisation des pesticides, combinée à la présence d'une personne perturbant le comportement d'alimentation des oiseaux, a par exemple permis de diminuer le nombre de goélands argentés de 5000 individus à moins de 200 sur la décharge de Melbourne (www.bape.gouv.qc.ca).

2.4. Autres moyens d'effarouchements

2.4.1. Bateaux-effaroucheurs

►Description :

Ce sont des embarcations qui, en circulant dans les zones mytilicoles, produisent un effarouchement des oiseaux.

►Exemples :

>En Ille et Vilaine :

Là où cette méthode a été mise en œuvre, des résultats satisfaisants ont été obtenus. Il est en revanche signalé la faiblesse de la technique par une reprise de la prédation une fois que les bateaux repartent. Il est donc nécessaire de reconduire l'opération continuellement (BELLANGER, 2002).

>Dans la Manche :

Sur le secteur du sud de la Sienne et de Pirou, les mytiliculteurs se relaient tous les jours et sortent sur leur bateau trois heures avant la basse-mer durant l'été (SRC, 2005).

►Bilan :

Il est souvent rappelé un manque de vitesse des bateaux, pour la plupart, il s'agit d'embarcations mytilicoles dépourvues de puissance à cet effet (RIO, 2004).

Les macreuses plongent et rendent difficile leur localisation (BELLANGER, 2002), il apparaît dans l'essentiel des documentations qu'il faut combiner à cette méthode des tirs d'effarouchement et de destruction pour accroître les résultats (RIO, 2004 ; BELLANGER, 2002 ; GALLIEN, 2001 ; ONCFS, 2001 ; SRC, 2001 et 2005).

2.4.2. Effarouchement aérien (ULM, avion, hélicoptère)

►Description :

Il consiste à l'emploi de moyens aériens pour poursuivre les oiseaux (essentiellement des macreuses noires).

► Exemples :

> ULM :

-Au Sud de la Sienne, un rapport de la SRC datant de 2001 spécifie que la méthode est assez efficace car le bruit fait décoller les oiseaux et la vitesse de l'ULM permet de les poursuivre.

Par ailleurs, il est également fait mention que la zone de Chausey trop éloignée de la côte (17 km de Granville) rend impossible ce type de dérangement. L'ULM parcourt environ cinquante kilomètres (SRC, 2005).

-En baie du Mont St-Michel, les premiers essais ont commencé en 2001, la mise en œuvre de ce type d'effarouchement est néanmoins conditionnée aux aléas climatiques (BELLANGER, 2002).

> Avion de tourisme :

L'expérience a été mise en place en 2000 pour protéger les bouchots d'Ille et Vilaine des macreuses noires. Le coût engendré et la manœuvrabilité difficile ont mené à l'échec cette solution (BELLANGER, 2002).

> Hélicoptère :

Procédé également testé en baie du Mont St-Michel. Seulement, les passages nombreux ne permettent pas une utilisation à long terme en raison du coût important de cette méthode. Par ailleurs, cette alternative présentait l'avantage d'être moins dépendante des aléas climatiques (BELLANGER, 2002).

► Bilan :

L'emploi d'avions, d'hélicoptères et dans une moindre mesure d'ULM pour l'effarouchement des oiseaux est à chaque fois une méthode lourde. Il reste conditionné au climat et présente un coup élevé (BELLANGER, 2002).

L'effarouchement par bateau, d'une mise en œuvre plus facile, est efficace pour des oiseaux sensibles au dérangement tel l'eider (ONCFS, 2003).

3. METHODES D'EXCLUSION

3.1. Description

Les méthodes d'exclusions sont caractérisées par l'utilisation de toutes sortes d'obstacles physiques qui visent à empêcher ou gêner la prédation sur les pieux.

3.2. Exemples

3.2.1. Chaussettes sur cordes à naissain

Des chaussettes sur le naissain sont en cours d'expérimentation par le réseau de recherche en aquaculture du Canada (AquaNet). En fonction des chaussettes, est testé un mélange de différentes variétés de moules, avec en prédominance, celle la plus rentable pour le mytiliculteur, les autres variétés mélangées ont un effet dissuasif sur les prédateurs qui ont des proies préférentielles (www.aquanet.ca).

Même approche expérimentale sur la densité des mailles des chaussettes protectrices du naissain, les post-larves de tailles moyennes, renfermées dans des boudins protégés sont moins consommées. La prédation des canards plongeurs diminue de 25 à 40% (www.aquanet.ca).

3.2.2. Chaussettes sur bouchots

Sur le secteur d'Utah-Beach sur la côte-est du Cotentin et en baie de Somme, des chaussettes ou filets individuels sont enfilés sur les pieux. Ils sont utilisés essentiellement l'hiver (SRC, 2001). La protection semble être efficace mais altère la croissance des moules (leur byssus obstrue les mailles), les mailles de petites tailles réduisent les échanges avec le milieu et les frottements décolorent la coquille des moules. Ceci a un impact sur la vente. De plus, il est inutilisable sur le naissain. La croissance altérée, le cycle est ralenti de 6 mois. Il faut normalement 18 mois d'élevage sur bouchot or cette technique repousse à 24 mois les premières ventes (SRC, 2005).

3.2.3. Affolants

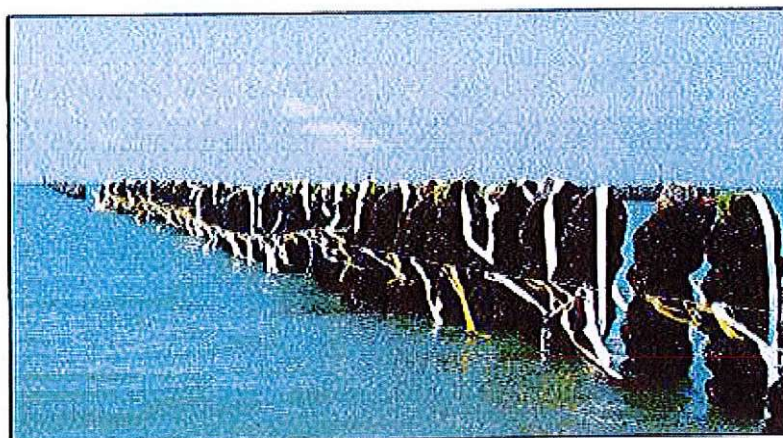
Ce sont des lanières en plastique fixées sur la tête et le milieu des pieux, elles bougent au grès des courants et ainsi gênent les macreuses qui veulent s'alimenter (fig.5).

Ces lanières constitueraient dans un premier temps un effarouchement visuel (BELLANGER, 2002).

Sur le cotentin (SRC, 2005) et en baie du Mont St-Michel, les résultats sont aléatoires. Le matériel requis n'est pas coûteux mais l'installation nécessite du temps. Par ailleurs, cette

méthode est de plus en plus abandonnée car les macreuses plus particulièrement, se sont adaptées (BELLANGER, 2002).

Figure 5 : Affilants (Photo :
GERLA, Ifremer Saint-Malo, 2002
BELLANGER, 2002)



3.2.4. La protection par des filets sur l'ensemble des bouchots

Ils sont tendus en travers et au-dessus des parcs flottants. Il semble que c'est un moyen assez efficace sur les moulières immergées d'Ecosse (www.gla.ac.uk). Néanmoins, après une forte tempête, il a été observé des oiseaux pouvant pénétrer à l'intérieur des filets et en sortir (www.gla.ac.uk). Par ailleurs, le transfert de cette technique aux zones de bouchots n'a pas encore été mis en œuvre.

3.2.5. Maillage de câbles et monofilaments

Le rapport concernant les sites de triage des déchets au Canada explique la façon dont sont utilisés des monofilaments comme moyen de dissuasion à la pose des goélands sur les ordures.

