



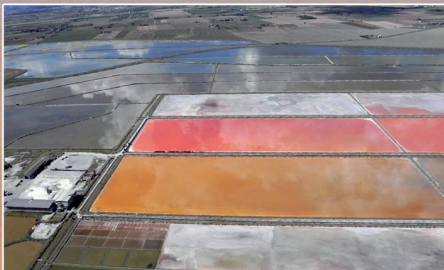
ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Guidelines for management of the breeding populations of the Yellow-legged Gull *Larus michahellis* in the saltpans and coastal wetlands of the Mediterranean

Lignes directrices pour la gestion des
populations nidificatrices de Goéland
Leucophée *Larus michahellis* dans
les marais salants et dans les zones
humides côtières en Méditerranée





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Guidelines for management of the breeding populations of the Yellow-legged Gull *Larus michahellis* in the saltpans and coastal wetlands of the Mediterranean

Lignes directrices pour la gestion des
populations nidificatrices de Goéland
Leucophée *Larus michahellis* dans
les marais salants et dans les zones
humides côtières en Méditerranée



PROJECT LIFE10NAT/IT/000256
MC-SALT Environmental Management and Restoration
of Mediterranean Salt Works and Coastal Lagoons

LIFE + MC-SALT



Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo manuale.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Manuali e Linee Guida 144bis/2016
ISBN 978-88-448-0800-6

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

Riccardo Nardelli, ISPRA

Grafica di copertina: Franco Iozzoli, Riccardo Nardelli

Immagini di copertina: Nicola Baccetti, Stefano Volponi; Gabriele Meneghini, Alessandro Andreotti.

Coordinamento tipografico

Daria Mazzella

ISPRA – Settore Editoria

Amministrazione

Olimpia Girolamo

ISPRA – Settore Editoria

Distribuzione

Michelina Porcarelli

ISPRA – Settore Editoria

Dicembre 2016

Authors | Auteurs

Lorenzo Serra¹, Alessandro Andreotti¹, Doncho Kirov², Riccardo Nardelli¹, Sergio Nissardi³, Simone Pirrello¹, Dimitar Popov², Nicolas Sadoul⁴, Stefano Volponi¹, Carla Zucca³.

¹ ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), Area Avifauna migratrice, Via Ca' Fornacetta, 9, 40064 Ozzano Emilia (BO), Italy;

² Green Balkans NGO, 1 Skopie str., Plovdiv 4004, Bulgaria;

³ Anthus S.n.c, Studi e Consulenze Ambientali, Via L. Canepa 3, 09129 Cagliari, Italy;

⁴ Les Amis des Marais du Vigueirat, Les Marais du Vigueirat, Mas Tiberth, 13104 Arles, France.

Suggested citation | Références:

Serra L., Andreotti A., Kirov D., Nardelli R., Nissardi S., Pirrello S., Popov D., Sadoul N., Volponi S., Zucca C., 2016. Guidelines for management of the breeding populations of the Yellow-legged Gull *Larus michahellis* in the saltpans and coastal wetlands of the Mediterranean (Lignes directrices pour la gestion des populations nidificatrices de Goéland Leucopnée *Larus michahellis* dans les marais salants et dans les zones humides côtières en Méditerranée). Project LIFE10NAT/IT/000256. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 144bis/2016.

This volume was realized in the framework of the LIFE10NAT/IT/000256 Project “*MC-SALT - Environmental Management and Restoration of Mediterranean Salt Works and Coastal Lagoons*” and originates from the cooperation among the following project partners: | Ce volume a été produit dans le cadre du Projet LIFE10NAT/IT/000256 “*MC-SALT - Environmental Management and Restoration of Mediterranean Salt Works and Coastal Lagoons*” et est une collaboration entre les suivants bénéficiaires du projet:

- Ente Gestione Parchi e Biodiversità – Delta del Po;
- Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline;
- Parc naturel régional de Camargue;
- Green Balkans NGO;
- Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est.

Italian text revision and correction | Révision et correction des textes pour ISPRA: Riccardo Nardelli, Lorenzo Serra, Stefano Volponi (Area Avifauna migratrice, ISPRA Ozzano Emilia, BO).

Acknowledgements | Remerciements

We thank Nicola Baccetti, Tiziana Chieruzzi, Fabio Cilea, Marco Dinetti, Gabriele Meneghini, Christophe Pin, Francesca Ronchi e Roberto Sauli for the permission to publish their photos, and Kelsey Horvath for the revision of English text | Nous sommes reconnaissants à: Nicola Baccetti, Tiziana Chieruzzi, Fabio Cilea, Marco Dinetti, Gabriele Meneghini, Christophe Pin, Francesca Ronchi e Roberto Sauli pour la permission d'utiliser leurs images, et Kelsey Horvath pour la révision des textes en anglais.

Volume funded with the EU-LIFE Financial Instrument | Ce volume a été produit avec l'aide du financement LIFE de l'Union Européenne.

TABLE OF CONTENTS

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	1	1. INTRODUCTION	1
1.1 The expansion of the Yellow-legged Gull and the rise of conflicts	1	1.1 L'expansion du Goéland leucopnée et l'apparition du problème	1
1.2 Aims of the Guidelines	2	1.2 Objectifs des lignes directrices	2
1.3 Cautionary notes	3	1.3 Mises en garde	3
1.4 The Working Group	3	1.4 Le groupe de Travail	3
2. THE ECOLOGY OF THE YELLOW-LEGGED GULL	4	2. ÉCOLOGIE DU GL	4
2.1 Demographic strategy and population dynamics	4	2.1 Stratégie démographique et dynamique de population	4
2.2 Breeding biology	5	2.2 Biologie de la reproduction	5
2.3 Breeding habitat	5	2.3 Habitat de reproduction	5
2.4 Food and foraging habits	5	2.4 Habitudes alimentaires	5
2.5 Geographical distribution	8	2.5 Distribution géographique	8
2.6 Seasonal movements	8	2.6 Mouvements saisonniers	8
3. SURVEY METHODS	9	3. MÉTHODES DE RECENSEMENT	9
3.1 Breeding population	9	3.1 Population nidificatrice	9
3.2 Roosts	10	3.2 Dortoirs	10
4. POPULATIONS AND TRENDS	12	4. POPULATIONS ET TENDANCE	12
4.1 Population and trend in Italy	12	4.1 Population et tendance en Italie	12
4.2 Population and trend in France	13	4.2 Population et tendance en France	13
4.3 Population and trend in Bulgaria	14	4.3 Population et tendance en Bulgarie	14
5. IMPACTS ON BIODIVERSITY AND HUMAN ACTIVITIES	16	5. IMPACT SUR LA BIODIVERSITÉ ET SUR LES ACTIVITÉS HUMAINES	16
5.1 Evidence for impacts on birds	16	5.1 Impact sur les oiseaux	16
5.2 Evidence for impacts on vegetation	23	5.2 Impact sur la végétation	23
5.3 Evidence for impacts on salt production	26	5.3 Impact sur la production du sel	26
5.4 Evidence for impacts on other human activities outside wetlands	27	5.4 Impact sur d'autres activités humaines en dehors des zones humides	27
6. THE HUMAN DIMENSION	30	6. LE RAPPORT AVEC L'HOMME	30
6.1 Perception of the problem	30	6.1 La perception du problème	30
6.2 Conservation and ethics	30	6.2 Conservation et questions éthiques	30
6.3 Legal status in the EU	31	6.3 Encadrement législatif dans l'UE	31
6.4 Legal status in Italy	33	6.4 Encadrement législatif en Italie	33

6.5 Legal status in France	34	6.5 Encadrement législatif en France	34
6.6 Legal status in Bulgaria	34	6.6 Encadrement législatif en Bulgarie	34
7. ACTIONS TO REDUCE THE IMPACT ON BIODIVERSITY AND CONTROL BREEDING POPULATIONS	35	7. LES ACTIONS POUR RÉDUIRE L'IMPACT SUR LA BIODIVERSITÉ POUR LE CONTRÔLE DES POPULATIONS NIDIFICATRICES	35
A. MANAGEMENT OF ANTHROPOGENIC FOOD RESOURCES AND BREEDING HABITATS	36	A. GESTION DES RESSOURCES D'ORIGINE ANTHROPIQUE ET DE L'HABITAT DE REPRODUCTION.....	36
7.1 Action 1: Limit food availability	36	7.1 Action 1: Limiter la disponibilité de la nourriture.....	36
7.1.1 Landfills	36	7.1.1 Décharges	36
7.1.2 Refuse containers	39	7.1.2 Poubelles	39
7.1.3 Fishery discards	40	7.1.3 Rejets de la pêche	40
7.1.4 Other food sources (e.g. deliberate feeding of gulls or pets)	42	7.1.4 Autres sources de nourriture (ex. nourriture donnée aux mouettes ou à des animaux domestiques)	42
7.2 Action 2: Breeding habitat management	43	7.2 Action 2: Gestion de l'habitat de reproduction	43
7.2.1 Water levels and availability of breeding islands.....	43	7.2.1 Les niveaux d'eau et la disponibilité d'îles pour la reproduction.....	43
7.2.2 Vegetation control on dykes and islets	45	7.2.2 Contrôle de la végétation sur les levées et sur les îles	45
7.2.3 Management of island access by natural predators	47	7.2.3 Gestion de l'accès aux îles à des prédateurs naturels	47
7.2.4 Exclosures on artificial islands ...	50	7.2.4 Structures d'accès sélectif sur les îles artificielles.....	50
7.2.5 Creation of alternative nesting sites	52	7.2.5 Création de sites de nidification alternatifs	52
B. MANIPULATION OF INDIVIDUALS, NESTS AND EGGS	52	B. MANIPULATION D'INDIVIDUS, DE NIDS OU D'OEUFs.....	52
7.3 Action 3: Restriction of the breeding population	53	7.3 Action 3: Limitation de la population nidificatrice	53
7.3.1 Dissuasion with scarecrows and inflatables	53	7.3.1 Dissuasion au moyen d'épouvantails et de mannequins gonflables	53
7.3.2 Laser guns	56	7.3.2 Dispositifs laser	56
7.3.3 Distress calls	57	7.3.3 Émission de cris de détresse	57
7.3.4 Gas cannons	59	7.3.4 Canons à gaz	59
7.3.5 Dogs	61	7.3.5 Utilisation des chiens	61
7.3.6 Drones	62	7.3.6 Drones	62
7.3.7 Falconry	64	7.3.7 Fauconnerie	64
7.3.8 Human disturbance	65	7.3.8 Dérangement humain direct	65

7.4 Action 4: Restriction of breeding success	67	7.4 Action 4: Limitation du succès de la reproduction	67
7.4.1 Nest or egg removal	67	7.4.1 Enlèvement de nids et d'oeufs	67
7.4.2 Treatment of eggs	68	7.4.2 Traitement des oeufs	68
7.4.3 Contraception	70	7.4.3 Contraception	70
7.5 Action 5: Culling of adults	70	7.5 Azione 5: Suppression des adultes	70
7.5.1 Use of narcotics and poisons	70	7.5.1 Utilisation de stupéfiants.....	70
7.5.2 Shooting	74	7.5.2 Abattage	74
7.5.3 Combination of narcotics and scaring method	76	7.5.3 Utilisation combinée de stupéfiants et de la dissuasion	76
7.6 How to proceed? A summary of possible actions	78	7.6 Que faire? Un schéma récapitulatif des actions possibles à	78
8. RESEARCH PRIORITIES	80	8. PRIORITÉS DE RECHERCHE	80
9. REFERENCES	81	9. BIBLIOGRAPHIE	81

1. INTRODUCTION

1.1 The expansion of the Yellow-legged Gull and the rise of conflicts

The Yellow-legged Gull (*Larus michahellis*, hereinafter YLG) showed a large population increase across most of its breeding range in the past 30-40 years, mirroring the trend of other large gulls in Northern Europe, North America, and Australia. Due to their synanthropic habits, dominance in colony site occupation, and excellent predation attitude, the rise of large gull populations has resulted in widespread conflicts with the conservation of other bird species, the management of protected areas, and several human activities.

1. INTRODUCTION

1.1 L'expansion du Goéland leucophée et l'apparition du problème

Durant les 30-40 dernières années le Goéland leucophée (*Larus michahellis*) a connu une forte expansion démographique dans presque toute son aire de reproduction, tout comme d'autres types de goélands de grande taille d'Europe du Nord, d'Amérique du Nord et d'Australie. La croissance de la population des grands goélands, due aux habitudes sinanthropes de ces laridés, à leur suprématie sur d'autres espèces pour l'occupation des colonies et à leurs grandes capacités de prédation, est de plus en plus en conflit avec la conservation d'autres espèces d'oiseaux, avec la gestion des aires protégées et avec différentes activités humaines.



Stefano Volponi/ISPRA

Fig. 1 - Yellow-legged Gull (*Larus michahellis*). | Le Goéland leucophée (*Larus michahellis*).

The ecology and behaviour of large gulls has been studied intensively since the beginning of these research fields in the early 1900s and soon became a case species for pivotal studies in ethology and behavioural ecology. However,

L'écologie et le comportement des grands goélands ont fait l'objet d'une intense activité de recherche et ce, déjà à partir des premières enquêtes agricoles du début du XIX^e siècle, culminant dans les années successives avec la

research on population demography and management, bird movement, interspecific interactions, and impacts on habitats is relatively recent. In particular, a scientific approach in conflict mitigation with human activities started only with the early urbanisation of the species in the late 1970s.

The significant increase of large gull populations has been largely driven by two coexisting factors: the decrease of direct human persecution on gull colonies throughout vast parts of the breeding range and the increase of highly predictable food supplies derived from human activities (i.e. refuse and fishery discards). Coastline stabilisation works carried out to prevent sea intrusion improved Yellow-legged Gull colonisation of lagoons where the water level is more predictable and contributed to its geographic expansion. Since these causes are unlikely to cease in the near future and conflicts with this species are currently perceived as unsustainable in several Mediterranean areas, the creation and delivery of management guidelines for the Yellow-legged Gull is particularly urgent. This publication is intended as a practical guide for wildlife managers. It presents tested techniques for managing gull populations in Mediterranean wetlands. It is the authors' hope that the scientific approach to conflict resolutions proposed in these guidelines will help to engender the necessary consensus among public opinion.

1.2 Aims of the Guidelines

These Guidelines are aimed at gathering and delivering all the experiences about Yellow-legged Gull management that have been acquired before and during specific projects on the species that were carried out in the Mediterranean area. Specifically, special attention is devoted to projects involving breeding gull populations or carried out on salt-pans and coastal wetlands. Historically, Mediterranean wetlands are at the centre of conflicts between human activities and conservation issues, mainly in sites of community

production de travaux scientifiques fondamentaux pour l'écologie et l'éthologie du comportement.

Toutefois, les recherches relatives à la démographie et à la gestion de la population, aux mouvements, aux interactions interspécifiques et aux impacts sur les habitats sont relativement récentes. En particulier, une approche scientifique de la résolution du conflit avec les activités humaine n'a été appliquée qu'à partir des premiers cas d'urbanisation de l'espèce au début des années 1970.

L'augmentation importante de la population des goélands de grande taille est due en grande partie à la présence de deux facteurs concomitants: la diminution de la persécution directe sur les colonies, menée dans une grande partie des aires de reproduction, et l'augmentation de réserves alimentaires hautement prévisibles d'origine humaine (par ex. les déchets et les rejets de la pêche).

Il faut ajouter à cela que la stabilisation du littoral, pour le contrôle des intrusions marines, a contribué à rendre les niveaux d'eau plus prévisibles dans les lagunes et a favorisé la colonisation de ces milieux par le GL, contribuant ainsi à son expansion géographique.

Vu que ces deux facteurs de causalité ne sont pas susceptibles de cesser à court terme et qu'à ce jour, les conflits sont devenus insoutenables dans certaines aires méditerranéennes, il est particulièrement urgent de définir des lignes directrices pour la gestion du GL. Cette publication se présente comme un guide pratique pour les organes de gestion des aires naturelles, dans lequel présenter les techniques éprouvées et actuellement disponibles pour la gestion des populations de goélands dans les zones humides méditerranéennes. Nous espérons que l'utilisation d'une approche scientifique de la résolution des conflits pourra contribuer à accroître le consensus nécessaire de la part de l'opinion publique.

1.2 Objectifs des lignes directrices

Ces lignes directrices ont pour objectif de recueillir et de proposer toutes les expériences relatives à la gestion des goélands, accumulées avant et pendant les projets réalisés dans les aires méditerranéennes. Une attention toute particulière a été accordée aux projets axés sur les populations de goélands qui nidifiaient ou s'installaient dans les marais salants ou les zones humides côtières. Depuis les premiers temps historiques, les zones humides méditerranéennes sont un lieu d'expression des conflits entre les activités

importance (SCI) and linked to implementation of the Birds Directive. The delivery of sound conservation and management practices to stakeholders is the main goal of this publication.

1.3 Cautionary notes

It should be stressed that the description of a technique in this document does not mean that the action described can be legally used in any country, region, or site. National, regional, and local authorities should be consulted before planning any action on this species or on the habitats where it lives, and all the necessary permits should be obtained before commencing. Information on the legal status of the species in Europe and other relevant countries are given in Chapter 6.

1.4 The Working Group

This publication was conceived in the framework of the Working Group on the Yellow-legged Gull created in the LIFE10 NATIT00256 Project Environmental Management and Conservation in Mediterranean salt works and coastal lagoons (Mc-Salt). The structure of the publication was created during the Project workshops held in Tour de Valat on the 19-21.05.2014 and Comacchio on the 11-13.05.2015. The text was drafted by Lorenzo Serra, Alessandro Andreotti, Doncho Kirov, Riccardo Nardelli, Sergio Nissardi, Simone Pirrello, Dimitar Popov, Nicolas Sadoul, Stefano Volponi and Carla Zucca.

humaines et les nécessités de conservation, surtout sur des sites d'importance communautaire et associés à la mise en œuvre de la Directive Oiseaux. L'objectif principal de cette publication est de présenter aux différentes parties prenantes des solutions pratiques valables pour la conservation et des résultats obtenus dans le cadre de la gestion.

1.3 Mises en garde

Il est important de souligner que le fait de rapporter dans ce manuel la description d'une certaine technique n'implique pas que cette technique puisse être légalement applicable dans tous les pays, les régions ou les sites.

Les administrations nationales, régionales et locales devraient être consultées avant de planifier toute action sur cette espèce et il est nécessaire d'obtenir tous les permis prévus avant de mettre en œuvre une intervention. Au chapitre 6 vous pourrez trouver des informations concernant le statut juridique de l'espèce, tant en Europe que dans les autres pays impliqués dans LIFE.

1.4 Le groupe de travail

Cette publication a été conçue dans le cadre des activités du Groupe de Travail sur le GL, spécialement créé pour le projet LIFE10 NATIT000256 « Environmental Management and Conservation in Mediterranean salt works and coastal lagoons » (Gestion environnementale et restauration de salins méditerranéens et de lagunes côtières) (Mc-Salt). La structure de la publication a été conçue durant les Workshops du Projet qui ont eu lieu à la station de recherche de Tour de Valat du 19 au 21 mai 2014, et à Comacchio du 11 au 13 mai 2015. Le texte a été rédigé par Lorenzo Serra, Alessandro Andreotti, Doncho Kirov, Riccardo Nardelli, Sergio Nissardi, Simone Pirrello, Dimitar Popov, Nicolas Sadoul, Stefano Volponi, Carla Zucca.

2. THE ECOLOGY OF THE YLG

2.1 Demographic strategy and population dynamics

Like with many other large gulls, the YLG is an opportunistic species capable of adapting to different environments. In the presence of abundant food resources, breeding pairs can raise a large number of chicks, while immatures can reach sexual maturity at an earlier age (3 years instead of 4-5, Coulson *et al.* 1982) and increase their survival rate. This causes a significant increase in productivity with consequent rapid demographic growth (Skórka *et al.* 2005). On the



Stefano Volponi / ISPRA

other hand, the YLG is a long-lived species. In the absence of relevant mortality factors, adults can live more than 30 years (Staaav 1998), breeding regularly each year. It follows that the YLG can withstand prolonged periods of low productivity without suffering any consequence on demography. Conversely, an increase in nest density results in reduced breeding success due to the increase of competition at the feeding areas and the rise of intraspecific predation (Pons 1992, Bosch *et al.* 2000).

2. ÉCOLOGIE DU GL

2.1 Stratégie démographique et dynamique de population

Comme beaucoup d'autres goélands de grande taille, le Goéland leucophée (GL) est une espèce opportuniste capable de s'adapter aux différents types d'environnement. En présence de ressources alimentaires abondantes, les couples nicheurs peuvent élever un nombre de poussins en moyenne plus élevé, et les jeunes individus peuvent atteindre leur maturité sexuelle à un âge précoce (3 ans au lieu de 4-5 ans, Coulson *et al.* 1982), et augmenter le taux de survie.