Les fils sont espacés de 6 mètres et suspendus à une hauteur de 10 mètres au-dessus des cellules d'enfouissements. Le diamètre recommandé mesure 0.36 mm et résiste à 23 kg. 95% des goélands à bec cerclé ont quitté les lieux en 1993 sur le site de BFI Pine Avenue (www.bapc.gouv.qc.ca).

En France, un test a été effectué dans la région de Brest sur un plan d'eau. Des fils étaient tendus à 1.5 mètres de la surface et espacés tous les 10 mètres et perpendiculaires au vent dominant. L'expérience fut concluante (BEAUDEAU, 1987).

En baie de Moricux, cette méthode fut adaptée à la mytiliculture dans les années 1980, deux longueurs de fils sont fixées de chaque côté des rangées de bouchots, plus une autre fixée sur la tête des pieux (fig.6). Les oiseaux qui veulent s'alimenter sont gênés. Une étude de Camberlein datant de 1980, inscrite dans le cadre d'une convention entre la S.E.P.N.B.¹ et la Direction de la Protection de la Nature (portant sur le fonctionnement de la population bretonne du Goéland argenté dans l'optique d'une gestion à long terme) indique qu'une généralisation sur l'ensemble des bouchots annule l'effet dissuasif (CAMBERLEIN, 1980).



Figure 6 : Exemple à Chausey (BMI Normandie-ONCFS)

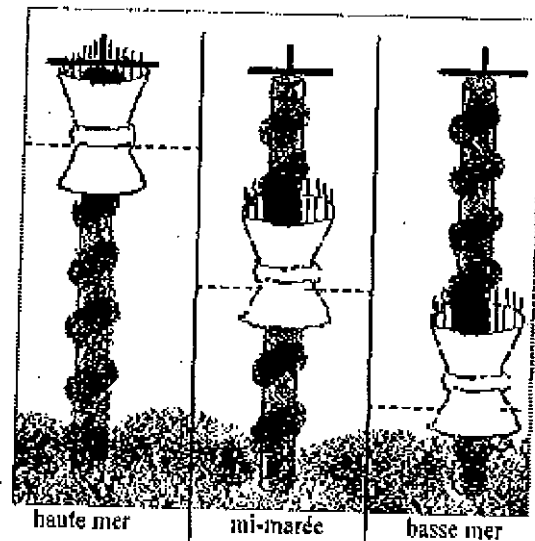
3.2.6. Gaine flottante

C'est une idée non expérimentée, il s'agit d'un manchon flottant (fig.7) coulissant le long des pieux, sa longueur immergée et émergée interdirait aux goélands l'alimentation qu'ils exercent habituellement à la dérive des courants et donc suivant diverses hauteurs d'eau avec en son sommet des pics qui rendraient impossible leur stationnement.

¹ Société pour l'Etude et la Protection de la Nature en Bretagne

Cependant il est à craindre des réticences par rapport aux contraintes de manipulation par les professionnels et les frottements engendrés par le déplacements de la gaine suivant les variations du niveau d'eau (GALLIEN, 2001).

Figure 7 :
Protection flottante contre les goélands.
D'après GALLIEN, F, 2001



Une technique similaire (manchon de grillage en plastique d'un diamètre plus grand que le pieu) s'est pratiquée en baie de Morieux. Les résultats obtenus semblaient positifs mais les conclusions furent les mêmes que celles évoquées au paragraphe précédent c'est à dire une main d'œuvre supplémentaire par la pose et la dépose fréquente de ces manchons lors des travaux d'entretien et d'exploitation, et également, la croissance des moules s'en trouve altérée par l'action des vagues qui déplacent le manchon en le collant au tronc (CAMBERLEIN, 1980).

3.3. Bilan

Toutes les techniques évoquées ont l'inconvénient d'un coût de main d'œuvre, et pour la plus part, gênent l'accès aux mytiliculteurs pour les travaux d'entretien sur les concessions. De plus, les résultats obtenus sont controversés.

4. METHODES D'ELIMINATION

Ce sont les moyens employés à des fins de destruction, parmi eux, la stérilisation des œufs et l'empoisonnement sont les plus utilisés. Néanmoins, ces mesures font l'objet d'une autorisation délivrée par Arrêté Ministériel notamment pour le goéland argenté, espèce protégée susceptible d'être régulée (Code de l'environnement).

4.1. Stérilisation des oeufs

►Description :

La stérilisation des œufs se fait à l'aide de mélanges émulsionnés d'huile et de formaldéhyde, les pores des œufs aspergés, sont obstrués et empêchent le développement de l'embryon (www.bape.gouv.qc.ca).

Deux passages successifs sont effectués, début mai et fin mai-début juin pour éviter les naissances précoces. Les dates d'interventions doivent au mieux correspondre avec le déroulement de la ponte, ce procédé a pour avantage de leurrer les oiseaux qui continuent à couver normalement, parfois bien au delà de la durée normale d'incubation de quatre semaines (CADIOU & JONIN, 1997).

►Exemple :

La ville de Brest en 1993 a baptisé la stérilisation « moins de petits, moins de bruit ». En 1996, l'opération a eu pour effet une réduction de 85% des jeunes à l'envol. Par conséquent, l'objectif qui était une réduction des nuisances sonores a été atteint.

Par ailleurs, le bilan de cet essai aboutit à la conclusion d'une pérennisation du processus d'année en année pour un objectif d'éradication et que cette méthode ne se suffit pas à elle seule, les populations périphériques étant des réservoirs de reproducteurs potentiels (CADIOU & JONIN, 1997).

►Bilan :

La stérilisation des oeufs est une méthode d'élimination employée essentiellement en ville au regard des nuisances engendrées par les oiseaux et des contraintes spécifiques au milieu urbain.

4.2. Destruction par empoisonnement

►Description :

Il s'agit de faire manger des appâts empoisonnés aux oiseaux. Ces appâts (tartine de pain recouverte de margarine empoisonnée à la chloralose α) sont disposés près des nids, il faut attendre 2 heures avant de récolter les cadavres, les nids sont ensuite détruits. Une prospection plus large permet de récupérer les cadavres des oiseaux qui ont quitté la colonie après l'ingestion des appâts. La destruction est sélective, elle vise les reproducteurs et généralement

un seul des partenaires du couple est atteint. Ce protocole a été mis en place par Camberlein et Flote dans les années 1979-1980 (MIGOT, 1986).

► Exemples :

> Dans une colonie naturelle :

L'expérience fut traitée sur des îlots bretons à qui était attribué comme objectif l'accueil des sternes, c'est donc début mai, avant leurs arrivées qu'avaient lieu les premières interventions. Le taux d'éradication était de 74 à 80%.

Cependant, il faut reconduire le procédé annuellement. Des essais en Grande Bretagne révèlent des résultats identiques (MIGOT, 1986).

> Dans une colonie urbaine :

Sur la ville du Havre, Pierre BEAUDEAU, ingénieur sanitaire, s'est intéressé aux nuisances sonores des goélands en pleine nidification et aux moyens de contrer ces hôtes bruyants. L'empoisonnement des adultes nicheurs est la solution pré-requise. Comme pour les îlots bretons, (protocole de Camberlein), les résultats approximaient 75% d'éradication (BEAUDEAU, 1987).

► Bilan :

La limite de la méthode est l'utilisation de substances toxiques de plus en plus mal acceptée par le grand public.

Par ailleurs, une synthèse pour le Ministère de l'aménagement du territoire prévient entre autre la coexistence du goéland brun, marin et argenté sur le littoral Manche-Atlantique et donc du risque de confusion tant des nids que des individus en cas de régulation. Par ailleurs, il est préconisé l'appel à des spécialistes pour limiter les possibles erreurs (CADIOU & SADOUL, 2002).