Fig. 2 - Pairs of Yellow-legged Gull settle on their breeding site from late winter.
| Les paires de Goélands nicheurs se installent dans le site de reproduction depuis la fin de l'hiver.

Cela cause une augmentation importante de la productivité avec, par conséquent, une croissance démographique rapide (Skórka *et al.* 2005). D'un autre côté, le GL est une espèce qui vit longtemps. En l'absence de facteurs de mortalité importants, les adultes peuvent vivre plus de 30 ans (Staaav 1998), et se reproduire régulièrement chaque année. Pour cette raison le GL peut résister à des périodes de basse productivité sans avoir à subir de conséquences graves sur le plan démographique. Au contraire, une augmentation de la densité des nids se traduit par un succès reproducteur réduit à cause de l'augmentation de la compétition dans les aires d'approvisionnement et de l'augmentation de la prédation intraspécifique (Pons 1992, Bosh & Oro 2000).

2.2 Breeding biology

The YLG nests in dense colonies, in loose clusters of pairs, or in single pairs. Occupancy of breeding sites starts in mid-winter, but nest building does not usually occur until late February. The laying date is influenced by colony size, latitude, and weather conditions. In warmer areas, the first eggs are laid in mid-March in large colonies, whereas in colder sites and smaller colonies, deposition begins a month later. The clutch is usually formed of 2-4 eggs (3 on average), and females lay one egg per day on consecutive days. Incubation begins when the first egg is laid and lasts 28-30 days. Juveniles fledge 35-40 days after hatching and become independent soon after fledging. The YLG produces a single brood per breeding season, but in the case of a failure, a replacement brood is laid (Cramp 1983).

2.3 Breeding habitat

Their nests are built on the ground (Fig. 3), generally in places that are difficult to access by terrestrial predators, such as cliffs, sea islands, and lagoon islets, and also on coastal wetlands dykes (Fig. 4). Colonies are usually close to sea coasts, lagoons, coastal wetlands, salt pans, or more rarely, inland lakes, reservoirs, and rivers (Cramp 1983). However, the species has recently spread inland to occupy new habitats. In urbanised areas, it can nest on the roofs of buildings or on other man-made structures, even in dense colonies, both in cities, towns, and industrial areas (Blokpoel & Tessier 1991, Rock 2012, Fraissinet 2015).

2.4 Food and foraging habits

The YLG has an omnivorous diet. It feeds on a wide range of foods, especially small animals (invertebrates, fish, amphibians, reptiles, birds, and mammals), plant materials (fruits, seeds, and vegetative parts), and refuse. Diet can differ from colony to colony, years, and seasons (Cramp 1983, Moreno *et al.*, 2009, Ramos *et al.* 2009a & b, Arizaga *et al.* 2010, Arizaga *et al.* 2013b, Ceia *et al.*, 2014, Alonso

2.2 Biologie de la reproduction

Le GL nidifie en colonies à forte ou faible densité, ou par paires. L'occupation du site de reproduction commence à la mi-hiver, mais généralement la construction du nid ne commence pas avant fin février. La date de ponte est influencée par la dimension de la colonie, par la latitude et par les conditions atmosphériques. Dans des habitats plus chauds, les premiers œufs sont pondus à la mi-mars dans les grandes colonies, alors que dans les sites au climat plus froid et dans les colonies plus petites les pontes commencent un mois plus tard. La couvée est généralement composée de 2-4 œufs (en moyenne 3), et les femelles pondent un œuf par jour, à jours consécutifs. La couvée commence quand le premier œuf est pondu et se prolonge pendant 28-30 jours. Les jeunes s'envolent 35-40 jours après l'éclosion et deviennent indépendants en peu de temps. Le GL n'élève qu'une seule couvée par saison de reproduction, mais en cas d'échec une couvée de substitution est pondue (Cramp 1983).

2.3 Habitat de reproduction

Les nids sont construits au sol (Fig. 3), généralement dans des endroits difficiles d'accès pour les prédateurs terrestres, comme les îles marines ou les îlots lagunaires, mais aussi plus rarement sur les digues et les falaises (Fig. 4). Les colonies sont habituellement situées près de côtes, de lagunes, de zones humides côtières, de marais salants ou, plus rarement, de lacs internes, de bassins et de rivières (Cramp 1983). Toutefois, l'espèce s'est récemment étendue dans l'arrière-pays en occupant de nouveaux habitats. Dans les aires urbaines, il peut nicher sur les toits des immeubles ou sur d'autres structures artificielles, parfois en colonies denses, tant dans les villes que dans d'autres centres urbains et zones industrielles (Blokpoel & Tessier 1991, Rock 2012, Fraissinet 2015).

2.4 Habitudes alimentaires

Le GL est omnivore. Il s'alimente d'une vaste gamme de nourriture, surtout de petits animaux (invertébrés, poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères), de matières végétales (fruits, graines et parties végétatives) et de déchets. Le régime peut être différent suivant les colonies, les années et les saisons (Cramp 1983, Moreno *et al.*, 2009, Ramos *et al.* 2009a & b, Arizaga *et al.* 2010, Arizaga *et al.* 2013b, Ceia *et*

et al. 2015, Ceia *et al.*, 2015, Ceia & Ramos, 2015).

The YLG adopts a vast range of feeding techniques and acts as a predator, scavenger, or food thief (kleptoparasitism). In some colonies, there are individuals that develop a predatory behavior and feed on small and medium-sized birds, including migrants (Borg *et al.* 1995, Matias & Catry 2010). In areas where man-related food resources are available, the YLG regularly feeds on landfills (Osterback *et al.*, 2015) or on fishery discards (Ramos *et al.* 2009b). Adults can forage up to 30-40 kilometers away from their nests in the breeding season.

al., 2014, Alonso *et al.* 2015, Ceia *et al.*, 2015, Ceia & Ramos, 2015).

L'espèce adopte une vaste gamme de techniques de recherche de nourriture, se comportant tant comme un prédateur que comme un charognard, parfois en volant les proies d'autres espèces (kleptoparasitisme). Dans certaines colonies, beaucoup de goélands adoptent un comportement prédateur, se nourrissant d'autres oiseaux de petite ou de moyenne taille, y compris d'oiseaux migrateurs (Borg *et al.* 1995, Matias & Catry 2010). Dans des aires où de la nourriture d'origine humaine est disponible, le LG s'alimente régulièrement de déchets solides urbains dans les décharges à ciel ouvert ou de



Fig. 3 - Adult Yellow-legged Gull on the nest. | Goéland leucophée adulte à son nid.

Stefano Volponi/ISPRA



Simone Pirrello/ISPRA

Fig. 4 - A nest on a dyke. | Nid de Goéland leucophée.



Simone Pirrello/ISPRA

Fig. 5 - A few-days old chick with two hatching eggs. | Un poussin de quelques jours avec deux œufs éclos.

Feeding on discard and offal from commercial fisheries by scavenging seabirds is a well-known behaviour that has been reported in many parts of the world (for reviews see Tasker *et al.* 2000, Furness 2003, Garthe *et al.*, 1996, Hill & Wassenberg 2000, Arcos *et al.*

rejets de la pêche (Ramos *et al.* 2009b). Pendant la saison de reproduction, les adultes peuvent s'alimenter jusqu'à une distance de 30-40 kilomètres des nids.

L'habitude de la part des oiseaux marins de s'alimenter de rejets et d'abats de poissons



Fig. 6-7 - Typical saltpan breeding habitats. | L'habitat de reproduction typique des marais salants. ISPRA

2001, Martínez-Abraín *et al.* 2002, Garthe & Scherp 2003, Giaccardi & Yorio 2004, Yorio & Caille 2004, Carniel & Krul 2012). This phenomenon involves different seabird groups, and it has been extensively described for oceanic and neritic waters exhibiting typical marine conditions, shelf seas, and coastal areas. In the Mediterranean Sea (Oro and Ruiz 1997), the gulls of the genus *Larus* customarily attend fishing boats (Hudson & Furness 1989) and are the main consumers of fishery waste. Fishery discards can contribute to increasing the populations of scavenging seabirds by providing a food that they could not obtain naturally, since discards are mainly composed of fish that live on the seabed and are inaccessible to predominantly surface-feeding necrophages (Walter & Becker 1997, Valeiras 2003, Yorio & Caille 2004, Weichler *et al.* 2004).

provenant des activités de pêche commerciale est un comportement bien connu et documenté dans beaucoup de parties du monde (pour des reviews voir Tasker *et al.* 2000, Furness 2003, Garthe *et al.* 1996, Hill & Wassenberg 2000, Arcos *et al.* 2001, Martínez-Abraín *et al.* 2002, Garthe & Scherp 2003, Giaccardi & Yorio 2004, Yorio & Caille 2004, Carniel & Krul 2012). Ce phénomène concerne différents groupes d'oiseaux marins et a été amplement décrit pour les eaux océaniques et néritiques, qui présentent les conditions marines typiques ainsi que pour les eaux des plateformes continentales et des zones côtières. Dans la Méditerranée (Oro et Ruiz 1997), les goélands du genre *Larus* ont l'habitude de suivre les bateaux de pêche (Hudson & Furness 1989) et sont les principaux consommateurs des rejets de la pêche. Les rejets de la pêche peuvent contribuer à augmenter les populations d'oiseaux marins nécrophages en leur fournissant une nourriture que, normalement, ils ne pourraient obtenir naturellement, parce que les rejets sont principalement composés de poissons vivant dans les fonds marins et donc inaccessibles aux nécrophages qui se nourrissent à la surface de l'eau (Walter & Becker 1997, Valeiras 2003, Yorio & Caille 2004, Weichler *et al.* 2004).

2.5 Geographical distribution

The YLG is distributed throughout the Mediterranean region from Israel and the western coast of the Black Sea to the Canary Islands. Along the eastern Atlantic coast, it breeds from Morocco to France. More recently, this species has started colonizing central and eastern Europe (Snow & Perrins 1998, Liebers *et al.* 2001).

2.6 Seasonal movements

Mediterranean YLG populations are partially migratory; while some birds are sedentary, others move northwards in the summer shortly after the end of the breeding period and return in the autumn (Yésou 1985, Carrera *et al.* 1993, Andreotti *et al.* 2005, Baaloudj *et al.* 2012, Kralj *et al.* 2014). Conversely, the gulls breeding in the Bay of Biscay are mainly residents (Munilla 1997) with most individuals moving westwards after breeding (Arizaga *et al.* 2010). These differences in the migratory behaviour of YLGs originating from different regions can be explained by seasonal fluctuations in coastal ecosystem productivity, and more generally, by seasonal availability of food resources.

2.5 Distribution géographique

Le LG est distribué dans toute la région méditerranéenne, d'Israël et de la côte occidentale de la Mer Noire aux Îles Canaries. Le long des côtes orientales de l'océan Atlantique, il nidifie du Maroc à la France méridionale. Plus récemment, cette espèce a commencé un processus de colonisation de l'intérieur des terres de l'Europe centrale et orientale (Snow & Perrins 1998, Liebers *et al.* 2001).

2.6 Mouvements saisonniers

Les populations méditerranéennes de GL sont partiellement migratrices. Alors que certains individus sont sédentaires, d'autres se déplacent vers le nord pendant l'été, tout de suite après la fin de la période de reproduction et reviennent en automne (Yésou 1985, Carrera *et al.* 1993, Andreotti *et al.* 2005, Baaloudj *et al.* 2012, Kralj *et al.* 2014). Au contraire, les goélands nicheurs dans le Golfe de Gascogne sont principalement résidents (Munilla 1997) avec la plupart des individus qui partent vers l'ouest après la reproduction (Arizaga *et al.* 2010). Ces différences dans le comportement migrateur de la part de populations de GL d'origine différente peuvent être expliquées par les fluctuations saisonnières dans la productivité des écosystèmes côtiers et, plus généralement, par la disponibilité saisonnière des ressources alimentaires.

3. SURVEY METHODS

3.1 Breeding population

A method used to assess the reproductive performance of a breeding gull population consists of monitoring nests on the ground. Nest density can be estimated by counting the nests along predetermined transects selected randomly (Bosch *et al.* 2000). In a small colony (less than 200 pairs), directly counting nests is recommended and largely preferred to counts at a distance. In order to increase nest detection, the number of observers has to be adapted to the colony size, with observers advancing in a line side by side, marking the limits of their transects. In a large colony, the double-observer method (Barbraud & Gélinaud 2005) or distance sampling method (Barbraud *et al.* 2014) using nest detection probability estimates has been compared to the direct counting method. These studies show that direct counts significantly underestimate (from 9 to 31%) the nests.



3. MÉTHODES DE RECENSEMENT

3.1 Population reproductrice

Une méthode pour évaluer facilement les performances de la reproduction d'une population nicheuse de goélands consiste à contrôler les nids au sol. La densité des nids peut être estimée en comptant les nids le long de transects définis choisis au hasard (Bosch *et al.* 2000). Dans les petites colonies (p.ex. avec moins de 200 couples) le comptage direct des nids est recommandé et de loin préféré aux comptages à distance. Afin d'augmenter la détection des nids, les observateurs, en nombre adapté à la taille de la colonie, avancent en ligne les uns à côté des autres, en marquant les limites externes de chaque transect. Dans les grande colonies, la méthode du double observateur (Barbraud & Gélinaud 2005) ou la méthode de distance sampling (Barbraud *et al.* 2014) basées sur les probabilités de détection des nids, ont été confrontées avec le comptage direct des nids. Ces études montrent que les comptages directs entraînent une sous-estimation importante des effectifs nicheurs (de 9 à 31%).



ISPRA

Fig. 8-9 - *Census of YLG colonies in Cervia saltpans. The nests are surveyed by trained operators walking along the basin dykes. | Recensement de colonies de GL dans les salins de Cervia. La recherche des nids est effectuée par un personnel qualifié, qui marche le long le digues qui séparent les bassins.*

Moreover, distance sampling requires fewer observers and less time than direct counting methods. It follows that the use of distance sampling for surveying large gull colonies is strongly recommended. The number and length of transects should be evaluated by taking into account the physical (e.g. slope, orientation, distance from water) and biological (e.g. vegetation cover) features of the site. In saltpans, for instance, transects can coincide with the dykes that separate the ponds. In this

De plus le *distance sampling* nécessite moins d'observateurs et moins de temps par rapport aux comptages directs. Par conséquent, l'utilisation de cette technique pour le recensement des grandes colonies de goélands est hautement recommandée. Le nombre et la longueur de ces transects devraient être évalués en tenant compte des caractéristiques physiques (par ex. la pente, l'exposition, la distance par rapport à l'eau) et biologiques (par ex. la couverture végétale) du site. Dans les marais salants, par exemple, les transects peuvent être

case, the survey can be conducted by walking along the dykes until they have all been accounted for, or alternatively, by walking along a subsample of dykes and subsequently obtaining an estimate of the nests (Fig. 8-9). While the latter alternative requires a lower time investment compared to a complete survey, monitoring all the nests allows other measurements on colony productivity to be obtained. For example, some reproductive parameters can be assessed by checking a sample of the nests every 2-3 days, such as brood size, egg size (length and width, accuracy 0.1 mm), chick size, and growth rate. Another important parameter is fledging success expressed as the number of chicks fledged divided by the number of eggs hatched. This parameter reflects the quality of breeding pairs and nesting sites and the abundance of food available to feed the offspring.

3.2 Roosts

Gulls can be counted at their nocturnal roosts, where many individuals aggregate from late afternoon or early evening to spend the night. Counting activities can be performed either during the evening when the gulls reach the roost or very early in the morning when the gulls depart from the roost to reach feeding and/or breeding grounds. Prior knowledge of where gulls aggregate and specific information from locals are therefore important requirements to maximise counting effectiveness and reduce monitoring costs. Once this information has been collected, the next step is to assess the number of fieldworkers required, as well as the main routes to cover in order to count the birds as they move to or from the roost. The number of gulls at roosts can be computed by averaging the counts of several fieldworkers on a certain date, or counting the gull aggregations on different occasions. The first method makes for reduced costs even though a greater number of fieldworkers will probably need to be involved, and daily variation in the number of aggregating gulls may produce inaccurate results. The second method is thus preferred if aggregating gulls show a wide daily variation, but it requires significant investments in terms of time and financial resources.

représentés par les levées qui séparent les bassins. Dans ce cas, la détection peut être faite en marchant le long des levées jusqu'à ce qu'elles aient toutes été contrôlées ou sinon, en parcourant un de leur sous-échantillonnage, et en obtenant ainsi une estimation des nids (Fig. 8-9). Alors que la seconde alternative demande un investissement de temps de travail moindre par rapport au comptage complet, le contrôle de tous les nids permet d'obtenir d'autres mesures relatives à la productivité de la colonie. Par exemple, parmi les paramètres de reproduction qui peuvent être fixés en contrôlant les nids tous les 2-3 jours il y a la taille de la couvée, la taille des œufs (longueur et largeur, à 0.1 mm près), la taille des poussins et leur taux de croissance. Un autre paramètre important est le succès de l'envol, exprimé comme le nombre de poussins envolés divisé par le nombre d'œufs éclos, qui reflète la qualité des couples nicheurs et des sites de nidification, ainsi que l'abondance de nourriture disponible pour alimenter les poussins.

3.2 Dortoirs

Les goélands peuvent être comptés dans leurs dortoirs nocturnes (roost), endroits où beaucoup d'individus se réunissent à partir de la fin d'après-midi ou du début de soirée. Les activités de comptage peuvent être effectuées tant en soirée, lorsque les goélands arrivent au perchoir (roost) que très tôt le matin, quand les goélands quittent le perchoir pour rejoindre les sites d'alimentation ou de nidification. La connaissance a priori des sites où les goélands se réunissent ainsi que les informations spécifiques recueillies auprès des habitants du lieu sont donc des exigences importantes pour maximiser l'efficacité du comptage et réduire ainsi les coûts de la surveillance. Une fois que ces informations ont été recueillies, il est nécessaire d'établir le nombre d'opérateurs à impliquer, ainsi que les principaux parcours ou points à partir desquels compter les oiseaux pendant leurs mouvements vers le dortoir et inversement. Le nombre de goélands dans le dortoir peut être calculé comme moyenne des comptes effectués par différents opérateurs à une certaine date, ou en comptant les groupes de goélands à des dates différentes. La première méthode permet de réduire les coûts, malgré la nécessité de devoir recourir à un plus grand nombre d'opérateurs mais les variations journalières du nombre de goélands peuvent engendrer des estimations inexactes.



Stefano Volponi/ISPRA

La seconde méthode est donc préférable si les agrégations de goélands subissent d'amples variations journalières, mais elle requiert un investissement important en termes de temps et d'argent.



Stefano Volponi/ISPRA

Fig. 10-11 – *Yellow-legged gulls at roost.* | *Goélands leucophées au dortoir.*

4. POPULATIONS AND TRENDS

4.1 Population and trend in Italy

As in most Mediterranean countries, the Italian YLG populations underwent a strong population increase during the second half of the 1900s. The breeding population, estimated at 24 000-27 000 breeding pairs in 1983 (Meschini & Frugis, 1993), had reached 45 000-60 000 pairs at the beginning of 2000, showing an increase of 58-125% (Campedelli *et al.* 2012, Nardelli *et al.* 2015). Remarkable increments were recorded in some wetlands, for example, in the Comacchio Lagoons (Volponi 2014) and the Cervia saltpans (NW Italy, Fig. 12, A, B) and along some rocky tracts of coastline, especially in the Tyrrhenian Sea (Brichetti & Fracasso 2006). More recently, the demographic growth seems to have ended, with population trends in the last decade being reported as stable (Brichetti & Fracasso 2006, Nardelli *et al.* 2015).

The population increase was concurrent with an expansion of the breeding range and that was particularly pronounced in some small islands off the coast of central Italy (Nardelli *et al.* 2015). The colonization of urban areas played an important role in both the spread of breeding ranges and the increase in population size (Fraissinet 2015).

Although the recent demographic trend in Sardinia is unknown, the ongoing expansion into the urban area of Cagliari suggests a general increase in the population. In Stagno di Cagliari, there was a strong increase in the number of breeding pairs until the early 2000s, which was then followed by a period of stability. In the non-operational Molentargius saltpans, long term monitoring of the YLG showed that the breeding population remained stable throughout the period from 1993-2013 (table in Fig. 13) and increased beginning in 2014 in concurrence with the increase of the Greater flamingo local population. A local increase of YLG was reported in several islands off the coastline, like Mal di Ventre (western Sardinia) where the breeding population increased from 892 pairs in 1998 to 1618 in 2002 and 3074 in 2006 (Baccetti *et al.* 2006). The food availability offered by several open landfills (the nearest one being around 50 km away) is likely to have supported the population increase.