5. METHODES DE LEURRES ALIMENTAIRES

5.1. Description

Méthode qui vise à utiliser des aliments de substitution pour détourner les oiseaux des moules de bouchots.

5.2. Exemples

5.2.1. Moule d'erquy (*Mytilus galloprovincialis*)

En baie de Morieux, une technique consiste à onsemencer la tête des pieux avec l'espèce *Mytilus galloprovincialis*, dite « moule d'erquy ». Cette espèce n'est pas consommée par les goélands, elle présente une coquille plus dure et un bord ventral plus tranchant, le naissain se fixe spontanément.

Les goélands venant s'alimenter habituellement sur les bouchots dès la marée descendante trouvent un désintérêt de ces moules à l'émergence des pieux.

Le désavantage est une perte financière, la moule locale faisant baisser la valeur commerciale, elle est pleine moins longtemps dans la saison que la moule de bouchot *Mytilus edulis*, dont le naissain est importé de Charente (CAMBERLEIN, 1980).

5.2.2. Dépôts de petites moules

-Les études sur les décharges ont par ailleurs permis de connaître le comportement alimentaire des goélands. Très opportuniste est fortement anthropophile, cette espèce sait tirer parti des activités humaines qui lui procurent des ressources alimentaires abondantes, accessibles et prévisibles.

-Par ailleurs, il est montré dans une étude sur les zones de dépôts de moules non commercialisables une prospection et une alimentation des goélands (FDC 50², 2004).

L'utilisation de ces déchets comme nourriture de substitution à des périodes et à des heures où s'exerce habituellement la prédation sur les bouchots constitue une hypothèse encore non envisagée. Son association à d'autres techniques comme le tir à blanc sur les bouchots présente une perspective d'amélioration des dispositifs de défense contre la prédation.

5.3. Bilan

En ce qui concerne la dissuasion alimentaire que présente la moule d'erquy, il a été constaté une reprise de la prédation après un laps de temps d'acclimatation des oiseaux, il faudrait donc varier les différents moyens de lutte sur une même zone (CAMBERLEIN, 1980).

² Fédération Départementale des Chasseurs de la Manche

Par rapport à l'attractivité hypothétique des zones de dépôts de moules non commercialisables, les mytiliculteurs ont observé eux-même une diversion de la prédation des bouchots (SRC, 2005).

6. TABLEAU DE SYNTHÈSE

TABEAU DE SYNTHESE

| METHODES ET TYPES D'EFFAROUCHEMENTS | MOYENS DE LUTTE | EMPLOI EN MILIEU MARIN | OBSERVATIONS | |
|-------------------------------------|------------------------|-------------------------|---|--|
| DISPERSION | Auditif | Fusil (à blanc) | oui | Efficace combiné aux passages des bateaux et à des tirs réels Quelquefois associés aux autres moyens pyrotechniques Arrêté en raison des nuisances sonores |
| | | Pistolet et lance fusée | non | |
| | | Canon à gaz | oui | |
| | Visuel | Cris de détresse | non | La plupart des essais donnent peu de résultats, c'est en revanche plus utilisé aux Etats-Unis et au Canada sur des aéroports |
| | | Cris de prédateur | non | |
| | | Electro-acoustique | oui | |
| | | Fauconnerie | non | |
| | | Fusées éclairantes | non | |
| | Chimique | Lasers | oui | Il y a eu de bons résultats sur des aéroports et en zone urbaine Pas applicable sur des zones maritimes (confusion avec les fusées de détresse) Intéressant pour déplacer des oiseaux à des périodes crépusculaires Sans déplacements réguliers, les oiseaux s'accoutument rapidement |
| | | Epouvantails | oui | |
| Comportement | | non | | |
| Gustatif | | non | | |
| Autres moyens | Bateaux | oui | Dispositif appliqué dans les décharges Le plus courant, l'efficacité est renforcée si l'on combine le procédé à des tirs à blanc et réels L'ULM en combinaison avec le bateau est un des meilleurs moyen | |
| | Aérien | oui | | |
| EXCLUSION | Chaussettes à naissain | oui | Il y a beaucoup d'expérimentations mais assez peu de résultats, les opérations d'entretiens et de cueillettes sont plus difficiles et il est constaté une réduction de la croissance | |
| | Chaussettes à bouchots | oui | | |
| | Affolants | oui | | |
| | Filets | oui | | |
| | Câbles | oui | | |
| | Gaine flottante | oui | | |
| ELIMINATION | Stérilisation | non | Généralement utilisé en zone urbaine (nuisances sonores vis à vis de la nidification) ou sur des colonies naturelles (sauvegarde d'autres espèces), cependant, s'avère peu efficace sur des zones conchyliques, et dangereux pour des espèces voisines L'efficacité diminue si tous les pieux sont équipés | |
| | Empoisonnement | oui | | |
| LEURRES ALIMENTAIRES | Moule d'érquy | oui | Hypothèse à première vue intéressante et conforme aux observations | |
| | Dépôts de moules | - | | |

7. CONCLUSION

L'étude bibliographique a permis de balayer les différentes techniques de lutttes ou d'effarouchements.

Parmi elles, certaines ne sont pas utilisables en milieu mytilicole, tout au moins pour les bouchots.

Par ailleurs, les phénomènes de prédation sont connus, et les retours des expériences indiquent qu'aucune technique à elle seule ne permet de stopper cette prédation à long terme.

En revanche l'intégration de différentes techniques dans une approche stratégique globale au vu d'une problématique particulière permet d'augmenter les résultats.

8. BIBLIOGRAPHIE

- BEAUDEAU, P. (1987) :
La nidification urbaine des goélands argentés. Problèmes et stratégie de lutte sur l'exemple du havre. Technique, Sciences et Méthodes, vol.82 : 273-279.
- BELLANGER, X. (2002) :
La Macreuse noire (Melanitta nigra) en Baie du Mont-Michel : Bilan des connaissances et analyse de l'impact sur la mytiliculture. Mémoire de DESS, Institut d'Ecologie Appliquée d'Angers, Station marine de Dinard (MNHN), 44-47.
- CADIOU, B et JONIN, M (1997) :
Limitation des effectifs de goélands argentés : Eradication des adultes ou stérilisation des œufs ?, 291-304.
- CADIOU, B et SADOUL, N (2002) :
La gestion des « problèmes goélands » en France métropolitaine, 13p.
- CAMBERLEIN, G. (1980) :
Méthodes d'effrayement du goéland argenté appliquées à la protection de la mytiliculture dans les côtes du nord, 261-267.
- CODE DE L'ENVIRONNEMENT
- FDC 50. (2004) :
Suivis ornithologiques 2004, 13p.
- GALLIEN, F. (2001) :
Etude de la prédation du goéland argenté sur les bouchots à moules de Chausey (50), 5p.
- MIGOT, P. (1986) :
Eléments de biologie des populations de Goélands argentés (Larus argentatus) pont. en Bretagne, 163-172.
- ONCFS. (2001) :
Prédation des moules par les goélands argentés à Chausey, 3p.
- RIO, B. (2004) :
Plaisir de la chasse, n°626, 40-42.
- SECTION REGIONALE DE LA CONCHYLICULTURE NORMANDIE-MER DU NORD (2001) :
Prédation par les oiseaux sur les bouchots à moules du Cotentin, 2-3.
- SECTION REGIONALE DE LA CONCHYLICULTURE NORMANDIE-MER DU NORD (2005) :
Prédation des moules de bouchots par les oiseaux sur les côtes du département de la Manche, 21p.

CD rom :

Winbirds 4.1. (1998/99). Sitele édition des voix de la nature.