4. POPULATIONS ET TENDANCE

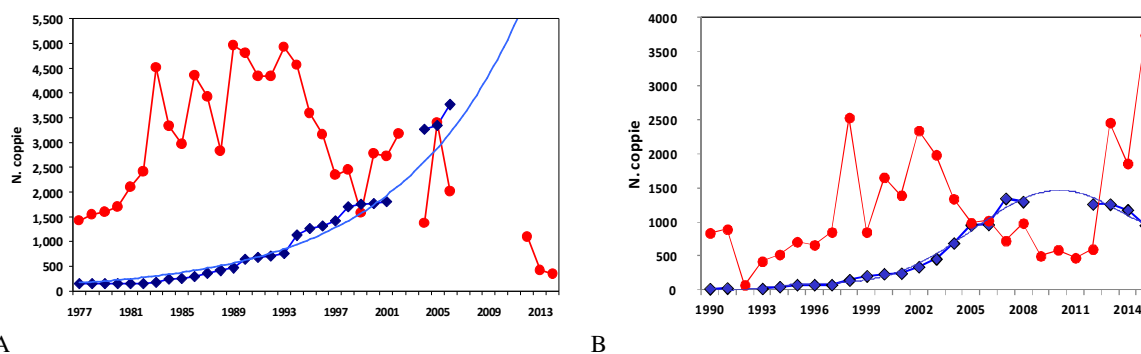
4.1 Population et tendance en Italie

En Italie, comme dans la plupart des pays méditerranéens, le GL a connu une forte croissance démographique pendant la deuxième moitié du XX^e siècle. La population nicheuse, estimée à 24.000-27.000 couples nicheurs en 1983 (Meschini & Frugis, 1993), a atteint 45.000-60.000 couples nicheurs au début des années 2000, enregistrant une augmentation de 58-125% (Campedelli *et al.* 2012, Nardelli *et al.* 2015). Dans certaines zones humides, la croissance a été importante, comme dans le cas de la Lagune de Comacchio et de la salin de Cervia (Fig. 12 A, B), et le long de certains traits rocheux de la côte, surtout de la mer Tyrrhénienne (Brichetti & Fracasso 2006). Plus récemment, la croissance démographique semble s'être arrêtée, raison pour laquelle la tendance de la population dans la dernière décennie est rapportée comme stable (Brichetti & Fracasso 2006, Nardelli *et al.* 2015).

L'augmentation de la population a été accompagnée par une expansion de l'aire de reproduction, particulièrement prononcée sur certaines petites îles au large de la côte de l'Italie centrale (Nardelli *et al.* 2015). La colonisation d'aires urbaines a joué un rôle important tant pour la diffusion de l'espèce et l'augmentation de l'aire de reproduction que pour la croissance de la population (Fraissinet 2015).

Bien que l'on ne connaisse pas la tendance démographique récente du GL en Sardaigne, l'expansion actuelle observée dans l'aire urbaine de Cagliari suggère une croissance générale de la population. Dans l'étang de Cagliari on a enregistré un fort accroissement des couples nicheurs jusqu'au début des années 2000, suivi ensuite par une phase de stabilité.

Dans les salins de Molentargius, un programme de surveillance à long terme a fait apparaître que la population nicheuse est restée faible en termes d'évolution numérique pendant la période 1993-2013 (tableau Fig. 13). Une croissance locale du GL a été rapportée sur différentes îles au large de la côte sarde comme Mal di Ventre (Sardaigne occidentale) où la population est passée de 892 paires en 1998 à 1618 en 2002 et 3074 en 2006. On suppose que la disponibilité de ressources alimentaires offertes par plusieurs décharges à ciel ouvert (la plus proche se trouve à environ 50 km) a contribué à la croissance de la population.



A

B

Fig. 12 - Trend for the YLG nesting pairs (blue squares) in the Comacchio Lagoon (A, 1977-2014, Volponi, 2014) and the Cervia salt pans (B, 1990-2015, ISPRA database) compared to the trend of Laridae species of conservation concern (terns, other gulls: red dots). | Comparaison entre les performances de la population reproductrice de Goéland leucophée (losanges bleu) et le nombre de couples reproducteurs d'autres espèces de sternes et des mouettes (points rouges) dans les Vallées de Comacchio (A, 1977-2014; Volponi, 2014) et dans le marais salants de Cervia (B, 1990-2015, database ISPRA).

		1993	1994	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Stagno di Cagliari	min	-	-	-	-	142	181	276	308	349	304	373	295	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	max	-	-	-	-	179	201	305	323	399	337	386	301	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molentargius Salt pans	min	3	6	8	5	-	-	-	-	6	9	3	2	4	5	9	11	9	7	8	18	21	27
	max	3	6	9	5	-	-	-	-	7	11	6	5	10	9	14	12	12	10	9	19	25	34

Fig. 13. Number of YLG breeding pairs (min-max) in two sites in southern Sardinia, Italy¹. | Nombre des couples nicheurs de GL (min-max) sur deux sites de la Sardaigne du sud¹.

4.2 Population and trend in France 4.2 Population et tendance en France

Recorded as breeding on the islands of Marseille in the mid-19th century, the YLG population underwent a significant increase and geographic expansion during the 20th century. The population estimate of 100-300 pairs in the 1920s showed an annual increase of 9% until the 1980s, falling to 2% until the early 2000s when the population reached a maximum of about 42 000 pairs (Cadiou *et al.* 2004).

The YLG expanded its breeding range from the archipelagos of Marseille, Hyères, and Corse (situation in the early 19th century), to Camargue (at the beginning of the 1930s), Languedoc and the Rhone Valley (in the early 1950s), up to the Atlantic coast during the mid 1970s. In 2000, this population represented at least 99% of the national population. The YLG's expansion is also documented by the colonization of new habitats, such as urban areas (as reported in 1983 and 1984 in Martigues and Mentone, respectively) with documented breeding occurrences in at least 30 towns in 2000.

Mentionné dans la moitié du XIXe siècle sur les îles de Marseille, le Goéland leucophée a connu une forte expansion en France, tant démographique que géographique, au cours du XX^e siècle. À partir d'une population estimée aux alentours de 100-300 couples au début des années 1920, la croissance annuelle d'environ 9% jusque dans les années 1980 a ensuite ralenti à environ 2% jusqu'au début des années 2000, quand les effectifs ont atteint un maximum d'environ 42.000 (Cadiou *et al.* 2004).

Présent sur l'archipel des îles de Marseille, sur les îles d'Hyères et en Corse au début du siècle, l'expansion géographique a continué avec la colonisation de la Camargue au début des années 1930, la région du Languedoc et la vallée du Rhône au début des années 1950 et le littoral atlantique au milieu des années 1970. En 2000, les effectifs méditerranéens représentaient néanmoins 99% de l'effectif national. L'expansion géographique du GL est aussi mise en évidence par la colonisation de nouveaux habitats attestée par les premières nidifications en milieu urbain en 1983 et 1984 à Martigues et Menton, et par sa présence en l'an 2000

¹ Data are reported from yearly bird monitoring reports in the period 1993-2016 (Molentargius Saltpan Regional Park; Multiple Authors, unpublished; Schenk *et al.*, 1995; Schenk *et al.*, 1998). | Données extraites du rapport ornithologiques annuel de la période 1993-2016 (Parco Naturale Regionale Saline di Molentargius; Plusieurs auteurs, non publié; Schenk *et al.*, 1995; Schenk *et al.*, 1998).

During the 2000s, the first signs of re-occupation of natural habitats were noted along the Mediterranean coast, namely on the islands of Marseille and Hyeres, as reported by the most recent national surveys (2009-2010) which estimated a breeding population of about 35 000 pairs (Cadiou *et al.* 2015). Conversely, expansion is proceeding on the Atlantic coast and along the great rivers (Rhône, Garonne, and Loire) as far as the Alsace. Likewise, despite a partial view of the YLG's status in towns, mainly due to a scarce number of observations, the urban populations appear to be increasing steadily, with more than 60 towns involved to date; most of which situated on the Mediterranean coast, although the phenomenon has also been observed in some inland cities (e.g. Paris and Lyon).

documentée dans au moins une trentaine de villes.

Dans les années 2000, on a pu détecter les premiers signes d'un recul de l'espèce dans les habitats naturels de la côte méditerranéenne, en particulier sur les îles de Marseille et d'Hyères et, selon les derniers recensements nationaux de 2009-2010, on estimait la population nicheuse à environ 35.000 couples (Cadiou *et al.* 2015). Au contraire, l'expansion de l'espèce continue sur la côte atlantique et dans l'arrière-pays, le long des grands fleuves (Rhône, Garonne et Loire) jusqu'en Alsace. De la même façon, bien que la connaissance ne soit que très partielle à cause du manque de données, les effectifs en milieu urbain semblent en pleine croissance avec au moins une soixantaine de villes concernées, principalement situées sur la côte méditerranéenne mais aussi à l'intérieur du pays, comme dans le cas de Paris et Lyon.

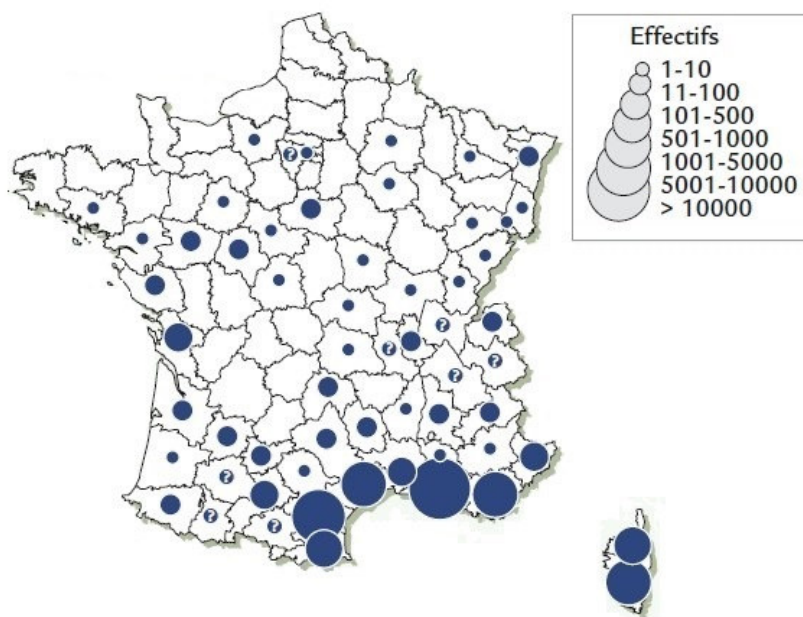


Fig. 14 - Distribution of the YLG in France (source: Cadiou *et al.* 2015. Censuses in the period 2009-2012; modified). | Distribution du GL en France (Cadiou *et al.* 2015. Recensements de la période 2009-2012).

4.3 Population and trend in Bulgaria

The population of the YLG in Bulgaria is estimated at about 6 500 pairs (Nankinov *et al.* 2004), with an increasing but irregular distribution and abundance. The gulls are mainly found in human settlements along the Black Sea coasts and also in isolated breeding sites along some of the big rivers, but always in the vicinity of towns. Some 300-772 pairs breed on the islands of St. Ivan and St. Peter (Nankinov 1992), whereas small groups of several pairs breed on the island of St. Anastasia (Dimitrov *et al.* 2005). There are some breeding sites in inland towns usually along big rivers or

4.3 Population et tendance en Bulgarie

La population de GL en Bulgarie, estimée à environ 6.500 paires (Nankinov *et al.* 2004), montre une croissance, quoiqu'irrégulière, de l'aire de répartition et de la population. Les Goélands se sont établis principalement dans des centres habités le long de la côte de la Mer Noire, mais aussi dans certaines localités isolées le long de grandes rivières, toujours aux alentours de centres habités. Environ 300-772 paires nidifient sur les îles Saint-Ivan et Saint-Pierre (Nankinov 1992), alors que de petits groupes composés de plusieurs paires se reproduisent sur l'île Sainte-Anastasia (Dimitrov *et al.* 2005). Un certain nombre de sites de

in other wetlands. The expansion of the species' range from the Black Sea Coast inland began in the late 1970s (Nankinov 1989).

In the late 1800s, the species was first reported as breeding in the town of Pomorie (Reiser 1894). Currently, the breeding population is estimated at 100-120 pairs nesting on roofs. In Lake Pomorie during the period from 2006 to 2013, no gull was recorded as breeding, but in April 2014 a breeding pair was recorded on the lake's artificial island (Fig. 15).

The abundance of the species within the lake territory shows seasonal fluctuations from a minimum of 5 individuals in spring up to 1274 individuals during the autumn migration. The average abundance of the species within the lake territory is estimated at about 140 individuals.

reproduction se trouvent dans des villes de l'arrière-pays, généralement situés le long de grands fleuves ou autres zones humides. L'expansion de l'aire de répartition de l'espèce à l'intérieur des terres, loin de la côte de la Mer Noire, a commencé à la fin des années 1970 (Nankinov 1989).

A la fin du XIX^e siècle, l'espèce était signalée comme nicheuse dans la ville de Pomorie (Reiser 1894). Actuellement, la population est estimée à 100-120 paires qui nidifient sur les toits des bâtiments. Dans le lac de Pomorie, pendant la période 2006-2013, aucun couple nicheur de goélands n'a été signalé, mais en avril 2014, le team du projet a relevé un couple nicheur sur l'île artificielle du lac (Fig. 15).

L'abondance de l'espèce sur le territoire du lac montre des fluctuations saisonnières qui atteignent un minimum de 5 individus au printemps pour arriver à 1.274 individus pendant la migration automnale. L'abondance moyenne de l'espèce sur le territoire du lac est estimée à environ 140 individus.

Fig. 15 - *A Yellow-legged Gull nesting on the old artificial island in lake Pomorie. | Un nid de GL sur une île artificielle du lac de Pomorie.*



5. IMPACTS ON BIODIVERSITY AND HUMAN ACTIVITIES

5. IMPACT SUR LA BIODIVERSITÉ ET SUR LES ACTIVITÉS HUMAINES

5.1 Evidence for impacts on birds

The YLG has three main interactions with other bird species: predation, kleptoparasitism, and competition for nesting sites. Each interaction type or a combination of interactions could have a negative impact on other bird populations on a local scale. For example, strong competition for nesting sites along with a high rate of kleptoparasitism yield to reduced reproductive success. However, intensive predation pressure may cause significant demographic decreases of sympatric bird populations.

5.1 Impact sur les oiseaux

Le GL a trois modalités principales d'interaction avec les autres espèces: la prédation, le kleptoparasitisme et la compétition pour le site de nidification. À l'échelle locale, chaque type d'interaction, ou la combinaison de plusieurs modalités, peut avoir un impact négatif sur d'autres populations d'oiseaux. Par exemple, une forte compétition pour les sites de nidification associée à un taux élevé de kleptoparasitisme entraîne une réduction du succès reproducteur. En outre, une intense pression prédatrice peut se traduire par une importante baisse démographique des populations d'oiseaux sympatriques.



Roberto Sauli

Fig. 16 - Predation on a Black-headed Gull chick. | Prédation de poussins de Mouette rieuse.

Predation has been recorded on eggs and chicks of Audouin's gulls (*Larus audouinii*), colonial Charadriiformes (gulls, terns, and waders; Fig. 16), ducks, and greater flamingos (*Phoenicopterus roseus*, Fig. 17), although

La prédation a été relevée sur des œufs et des poussins de Goéland d'Audouin (*Larus audouinii*), de laro-limicoles coloniaux (mouettes, sternes, avocettes; Fig. 16), de canards, et de Flamants roses (*Phoenicopterus roseus*, Fig. 17),

predation pressure apparently failed to affect Greater flamingo demography in Camargue (Vidal *et al.* 1998a). Predation on the eggs and chicks of spoonbills (*Platalea leucorodia*) has been documented in the Comacchio Lagoon, Italy (Fig. 18). The Storm petrel (*Hydrobates pelagicus*) is another target species for the YLG in the Mediterranean area, since chicks and adults are usually caught by specialized individuals (Oro *et al.*, 2005). The decline of a storm petrel colony on Filfla Island (Malta) was probably caused by the strong predatory pressure of the YLG, particularly by gulls nesting below the Storm petrel colony cliff (Borg *et al.* 1995).

bien qu'il semble que la pression prédatrice n'ait pas influencé la démographie du Flamant rose (Vidal *et al.* 1998). La prédation d'oeufs et de poussins de la Spatule blanche (*Platalea leucorodia*) a été documentée dans les vallées de Comacchio (Volponi S., données inédites). L'Océanite tempête (*Hydrobates pelagicus*) est une autre espèce cible du Goéland leucophée dans l'aire méditerranéenne, vu que les poussins et les adultes sont fréquemment capturés par des individus spécialisés. Le déclin de l'Océanite tempête sur l'île de Filfla (Malte) a probablement été causé par la forte pression prédatrice de la part du GL, en particulier de goélands qui nidifiaient sous les parois des colonies de procellariidés (Borg *et al.* 1995).



Fabio Cileta

Fig. 17 - Predation on chicks of Greater flamingo. | Prédation de poussins de Flamant rose.

Kleptoparasitism, i.e. a feeding strategy that consists of taking prey previously caught by another bird is a behaviour commonly observed in the Mediterranean, where is mainly documented against the Audouin's gull (Vidal *et al.* 1998a). The impact of disturbances caused by kleptoparasitism appears to be directly related to the proportion of YLGs vs. Audouin's gulls combined with food availability (Martínez-Abraín *et al.* 2003).

In the Mediterranean area, the Audouin's gull is subject to a loss of nesting sites due to competition with the YLG as can be seen on islands around Sardinia, the Chafarinas Island, and the Balearic Islands. The best nesting sites

Le kleptoparasitisme, c.-à-d. cette manière de s'alimenter en volant à d'autres espèces la proie à peine capturée, est une méthode communément utilisée par le GL dans l'aire méditerranéenne, surtout au détriment du Goéland d'Audouin (Vidal *et al.* 1998). L'impact du dérangement induit par le kleptoparasitisme semble être directement lié au rapport numérique entre Goélands leucophée et Goélands d'Audouin, en même temps que la disponibilité de nourriture (Martínez-Abraín *et al.* 2003).

Dans l'aire méditerranée, le Goéland d'Audouin subit une perte de sites de reproduction à cause de la compétition avec le GL, comme montré sur certaines îles mineures de la Sardaigne,

are occupied by the YLG due to its earlier seasonal occupancy of breeding sites. Competition for nesting sites also occurs in the Rhone delta, where various *Sterna spp.* and Slender-billed gulls (*Chroicocephalus genei*) are compelled to nest in poor quality sites, thus impairing breeding success (Vidal *et al.* 1998a). In the largest YLG colony in Poland, a recent study showed that YLGs have a negative impact on the reproductive success of the Black-headed gull (*Chroicocephalus ridibundus*) and the Common tern (*Sterna hirundo*), two sympatric colonial species (Skórka *et al.* 2005).

Italy

Predation on chicks in the Cervia salt pans, likely affects the reproductive success of the Mallard (*Anas platyrhynchos*), the Shelduck (*Tadorna tadorna*), the Little Tern (*Sternula albifrons*), the Common tern, the Pied Avocet (*Recurvirostra avosetta*), the Black-winged Stilt (*Himantopus himantopus*), and probably also the Slender-billed Gull. In 2015, predation on a Black-headed Gull chick was observed. The rate of predation on eggs and chicks of the Eurasian spoonbill (Fig. 18) in the Comacchio Lagoon is a matter of conservation concern. Evidence of predation on Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus*) chicks and eggs has been reported on several sandy beaches in northern Italy. Predation occurred in these sites early in the morning when non-breeding YLGs patrol the beaches for food. Predation of Kentish Plover nests in salt pans also occurred until the early 1990s when kentish plovers were still abundant in the salt pans. Predation mainly occurred near basins hosting roosting flocks of gulls.

Kleptoparasitism in the Cervia salt pans is likely to be detrimental to other breeding gulls, such as black-headed gulls, slender-billed gulls, and mediterranean gulls (*Ichthyaetus melanocephalus*).

Competition for nesting sites has led to a decline of several nesting species in some areas of the Cervia salt pans. Specifically, the establishment and expansion of a YLG colony in the northern part of the salt pans likely caused some species with smaller dimensions, such as waders, terns, and small gulls, to abandon the area and move to breed in southern basins. On two salt pans in southern Sardinia (Macchiareddu, which forms part of the Stagno

sur les îles Chafarinas et les îles Baléares. Les sites les plus adaptés à la nidification sont en effet occupés par le GL en vertu d'un établissement plus précoce des colonies. La compétition pour les sites a aussi été observée dans le delta du Rhône, où diverses espèces du genre *Sterna* et le Goéland railleur (*Chroicocephalus genei*) ont été obligés de nidifier sur des sites de basse qualité, causant ainsi une réduction de leur succès reproducteur (Vidal *et al.* 1998). Une étude récente menée dans les plus grandes colonies de GL de Pologne a montré que le GL a un impact négatif sur le succès reproducteur de la Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*), et de la Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*), deux espèces coloniales sympatriques (Skórka *et al.* 2005).

Italie

Dans le salin de Cervia, la prédation de poussins influence le succès reproducteur de le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), de la Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*), de la Sterne naine (*Sternula albifrons*), de la Sterne pierregarin, de l'Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*), de l'Échasse blanche (*Himantopus himantopus*), et probablement aussi du Goéland railleur. En 2015, on a enregistré des épisodes de prédation de la Mouette rieuse. Dans les vallées de Comacchio, le taux de prédation d'œufs et de poussins de la Spatule blanche (Fig. 18) a pris de l'intérêt pour la conservation de cette espèce. La prédation de poussins et d'œufs du Pluvier à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*) a été attestée sur différentes plages sableuses d'Italie du nord. Sur ces sites, la prédation avait lieu aux premières heures du jour lorsque des individus de GL non nicheurs exploraient la plage à la recherche de nourriture. Des épisodes de prédation de nids du Pluvier à collier interrompu se sont produits dans le salin jusqu'au début des années 1990, quand l'espèce était encore abondante sur le site. La prédation avait lieu dans les bassins utilisés comme dortoir par les groupes de goélands.

Dans le salin de Cervia, il est probable que le kleptoparasitisme est préjudiciable pour d'autres laridés nicheurs, tels que la Mouette rieuse, le Goéland railleur et la Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*).

La compétition pour les sites de nidification a mené à un déclin de certaines espèces nidifiant dans des zones déterminées du Salin de Cervia. En particulier, la colonisation de la portion septentrionale du salin et son expansion graduelle a poussé certaines espèces de petite taille, comme les oiseaux limicoles, les sternes et les petites mouettes à abandonner l'aire et à s'installer pour nidifier dans

di Cagliari and Molentargius, which has been non-operational for the last 30 years), the YLG represents a limiting factor for several colonial waterbird species, in particular the Greater flamingo (Nissardi *et al.* 2011). In the Stagno di Cagliari (Macchiarreddu), predation on Greater flamingo eggs and chicks has become significant since 2005 to the point at which the YLG has become the main limiting factor for the colony and is probably responsible for its relocation to Molentargius salt pans in the following years. The high density of YLGs on the island of Mal di Ventre had a negative effect on the Audouin's gull population due to competition for breeding sites, predation on eggs and chicks, and kleptoparasitism.

les bassins situés plus au sud.

Dans deux salins du sud de la Sardaigne (Macchiarreddu, à l'intérieur de l'Étang de Cagliari, et Molentargius, inactif depuis 30 ans), le GL représente un facteur limitant pour plusieurs espèces aquatiques coloniales, en particulier pour le Flamant rose (Nissardi *et al.* 2011).

À Macchiarreddu, après 2005, la pression prédatrice importante au détriment de centaines d'œufs et de poussins de Flamants rose a été telle qu'elle a menacé la colonisation du site de reproduction et probablement causé la relocalisation de la colonie à Molentargius.

La densité élevée atteinte par le GL à Mal di Ventre a un impact négatif sur la population de Goélands d'Audouin à cause de la compétition pour les sites adaptés à la nidification, de la prédation des œufs et des poussins et du kleptoparasitisme.



Stefano Volponi / ISPRA

Fig. 18 - Predation on an Eurasian spoonbill nest, recorded by a trail camera. | Prédation sur un nid de Spatule blanche filmée par une piège photographique.

France

Predation of waterbirds has been the primary reason for the development of YLG eradication projects in the Camargue since 1962 (Blondel 1963), when it was deemed necessary to preserve species of conservation concern, like the Greater flamingo, whose breeding colony was threatened at the time. The intensity

France

La prédation du Goéland leucophée sur l'avifaune aquatique est la principale raison qui a motivé les opérations d'éradication menées en Camargue à partir de 1962 (Bondel 1963), dans le but de préserver les espèces patrimoniales, en particulier la colonie de Flamant rose dont l'avenir s'avérait alors précaire. L'intensité de la prédation

of predation by YLG is considered high when 11-13% of the eggs laid by flamingos (about 1000 eggs or chicks) are predated each year (Salathé 1983). Nevertheless, the impact of predation on biodiversity loss depends not only on its intensity but also on the health of the colonies involved. In this context, the Greater flamingo colony in the Camargue has appeared healthy over the last 40 years, and the high breeding success of this species has strongly supported the development of the western Mediterranean population (Johnson & Césilly 2008).

In addition, predation is often carried out by specialized individuals whose number is not necessarily correlated with the overall number of gulls. As a consequence, predation on greater flamingos remained stable even though the number of YLG increased in an order of magnitude in the same period. Predation intensity on colonies of terns and pied avocets can reach levels such as to result in the loss of all nests and induce the abandonment of colonies. However, while large colonies of terns and waders engage in defensive behaviours that provide a good level of protection of nests from YLG attacks, small colonies are more sensitive to gull predation.

Solitary pairs are even more sensitive since they raise their chicks far from other pairs, such as waders and ducks. YLG predation on chicks of mallards, shelducks, and pied avocets has been reported. However, these single observations do not allow quantification of predation intensity and provide even less information on its real impact on the species. In order to assess the actual impact of YLG predation on these species, many hours of observation would be required to witness the instantaneous predation event. Hence, this approach appears to be impractical given also the wide dispersal of the prey-species.

In the Camargue, an experimental study with artificial nests was carried out to assess the intensity of the YLG predation. Eighty-eight nests filled with quail eggs were placed on 12000 ha of the Salin de Giraud: 94% of the eggs disappeared of which 65% were removed during the first day (Tardi 2000). Surprisingly, the density of breeding gulls near the artificial nests was negatively correlated to predation rate. This implies that gulls breeding in small isolated colonies exploit the land in close proximity to their breeding site more intensely, and thus become more specialized predators. Consequently, rather than its numerical increase, it is the widespread presence of the

peut être élevée quand entre 11 et 13% des œufs pondus par le Flamant rose peuvent être prélevés chaque année (environ 1000 œufs ou poussins; Salathé 1983). Malgré cela, l'impact de la prédation sur la biodiversité ne dépend pas seulement de son intensité, mais aussi de l'état de santé de la population concernée. Ainsi ces 40 dernières années la colonie de Flamants rose est apparue dans un bon état de conservation et le succès reproducteur élevé a fortement contribué à la croissance de la population en Méditerranée occidentale. (Johnson & Césilly 2008).

De plus, la prédation est plus fréquemment pratiquée par des individus spécialisés, dont le nombre n'est pas nécessairement lié à l'effectif total de l'espèce. Ainsi, en Camargue, la prédation sur les Flamants rose est restée stable, alors que les effectifs de goélands ont été multipliés par 10 durant la même période.

Les colonies de mouettes, de sternes et d'avocettes peuvent occasionnellement subir une forte prédation, qui peut mener à la totale destruction des nichées et à l'abandon de la colonie. Ces espèces présentent cependant des comportements de défense sociale qui sont d'autant plus efficaces que la taille de la colonie est grande. La destruction des colonies de laro-limicoles reste donc un phénomène qui intéresse essentiellement les colonies les plus petites .

Les espèces qui élèvent leur progéniture de façon solitaire, comme les limicoles ou les anatidés, sont les plus vulnérables à la prédation. De nombreuses observations attestent la prédation par le Goéland leucophée de poussins de Canard colvert, de Tadorne de Belon et d'Avocette élégante. Ces observations épisodiques ne permettent pas de quantifier l'intensité de la prédation, ou encore moins son impact sur l'avifaune. La prédation est en effet un acte instantané dont l'étude nécessiterait de nombreuses heures d'observations, irréalisables quand on considère la forte dispersion des espèces proies.

Une étude expérimentale menée en Camargue sur 88 nids artificiels garnis avec des œufs de caille distribués sur 12.000 ha à l'intérieur du Salin de Giraud a montré que la disparition de 94% des œufs , et que 65% de ceux-ci étaient prélevés dès le premier jour de leur mise en place (Tardi 2000). Un autre résultat de l'étude, paradoxal et inattendu, est la relation inverse entre la densité de goélands nicheurs dans le voisinage des nids artificiels et le taux de prédation. Les goélands nichant en petites colonies ou de façon isolée auraient donc tendance à exploiter plus intensément le voisinage immédiat du site de reproduction; en cela ils se seraient plus spécialisés que les autres individus nichant en grandes colonies

YLG along the coast that may drive the increased predation rate on solitary breeding pairs. This could explain the low breeding success of the Pied Avocet (0.2 chicks/pair) (Sadoul 2004).

The YLG is not a predator exclusively of eggs and chicks, but also of adult birds of small or medium size (e.g. wintering ducks). A total of 111 hours of observations in 48 half-days from 2000 to 2002 revealed a low predation rate on two releases of ducks in the Tour de Valat estate; specifically, an average of one duck/day in a release of 7000 ducks (Sadoul *et al.* 2005). However, predation was also associated with prey chasing behaviour that caused repeated disturbances to the flocks (from 3.5 to 9 events/hour). It follows that the impact of gulls on duck releases should be evaluated also in terms of resting time reduction or increased energetic costs rather than simply in terms of predation. This may affect survival in critical climatic conditions, and delay the timing of energy reserve accumulation for migration (Gauthier-Clerc *et al.* 2000).

While predation or disturbance induced by YLGs on colonial bird species is localized and as yet poorly studied, it is well documented that the early occupation of breeding islets by YLGs can be detrimental to wader reproduction (Sadoul 1996, 2004). Slender-billed gulls, black-headed gulls, common terns, and pied avocets share the need of larger gulls to breed on remote islets to prevent mammal predation, so they compete for access to these key-sites. The territorial and predatory behaviour of the YLG, its large size, and early occupancy of nesting sites (from December, i.e. several months before the arrival of other target species) provide the YLG with a significant advantage in taking possession of the islets. In addition, the YLG displays a high breeding site fidelity, so pairs can exploit the same islets for a long time. While these behavioural traits underscore the fact that the YLG has no competitors on the one hand, on the other hand they cannot be fully expressed in an unstable and unpredictable ecosystems. The stability of coastal wetlands and the predictability of hydraulic management due to anthropogenic modifications (as in the case of saltpans) have supported colonization of these habitats by the YLG. At the same time, dykes created to prevent natural coastline shaping processes (e.g. floods and sea breaches) have reduced the formation of new natural islets while failing to prevent the erosion of existing ones (Sadoul 1996).

et pourraient être les principaux responsables de la prédation. Par conséquent, l'omniprésence du GL sur l'ensemble du littoral, plus que la simple augmentation de ses effectifs, pourrait être à l'origine d'une forte prédation sur les espèces solitaires. Cette situation pourrait ainsi expliquer le faible succès reproducteur de l'Avocette élégante, soit une moyenne de 0,2 poussins par couple, considéré en partie comme un effet de la prédation des goélands (Sadoul 2004).

Le GL n'est pas seulement un prédateur d'œufs ou de poussins, mais peut aussi capturer des adultes de petite taille. C'est le cas des canards hivernants. Au cours de 111 heures d'observation, réparties en 48 demi journées, de 2000 à 2002 et portant sur deux remises de canards sur le domaine de la Tour du Valat, on a relevé une prédation très réduite, en moyenne d'environ un canard par jour sur une remise de 7000 canards (Sadoul *et al.* 2005). Cependant, la prédation s'accompagne d'une activité de chasse qui entraîne le dérangement répétée des remises (de 3,5 à 9 dérangements par heure). En conséquence, l'impact des goélands sur les remises est plus représenté par la réduction du repos, ou par l'augmentation des dépenses énergétiques conséquentes au dérangement, que par la prédation en elle-même. Ces formes d'impact pourraient avoir comme conséquence une réduction de la survie, en cas de conditions climatiques défavorables, et un retard dans l'accumulation pré-migratoire des réserves lipidiques (Gauthier-Clerc *et al.* 2000).

Si la prédation ou le dérangement des goélands leucophée sur les oiseaux coloniaux semblent être des phénomènes assez ponctuels ou encore peu étudiés, l'impact sur la reproduction des laro-limicoles coloniaux exercé à travers l'occupation des îlots de reproduction apparaît plus important (Sadoul 1996, 2004). Les Goélands railleurs, les Mouettes, les Sternes et les Avocettes ont en commun avec les grands goélands la nécessité de se reproduire sur des îlots inaccessibles aux mammifères prédateurs. Ces espèces sont donc en compétition pour l'accès à cette ressource-clé pour la nidification. Le comportement territorial et prédateur du Goéland leucophée, sa grande taille et son arrivée précoce sur les sites de nidification à partir de décembre (soit plusieurs mois avant l'arrivée d'autres espèces), lui confère un avantage décisif pour l'acquisition des îlots les plus adaptés à la reproduction.

A cela s'ajoute une stratégie de reproduction basée sur une forte fidélité au site de nidification, qui amène cette espèce à utiliser les mêmes îlots sur le long terme. Si ces traits comportementaux expliquent que les goélands ne souffrent d'aucun compétiteur, ils ne peuvent s'exprimer pleinement

The significant increase of the YLG population has been accompanied by the progressive occupation of a large number of islets in the Camargue: in 2000 the gulls colonized 500 sites. Consequently, 38% of the 127 sites used in the past (from 1956 to 1994) by small colonial waders and terns have now disappeared due to erosion or are severely degraded, with another 43% occupied by the YLG (Sadoul 1996). The combination of these two processes forces species of conservation concern to colonize unfavourable breeding sites, resulting in low breeding success at the level that is unable to compensate for adult mortality.



Simone Pirrello

que dans un paysage stable et prévisible . La stabilisation des zones humides littorales et la prévisibilité de leurs niveaux d'eau, comme dans le cas des salins, a donc favorisé la colonisation de ces milieux par le Goéland leucophée.

La forte croissance de la population de GL s'est accompagnée d'une colonisation progressive d'un nombre important d'îlots: en 2000, 500 d'entre eux étaient occupés par le GL en Camargue . Ainsi, environ 38% des 127 sites utilisés dans le passé (de 1956 à 1994) par les petits laro-limicoles coloniaux ont actuellement disparus sous l'effet de l'érosion ou sont fortement dégradé en Camargue, et 43% sont occupés par le Goéland leucophée (Sadoul 1996). Les endiguements créés pour prévenir les inondations et les intrusions marine, processus naturels qui remodelaient constamment le littoral, ont arrêté la formation naturelle de nouveaux îlot, sans éviter l'érosion de ceux déjà existants (Sadoul 1996). Ces deux phénomènes conjoints, préemption des îlots par le GL et disparition des îlots sans renouvellement, ont donc poussé les laro-limicoles patrimoniaux à coloniser des sites peu favorables à la reproduction, où leur trop faible succès reproducteur ne permet plus de compenser la mortalité naturelle des adultes.

Fig.18bis - *Adult Yellow-legged Gull*. | *Goéland leucophée adulte*.

Bulgaria

No negative impact on colonial breeding birds has been recorded to date. So far, only a single nest of Gadwall (*Anas strepera*) has been recorded as being predated by the YLG. In 2007, it is likely that the pressure of the YLG caused more serious negative impacts on some non-colonial nesting species, such as the Kentish plover and the Little ringed plover (*Charadrius dubius*). At the nearby Atanasovsko Lake lagoon, predation by the YLG on nests of black-winged stilts and pied avocets has been recorded (Dalakchieva S. & Popov K., pers. comm.). The low negative impact of the YLG on the other bird species that breed in the Lake Pomorie area may be related to the proximity of the town, where the YLG could feed more easily. Another nearby food source for gulls can be found in the landfills of the towns of Pomorie and Nessebar. Since the construction of an artificial islet in 2013 and the formation of a colony of Sandwich tern (*Thalasseus sandvicensis*), several congregations of YLGs (ca. 25-30 individuals) have formed in the vicinity of the islet. We may assume that, if no measures are adopted, the presence of breeding YLG could adversely affect the breeding success of the Sandwich terns in the future.

5.2 Evidence for impacts on vegetation

In salt pans, vegetation is usually located at the edges of the operational basins, on dykes, islets, and in temporarily or permanently abandoned basins. The vegetation often displays anthropogenic or ruderal connotations, but there are also well-adapted plants that can withstand harsh conditions in terms of high salinity and aridity. Due to the extreme rarefaction of natural salt pans and coastal lagoons, some of the halophyte-plant habitats present in these sites are listed in Annex I of the Habitat Directive:

- 1310 *Salicornia* and other annuals colonizing mud and sand;
- 1420 Mediterranean and thermo-Atlantic halophilous scrubs (*Sarcocornetea fruticosi*);
- 1430 Halo-nitrophilous scrubs (*Pegano-Salsoletea*);
- 1510 Mediterranean salt steppes (*Limonietalia*).

Taking account of the possible impacts of

Bulgarie

Aucun impact sur des colonies d'oiseaux nicheurs n'a été enregistré à ce jour. Jusqu'à aujourd'hui on n'a rapporté qu'un seul cas de prédation par un GL dans un nid de Canard chipeau (*Anas strepera*). En 2007, il est probable que la pression de prédation exercée par le GL a causé de graves dommages à des espèces non coloniales, comme le Pluvier à collier interrompu et le Pluvier petit-gravelot (*Charadrius dubius*). Dans les environs de la lagune du Lac Atanasovsko, des nids d'Échasse blanche et d'Avocette élégante ont été détruits (Dalakchieva S. & Popov K., pers. comm.). Le faible impact exercé par le GL sur d'autres espèces d'oiseaux qui nidifiaient dans l'aire du lac de Pomorie pourrait être lié à la proximité de la ville, où le GL peut trouver de la nourriture beaucoup plus facilement. Une autre cause pourrait être le fait que les sites de décharge des villes de Pomorie et de Nessebar, autres sources d'approvisionnement trophique importantes, sont très proches. Après la construction en 2013 d'une île artificielle et la formation d'une colonie de Sternes caugek (*Thalasseus sandvicensis*), certaines agrégations de GL se sont formées (environ 25-30 individus) à proximité de l'île. On peut présumer que, si aucune mesure n'est adoptée, la présence de couples nicheurs de GL pourrait influencer négativement le succès reproducteur de la Sterne caugek.

5.2 Impact sur la végétation

Dans les salins, la végétation est habituellement distribuée sur les bords des bassins, sur les levées, les petites îles, et sur des bassins temporairement ou définitivement abandonnés. La végétation a souvent une connotation synanthropique ou rudérale, mais il y a aussi des plantes bien adaptées qui peuvent supporter des conditions environnementales sévères, en termes de salinité élevée et d'aridité. En raison de la rarefaction extrême des salins naturels et des lagunes côtières, certains habitats de plantes halophytes présentes dans ces types de milieux sont répertoriés à l'annexe I de la Directive Habitats:

- 1310 Végétations pionnières à *Salicornia* et autres espèces des zones boueuses et sableuses;
- 1420 Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (*Sarcocornetea fruticosi*);
- 1430 Fourrés halo nitrophiles (*Pegano-Salsoletea*);
- 1510 Steppes salées méditerranéennes (*Limonietalia*).

gulls on these threatened habitats is therefore important for their preservation and management.

Waterbirds may induce significant long-term impacts on plant communities in breeding sites (Gillham 1961), especially in large and dense colonies. The effects of gull colonies on vegetation have been thoroughly investigated in Northern Europe (Sobey & Kenworthy 1979, Iason *et al.* 1986), and North America (Hogg & Morton 1983). The impact of the YLG on Mediterranean habitats has been investigated as a consequence of the remarkable demographic increase of the species (Bocchieri 1990, Paradis & Lorenzoni 1996, Vidal 1998, Vidal *et al.* 1998b, Vidal *et al.* 1998c, Vidal *et al.* 2000).

The main types of impact related to YLG colonies are:

1. *Changes in plant assemblages due to the input of nutrients into the ground induced by droppings.*

In some Mediterranean islands, gull droppings are responsible for the increased concentration of phosphate in the soils of dense colonies (0.7 mg/g vs 0-0.1 mg/g of soils without breeding gulls, Vidal 1998). Furthermore, the concentration of P, K, N, and organic compounds is directly correlated to nest density, whereas pH displays an inverse correlation. In Mediterranean islands, dropping-related supplies of nutrients represent the most important factor in floristic changes due to stress, such as the appearance of non-indigenous and ruderal species that may be detrimental to indigenous communities.

The edaphic conditions in salt pans are very different from those found in Mediterranean islands. In very dense gull colonies, an impact on halophyte or halonitrophilous habitats cannot be excluded, although these habitats include plants having good tolerance to different sources of stress, such as high salinity, periodic flooding, and dryness.

2. *Stamping.*

Repeated stamping often causes desiccation of plants surrounding nests. Hence, on the ground of dense colonies, gull stamping is another source of disturbance (Vidal 1998) able to change the physiognomy and composition of the plant community, along with droppings.

Il est donc correct de prendre en considération les impacts potentiels des goélands sur ces habitats menacés dans leur conservation et leur gestion.