Sites Internet :

www.aquanet.ca/French/innovate/projects_details/sea_duck.php

www.aquanet.ca/French/conference/aquanet3/program_guide_whole_french.pdf

www.bape.gouv.gc.ca/sections/mandats/LES-Lachenaie/documents/Pr8-13.pdf

www.desman.fr

www.gla.ac.uk/ilbs/DEEB/rwf/elder/2yrrep.htm

www.rapaces.com

<http://fr.news.yahoo.com>

www.tc.gc.ca/AviationCivile/Aerodrome/ControleFaune/tp11500/SectionE



Les goélands et les moules

Gérard Debout

Étude réalisée par le
Groupe **O**rnithologique **N**or**M**and
Université 14032 Caen Cedex

à la demande de la
Section régionale de la conchyliculture
Normandie - Mer du Nord

Novembre 2005

Sommaire

| | |
|---|----|
| Sommaire | 2 |
| Les goélands et les moules | 4 |
| Introduction | 4 |
| Les Laridés | 4 |
| Les goélands marin et brun | 5 |
| Le goéland marin..... | 5 |
| Le goéland brun..... | 6 |
| Le goéland argenté | 6 |
| Phénologie : éléments de synthèse bibliographique..... | 8 |
| Le début de la saison de reproduction..... | 8 |
| La reproduction des goélands..... | 10 |
| La période internuptiale chez le goéland argenté..... | 12 |
| Généralités..... | 12 |
| Analyse des reprises d'oiseaux bagués | 13 |
| Éléments de synthèse démographique..... | 17 |
| Le contexte général | 17 |
| Le goéland marin..... | 17 |
| Le goéland brun..... | 17 |
| Le goéland argenté | 19 |
| Le contexte régional..... | 22 |
| Les nicheurs normands : détails sur l'évolution récente des colonies..... | 24 |
| Herbus de la baie du Mont-Saint-Michel..... | 24 |
| Tombelaine (réserve du GONm)..... | 24 |
| Granville..... | 25 |
| Chausey (réserve du GONm) | 25 |
| Havre de Geffosses..... | 26 |
| Îles anglo-normandes | 26 |
| Île de Tatihou (réserve du GONm) | 26 |
| Saint-Vaast-la-Hougue | 27 |
| Polders de Brévands..... | 27 |
| Îles Saint-Marcouf (dont la réserve du GONm de l'île de Terre)..... | 27 |
| Falaises du Bessin occidental (dont la réserve GONm de Saint-Pierre-du-Mont)..... | 27 |
| Bilan des colonies normandes concernées | 28 |
| Les hivernants | 29 |
| Résultats de décembre 1996..... | 29 |
| Résultats de décembre 2004..... | 30 |
| Évolution entre les deux recensements | 31 |
| Bilan : la démographie des goélands dans le secteur d'étude | 32 |
| La limitation des effectifs de goélands argentés | 33 |
| Limites liées à la biologie même de l'espèce..... | 33 |
| Relations entre espèces..... | 33 |
| La compétition des goélands argenté et brun | 33 |
| L'action du goéland marin | 34 |
| Interventions humaines directes | 35 |
| Ressources alimentaires | 36 |

Les goélands et les moules

Étude pour la SRC

| | |
|---|----|
| Les goélands et les moules | 38 |
| Une interrelation complexe | 38 |
| Les moules : proies du goéland | 38 |
| Conclusion..... | 40 |
| Références | 42 |
| Annexe 1 : statut juridique des goéland et cadre réglementaire des autorisations de destruction | 47 |
| Annexes 2 : tableaux spécifiques de synthèse..... | 48 |
| Tableau de synthèse : goéland marin | 48 |
| Tableau de synthèse : goéland brun | 49 |
| Tableau de synthèse : goéland argenté | 50 |
| Annexe 3 : reprises des oiseaux bagués hors Normandie | 51 |

Les goélands et les moules

Introduction

Les Laridés

Les grands goélands sont les oiseaux marins nicheurs les plus communs de Normandie. Ils appartiennent à la famille des Laridés.

Cette famille compte plusieurs genres, le principal étant le genre *Larus* qui regroupe la grande majorité des goélands et des mouettes qui fréquentent la Normandie.

Neuf espèces de ce genre se rencontrent en Normandie dont trois nicheuses régulières sur le littoral et sur les toits. Ces trois espèces ici envisagées sont :

Le goéland marin, *Larus marinus* ; sédentaire, nicheur littoral en expansion essentiellement sur les réserves GONm de Chausey et de Saint-Marcouf ;

Le goéland brun, *Larus fuscus* ; migrateur, nicheur littoral en déclin. Des couples nichent, en milieu urbain, certains sur des toits ;

Le goéland argenté, *Larus argentatus* ; globalement sédentaire, nicheur littoral dont les effectifs sont actuellement en déclin en milieu naturel ; ils augmentent en milieu urbain et la proportion des nicheurs urbains est croissante.

Les deux premières espèces sont strictement protégées par la loi, le goéland argenté fait partie de la catégorie des espèces « susceptibles de régulation » si un dossier scientifique en prouve la nécessité (article L211-1 du code rural, AIM 17/04/81 et l'instruction ministérielle 94/3 du 06/06/94 remplaçant l'instruction ministérielle NP/S2N 92/8 du 05/11/92).

Les trois espèces considérées ici sont des nicheurs coloniaux et la plupart des colonies sont mixtes. Elles sont établies normalement soit sur des îles ou des îlots, soit sur des falaises. Toutefois, le goéland marin n'est pas une espèce rupestre.

Les sites occupés ou réoccupés après la phase de déclin (voire de disparition) de la fin du XIXe siècle et du début du XXe siècle sont des îles (Chausey, îlots de la Hague et Saint-

Marcouf), des falaises (Jobourg, Bessin) puis, par la suite, des sites de moins en moins « inaccessibles », dont les bâtiments urbains encore occupés par l'homme¹.

La majorité des colonies normandes est en réserve. Ces réserves du GONm ont été créées par convention avec le propriétaire (public ou privé) ; ce sont les réserves de Tombe-laine, Chausey, Nez-de-Jobourg, îlots de la Hague, rade de Cherbourg, Tatihou, Saint-Marcouf et Saint-Pierre-du-Mont.

Les seules colonies non protégées et non gérées par le GONm² sont Flamanville, les falaises de Jobourg autres que le Nez-de-Jobourg lui-même, et l'essentiel des falaises du Bessin (sauf Saint-Pierre-du-Mont).

Le goéland argenté, mais aussi les goélands marin et brun, comme beaucoup d'oiseaux marins, nichent rarement en couples isolés. Les adultes se regroupent en colonies. Ce terme ne concerne que le regroupement des nicheurs. Une colonie est en général située sur un site qui répond à deux grands impératifs :

- La tranquillité : pas de prédation, pas de dérangement. C'est pourquoi les colonies traditionnelles sont établies sur des îles ou des falaises ;
- Proximité (en général moins de 25 Km mais parfois plus) d'une riche zone d'alimentation : le goéland la trouvera sur l'estran, les rochers, dans les ports, mais aussi dans les décharges qui offrent à ciel ouvert une manne tout au long de l'année.

Les goélands marin et brun

Le goéland marin

C'est le plus grand des goélands du Monde, il est une espèce monotypique, *Larus marinus*. Il a une distribution nord - atlantique, i.e. côtes atlantiques nord-américaines et européennes. La population mondiale compte 120 000 et 170 000 couples ; en Europe, on en dénombre 110 000 couples, c'est la Norvège qui en compte le plus (50 000 environ). Il y a 4 100 couples en France (Monnat et al. *in* Cadiou et al. 2004) et 310 couples dans l'ensemble des Îles anglo-normandes (Reid *in* Mitchell et al. 2004)

L'effectif hivernant en Europe est estimé à 480 000 individus. C'est un oiseau strictement littoral, sauf exception ; il nichait le plus souvent en couples isolés, mais est devenu plus nettement colonial (Debout 1997).