Les oiseaux aquatiques peuvent provoquer des impacts à long terme sur les communautés végétales des sites de reproduction (Gillham 1961), surtout dans les colonies d'oiseaux importantes et denses. Les effets des colonies de goélands sur la végétation ont été amplement étudiés en Europe du Nord (Sobey & Kenworthy 1979, Iason *et al.* 1986), et en Amérique du Nord (Hogg & Morton 1983). L'impact du GL sur les habitats méditerranéens a été étudié comme un effet de la croissance démographique importante de l'espèce (Bocchieri 1990, Paradis & Lorenzoni 1996, Vidal 1998, Vidal *et al.* 1998a, Vidal *et al.* 1998b, Vidal *et al.* 2000).

Les principaux types d'impact liés aux colonies de GL sont:

1. *Changements des populations végétales dus à l'apport de nutriments dans le sol provenant du guano.*

Dans certaines zones méditerranéennes, les déjections des goélands sont à la base de l'augmentation de la concentration de phosphates dans le sol des colonies denses (0.7 mg/g au lieu de 0-0.1 mg/g des sols sans goélands nicheurs, Vidal 1998). De plus, la concentration de P, K, N, et de composés organiques est directement liée à la densité des nids, alors que le pH est inversement proportionnel à la densité des nids. Sur les îles méditerranéennes, les apports de nutriments dérivés des déjections représentent la plus importante source de stress à l'origine des changements floristiques, comme l'apparition d'espèces non indigènes ou rudérales qui peuvent être délétères pour les communautés autochtones.

Les conditions édaphiques des salins sont très différentes de celles des îles méditerranéennes. Dans les colonies très denses de goélands, on ne peut exclure un potentiel impact sur les habitats halophytes ou halo nitrophiles, bien que ces habitats soient constitués de plantes qui tolèrent bien différentes sources de stress comme la salinité élevée, les inondations périodiques ou l'aridité.

2. *Piétinement.*

Le piétinement répété provoque souvent la dessiccation des plantes autour du nid. Donc, sur les sols où s'établissent des colonies denses, le piétinement est une autre source de dérangement qui, associée aux déjections, peut changer la physiognomie et la composition de la communauté végétale.

3. *Uprooting of the plants employed for nest building or due to territorial behaviours ("grass pulling") between neighbouring pairs.*

The estimated impact is very low and circumscribed (Vidal & Bonnet 1997), although protected or threatened plants (*Limonium* sp.) growing in areas surrounding the breeding site may be used to build nests.

4. *Seed dispersal of non-indigenous plants by endozoochory.*

The estimated impact is low, because seed dispersal caused by endozoochory is marginal (Vidal 1998). In fact, seed consumption by gulls is sporadic, except among individuals specialized in eating fruits of cultivated plants (olives or cherries foraged from the ground). There is no evidence that regurgitated seeds from olive trees can germinate.

5. *Seed dispersal of non-indigenous plants by epizoochory.*

Several plants occurring in breeding sites show adaptations to seed dispersal. It can be posited that gulls may carry non-indigenous plant seeds snagged in their feathers or contained in the residues of mud covering their feet and legs. However, this type of impact is hard to quantify and record (Vidal 1998).

6. *Erosion due to the disappearance of plants following chemical alteration of soil.*

This impact is negligible and circumscribed (Vidal 1998).

Investigations into the impact of YLG colonies on Mediterranean saltpan vegetation are currently lacking. However, the detrimental effects of gull colonies on saltpan vegetation is unlikely to be similar to the negative impacts recorded on other Mediterranean vegetation types.

Since gulls mostly select dry sites to place their nest, e.g. avoiding areas subject to flooding, the impact on the most important habitat for conservation (e.g. *Salicornietum*) is more likely to be restricted in time and space in the majority of wetlands. However, the settlement of dense colonies of YLGs on vegetated grounds represents a potential source of change in plant assemblages and abundance. Therefore, in case there are dense colonies located in the same site for several years, the impact could be significant.

Specific investigations to assess this type of impact on saltpan habitats are required.

3. *Arrachage de plantes utilisées pour la préparation du nid ou comme conséquence de comportements territoriaux entre couples voisins (« grass pulling »)*

L'impact a résulté extrêmement faible et circonscrit (Vidal & Bonnet 1997), malgré le fait que certaines plantes protégées et menacées (ex. *Limonium*) peuvent être utilisées pour le nid.

4. *Dispersion endozoochore de graines de plantes allochtones*

L'impact estimé est bas car la dispersion endozoochore est marginale (Vidal 1998). En effet, la consommation de graines par les oiseaux est occasionnelle, si on exclut les individus spécialisés dans la consommation de fruits de plantes cultivées (olives et cerises recueillies au sol)

5. *Dispersion epizoochore de graines de plantes allochtones*

Différentes plantes présentes sur les sites de reproduction se sont adaptées à la dispersion. On suppose que les oiseaux transportent les graines de plantes allochtones restées dans leurs plumes ou contenues dans la boue recouvrant les pattes. Toutefois cette forme d'impact est difficile à quantifier et à mettre en évidence. (Vidal 1998).

6. *Érosion due à la disparition de plantes à cause d'altérations chimiques*

L'impact est insignifiant et circonscrit (Vidal 1998).

Nous ne disposons pas actuellement d'études sur l'impact des colonies de GL sur la végétation des salins. Il est cependant probable que les préjudices apportés par les colonies de grands goélands aux populations végétales de ces milieux sont semblables à ceux relevés sur d'autres communautés végétales méditerranéennes.

Étant donné que les goélands choisissent en prévalence des sites secs pour leur nid, évitant les surfaces exposées aux inondations, il est probable que l'impact sur les habitats d'intérêt majeur pour la conservation (ex. *Salicornietum*) sera plutôt limité dans le temps et dans l'espace pour la majorité des zones humides. Toutefois, l'établissement de colonies denses de GL sur des sols recouverts de végétation représente une cause potentielle de variations de l'abondance et de l'assortiment de la population végétale. Par conséquent, dans le cas de colonies denses et installées sur le même site depuis plusieurs années, l'impact peut être important.

Des enquêtes spécifiques permettront d'arriver à une évaluation plus précise de l'impact du GL sur les habitats du marais salant.

5.3 Evidence for impacts on salt production

The presence of large roosts of YLGs in crystallization basins during salt collection period (mainly August and protracted through October – November in some Mediterranean regions) and the time of basin preparation (July) causes the main conflicts with salt production. In this time of the year (post-breeding), YLGs can congregate for night roosts in flocks of several thousands (peak numbers recorded in Cervia salt pans are approximately 20000 individuals in August), and dry or low water level crystallization basins offer the ideal habitat. Smaller numbers are present during the day.

Two main complaints are reported by salt-producers: 1) presence of droppings, pellets, and feathers in harvested salt, 2) accumulation of feathers in the canals.

5.3 Impact sur la production du sel

La présence de grands dortoirs de GL dans les bassins de cristallisation du sel pendant la période de récolte (normalement en août, quelquefois prolongée jusqu'en novembre dans certaines régions méditerranéennes) et la préparation de ces bassins sont la principale cause de conflit avec les activités de production du sel. Pendant cette période de l'année (période post-reproductive), les goélands s'attourent dans les dortoirs nocturnes en groupes de plusieurs milliers d'individus (dans le salin de Cervia on a enregistré au mois d'août un pic d'environ 20.000 individus) et le bassin à sec ou avec un bas niveau d'eau représente un milieu idéal. Pendant la journée le nombre de goélands présents se réduit.

Les deux plaintes principales des producteurs de sel portent sur: 1) la présence de guano, de régurgitation et de plumes dans le sel récolté, 2) les dépôts de plumes dans les canaux.



Alessandro Andreotti/ISPRA

Fig. 19 - Gull resting on a salt heap. | *Un Goéland leucophée perché sur un tas de sel.*

Experimental scaring activities of roosts at the Cervia salt pans have been carried out in July and August since the 1980s, without clear results as the size of the roosts never decreased. However, despite the lack of evidence of the efficacy of these operations, these actions are still considered of vital importance by salt producers and regularly authorized by local

Dans le salin de Cervia, des opérations de dissuasion ont été menées dans les dortoirs en juillet et en août à partir de 1980, mais avec des résultats douteux. Malgré l'absence de preuves de l'efficacité de ces opérations, vu que la taille des contingents présents n'a jamais diminué, ces actions sont encore considérées d'importance vitale par les gérants du marais salant et régulièrement

administrators. They are supported by technical advisors due to their low impact on other waterbirds occurring in the area.

In the Camargue, the presence of YLG roosts on flooded saltpans has been recorded in September during the salt harvest. Up to 21 000 birds were counted at the Salin de Giraud. The nuisances perceived by saltpan workers are feathers (lost during moult), droppings, and pellets that could contaminate the salt, even though they can easily be removed during the salt-cleaning process. The fear of generating negative public opinion due to the presence of gulls on a product for human consumption (Fig. 19) has been the main reason persuading salt companies to carry out acoustic dissuasion measures (see 7.3.3-7.3.4).

5.4 Evidence for impacts on other human activities outside wetlands

Several problems are associated with the presence of gulls in areas other than wetlands. The main documented issues are: noise, pellets and droppings (especially in towns), aggressive behaviour, bird strikes (at airports), risk of disease transmission (e.g. avian influenza and Newcastle disease; Arnal *et al.* 2014), damage to crops and stored forage, and damage to property (Calladine *et al.* 2006).

In urban areas, gulls nesting on roofs (Fig. 20-21) are considered a nuisance due to the noise, odours (from droppings and leftover food), sanitary problems, and aggressive behaviour that is a cause for concern among the human population. Gulls can also obstruct roof drainage systems with debris resulting in structural damage to buildings. Moreover, gull droppings can damage roof materials, nearby vehicles, and also contaminate public water supplies with possible adverse effects for human health. For example, in the USA, contamination of public water supplies by gull droppings has been cited as the most plausible source for disease transmission (Jones *et al.* 1978). A large roost of gulls in the proximity of a municipal water source in Maine (USA) was considered the main reason for elevated faecal coliform bacteria levels in water (Nugent *et al.* 2008). In England, the incidence of salmonellosis in the human population of a certain area was positively correlated with the number of herring gulls

autorisées par les administrations locales et par les consultants techniques pour leur faible impact sur les autres espèces d'oiseaux aquatiques présents sur le site.

En Camargue, on a relevé des dortoirs de GL sur des bassins inondés pendant la récolte en septembre. Dans le marais salant de Giraud on a compté jusqu'à 21.000 individus. La gêne perçue par les ouvriers du salin se réfère aux plumes tombées suite à la mue, aux déjections et aux pellets qui salissent le sel, bien que les résidus puissent être facilement enlevés pendant la phase de nettoyage du sel. La crainte de donner à l'opinion publique une mauvaise image et une impression de manque d'hygiène au niveau du processus de production, suscitée en voyant des goélands posés sur un produit destiné à la consommation humaine (Fig. 19), est la raison principale ayant poussé les gérants à entreprendre des actions de dissuasion acoustique (voir ci-après au paragraphe 7.3.3).

5.4 Impact sur d'autres activités humaines en dehors des zones humides

En dehors des zones humides, plusieurs problèmes sont associés à la présence de goélands. Les principaux phénomènes documentés à ce sujet sont: le bruit, les déjections et les régurgitations (surtout dans les villes), le comportement agressif, la collision avec des avions (dans les aéroports), le risque de transmission de maladies (ex. la grippe aviaire et la maladie de Newcastle), les dommages aux cultures et à la nourriture stockée, et les dommages aux propriétés (Calladine 2006).

Dans les aires urbaines, les goélands nicheurs sur les toits (Fig. 20-21) sont considérés comme une nuisance à cause du bruit, de la mauvaise odeur (tant du guano que des restes de nourriture), des problèmes sanitaires et du comportement agressif envers les personnes. Les goélands peuvent obstruer les gouttières avec des débris, parfois ils peuvent même causer des dommages structurels aux édifices. De plus, les déjections peuvent endommager les matériaux des toitures, les voitures, et aussi contaminer l'eau potable avec de possibles conséquences négatives pour la santé humaine. Par exemple, aux États-Unis, la contamination des réserves d'eau potable par les goélands était la source la plus plausible de transmission de maladies (Jones *et al.* 1978). Dans une réserve d'eau potable du Maine (USA), la formation d'un dortoir avec présence de nombreux goélands a été considérée comme la cause principale du niveau élevé de coliformes fécaux dans l'eau (Nugent *et al.* 2008). En Angleterre,

infected with *Salmonella spp.* (Monaghan *et al.* 1985). Gull droppings can also cause the transmission of pathogens to wild, farm, and domestic animals (Hudson & Tudor 1957, Goodchild & Tucker 1968, Williams *et al.* 1977), and concur in accelerating nutrient loading of aquatic systems (Portnoy 1990).

In urban areas and in sites where people intentionally feed gulls, the relationship between humans and gulls may become dangerous. Indeed, gulls that learn to connect people with food can behave aggressively. Blokpoel and Tessier (1984), for instance, reported gulls stealing food from people eating outside restaurants, frightening tourists, and causing problems for commercial businesses.



Marco Dinetti

l'incidence de salmonellose parmi la population humaine de certaines aires est positivement liée au nombre de goélands leucophée atteints par la *Salmonella spp.* (Monaghan *et al.* 1985). Les fientes de goélands peuvent aussi contribuer à accélérer la charge d'éléments nutritifs des systèmes aquatiques (Portnoy 1990).

Dans les aires urbaines et dans les lieux où les personnes fournissent intentionnellement de la nourriture aux goélands, la relation entre l'homme et les goélands peut devenir dangereuse. En effet, les goélands qui instaurent un rapport avec les personnes pour obtenir de la nourriture peuvent se comporter de manière agressive. Blokpoel and Tessier (1984), par exemple, rapportent de goélands qui volaient de la nourriture aux personnes en train de manger à l'extérieur du restaurant et qui effrayaient les touristes, causant ainsi des problèmes aux activités commerciales.

Fig. 20-21 - Nests perched on buildings. | Nids de Goéland leucophée sur des bâtiments.



Daniel Bizet

A large amount of stored forage for cattle may represent an attractive source of food for gulls. Those gulls that take advantage of this food resource exert a twofold negative impact, due to the consumption of food that was stored, and because their droppings can contaminate the food, which therefore becomes unsuitable for animal consumption. Solman *et al.* (1984) also documented gulls competing for food with domestic turkeys and captive animals at a zoo.

Gulls are also a serious problem for aviation and represent the main cause of bird-strikes at airports in many parts of the world. For example, they are involved in over 50% of collisions with aircraft in airfield incidents within the UK where the cost of repairing damage and other associated elements runs into many millions of pounds each year (Calladine *et al.* 2006). In the period from 1988-1990, 174 gulls on average were involved annually in aircraft strikes at John F. Kennedy International Airport (Dolbeer *et al.* 1993). In the subsequent years, control plans to reduce the number of gulls were carried out with successful results, since the number of gull collisions with aircrafts was reduced down to 24% in 10 years (Dolbeer *et al.* 2003). Arrington (1994) also reported that gulls were the fifth most frequently struck group of birds by U.S. Air Force aircraft. The attractiveness of airports to gulls increases if an additional food source (e.g. landfill) or a large body of water are to be found nearby. Hence, decreasing food availability, e.g. adequate landfill management (see par. 7.1.3), and temporarily reducing the water supply should lower the attractiveness of airports to gulls, thereby limiting the risk of bird-strikes.

Une grande quantité de fourrage stocké peut représenter une source de nourriture très attractive pour les goélands. Ces goélands qui profitent de cette source alimentaire causent un double impact, dû tant à la consommation de nourriture stockée pour le bétail qu'à cause des déjections qui contaminent le fourrage au point de le rendre impropre à la consommation. Solman *et al.* (1984) ont documenté aussi des épisodes durant lesquels les goélands compétaient pour la nourriture avec des dindes domestiques et d'autres animaux détenus dans un zoo.

Les goélands sont aussi un problème sérieux pour l'aviation, représentant la cause principale de collision avec des oiseaux dans les aéroports de beaucoup de pays du monde. Par exemple, ces animaux sont impliqués dans 50% des collisions avec des avions, enregistrées comme accidents dans les aéroports du Royaume-Uni et pour lesquels les coûts de réparation des dommages et d'autres points annexes s'élèvent à plusieurs millions de livres sterling par an (Calladine *et al.* 2006). Dans l'aéroport international J. F. Kennedy, pendant la période 1988-1990, on a enregistré en moyenne chaque année 174 collisions avec des goélands (Dolbeer *et al.* 1993). Les années suivantes, les plans de contrôle menés pour réduire le nombre de goélands ont donné de bons résultats, vu que le nombre de collisions avec des avions a été réduit de 24% en 10 ans (Dolbeer *et al.* 2003). Arrington (1994) signale que les goélands sont le cinquième groupe plus fréquemment touché par les avions militaires des Forces Aériennes des États-Unis. L'attraction des goélands pour les aéroports augmente si l'on peut trouver aux alentours des ressources alimentaires (ex. décharges) ou de grands cours d'eau. Donc la diminution de la disponibilité de nourriture, au moyen par exemple d'une gestion plus adaptée des décharges (voir par. 7.1.3), et une réduction temporaire des réserves hydriques pourrait rendre les aéroports moins attractifs, et donc contenir le risque de collision avec les avions.

6. THE HUMAN DIMENSION

6.1 Perception of the problem

Gulls are a traditional component of coastal environments, and many regard them with affection as an integral part of holidaying by the sea and of natural ecosystems.

The perception that the YLG can create different kinds of conflicts typically arises when gulls start dispersing to roofs for breeding. Roof-nesting gulls are considered a general nuisance because of their noise, defecation, and aggressive behaviours towards people and pets (see par. 5.4). Furthermore, they transport extensive amounts of materials to roofs for nesting, resulting in the obstruction of roof drain systems with debris (Belant 1997).

Awareness of other impacts caused by a growing YLG population (e.g. transmission of pathogens and parasites, hazards to aircrafts at airports, and predation of/competition with colonial waterbirds) is normally limited to experts or particular groups of people (e.g. veterinarians, pest control technicians, ornithologists, wildlife managers, and birdwatchers). Therefore, these conflicts are not perceived by the general public as important environmental or health issues, and they are rarely addressed by local administrators.

6.2 Conservation and ethics

Any action aimed at reducing the impact of gulls on either human activities or biodiversity should take account of the related ethical and conservation aspects.

Before authorizing any control operation based on removal of eggs, chicks, or adults, alternative methods must be proven to be ineffective. If the removal of birds emerges as the only viable way of minimising the negative impact of gulls, the operational protocols must be designed to avoid or reduce the suffering of birds as far as possible. For instance, killing adults should be allowed only at early stages of the breeding season (first period of incubation), as late interventions may result in chicks dying of starvation, which is paramount to an act of animal cruelty. Poisoned baits should contain a lethal dose of an appropriate toxic substance in

6. LE RAPPORT AVEC L'HOMME

6.1 La perception du problème

Les goélands sont un élément inmanquable du paysage côtier, et beaucoup de personnes sont attachées à l'image de ces animaux comme partie intégrante de la mer et des écosystèmes naturels.

La perception que le GL peut créer différentes formes de conflit naît habituellement lorsque des couples nicheurs commencent à se multiplier sur les toits. Les goélands nicheurs sur les bâtiments sont généralement considérés dérangeants à cause de leurs criaileries, des déjections et du harcèlement envers les personnes (voir paragr. 5.4). De plus, les oiseaux transportent une grande quantité de matériaux sur les toits pour la nidification, provoquant ainsi l'obstruction des gouttières avec des débris (Belant 1997).

La connaissance d'autres formes d'impact causées par une population croissante de GL (p.ex. transmission d'agents pathogènes et de parasites, le risque de collision avec des avions, la prédation/compétition avec d'autres espèces d'oiseaux aquatiques coloniaux) reste de la compétence de groupes restreints d'experts et d'opérateurs spécialisés (p.ex. vétérinaires, techniciens adeptes au contrôle, ornithologues, gérants d'aires naturelles, et birdwatchers). Par conséquent, ces phénomènes ne sont pas perçus par l'opinion publique comme des problèmes environnementaux importants et sont rarement pris en considération par les décideurs politiques.

6.2 Conservation et questions éthiques

Toute action visant à réduire l'impact des goélands tant sur les activités humaines que sur la biodiversité devrait prendre en considération les aspects éthiques et de la conservation.

Avant d'autoriser toute opération de contrôle basée sur le prélèvement des œufs, des poussins ou des adultes, on devrait pouvoir démontrer l'inefficacité de méthodes alternatives. Si on devait arriver à la conclusion que la suppression des oiseaux représente la seule manière de minimiser l'impact négatif des goélands, les protocoles des opérations devraient être projetés pour éviter autant que possible que les animaux ne souffrent. Par exemple, la suppression d'adultes ne devrait être consentie qu'au début de la saison de reproduction, car des interventions tardives pourraient entraîner la mort des poussins par manque de nourriture. Il est nécessaire que les appâts empoisonnés contiennent

order to minimise pain and spasms. Similarly, the suppression of trapped birds should follow methods for humanly killing animals that meet the definition of euthanasia.