¹ Il y a, en effet, longtemps que les goélands occupent des bâtiments ou des structures construits par l'homme : forts abandonnés de Saint-Marcouf, de la rade de Cherbourg, etc

² Et donc souvent nettement moins bien et moins régulièrement suivies

Les goélands et les moules

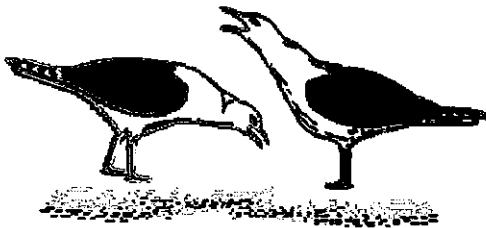
 tude pour la SRC

C'est un super prédateur d'oiseaux (autres goélands en particulier), mais aussi de mammifères (rats, lapins), de poissons, mollusques, Cette espèce n'interfère que peu ou pas avec les activités humaines. Espèce intégralement protégée, rare au plan mondial, elle connaît en Normandie une progression récente qui fait du département de la Manche un de ses bastions en France, avec le Finistère (cf. infra).

Le goéland brun

Larus fuscus est une espèce chez laquelle trois sous-espèces sont reconnues ; celle qui niche en Normandie est *L. f. graellsii*, qui hiverne sur les côtes atlantiques européennes et africaines, de la Manche occidentale à l' quateur. Il est omnivore, mais avec une tendance à préférer les poissons plus prononcée que le goéland argenté. Il est généralement admis qu'il interfère peu avec les activités humaines.

La population mondiale est estimée à 270 000 couples dont 23 000 en France, essentiellement bretons (Finistère et Morbihan selon Cadiou *in* Cadiou et al. 2004) et 1734 couples dans l'ensemble des îles anglo-normandes (Calladine *in* Mitchell et al. 2004). Espèce intégralement protégée, rare au plan mondial, elle a beaucoup décliné en Normandie avant de connaître un sursaut récent, encore modeste (cf. infra).

Le goéland argenté

Le goéland argenté *Larus argentatus* a une distribution assez vaste dans l'hémisphère nord (distribution dite holarctique). Quatre sous-espèces sont reconnues à l'heure actuelle³ dont une *L. a. argenteus* est présente en Islande, aux F ro , dans les îles britanniques et, en Europe continentale, de l'ouest de la France à l'ouest de l'Allemagne : c'est celle qui se reproduit en Normandie. Une autre sous-espèce, *L. a. argentatus*, plus nordique niche à partir du Danemark et en Scandinavie, elle est présente en hiver en Normandie.

³ En effet, la systématique du goéland argenté est un domaine de recherche très active et les vues sur la systématique et l'évolution de ce taxon évoluent rapidement (Liebers et al. 2004).

Les goélands et les moules

Étude pour la SRC

C'est un oiseau essentiellement côtier, omnivore, opportuniste, qui se nourrit de tout type de nourriture aisément accessible : poissons, vers de terre, invertébrés marins capturés morts ou vivants. Poissons et mollusques représentent 60 % du régime alimentaire en milieu « naturel ». Mais le goéland argenté exploite aussi les ressources alimentaires que lui offrent les activités humaines : dans les ports, les décharges, etc.

Contrairement aux deux espèces présentées auparavant, le goéland argenté est plus commun : l'effectif mondial nicheur est estimé à 1 000 000 de couples (Paléarctique et Amérique du Nord) dont 760 000 à 830 000 couples en Europe (Calladine *in* Mitchell et al. 2004). La France compte 88 000 couples (Pons *in* Cadiou et al. 2004) auxquels il faut ajouter 4 347 couples dans l'ensemble des Îles anglo-normandes (Madden et Newton *in* Mitchell et al. 2004).

Phénologie : éléments de synthèse bibliographique

Le marquage coloré a montré que des oiseaux peuvent être présents sur leurs colonies de reproduction toute l'année sauf quelques semaines, les femelles pouvant être absentes un peu plus longtemps que les mâles. Comme cette période d'absence n'est pas synchrone pour tous les individus, jamais la colonie n'est réellement désertée (Coulson et Butterfield 1986).

Le début de la saison de reproduction

L'occupation des sites débute progressivement au cours de l'hiver. Dans la journée, cette occupation est déjà nette en janvier. Philippe et Debout (1995) ont montré que :

- Dès janvier, elle est déjà nette dans la journée ;
- De janvier à mars, le nombre d'individus tend à augmenter, cela correspond à la prospection des sites et à l'installation progressive des futurs nicheurs :
 - En janvier et février, les oiseaux posés sont en nombre assez variable. Selon les heures, cet effectif passe du simple au double, ce qui fait que le recensement des oiseaux posés à cette époque n'est pas un indice utile pour estimer le futur effectif nicheur. Par contre, une observation attentive montre que les adultes présents passent beaucoup de temps à voler. Ceux qui sont en vol, à un instant donné, représentent un cinquième de la totalité des membres de cette même colonie : leur dénombrement est donc, sinon facile, du moins plus fiable.
- En mars, le nombre d'oiseaux posés en cours de journée tend à se stabiliser car les adultes doivent occuper au maximum les sites afin d'établir leur futur territoire de nidification. Occuper longuement un site revient pour un goéland, à montrer qu'il est bien le propriétaire du petit territoire de quelques dizaines de m² au cœur duquel il est posé ;
- Début avril, au contraire, le nombre total d'individus présents décroît pour deux raisons :
 - D'une part, l'acquisition définitive des territoires élimine les individus « en excès » par rapport à la superficie du site ;
 - D'autre part, des oiseaux qui ont effectivement un territoire sont absents : ils sont partis hors de la colonie pour aller chercher des algues, des débris divers

Les goélands et les moules

Étude pour la SRC

souvent d'origine humaine (morceaux de filets, ...), pour la construction du nid qui commence. Le nombre de vrais couples (un mâle et une femelle qui vont se reproduire) est toujours très réduit et la plupart du temps, ces oiseaux en couple la journée se séparent encore le soir pour aller dormir. Par contre, fin avril, il est enfin possible d'observer, au crépuscule, des couples qui à l'évidence passent la nuit ensemble sur le futur territoire de nidification. Jusque-là, il n'était pas possible d'observer ces couples formés lorsque la nuit tombait puisqu'en effet, la relation entre les deux adultes n'était que diurne ;

- Néanmoins, l'observation de ces couples vrais au crépuscule est toujours réduite. A contrario, alors que le jour se lève, ces couples sont déjà observés, ce qui confirme que l'activité des goélands débute très tôt, bien avant que la luminosité soit suffisante pour que l'observateur puisse la détecter.

La reproduction des goélands

Nous prendrons comme exemple le goéland argenté, les différences avec les deux autres espèces étant mineures au regard du sujet de l'étude ;

La philopatrie est très forte puisque, dans une colonie non dérangée, moins de 10 % des goélands argentés ont un site de nid situé à plus de 30 m. du site de l'année précédente. L'âge de première reproduction varie entre 3 et 7 ans, en moyenne un peu plus de 5.

En avril, commence la construction des nids faits de matériaux divers trouvés un peu partout. C'est l'époque des parades qui sont l'occasion de manifestations sonores.

La construction du nid est suivie de près par la ponte qui débute les premiers jours de mai ; elle est normalement de trois œufs. Les éclosions ont lieu fin mai.



(Éclosion, goéland argenté, cliché Antoine Cazin)

L'élevage des jeunes sera l'occasion d'une reprise de l'activité vocale car, semi-nidifuges, leur déplacement hors des limites du territoire parental provoque des comportements agressifs.

L'élevage se poursuit sur le site de reproduction jusqu'en juillet. Après l'envol, les jeunes sont encore dépendants de leurs parents pendant quelques jours à quelques semaines, parfois plusieurs mois.



(Goéland argenté adulte et poussin,, cliché Philippe Spiroux)

La production moyenne en jeunes par couple est très variable selon les sites et les années : de 0,6 jeune à l'envol par couple à 2,4 (données pour le goéland argenté, Henry et Monnat 1981).

La période internuptiale chez le goéland argenté

Généralités

En période internuptiale, les goélands se regroupent pour passer la nuit : ces dortoirs sont en général établis sur des îles, sur la côte même, sur la mer dans certaines conditions météorologiques et sur des bâtiments. Ces dortoirs drainent les goélands et les mouettes sur des distances de plusieurs dizaines de kilomètres. Le plus souvent, les dortoirs regroupent goélands argenté et marin d'une part et goéland cendré et mouette ricusc d'autre part.

Au cours de l'été, les goélands se dispersent au long des côtes, le goéland argenté est considéré comme « sédentaire », mais c'est à relativiser. Les oiseaux de première année se dispersent plus loin que les oiseaux plus âgés (Olsen et Larsson 2003). Certains atteignent (rarement) la péninsule ibérique, quelques individus la Méditerranée.

De plus, les populations les plus nordiques (Nord de la Norvège, de la Finlande et de la Russie) sont les plus migratrices, les plus méridionales se dispersent, mais ne présentent pas de mouvements migratoires typiques. Aussi, « en hiver » (en fait de septembre à février), rencontrons-nous en Normandie des oiseaux nicheurs locaux (*L. a. argenteus*) et des hivernants plus nordiques (*L. a. argentatus*).



(Goéland argenté juvénile, cliché Gérard Debout)

Analyse des reprises d'oiseaux bagués

Les données britanniques

Aucune analyse globale des reprises françaises n'ayant été faite, nous reprendrons ici l'analyse produite par le BTO pour les îles britanniques (Wernham et al. 2002). Même si, exceptionnellement, des nicheurs *argenteus* peuvent parfois être repris ou contrôlés très loin de leur site de naissance, la grande majorité des oiseaux ne se disperse que très faiblement : en moyenne 15 Km (il n'y a pas de différences statistiquement significatives entre classes d'âge différentes, sexes et mois de reprise). Ainsi, les britanniques qui ont bagué 278 276 oiseaux en ont contrôlé 16 599 et seuls 286 ont été retrouvés ailleurs que dans les îles britanniques. Parmi ceux-ci, deux seulement ont été retrouvés en Basse-Normandie.

La dispersion post-nuptiale se fait en août ; il n'y a pas de direction réellement privilégiée, mais une translation vers le Sud peut être mise en évidence, moins marquée pour les adultes. Ainsi, pour l'île de May, la distance moyenne entre le site de nidification et le site d'hivernage est de 4,5 Km, pour les immatures elle est de 88 Km (Parsons et Duncan 1978).

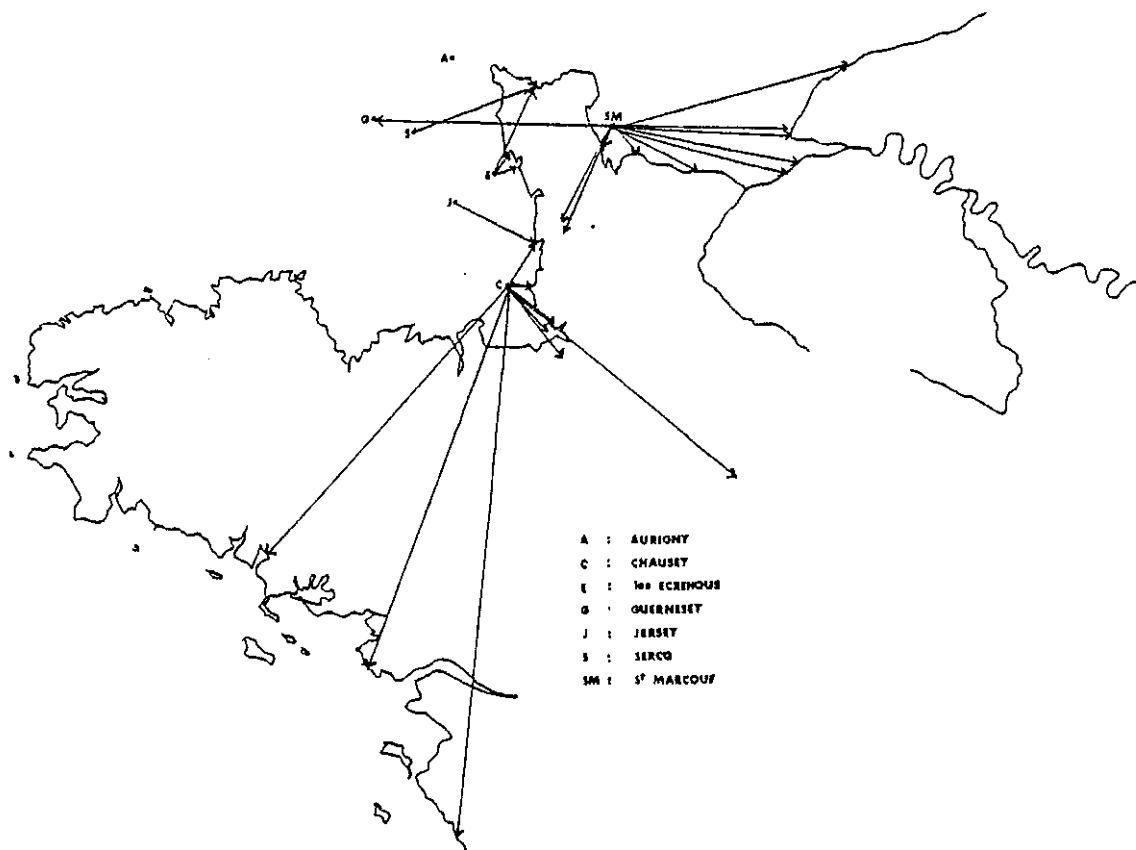
En Grande-Bretagne s'ajoutent aux nicheurs locaux des oiseaux scandinaves de Laponie et de Russie (Coulson et al. 1984). Ces oiseaux hivernent presque exclusivement sur la côte orientale de Grande-Bretagne et ne se retrouvent que tout à fait exceptionnellement sur les côtes occidentales. Ils arrivent en faible nombre en mars, leur présence s'accroît de la mi-octobre à décembre. Ces oiseaux repartent très tôt et de façon pratiquement synchrone, fin janvier, tout début février.

Si des individus de ces populations nordiques atteignent la Normandie et la zone d'étude, très occidentale, leur présence est probablement réduite, d'octobre à janvier. Ils sont, à coup sûr, absents en été.

Les données normandes

Il n'y a pas eu de campagnes de baguage récentes en Normandie, mais seulement dans les années 1960 et 1970 à Chausey et Saint-Marcouf. Les résultats ont été présentés par Debout (1978). Le peu de données alors acquises montrent qu'il n'y a probablement pas ou très peu d'échanges entre les côtes occidentale et orientale du Cotentin (comme dans les îles britanniques d'ailleurs, mais la distance est plus grande).

Il semblerait que la distance de dispersion des oiseaux normands soit, à cette époque, en moyenne plus grande que celles des oiseaux britanniques, ce qui est plutôt étonnant car nous sommes plus au sud et ces oiseaux devraient être encore plus sédentaires.



*Dispersion des oiseaux nés à Chausey, Saint-Marcouf ou îles anglo-normandes.
Extrait de Debout 1978.*

L'analyse du fichier de baguage actuel ne montre aucune nouveauté pour les oiseaux de Saint-Marcouf et de Chausey, en fait faute de baguage. Une donnée de reprise tardive (postérieure à l'étude citée ci-dessus) concerne un oiseau de Chausey retrouvé à l'Île des Landes (35).