From an ethical and conservation point of view, it is important to minimize the impact of any action on other components of the ecosystems. Shooting or poisoning of gulls must be carried out on a selective basis to avoid accidentally killing non-target species. Also, the related disturbance should be limited as far as possible by selecting the most adequate methods and periods.

6.3 Legal status in the EU

The protection of birds naturally occurring in the wild state in the European Union was covered by the (EU) Birds Directive (2009/147/EC²).

The Birds Directive bans activities that directly threaten wild birds, such as the deliberate killing or capture of birds, destruction of their nests and taking their eggs, the deliberate disturbance of birds particularly during breeding and rearing periods (Article 5), and associated activities such as trading in live or dead birds (Article 6). There are two exceptions recognised in respect of these prohibitions in order to allow hunting and grant certain derogations in cases where particular problems or situations already exist or may arise.

The Birds Directive recognizes hunting as a legitimate activity (Article 7), but only when limited to species listed in Annex II/A (including species that may be hunted in the geographical sea and land area in which the Birds Directive applies), and II/B (including species that may be hunted only in the Member States with respect to which they are indicated). Furthermore, the practice of hunting is not allowed with non-selective means or with methods used for large-scale capture or killing (Article 8, Annex IV), and during the rearing season or during the various stages of reproduction (Article 7). No species of gull are listed in Appendix II/A, whereas some species are listed in Appendix II/B. The YLG (*Larus michahellis*) is not among them, but the Caspian gull (*Larus cachinnans*) is included as huntable

une dose létale d'une substance toxique appropriée, pour réduire les douleurs et les spasmes. De la même façon, la suppression d'oiseaux piégés devrait suivre des critères de mise à mort les plus cohérents possibles avec la définition d'euthanasie.

D'un point de vue éthique et écologique, il est important de minimiser l'impact de toutes les actions sur d'autres composants de l'écosystème. L'abattage ou l'empoisonnement des goélands doit être mené avec des critères sélectifs pour éviter la suppression accidentelle d'espèces non visées. Le dérangement aussi devrait être réduit au minimum, en sélectionnant les méthodes et les périodes les plus adéquates.

6.3 Inquadramento legislativo nell'UE

La protection des oiseaux vivant à l'état sauvage à l'intérieur de l'Union Européenne est assurée par la Directive Oiseaux (2009/147/EC²).

La Directive interdit les activités pouvant menacer directement les oiseaux sauvages, comme la mise à mort volontaire ou la capture d'oiseaux, la destruction de leurs nids et de leurs œufs, le dérangement direct provoqué à ces oiseaux durant la période de reproduction et de dépendance (Article 5), ainsi que les activités associée au transport d'animaux vivants ou morts (Article 6). Deux exceptions à ces interdits sont prévues pour permettre la chasse et concéder certaines dérogations pour des raisons précises, justifiées par des problématiques particulières ou des situations existantes ou qui peuvent apparaître.

La Directive Oiseaux reconnaît la chasse comme une activité légitime (Article 7), mais la chasse est limitée aux espèces mentionnées à l'Annexe II/A (espèces qui peuvent être chassées dans les zones géographiques marines et terrestres d'application de la Directive), et à l'Annexe II/B (espèces qui peuvent être chassées seulement dans les États Membres où elles sont mentionnées). De plus, la pratique de la chasse n'est pas permise avec des modalités non sélectives ou avec des méthodes utilisées pour la capture ou la mise à mort massive (Article 8, Annexe IV), et ni pendant la période nidicole ni pendant les différents stades de reproduction (Article 7). Dans l'Appendice II/A aucune espèce de goéland n'est mentionnée, alors que certaines sont énumérées dans l'Appendice II/B. Le GL (*Larus michahellis*) ne fait pas partie de cette liste, mais le Goéland pontique (*Larus cachinnans*) est mentionné comme espèce chassable

² http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/birdsdirective/index_en.htm.

in Spain and Hungary. It is worth noting that the Appendixes of the Birds Directive were reviewed several years ago before the last revision of the taxonomy of the Herring Gull complex when *L. michahellis* was recognized separately from *L. cachinnans*. In any case, under the current regulation hunting is not construed as a valid method for controlling the impact of gull populations on colonial waterbirds breeding in salt pans. Activities such as adult disturbance/killing during the breeding season, use of poisoned baits, nest destruction, or egg removal are permissible only by means of derogations (Article 9). Art. 9 of the Birds Directive empowers Member States to grant licenses for derogations from the provisions of Articles 5, 6, and 8 for certain reasons:

1. in the interests of public health and safety;
2. in the interests of air safety;
3. to prevent serious damage to crops, livestock, forests, fisheries, and water;
4. for the protection of flora and fauna;
5. for the purpose of research and teaching, of repopulation, of re-introduction, and for the breeding necessary for these purposes;
6. to permit under strictly supervised conditions and on a selective basis the capture, keeping, or other judicious use of certain birds in small numbers.

These licenses may be granted only when there is no other effective solution and on a selective basis. Member States are not required to consult the European Commission before applying derogations, but they must report all derogations to the European Commission in annual derogation reports.

6.4 Legal status in Italy

Italian Law no. 157/92 transposes the contents of the Birds Directive. Under this law, all wild bird species naturally occurring in Italy are legally protected and regarded as part of the inalienable national heritage. Apart from hunting, it is an offence to kill, capture or disturb any bird, destroy nests or remove eggs. Articles 4, 19, and 19bis allow the regional Administrations and the Autonomous District Administrations of Trento and Bolzano to grant licenses for killing and taking of wild birds for

en Espagne et en Hongrie. Il est à noter que les Appendices de la Directive Oiseaux ont été révisés il y a plusieurs années, avant la dernière révision taxonomique du complexe du Goéland leucophée nordique, sur la base de laquelle la sous-espèce *michahellis* a été élevée au rang d'espèce en la séparant du *L. cachinnans*. De toute façon, sur la base de la législation actuelle la chasse ne représente plus une méthode valide pour contrôler l'impact des populations de goélands sur les colonies d'oiseaux aquatiques nicheurs dans les salins. Des activités telles que le dérangement ou la mise à mort d'adultes pendant la saison reproductive, l'utilisation d'appâts empoisonnés, la destruction de nids ou la suppression d'œufs ne sont possibles qu'à travers la concession de derogations (Article 9). L'Art. 9 de la Directive Oiseaux permet aux États Membres d'accorder des licences qui permettent une dérogation aux dispositions des articles 5, 6, et 8 pour les raisons suivantes:

1. dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques;
2. dans l'intérêt de la sécurité aérienne;
3. pour prévenir des dommages importants aux cultures, au bétail, aux forêts, aux pêcheries et aux eaux;
4. pour la protection de la flore et de la faune;
5. pour des fins de recherche et d'enseignement, de repeuplement, de réintroduction ainsi que pour l'élevage se rapportant à ces actions;
6. pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées et de manière sélective, la capture, la détention ou toute autre exploitation judicieuse de certains oiseaux en petites quantités.

Ces licences ne peuvent être accordées que s'il n'existe pas d'autre solution efficace et avec des critères sélectifs. Les États Membres ne sont pas tenus de consulter la Commission Européenne avant d'appliquer les derogations, mais ils sont quand même obligés de communiquer à la Commission Européenne toutes les derogations dans un rapport annuel.

6.4 Encadrement législatif en Italie

En Italie la Loi n. 157/92 accepte formellement la Directive Oiseaux. Sur la base de cette loi, toutes les espèces d'oiseaux sauvages vivant à l'état naturel en Italie sont protégées légalement et sont considérées comme patrimoine indisponible de l'État. Mise à part la pratique de la chasse, la mise à mort, la capture, le dérangement de n'importe quel oiseau, la destruction du nid et le prélèvement des œufs représentent une infraction. Les articles 4, 19, et 19bis consentent aux Régions et Provinces Autonomes de Trente et de Bolzano d'accorder des

certain reasons. Article 4 provides authorization procedures for the purposes of scientific bird ringing and research. Article 19 regulates licenses that could potentially be issued to mitigate the impact of wild birds and mammals on agriculture, livestock, forestry, fisheries, public health, soil, or architectural and artistic heritages. Article 19bis describes other aspects related to the transposition of Article 9 of the Birds Directive that are not treated in the previous articles.

Subject to the provisions of the Italian Law no. 157/92, derogations may be granted when there is no other effective solution and only on a selective basis. Each proponent of a derogation must submit an application to the competent Administration, which will issue a request for technical advice to ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), the governmental agency for environmental issues. ISPRA examines the proposal on the basis of information given by the proponent evaluating whether the proposed activity complies with the provisions of Law no. 157/92 and Article 9 of the EU Birds Directive.

Some Regional Administrations defer to District Administrations for the issue of derogations for the purposes of controlling bird populations that can damage economic activities or constitute a threat for the conservation of endangered species of wild flora and fauna. It is thus important to perform a preliminary check on the regional hunting laws to ensure that the application will be submitted to the relevant Authority.

Furthermore, when activities for gull control are planned in salt pans situated within protected areas, the proponents must contact the relevant Authority in charge of the conservation of the site in question and, if necessary, obtain its permission in compliance with Law 394/91 and the national decrees transposing the Birds and the Habitats Directives.

6.5 Legal status in France

In France, the YLG is included in the protected bird species listed in the Ministerial Decree of 17 April 1981 (Journal Officiel of 19 May 1981, Cadiou *et al.* 2002).

However, Ministerial Circular DNP no. 00-2 of 15 February 2000 (ATEN0090079C) states that the capture or destruction of specimens (nests, eggs or individuals) of certain species (included the

licences qui permettent la mise à mort ou le prélèvement d'oiseaux sauvages pour des raisons précises. L'art. 4 décrit les procédures autorisées pour le baguage scientifique et la recherche. L'art. 19 réglemente les permis qui pourraient potentiellement être émis pour mitiger l'impact de populations sauvages d'oiseaux et de mammifères sur l'agriculture, le bétail, la forêt, la pêche, la santé publique, le sol, ou le patrimoine historique et artistique. L'art. 19bis spécifie d'autres aspects liés à l'acceptation de l'article 9 de la Directive Oiseaux qui n'ont pas été traités aux articles précédents.

Sujettes aux prescriptions de la Loi n. 157/92, les dérogations peuvent être accordées quand il n'y a pas d'autre solution efficace, et sur la base de critères sélectifs. Tout proposant d'une dérogation doit présenter une demande à l'Administration, qui soumettra le dossier à l'ISPRA (*Institut Supérieur pour la Protection et la Recherche en Environnement*) pour un avis technique. L'ISPRA examine la proposition sur la base des informations fournies par le proposant, évaluant si les activités proposées se conforment aux prescriptions de la Loi n. 157/92 et à celles de l'Art.9 de la Directive Oiseaux.

Certaines Administrations régionales ont délégué à la Province la responsabilité de concéder des dérogations dans des buts de contrôle des populations d'oiseaux sauvages qui peuvent nuire aux activités économiques ou qui peuvent représenter une menace pour la conservation d'espèces floristiques ou faunistiques dans un état de conservation précaire. Pour cette raison, il est important de contrôler préliminairement la loi régionale sur la chasse pour s'assurer que la demande ait bien été envoyée à l'Autorité compétente.

De plus, quand les activités de contrôle des goélands sont planifiées dans un salin situé dans une aire protégée, le proposant doit informer l'Autorité compétente chargée de la sauvegarde du site et, si nécessaire, acquérir les relatifs permis, sur la base de la Loi sur les aires protégées 394/1991 et des décrets qui mettent en œuvre les Directives Habitats et Oiseaux.

6.5 Encadrement législatif en France

En France, le Goéland leucopnée est une espèce protégée selon l'Arrêté ministériel du 17 avril 1981 qui fixe les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (Journal Officiel du 19 Mai 1981, Cadiou *et al.* 2002), modifié par l'Arrêté du 29 octobre 2009.

Toutefois, la Circulaire interministérielle DNP n. 00-2 du 15 février 2000 (ATEN0090079C) a prévu la possibilité de capturer ou de détruire des

YLG) is permitted in order to maintain biological balances, or to prevent serious damage to crops and livestock, in the interest of public safety, or for species conservation purposes.

The conditions for application of the derogations pursuant to Art. 4 L. 411-2 of the Environmental Code are defined by the Decree of 19 February 2007, which states that applications must be sent to the prefect of the department in which the action is planned. The prefect will reach a decision after consulting the regional natural heritage scientific council. It should be noted that the previous circular provided for consultation of the National Nature Conservation Council advisory body.

6.6 Legal status in Bulgaria

In Bulgaria, the species is subject to protection and control by virtue of Art. 45 of the Biodiversity Act.

exemplaires de certaines espèces (nids, œufs ou individus), dont ceux du Goéland leucopnée, pour assurer le maintien de l'équilibre biologique et prévenir des dommages importants aux cultures, au bétail ou dans l'intérêt de la sécurité publique ou pour la conservation de ces espèces mêmes.

Les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies par l'art. 4 L. 411-2 du code de l'environnement sont fixées par l'Arrêté du 19 février 2007, qui précise que les demandes sont adressées au préfet du département du lieu de réalisation de l'opération et la décision est prise par le préfet après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel. Il est à noter que la circulaire précédente prévoyait la sollicitation de l'avis du conseil national de la protection de la nature.

6.6 Encadrement législatif en Bulgarie

En Bulgarie, l'espèce est protégée et contrôlée en vertu de l'art. 45 de la loi sur la biodiversité

7. ACTIONS TO REDUCE THE IMPACT ON BIODIVERSITY AND CONTROL BREEDING POPULATIONS

Large gulls have with long lifespans (up to 30 years), and the natural mortality of adults is less than 10% (i.e. more than 90% of adults survive every year). Under these conditions, population growth rate has a low response to annual productivity; therefore a control plan based on birth reduction is much less efficient than controlling adult mortality (Lebreton 2007). However, stabilizing the number of breeders involves eliminating, on a yearly basis, a part of the population at least equal to its growth rate each year, which approximately corresponds to 35 000 individuals Europe-wide. Implementing this action is impractical given the presence of contrary logistic, social, and ethical issues.

Fig. 22 - *Adult Yellow-legged Gull.* | *Goéland leucopnée adulte.*



Stefano Volponi/ISPRA

On a smaller scale, dispersion and exchange between populations contributes to reducing the success of this action, as is shown by a twenty-year poisoning campaign carried out in the Camargue countryside (Sadoul 1996, 2004). Since access to food is considered the main cause of the demographic explosion of the YLG, reducing access to food is probably the only feasible solution for halting population expansion. However, the presence of the YLG occasionally gives rise to local nuisances that

7. LES ACTIONS POUR RÉDUIRE L'IMPACT SUR LA BIODIVERSITÉ ET LE CONTRÔLE DES POPULATIONS NIDIFICATRICES

Les grands goélands vivent plutôt longtemps (jusqu'à 25 ans) et la mortalité naturelle des adultes est inférieure à 10% (donc plus de 90% des individus survit chaque année). Dans ces conditions, le taux de croissance de la population est faiblement influencé par la productivité, et le contrôle du taux de naissance est beaucoup moins efficace que celui de la mortalité (Lebreton 2007). Toutefois, la stabilisation du nombre de reproducteurs implique de supprimer chaque année un pourcentage d'adultes au moins correspondant au taux de croissance, à savoir 35.000 individus à l'échelle européenne. Actuellement une action de ce type ne semble ni réaliste ni faisable, d'un point de vue pratique, social et éthique.

À une plus petite échelle, la dispersion et les échanges d'individus entre différentes populations rendent l'action inefficace, comme l'ont démontré les résultats médiocres d'une campagne d'empoisonnement de vingt ans contre les goélands de la Camargue (Sadoul 1996, 2004). Étant donné que l'accès à la nourriture est considéré comme la principale cause de l'explosion démographique du GL, il est probable que le réduire soit la seule solution pour stopper l'augmentation de population. Cependant, la présence du GL est parfois une

must be taken into account. A new paradigm is to consider gull management on a global scale by managing human food resources, and on a local scale, by managing the nuisances (Lebreton 2007).

A. MANAGEMENT OF ANTHROPOGENIC FOOD RESOURCES AND BREEDING HABITATS

7.1 Action 1: Limit food availability

The significant demographic growth of the YLG over recent decades has been largely supported by an increase of artificial trophic resources (i.e. landfills and fish discards). As documented by several studies, the reduction of artificial food supplies results in decreased adult survival, which has a negative impact on demography. Hence, it is essential to prevent YLGs from accessing discards, landfills, or other places where they can easily find large amounts of food (Oro & Martínez-Abraín 2007, Arizaga *et al.* 2013a, Abdennadher *et al.*, 2014).

7.1.1 Landfills

AIMS

Since landfills usually represent an unlimited source of food for YLGs (Fig. 23), landfill construction should be avoided within a 50 km radius buffer-zone around the salt pans and main nesting sites. Unfortunately, there are many landfills already present within this buffer-zone, and their relocation is often difficult. As a consequence, specific actions are required to limit access of gulls to the landfill sites.

METHODS

Three different methods can be adopted to limit the access of YLGs to landfills. The first method consists of installing nets or other barriers to prevent the gulls from landing on the entire area concerned. The second approach provides for careful management of the refuse that is continuously accumulated in the landfills, in order to reduce exposure time and that area in which gulls may have access. In

source de dérangement au niveau local qui a besoin d'être affrontée. Le nouveau paradigme pour affronter le problème du goéland prend en considération la gestion à l'échelle mondiale des ressources alimentaires d'origine anthropique, et à l'échelle locale le dérangement (Lebreton 2007).

A. GESTION DES RESSOURCES D'ORIGINE ANTHROPIQUE ET DE L'HABITAT DE REPRODUCTION

7.1 Action 1: Limiter la disponibilité de la nourriture

La croissance démographique significative du GL ces dernières années a été soutenue en grande partie par une augmentation des ressources trophiques d'origine artificielle (décharges et rejets de la pêche). Comme plusieurs études l'ont documenté, la réduction de l'approvisionnement alimentaire s'est traduite par une diminution de la survie des adultes, avec des effets démographiques à long terme. Il est donc fondamental d'empêcher au GL d'accéder aux déchets alimentaires, aux décharges et à d'autres lieux où les oiseaux peuvent trouver de grandes quantités de nourriture (Oro & Martínez-Abraín 2007).

7.1.1 Décharges

OBJECTIFS

Étant donné que les décharges représentent généralement une source d'approvisionnement en nourriture illimitée pour le GL (Fig. 23), on devrait éviter de les construire dans un rayon de 40 km des marais salants et des principaux sites de reproduction. Malheureusement, beaucoup de décharges sont situées à une distance inférieure à cette limite, et leur relocalisation est souvent difficile à réaliser. Par conséquent, il est nécessaire de continuer à mener des actions spécifiques pour limiter l'accès des goélands aux décharges.

MÉTHODES

Pour limiter l'accès du GL aux décharges l'on peut adopter trois moyens différents.

Le premier consiste à fixer des filets ou autres barrières de manière à empêcher l'atterrissage de goélands sur toute la surface. Le deuxième moyen prévoit une gestion avisée des déchets continuellement accumulés dans la décharge, à travers une réduction du temps d'exposition et de la surface d'accès aux déchets.

particular, refuse should be covered with a layer of soil immediately after dumping. The third method consists of scaring the gulls. Since YLGs are highly intelligent and rapidly learn that a loud sound or a scaring device does not necessarily represent an actual danger, it is advisable to combine harmless alarm signals with occasional kills. The combined effect of harmless strategies and actual destruction techniques is likely to increase dissuasion effectiveness.

En particulier, les déchets, une fois déchargés, doivent être rapidement recouverts d'une couche de terre. La troisième méthode consiste à éloigner les goélands. Comme les GL sont très intelligents et apprennent vite qu'un bruit fort ou un dispositif de dissuasion ne représente pas nécessairement un danger réel, il est recommandé de combiner des alarmes inoffensives avec des abattages sporadiques. L'effet combiné de méthodes inoffensives et « meurtrières » augmenterait l'efficacité de la dissuasion.



Giuseppe Croce

Fig. 23 - Yellow-legged gulls resting on a landfill. | Goélands dans une décharge.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

Generally, none of the methods described above is decisive, and their effectiveness depends on multiple factors, such as the size and morphological characteristics of the landfill, the amount of refuse processed daily, and the interest (and economic resources) of the managing authority. The first method (use of nets) can be adopted only on small landfills, in which a net enclosure can be installed and maintained without impeding routine procedures followed by landfill management personnel. The effectiveness of this approach is often frustrated by the need to create one or more openings in the nets for the transit of refuse trucks, and through which also gulls can enter the site.