Par contre, le nombre de reprises ou de contrôles d'oiseaux des îles anglo-normandes, particulièrement Jersey, a considérablement augmenté, compte tenu du baguage actif qui se fait dans ces îles.

Douze oiseaux parmi ceux bagués à Jersey ont été repris ou contrôlés, dont 11 sur la côte occidentale du Cotentin de Granville à Surtainville (et une fois à Chausey) et un à Cherbourg. Huit des 12 données sont du secteur Créances - Carteret.

Mois de contrôle :

Juillet (1), août (2), septembre (3), novembre (1), décembre (2), janvier (1), mai (2).

Les goélands et les moules

 tude pour la SRC

Six oiseaux parmi ceux bagués   **Guernesey** ont été repris ou contrôlés, dont 2 seulement sur la côte occidentale du Cotentin   Granville et au Rozel et un autre à Cherbourg. Plus remarquables sont les reprises d'oiseaux guernesiais   Honfleur (1) un autre contrôlé à Billy (Calvados) puis à Rogerville (Seine-Maritime), sur des décharges d'ordures ménagères.

Mois de contrôle :

Juin (1), août (1), octobre (2), décembre (2).

Les bretons ont eux aussi, quelque temps, bagués des goélands argentés. Tous sauf un retrouvé dans le Calvados, sont repris dans la Manche, de la baie du Mont-Saint-Michel à la Hague.

Mois de contrôle :

Juin (1), juillet (1), août (1), décembre (1), janvier (1), février (1), avril (1) ce qui correspond surtout à la dispersion juvénile.

Les autres reprises proviennent d'oiseaux bagués en Belgique, aux Pays-Bas, en Grande-Bretagne et pour un individu en Russie.

Les oiseaux **belges** et **néerlandais** sont tous repris dans le Calvados, à l'est de la baie d'Orne, sur le littoral cauchois et dans la vallée de la Seine d'août à février surtout (une donnée en mai).

Enfin, les oiseaux **britanniques** ont été retrouvés à 5 occasions (discordances avec les données publiées, cf. supra) ; ils semblent très dispersés, mais leur origine géographique est en fait diverse :   noter toutefois que 2 des ces 5 reprises sont effectuées en baie des Veys.

Les oiseaux nicheurs non-normands sont donc repris toute l'année avec des pics en été (dispersion post-nuptiale), en décembre (hivernage) puis en février (phénomène peut-être d  au biais lié à l'enquête oiseaux échoués).

Au total, il est très vraisemblable que les oiseaux qui sont présents sur les bouchots ont avant tout une origine régionale (y compris Jersey), avec quelques apports bretons à l'Ouest du Cotentin.   l'Est, aux oiseaux locaux doivent s'ajouter des oiseaux guernesiais et britanniques.

- Pour ce qui est du secteur des bouchots de la côte occidentale du Cotentin, les oiseaux présents sont donc originaires de Chausey, de Jersey (Ecréhous en particu-

Les goélands et les moules

 tude pour la SRC

lier), plus rarement de Guernesey. La présence d'oiseaux bretons est affirmée. Nous n'avons aucune reprise d'oiseaux britanniques, belges ou néerlandais, ni a fortiori d'oiseaux dont l'origine serait encore plus nordique⁴ ;

- Pour ce qui est du secteur des bouchots de la côte orientale du Cotentin, les oiseaux peuvent donc être originaires de Saint-Marcouf (et de Tatihou si les goélands y étaient bagués), de Grande-Bretagne. Il est assez peu probable qu'ils soient originaires de Belgique et des Pays-Bas. Aucun contrôle ou reprise d'oiseaux plus nordiques n'a été effectu e⁵. En ce qui concerne la reprise russe, il s'agit d'un oiseau d'une autre sous-espèce *L.a. argentatus*.

Ces résultats ont un grand intérêt dans la perspective d'une poursuite éventuelle de cette étude puisque les oiseaux que nous étudierons sont à suivre localement.

⁴ Voir les annexes 2 pour se rendre compte que si des goélands argentés scandinaves venaient fréquemment en Normandie, ils seraient contrôlés puisque de tels contrôles ou reprises ont lieu pour les goélands marin et brun.

⁵ Voir la note précédente.

Éléments 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 déclin 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)

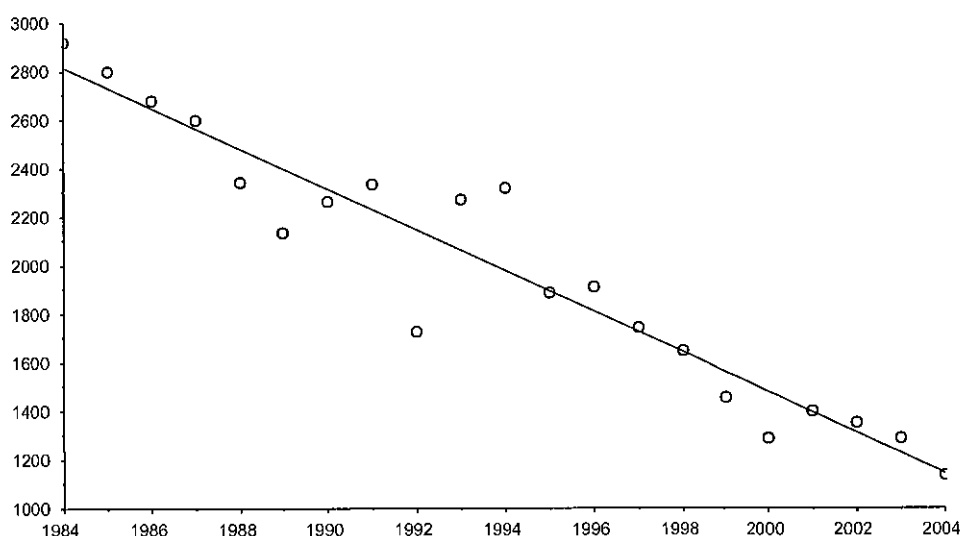


(Goéland brun adulte en vol, cliché Gérard Debout)

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 ; à Chausey comme à Saint-Marcouf, les effectifs nicheurs ont considérablement décliné ces dernières années, ils passent de 4 500 couples à Saint-Marcouf à 1200 entre les années 1980 et maintenant. À Chausey, le graphe suivant (Debout 2004) illustre le même phénomène :



Les goélands et les moules

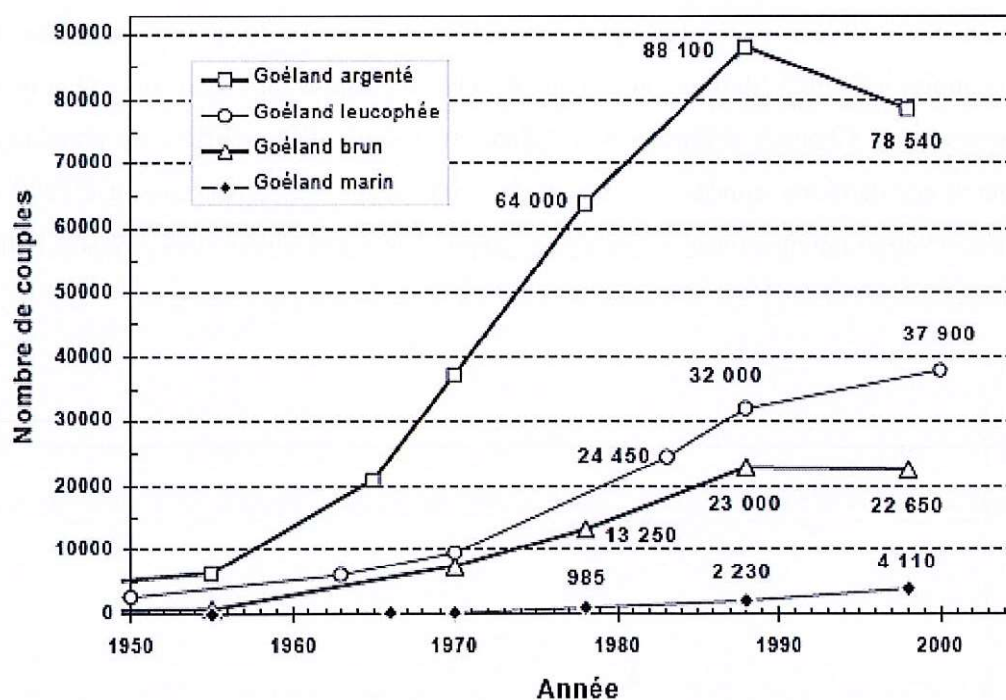
Étude pour la SRC

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 SEPNB 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 doroirs 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 hypothèses¹⁴ 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, Brévands ;
- 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'île de Terre à 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 (État 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 prés-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'est 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

Étude 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'avait 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.

Îles anglo-normandes

Bien que non envisagés dans l'objet de l'étude, nous communiquons ici les résultats des recensements 2005 des Minquiers et des Ecréhous (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 Ecréhous | 10 | 50 | 100 |

Île 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 | 1 230 |
| 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

Étude 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.

Évolution 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 | 1 800 | 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 Caladine 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 dû 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.).

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

Étude 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

Étude 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, Darnedde (1994) a montré que, en été, le crabe enragé (*Carcinus maenas*) était 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'huître-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'huître-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'huître-pie. Ce n'est pas le cas, sur un autre site, toujours en Allemagne, étudié par

Nehls et al. (1997), où le goéland est un prédateur bien moins important que l'eider et l'huître. Là, 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'huître mangeant les plus grandes, l'eider 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 à 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 ;
 - Évaluer leurs effectifs et leur répartition dans les concessions ;
 - Établir 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 : dénombrements de 1969 et récapitulation 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 ropolitaine. Rapport au MEDD, 14 pages.

Cadiou, B., Pons, J.M. et Y sou, P. 2004 - Oiseaux marins nicheurs de France m ropolitaine. 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

Étude pour la SRC

Dubois, P.J., Le Maréchal, P., Olioso, G. et Yésou, 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., Hùppop, 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 SEPMB/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 Briatrain 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 (Ecréhous, 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 œufs

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

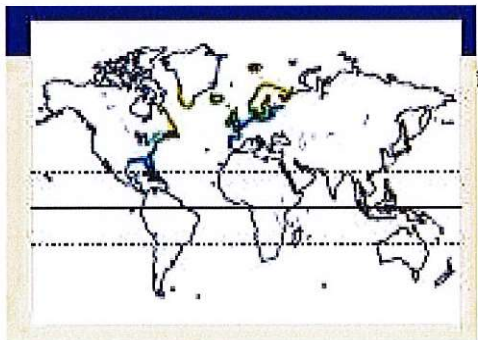
Ponte unique

Poussin semi-nidifuge

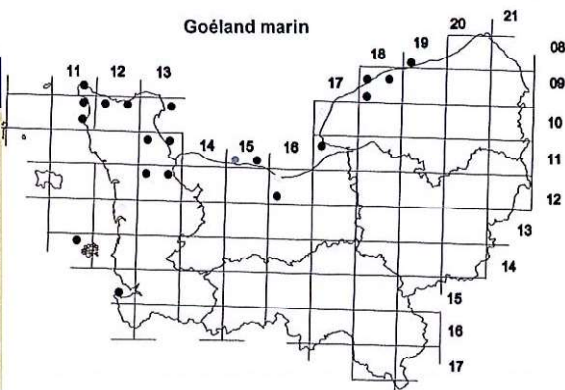
Âge à l'envol : 50 - 55 jours

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 à 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 :

Mâle et femelle = 0,830 kg

Dimensions de l'œuf : 67 x 47 mm

Masse de l'œuf : 78,5 g

Ponte : 3 œufs

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

Ponte unique

Poussin semi-nidifuge

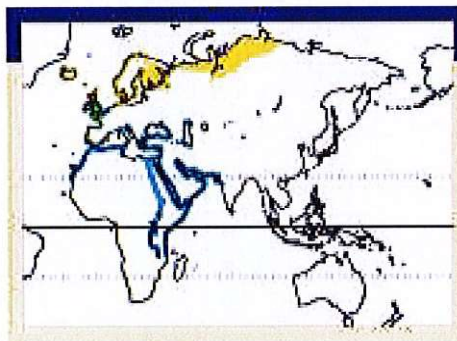
Âge à l'envol : 30 - 40 jours

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

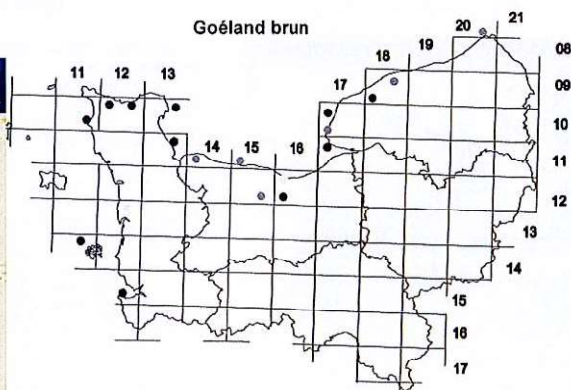
Première reproduction à 4 ans

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

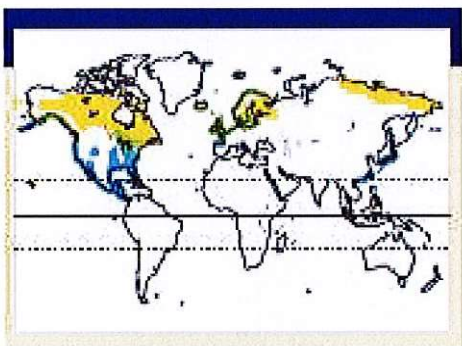
Taux de survie adulte : 0,935 (données BTO)

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

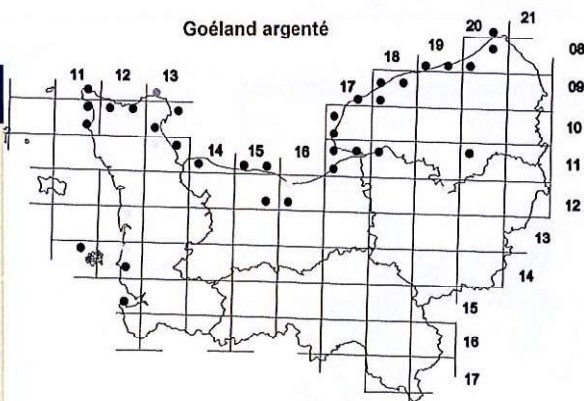
Première reproduction à 4 ans

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 | octobre |
| | 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 | février |
| | Carolles | janvier |
| | Le Reculey/14 | décembre |
| Belgique | Houlgate | août |
| | Caen | février |
| | Dieppe | mars |
| | And  | septembre |
| | Berneval-le-Grand | octobre |
| | Puys | février |
| | St-Valéry-en-Caux | février |
| Pays-Bas | Houlgate | novembre |
| | Dives-sur-Mer | janvier |
| | Ouistreham | mai |
| | La Vieuville/76 | octobre |
| Grande-Bretagne | Grandcamp | juin |
| | Tourville-la-Rivière | février |
| | Sciotot | février |
| | St-C me-du-Mt | juillet |
| | Janville/27 | mars |
| Russie | Grandcamp | février |

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 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 QuickTime  à un d compresseur TIFF (non compress ) sort requis pour visionner cette image.

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

 tude 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>si</i>) | Handling Time (<i>hi</i>) | Energy per Prey (<i>Ei</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 (\bar{E}). 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.

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