The second method (rapid covering of refuse) can be adopted on many sites, but it means more work for personnel in treating the

EFFICACITÉ ET LIMITES

En général, aucune des méthodes décrites ci-dessus n'est décisive, et leur efficacité dépend de différents facteurs, comme par exemple des dimensions de la décharge, de ses caractéristiques morphologiques, de la quantité journalière de déchets éliminés, et de la disponibilité (et des ressources économiques) des organismes de gestion.

La première méthode (l'utilisation de filets) peut être adoptée seulement dans de petites décharges, où une clôture en filet peut être fixée sans que cela n'empêche les procédés normaux d'élimination des déchets effectués par le personnel de la décharge. L'efficacité de cette méthode est souvent annulée car il est nécessaire de créer un ou plusieurs passages dans le filet afin d'assurer le transit des véhicules et cela permet aux goélands d'entrer.

La deuxième méthode (recouvrement rapide des déchets) peut être adoptée sur beaucoup de

refuse and limits landfill capacity. Furthermore, this method can reduce YLG access to food, but it cannot preclude it, because gulls can feed on refuse even when the trucks are operating, dumping, and compressing waste.

In France, the Marseille metropolitan area, which managed the Entressen landfill site in La Crau, one of the largest landfills in Europe, implemented a new form of waste management from 2006 to 2009 that involved carrying 90% of the 1150 tons of the daily urban waste to hangar and compacting it in 1.3 tonne bales before storage (Sadoul *et al.* 2012). Although no gull monitoring was carried out during this period, in 2012 a survey of people working near the landfill or in the surroundings (e.g. communal services, farms, managers of the Coussouls de Crau National Reserve, and hunting and fishing associations) highlighted a marked drop in the number of YLGs from 2006 (Sadoul *et al.* 2012). Refuse packaging is undoubtedly the best method to achieve reduced access to food in landfills, but it is expensive and very few private operators can sustain the cost.

The third method (scaring) can be used in combination with the others. The main weakness of this technique is due to the fact that landfills are classified as industrial zones where the use of firearms is considered to be extremely dangerous, so shooting gulls is unlikely to be authorized.

terrains, mais requiert plus de travail de la part du personnel adepte au traitement des déchets, et représente une limite aux capacités de stockage et de traitement de la décharge. De plus, cette technique ne peut que limiter l'accessibilité à la nourriture des goélands, mais ne peut pas l'empêcher totalement, parce que les goélands sont aussi capables de s'alimenter pendant les opérations de déchargement et de broyage des déchets par les camions.

En France, l'agglomération de Marseille, en tant qu'organisme gestionnaire du Centre de Stockage des Déchets de la Crau (la plus grande décharge d'Europe) a introduit, de 2006 à 2009, une nouvelle méthode de gestion des déchets, qui consistait à transporter 90% des 1.150 tonnes de déchets journaliers dans un hangar et de les compacter et comprimer pour en faire des balles de 1,3 tonnes chacune, avant de les stocker (Sadoul *et al.* 2012). Même si nous ne disposons pas de chiffres concernant le nombre de goélands, la plupart des personnes qui travaillaient dans le voisinage immédiat de la décharge ou aux alentours de celle-ci (services communaux, entreprise agricoles, gérants de la Réserve naturelle nationale des Coussouls de Crau, associations de chasse et de pêche) interviewées pendant une enquête en 2012, avait remarqué une forte diminution du nombre de goélands à partir de 2006 (Sadoul *et al.* 2012). Il n'y a aucun doute sur le fait que l'emballage des déchets permet une réduction du nombre de goélands dans la décharge et semble réduire considérablement l'accessibilité à cette ressource. Toutefois la mise en œuvre de cette méthode requiert une hausse des coûts d'équipement que seulement un petit nombre de gérants privés peut supporter.

La troisième méthode (la dissuasion) peut être utilisée en combinaison avec les deux autres techniques proposées. Dans le cas de la dissuasion, le problème principal est lié au fait que les décharges sont considérées comme des aires industrielles où l'usage d'armes à feu est réputé très dangereux et l'abattage des goélands n'est donc habituellement pas autorisé.

7.1.2 Refuse containers

AIMS

Refuse containers are important food sources for the YLG (Fig. 24). They are scattered around urban and suburban areas and constitute a valuable alternative to landfills for city-dwelling YLG due to their proximity to breeding sites and the low competition for access to food. This is why, gulls are used to regularly patrolling refuse containers to search for food scraps or remains. To reduce access to this conspicuous food source, it is important to carry out actions aimed at raising awareness among refuse collection crews and container users to prevent rubbish bags from being placed outside the containers, and so to ensure containers are kept properly closed at all times.

7.1.2 Poubelles

OBJECTIFS

Les poubelles sont une source de nourriture importante pour les GL (Fig. 24). Très répandues en milieu urbain et suburbain, elles représentent, pour les goélands urbanisés, une ressource alternative précieuse à la décharge, en raison de leur proximité des sites de reproduction et de la faible compétition pour la nourriture. C'est pour ces raisons que les goélands ont l'habitude de fouiller les poubelles à la recherche de restes de nourriture. Pour réduire l'accès à cette importante source d'approvisionnement, il est important de mener des actions visant à augmenter la sensibilité des agents de propreté urbaine et des utilisateurs afin d'éviter l'abandon des sacs d'ordures en dehors des poubelles, et de recommander de les fermer correctement.



Simone Pirrello

Fig. 24 - An open refuse container, an irresistible food source for the YLG. | Les poubelles sans couvercle, une source d'approvisionnement très attractive pour les GL.

METHODS

Training meetings are useful tools to teach best practices to municipal cleansing personell and other technical staff involved in waste collection. Flyers and leaflets can be distributed to refuse container users by the waste management authority.

MÉTHODES

À ce propos, des rencontres informatives sur les bonnes pratiques à suivre peuvent être utiles au personnel des services de propreté urbaine et autre personnel technique impliqués dans la récolte des ordures. Les organismes qui gèrent les déchets solides urbains peuvent se charger de la distribution de prospectus et de dépliants illustrés adressés aux utilisateurs des poubelles.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

Large-scale educational campaigns and targeted courses for technical personnel can drive a change in people's attitudes and habits leading to the correct usage of refuse containers. However, people that do not respond positively to the awareness-raising campaign can easily reduce the benefits of this type of action.

7.1.3 Fishery discards

AIMS

Fishery discards are fish that are returned to the sea, often dead or dying, during commercial fishing operations. Discarded fish are not currently considered when calculating the catch for fishing quota purposes. Discarding can cause an alteration of food webs by supplying increased levels of food to scavenging organisms on the sea floor and to seabirds (Fig. 25). The aim is therefore to limit the consumption of fishery discards by gulls in seawaters within the feeding range of breeding colonies.

At a local level, it is important to contrast fishery discards by launching awareness-raising campaigns addressed to fishermen to communicate the importance of reducing fishery discards and obtain their collaboration and full compliance with normative provisions.

METHODS

A European ban on discarding commercial fish species was agreed upon within the reform of the Common Fisheries Policy³ (European Union, 2013). As part of the reformed Common Fisheries Policy, it was agreed that catches from quota fish may no longer be discarded, but the whole catch must be landed and counted against the quota. The discard ban, or Landing Obligation, only applies to species subject to catch limits and

EFFICACITÉ ET LIMITES

Une campagne d'éducation à grande échelle et des cours s'adressant au personnel technique peuvent pousser les personnes à changer leurs habitudes quant à l'usage correct des poubelles. Toutefois, les personnes qui ne répondent pas positivement à la campagne de sensibilisation peuvent facilement annuler le résultat de cette intervention.

7.1.3 Rejets de la pêche

OBJECTIFS

Les rejets de la pêche consistent en poissons rejetés à la mer, souvent mourants ou déjà morts, pendant les opérations de pêche commerciale. Les poissons rejetés ne font actuellement pas partie du quota de pêche. Le rejet peut causer des déséquilibres des chaînes alimentaires de par la mise à disposition de quantités toujours plus importantes de nourriture aux organismes nécrophages vivant sur les fonds marin et aux oiseaux marins (Fig. 25). Par conséquent, l'objectif consiste à limiter la consommation par les goélands leucophée de rejets de poisson dans les eaux marines proches des colonies nicheuses des salins et des zones humides.

Au niveau local, il est possible de s'opposer aux rejets de la pêche en mettant en place des campagnes de sensibilisation à l'adresse des pêcheurs afin qu'ils comprennent l'importance, d'un point de vue écologique, de la réduction des rejets de la pêche et qu'ils collaborent en respectant les dispositions réglementaires.

MÉTHODES

Dans le cadre de la réforme de la politique commune de la pêche (Commission Européenne 2013⁴) le rejet d'espèces commerciales a été interdit. On a établi que la capture ne pourra plus faire l'objet de rejet, et que tout le poisson capturé devra être débarqué et imputé sur les quotas. En Méditerranée l'interdiction de rejet et l'obligation de débarquement s'appliquent seulement aux espèces soumises au taux admissible de captures et à celles soumises aux tailles minimales.

³ REGULATION (EU) No 1380/2013 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 December 2013 on the Common Fisheries Policy, amending Council Regulations (EC) No 1954/2003 and (EC) No 1224/2009 and repealing Council Regulations (EC) No 2371/2002 and (EC) No 639/2004 and Council Decision 2004/585/EC. Official Journal of the European Union 28.12.2013.

⁴RÈGLEMENT (UE) No 1380/2013 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 11 décembre 2013 relatif à la politique commune de la pêche, modifiant les règlements (CE) No 1954/2003 et (CE) No 1224/2009 et abrogeant les règlements (CE) No 2371/2002 et (CE) No 639/2004 du Conseil et la décision 2004/585/EC du Conseil. Journal officiel de l'Union européenne 28.12.2013.

those subject to minimum size limits in the Mediterranean. The discard ban is being phased in over a number of years, starting in 2015 with pelagic fisheries, extending to demersal fisheries in 2016, and being fully implemented across all “total allowable catch” species by 2019.

Although it is unknown how seabird foraging might change as a consequence of this reform, the provision of additional food will progressively diminish for all gull populations living along the coasts of EU Member States, leading to an increase in competition for food, the search for alternative food sources, and ultimately, to a decrease of the local carrying capacity.

L’interdiction sera introduite progressivement en un certain nombre d’années, en commençant à partir de 2015 par les pêcheries pélagiques, pour ensuite s’étendre aux pêcheries démersales à partir de 2016 jusqu’à être pleinement effective en intégrant toutes les espèces capturables d’ici 2019.

Bien que l’on ne sache pas dans quelle mesure l’alimentation des oiseaux marins pourra changer suite à cette réforme, on s’attend à ce que le respect du Règlement 1380 puisse conduire à une diminution progressive des réserves alimentaires supplémentaires à la disposition des goélands vivant sur les côtes des États membres de l’UE, conduisant à une augmentation de la compétition pour la nourriture, à la recherche de sources d’alimentation alternatives et, enfin, à la diminution de la capacité de charge locale.



Tiziana Chieruzzi

Fig. 25 - Fishery discards constitute an important source of food for gulls and limiting them may help in reducing Yellow-legged Gull populations. | Les rejets de la pêche sont une importante source de nourriture pour les GL, et leur limitation peut contribuer à diminuer la population de ces laridés.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

Decreasing fishery discards is expected to trigger demographic and behavioural changes in scavenger gull populations (Furness *et al.* 1992). The differential consumption of fish discards by gull species and gull age classes means that the progressive discard ban may not only have a direct effect on gull population size

EFFICACITÉ ET LIMITES

La diminution de la disponibilité des rejets pourrait déclencher des changements démographiques et comportementaux dans les populations de goélands éboueurs (Furness *et al.* 1992). La consommation différentielle d’espèces de poisson comporte que l’interdiction progressive de rejet des pêcheries non seulement pourra avoir un effet absolu sur les populations de par la

by decreasing the total amount of food available, but also an indirect effect, as a change in discard composition will affect each species and age class differently due to their different competitiveness (Bertellotti & Yorio 2000). The effect would be the greatest on the younger, less competitive age classes.

The success of this action is strongly linked to the involvement of fishermen and to rigorous monitoring and inspection plans. Furthermore, the development of fishery discards production chain is as yet incomplete and restricted to a limited number of areas, thus undermining the effectiveness of the measure.

7.1.4 Others food sources (e.g. deliberate feeding of gulls or pets)

AIMS

Locally, YLGs can rely on other significant anthropogenic food resources in addition to refuse and fishery discards. For instance, gulls visiting urban areas, tourist resorts, or marinas can be fed intentionally or they can scavenge food intended for cats and dogs. To tackle these issues, the source of food must be identified on a case by case basis, and a specific set of targeted actions defined.

METHODS

The use of GPS devices is the best way to identify the main food sources exploited by gulls (Navarro *et al.* 2016), but it requires significant expense and extensive technical expertise. Generally, information on feeding behaviour is gathered more simply, through direct observations reported either by ornithologists or occasional observers. In the presence of indications that YLGs are being intentionally fed, the next step is to discover the amount of food being supplied and the people responsible (e.g. animal lovers, anglers, tourists). Once those responsible have been identified they can be targeted by tailored awareness-raising campaigns and proposals can be made to local authorities to impose specific bans. Sometimes gulls scavenge food distributed by animal lovers for consumption by cats, dogs and other species. In these cases, the awareness-raising campaigns should include practical suggestions on food distribution methods, in order to prevent access to feeders by gulls.

diminution de la quantité de nourriture disponible, mais aura aussi un effet indirect, étant donné qu'un changement dans la composition des rejets influencera toutes les espèces et classes d'âge de façon différenciée, à cause de la compétitivité différente (Bertellotti & Yorio 2000). L'effet pourrait être maximum sur les classes d'âges jeunes et moins compétitives.

L'obstacle principal pouvant miner l'efficacité de cette action est représenté par la difficulté à faire collaborer les pêcheurs et à mettre en place des contrôles rigoureux sur les activités de pêche, ainsi que par la diffusion encore limitée de filières pour la récolte et la transformation des rejets.

7.1.4 Autres sources de nourriture (ex. nourriture donnée aux goélands ou à des animaux domestiques)

OBJECTIFS

Localement, outre que sur les rejets de la pêche et sur les déchets, les GL peuvent compter sur d'autres importantes sources de nourriture d'origine anthropique. Par exemple, les goélands qui vont dans des zones urbaines, des villages touristiques ou des marinas peuvent être nourris intentionnellement par les personnes ou manger de la nourriture destinée à des chiens et des chats. Pour endiguer ces problèmes, il faut identifier d'une fois à l'autre la source de nourriture, et définir un ensemble d'actions ciblées.

MÉTHODES

L'utilisation de dispositifs GPS est la meilleure façon d'identifier les principales sources de nourriture utilisées par les goélands, mais requiert des ressources économiques importantes et une haute compétence technique. En général, les informations sur le comportement alimentaire sont collectées plus simplement par des observations directes effectuées tant par des ornithologues que par des observateurs occasionnels. Si on trouve des indices indiquant que des personnes fournissent de la nourriture aux GL, il est nécessaire de comprendre avec quelle intensité cette nourriture est fournie et par qui. L'identification du type de personnes donnant de la nourriture (ex. zoophiles, pêcheurs, touristes...) est cruciale pour mener des campagnes de sensibilisation ciblées et proposer aux organismes publics l'introduction d'interdits. Quelquefois les goélands se nourrissent de viande destinée aux chiens, aux chats et autres animaux. Dans ces cas-là, les campagnes devraient inclure des suggestions pratiques sur les modalités à suivre pour donner de la nourriture, de façon à éviter que les goélands n'accèdent aux endroits où les animaux mangent.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

The adoption of effective programs to promote a more responsible approach towards the YLG can be complex and results are greatly influenced by the introduction of some simple rules. For example, the number and attitude of people involved in undesirable feeding practices must be monitored by the public authorities and controlled by specific recommendations and prohibitions. However, the results of these programmes can be very modest due to the fact that in some cases people involved in animal feeding in towns are disinclined to collaborate and resent any third party involvement due to social or psychological issues. Education campaigns may be inadequate in resort towns subject to high population turnover as tourists arrive and depart so awareness-raising initiatives must be maintained throughout the entire season.

7.2 Action 2: Breeding habitat management

7.2.1 Water level management and availability of breeding islands

AIMS

To remove a YLG colony or to prevent early occupation of a breeding site in order to allow the colonization of species of conservation concern.

METHODS

Large gulls, like the YLG, and smaller colonial waterbird species, such as other gull species, terns, and waders, share the same need for islands and islets that are isolated from terrestrial predators. In seasonally stable habitats like active salt pans, the YLG is highly competitive and it also displays highly pre-emptive behaviour in relation to island sites (see par. 5.1). Other species display lower site fidelity than the YLG and can move from one site to another when the nesting conditions become unsuitable (Sadoul 1996, Sadoul *et al.* 1998). Manipulation of water levels carried out to offer alternately positive (e.g. artificial islands) or negative (e.g. islands connected to the mainland or flooded islands) breeding conditions may create unstable or unpredictable habitats that are disadvantageous for YLGs. This water level management may be applied from season to season. For example, high water levels or drying out of basins can be applied

EFFICACITÉ ET LIMITES

L'adoption de programmes destinés à promouvoir une approche plus responsable vis-à-vis des GL peut être problématique. En effet, les résultats de ces programmes peuvent être insuffisants du fait que les personnes impliquées dans ces mauvaises pratiques d'alimentation ne sont pas toujours collaboratives, parfois aussi à cause de problèmes sociaux ou psychologiques. Les campagnes éducatives peuvent être peu efficaces sur les sites touristiques, car les touristes qui donnent de la nourriture aux goélands ne fréquentent généralement le site que pour une brève période de temps, et le « turnover » est élevé. Les campagnes d'information doivent donc être actives pendant toute la saison touristique.

7.2 Action 2: Gestion de l'habitat de reproduction

7.2.1 Les niveaux d'eau et la disponibilité d'îles pour la reproduction

OBJECTIFS

Chasser une colonie de GL ou empêcher la préemption d'un site de reproduction afin de permettre l'installation d'espèces patrimoniales.

MÉTHODES

Les goélands de grande taille comme le GL et les colonies d'oiseaux aquatiques de plus petite taille comme les mouettes, les sternes et les limicoles ont en commun la nécessité de trouver des îles ou des îlots isolés des prédateurs terrestres. Dans des habitats stables comme les salins en activité, le GL est très compétitif et exerce une forte préemption des îlots (voir paragr. 5.1). Inversement, les autres espèces sont moins fidèles aux sites que le GL et peuvent se déplacer sur des sites alternatifs lorsque les conditions pour la nidification ne sont plus propices (Sadoul 1996, Sadoul *et al.* 1998). La manipulation des niveaux d'eau dans le but d'alterner les conditions pour la reproduction tantôt bonnes (ex. îles isolées de la terre ferme), tantôt mauvaises (ex. îles reliées à la terre ferme ou inondées) permet de rendre l'habitat instable et imprévisible, et ainsi, défavorable au GL. Cette modalité de gestion des niveaux d'eau peut être appliquée d'une saison à l'autre: le maintien de niveaux d'eau élevés dans les bassins ou leur assèchement peut être effectué durant l'installation

during the settlement of YLG colonies (from January to mid-April), whereas the appropriate water level can be set when migratory species (e.g. common terns, little terns, pied avocets, mediterranean gulls, and slender-billed gulls) start reproduction later in the season (second decade of April). Additionally, this measure can be applied from one year to the next in different basins. This makes it possible to achieve a spatio-temporal segregation of gull breeding colonies. This principle is particularly applicable to abandoned saltpans where water levels can be managed for conservation purposes rather than for salt production.

des colonies de GL (de janvier à mi-avril), alors que des niveaux d'eau adaptés conviennent à l'établissement d'espèces migratrices plus tardives (à partir de la deuxième décennie d'avril) comme la Sterne pierregarin, la Sterne naine, l'Avocette élégante, la Mouette mélanocéphale, le Goéland railleur. La gestion des niveaux d'eau peut être appliquée d'une année à l'autre à différents bassins. De cette façon, on peut obtenir une ségrégation spatio-temporelle des colonies nicheuses de goélands. Cela apparaît particulièrement important dans les marais salants abandonnés où la gestion des niveaux d'eau est mise en place à des fins de conservation et non plus à des fins de production.



ISPRA

Fig. 26 - High water levels in saltpans may limit the availability of suitable nesting sites during the early breeding season, when YLGs settle on their breeding sites. | Maintenir le niveau de l'eau des bassins élevé pendant le début de la saison de reproduction peut réduire la surface appropriée à l'installation des colonies de goélands leucophées.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

Water-level control techniques were applied in the framework of LIFE00NAT/IT7215 “Ecological renovation and conservation of the habitats in the Salina of the SIC Valli di Comacchio” (Parco Regionale del Delta del Po, 2002) but they were only partially successful. YLGs did not breed in the temporarily submerged islets, which were occupied by the Slender-billed gull for some years. However, the colonies of Slender-billed gulls failed every year due to egg and chick predation by the YLG.

Unpredictable water level management was also recommended in LIFE12 NAT/FR/00538 “Networking nesting habitats along the French Mediterranean coastline for

EFFICACITÀ E LIMITES

Le contrôle des niveaux d'eau dans le cadre de LIFE00NAT/IT7215 “ Ripristino ecologico e conservazione degli habitat nella Salina del SIC Valli di Comacchio ” (Restauration écologique et conservation des habitats dans le salin du SIC Vallées de Comacchio) (Parc Régional du Delta du Pô, 2002) n'a obtenu qu'un résultat partiellement favorable. Les GL n'ont pas nidifié sur les îlots temporairement submergés qui, pendant quelques années, ont été occupés par le Goéland railleur. Toutefois, la reproduction des colonies de Goéland railleur a échoué à cause de la prédation des œufs et des poussins exercée par le GL.

Une gestion visant à rendre les niveaux d'eau imprévisibles a aussi été recommandée dans le LIFE12 NAT/FR/000538 “Networking nesting habitats along the French Mediterranean coastline

the Conservation of Colonial Charadriiformes”. However, this scheme can be evaluated exclusively with a long-term perspective. In Italy, as in France, the timing of saltpan flooding for conservation purposes is incompatible with salt production cycle and with saltpan management activities in general.

Furthermore, to ensure the effectiveness of this measure, constant control of water levels is required in order to counterbalance possible surpluses caused by rain water. Moreover, the recommended approach is to submerge the islets from September-October to late winter in order to prevent the complete coverage of halophytes and other plants that may cause problems during the following breeding season for nesting of small-sized waterbirds (i.e. terns and waders). This action can be applied in small wetland areas or salt pans only, where the water level management is feasible in terms of spatial extension and time. Conversely, water level management is very difficult in large wetlands or water systems; it was recently found to be impractical in the Comacchio Lagoon (Volponi 2014).

7.2.2 Vegetation control on dykes and islands

AIMS

Vegetation management on dykes and islets in order to facilitate and/or allow visual and acoustic deterrence operations (see Action 3), establish unfavourable conditions for YLG colonies, and support optimal environmental features for small-sized gulls, terns, and waders on islets.

METHODS

In late winter, periodic cutting of vegetation on dykes and islets (Fig. 27) constitutes a form of direct disturbance for the YLG. Exposed dykes are more accessible to personnel involved in deterrence operations, and YLG nests can be more easily detected by natural predators (see also par. 7.2.3).

Periodic maintenance of islet vegetation is needed to limit nesting of YLGs, and also to maintain a suitable habitat for the nesting of terns and pied avocets. In this regard, vegetation removal from islets is strategic in promoting the colonization by birds that breed on bare soil.

The development and assortment of plants on islets depends on several factors, including mud/sand particle size, drainage, nutrients, organic components, distance from

for the Conservation of Colonial Charadriiformes” (Réseau des habitats de nidification le long de la côte méditerranéenne française pour la conservation de Charadriiformes coloniaux). Mais les résultats ne pourront être évalués que dans une perspective à long terme.

L'inondation des bassins salicoles pour empêcher l'installation du goéland ou protéger les nids des laro-limicoles est difficilement compatible avec le cycle de production du sel et la gestion du salin même, comme observé en France et en Italie. De plus, pour rendre cette mesure efficace, un contrôle constant des niveaux d'eau est nécessaire, afin de contrebalancer les possibles surplus d'eau causés par les pluies. À partir de septembre-octobre, une submersion des îlots serait aussi souhaitable pour empêcher le développement d'halophytes et autres plantes vasculaires qui, durant la saison de reproduction suivante, peuvent entraver la nidification d'oiseaux aquatiques de petite taille (sternes et limicoles).

7.2.2 Contrôle de la végétation sur les digues et sur les îles

OBJECTIFS

La gestion de la végétation sur les digues et les îlots, afin de faciliter et/ou permettre des opérations de dissuasion visuelle et acoustique (voir Action 3), créer des conditions défavorables à l'établissement de colonies de GL, et favoriser les caractéristiques environnementales optimales pour les mouettes, les sternes et les limicoles sur les îlots.

MÉTHODES

Le fauchage périodique de la végétation sur les digues et les îlots (Fig. 27) à la fin de l'hiver représente une source de dérangement direct pour le GL. Les digues nues sont plus accessibles au personnel chargé de mener les opérations de dissuasion, et les nids peuvent être plus facilement détectés par les prédateurs naturels (voir 7.2.3).

Un entretien périodique de la végétation des îlots est nécessaire pour empêcher la nidification des GL, mais aussi pour conserver un habitat propice à la nidification de sternes et d'avocettes. À ce propos, l'élimination des plantes herbacées des îlots est stratégique pour favoriser la colonisation d'oiseaux nicheurs sur sol nu.

Le développement et la variété de plantes herbacées sur les îlots dépend de plusieurs facteurs, tels que la granulométrie du sédiment, le drainage

surrounding vegetated dykes, height above the water surface, and water salinity.

Plant colonization may be slowed by constructing low islets that can be flooded in winter with rising water levels or by covering the surface with gravel and shells (Sadoul *et al.* 1998) that increase drainage and simulate the preferred habitat for terns.

In the case of dense and tall vegetation, manual eradication of plants during late winter results in more enduring bare-soil physiognomy. Controlled fires followed by the removal of remnants may be an alternative to the application of herbicides.

Preservation of halophytes along the shore belt is recommended in order to limit erosion.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

Tall plants and a dense covering of vegetation provide a good site to shelter nests and offer a safer refuge for chicks. However, it is unclear whether the removal of plants would be detrimental for breeding YLGs, as the role of vegetation in nest site selection is still debated. In northern Spain, for example, the islands are characterized by three main habitats (i.e. shrubs, grass, or bare soil), and the gulls first occupy the islands with the highest percentage of tall vegetation. Gulls nesting on bare areas, which were the least selected habitat, produced smaller clutches, possibly as a result of their late depositions, although there was little difference in breeding performance between habitats (Bosch & Sol 1998). Until 1990, the YLG bred at low densities in the Comacchio lagoon. Under these conditions, YLG preferred sites with tall vegetation (Graminaceae), such habitats being avoided by syntopic Charadriiformes. As the number of breeding pairs increased, YLGs started to nest in low or sparse vegetation, on bare soil, or on organogenic gravel (Fasola & Canova 1992). In another part of the Po Delta (Northern Italy), Valle & Scarton (1999) showed that YLGs preferred to nest in sites with less sand, a dense vegetation cover, and tall plants. In the large colony of the Marseille archipelago (south-east France), the covering and height of vegetation did not influence YLG nest density (Vidal *et al.* 2001).

In conclusion, an increase of bare soil on islets does not necessarily result in reduced YLG occurrence as breeders or predators, but rather attracts other nesting bird species. The effectiveness of this method may be improved if it is integrated with other gull deterrence

des terrains, la présence de nutriments et de composants organiques, la distance d'autres digues végétalisées, la hauteur de la surface de l'eau et la salinité de l'eau.

La colonisation des plantes peut être ralentie en préparant des îlots d'une hauteur telle qu'ils peuvent être inondés pendant l'hiver suite à la hausse des niveaux d'eau, ou en créant sur les îlots des surfaces constituées de gravier et coquilles (Sadoul *et al.* 1998) qui augmentent le drainage et simulent l'habitat préféré des sternes.

En cas de végétation haute et dense, l'éradication manuelle de la couche herbacée à la fin de l'hiver permet de conserver plus longtemps une physionomie de sol nu. Une méthode alternative peut consister en l'utilisation de feux contrôlés et l'enlèvement des débris, préférable à l'utilisation d'herbicides non sélectifs.

Il est conseillé de conserver les plantes halophytes le long des bords pour contenir l'érosion.

EFFICACITÉ ET LIMITES

Une couverture végétale dense composée de hautes herbes représente un site parfait pour construire le nid et fournir un abri aux poussins. Toutefois il n'a pas encore été éclairci si l'enlèvement des plantes est un facteur défavorable aux GL nicheurs, vu que le rôle de la végétation dans la sélection du site de reproduction est encore en cours de débat. Dans le nord de l'Espagne, par exemple, les îles sont caractérisées par trois habitats principaux (buissons, prairies et zones nues) et les goélands occupent surtout les îles avec le plus haut pourcentage de hautes herbes. Les goélands qui nichent dans les zones nues, qui résulte être l'habitat le moins apprécié, produisent plusieurs petites couvées, vraisemblablement comme résultat d'une ponte tardive, bien qu'il y ait eu peu de différences au niveau des performances de reproduction entre les habitats (Bosch & Sol 1998). Dans le Delta du Pô, le GL préfère nicher sur des sites avec moins de sable, une couverture végétale dense et de hautes plantes herbacées (Valle & Scarron 1999). Dans les grandes colonies de l'archipel de Marseille (sud-est de la France) la couverture et la hauteur de la végétation n'influencent pas la densité des nids de GL (Vidal *et al.* 2001).

En conclusion, une augmentation de sol nu sur les îles ne se traduit pas nécessairement par une diminution de la présence de GL tant comme nicheur que comme prédateur, mais conduit plutôt à attirer d'autres espèces nicheuses. L'efficacité de cette méthode pourrait être améliorée si intégrée avec d'autres systèmes de dissuasion des goélands. Il est important de souligner que l'enlèvement de la

techniques. It must be noted that the removal of vegetation can be very expensive, especially on islets due to the costs incurred to reach the islets (which may be far from shores or dykes) and salary costs. To cut back on costs in the following years, actions to prevent plant colonization during the first 1-3 years after creating the islets are highly recommended.

végétation peut être très coûteux, surtout si à effectuer sur les îlots, à cause des coûts liés aux moyens utilisés pour atteindre les îles (qui peuvent être loin de la rive) et à la main d'œuvre. Pour contenir les coûts, il est conseillé d'empêcher la colonisation des plantes pendant les 1-3 premières années après la création des îlots.



Christophe Pin

Fig. 27 - Removal of plants on an artificial islet. | Enlèvement de la végétation sur une île artificielle.

7.2.3 Management of island access by natural predators

AIMS

To deter the settlement of YLG breeding colonies to allow reoccupation by nesting waterbird species of conservation concern.

METHODS

Natural predators (e.g. foxes and weasels) can be a useful management tool for controlling a YLG breeding colony, as recently documented by the LIFE12 NAT/FR/00538 project. The temporary installation of structures that allow the passage of predators, e.g. by installing a catwalk to connect the islet to the closest dyke, may deter YLG colonization for several years. Once the gull colony has been controlled (i.e. when the pairs have abandoned the islet), removing the catwalk will avoid the predation risk for other colonial birds of conservation concern (terns, waders, and

7.2.3 Gestion de l'accès aux îles à des prédateurs naturels

OBJECTIFS

Décourager l'établissement des colonies de GL pour restaurer les colonies d'oiseaux aquatiques d'intérêt patrimonial.

MÉTHODES

Les prédateurs naturels (ex. le renard, la belette) peuvent être un instrument utile de gestion pour le contrôle des colonies nicheuse de GL. L'installation temporaire de structures consentant le passage de prédateurs, comme par exemple l'installation d'une passerelle pour relier l'îlot à la digue la plus proche, peut décourager la formation de colonies de Goéland leucophée pendant plusieurs années. Une fois que la colonie de goélands a été supprimée (à savoir quand les couples ont abandonné l'îlot) l'enlèvement de la passerelle évite d'exposer au risque de prédation les autres espèces patrimoniales (sternes, limicoles et

endangered gulls) that will benefit from the absence of YLG nests.

On dykes that have proven to be suitable for colonies of endangered gulls (e.g. the Mediterranean gull), access by predators should be allowed to reduce early occupancy by the YLG. Once the colony of endangered gulls has settled, the passage must be closed with wire net located on both sides of the dyke. The nets must be installed with an overhang to prevent access by climbing and should have long side sections extending into the waters of the basins (Fig. 28).

espèces de goélands et mouettes menacées) qui pourront bénéficier de l'absence de nids de Goéland leucophaée.

Sur les digues réputées propices à l'établissement de colonies de mouettes particulièrement menacées (p.ex. la Mouette mélanocéphale) le passage de prédateurs devrait être consenti pour réduire l'occupation de la part du GL. Une fois que la colonie de l'espèce patrimoniale s'est installée, le passage doit être fermé avec un grillage métallique fixé sur les deux côtés de la digue. Le grillage doit être monté de façon à ce que les parties supérieures dépassent à l'extérieur pour empêcher que les prédateurs ne grimpent et doit avoir de longues ailes s'étendant à l'intérieur de l'eau des bassins (Fig. 28).



ISPRA

Fig. 28 - A vertical net extended across the dyke from side to side proved effective in keeping large mammals away from a Mediterranean Gull colony in the Cervia salt pans. | Un grillage transversal d'un bord à l'autre d'une digue du Salin de Cervia s'est avéré efficace pour maintenir à distance les mammifères d'une colonie de Mouette mélanocéphale.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

The method involves the installation of a temporary catwalk to connect islets to the closest dykes, and it was used from 2007 onwards on two islets in the Aigues-Mortes salt pans (SPA Camargue Gardoise Laguno-Marine FR 9112013). Within three years, YLG breeding pairs had decreased from 11 to 1, but the islet was completely abandoned after only 8 years (Fig. 29). The main predators visiting the islet (Fig. 30) were foxes, and the nests were mainly predated during the incubation stage (Pin & Sadoul 2015). However, while this method is suitable for islands near dykes, it must be noted that catwalk structures will be expensive for more distant islands and there is no guarantee that the structure will be used by

EFFICACITÉ ET LIMITES

L'installation d'une passerelle temporaire pour relier l'îlot à la digue la plus proche est une technique utilisée depuis 2007 sur deux îlots dans le salin d'Aigues-Mortes (ZPS Camargue Gardoise Laguno-Marine FR 9112013). En trois ans, le nombre de couples nicheurs est passé de 11 à 1, mais l'îlot n'a été complètement abandonné par le GL qu'après 8 ans (Fig. 29). Le renard était le principal prédateur en visite sur l'île (Fig. 30), et les nids ont été pillés principalement pendant la couvaison (Pin & Sadoul 2015). Toutefois, si cette méthode s'est révélée efficace pour des îles proches de la digue, il faut considérer que ces structures peuvent être très coûteuses pour des distances plus longues, sans avoir l'assurance qu'elles seront effectivement utilisées par les prédateurs. De plus, il est recommandé de n'utiliser ces systèmes que sur

natural predators. Moreover, this method is recommended for use on small islands only, where the permanent settlement of predators can be excluded. In the Comacchio Lagoon and Cervia salt pans, the recent settlement of foxes coming from the neighbouring farmland caused a rapid reduction in the number of pairs breeding on the more accessible dykes.

de petites îles, sur lesquelles une installation permanente des prédateurs est à exclure.

Un grillage métallique destiné à empêcher le passage de prédateurs a été utilisé en 2015 pour protéger une colonie de Mouettes mélanocéphales dans le salin de Cervia, avec d'excellents résultats vu qu'aucun épisode de prédation n'a été enregistré.

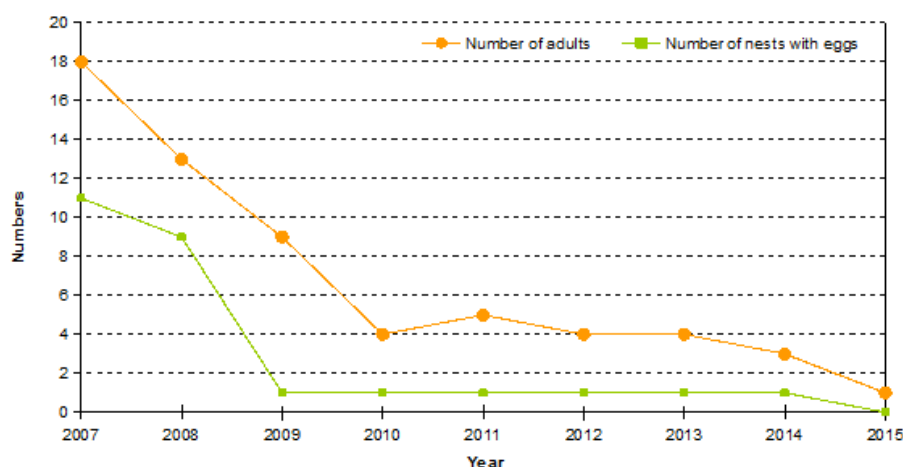


Fig. 29 - Evolution of YLG colony size on an islet connected to the nearest dyke in Aigues-Mortes salt pans (Source: Pin & Sadoul 2015). | Évolution de la taille d'une colonie de GL sur une île reliée à la digue la plus proche du salin d'Aigues-Mortes (Source: Pin & Sadoul 2015).



Fig. 30 – Foxes recorded by a trail camera monitoring the use of a catwalk by terrestrial predators (Source: Pin & Sadoul 2015). | Renards détectés par un piège photo destiné à contrôler l'utilisation de la passerelle par des prédateurs terrestres. (Source: Pin & Sadoul 2015).

All methods involving the use of natural predators are potentially controversial. For example, the presence of any management plan designed to control the negative impact of predators (mainly foxes) on the reproduction of wild fauna and on human activities must be carefully investigated. Only after such an evaluation has been carried out can the positive impact that these predators may have on controlling of the YLG breeding population be taken into consideration. It is clearly difficult to apply the best conservation strategies and simultaneously satisfy the needs of the human population. For these reasons, the use of natural predators should be pursued in conjunction with other methods aimed at reducing the reproductive success of the YLG, such as egg removal (Booth & Morrison 2010), and be implemented only when other techniques are unavailable.

Toutes les méthodes qui comportent le recours à des prédateurs sont controversées. Par exemple, il faudrait prendre en considération l'existence de plans de gestion qui aient comme objectif de contrôler l'impact négatif des prédateurs (principalement le renard) sur la reproduction de la faune sauvage et sur les activités humaines. Successivement, il faut évaluer le possible impact positif que ces prédateurs peuvent avoir en ce qui concerne le contrôle des populations nicheuses de GL. Il est évidemment difficile d'appliquer les meilleures stratégies de conservation et, en même temps, de satisfaire les exigences de l'homme. Pour ces raisons, le recours à des prédateurs naturels devrait intégrer d'autres méthodes visant à réduire le succès reproducteur du GL, par ex. l'enlèvement des œufs (Booth & Morrison 2010), et être mis en oeuvre toutes les fois où il n'est pas possible d'adopter d'autres solutions.

7.2.4 Exclosures on artificial islets

AIMS

To prevent YLGs from settling in suitable breeding sites, and from predating on colonies of small-sized gulls, terns, and waders.

METHODS

This method consists in the installation of wide mesh netting (90 cm square) or crossed strings at a height between 15 and 70 cm above the ground of the islet (Fig. 31). The net is fixed to timber or metal poles erected along the edges of the islet and designed to hold the net taut. The net discourages gulls from landing as the mesh size is smaller than the gulls' wingspan, whereas terns can fly through the net with ease, thanks also to their vertical landing technique. Decoys can be placed on the ground to encourage terns to breed, while electronic calls are also useful to attract desirable species. A further lateral protection such as nets, strings, or bands can be installed to prevent access by predators and other undesirable swimming or wading birds (e.g. greater flamingos, pelicans, and swans).

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

Nets and overhead wires have been successfully employed both in urban (Blokpoel & Tessier 1984, Belant & Ickes 1996) and natural environments. Monofilament lines coupled with operations to cull ring-billed gulls (*Larus delawarensis*) and placing of tern decoys successfully induced colonization of common terns in Canada (Maxson *et al.* 1996, Blokpoel *et al.* 1997, Morris *et al.* 1992) and Maine (USA, Kress 1983). In North Italy, islets protected by nets showed a larger number of breeding common terns compared to islets without nets (Rocco & Utmar 2015). Consequently, tern colonies on islets protected by nets had a greater numbers of individuals, and thus terns were more effective in defending their nests by mobbing the gulls. In the Cervia salt pans in the first year after net installation, one out of four protected islets was successfully colonized by terns. It is worth noting that the unoccupied islets were unsuitable for tern breeding as they were immediately covered by tall plants, since no vegetation management was carried out during the first year.

7.2.4 Structures pour accès sélectif aux îles artificielles

OBJECTIFS

Empêcher au GL de s'établir sur les sites propices à la nidification, mais aussi d'exercer une prédation sur les colonies de laridés de petite taille (mouettes, sternes) et de limicoles.

MÉTHODES

Cette méthode prévoit d'installer un filet à mailles larges (90 cm de côté) ou une série de cordes entrecroisées à une hauteur comprise entre 15 et 70 cm au-dessus du terrain (Fig. 31). Le filet est fixé à des poteaux en bois ou en métal plantés le long des bords des îlots afin de maintenir le filet tendu. Le filet décourage l'atterrissage des goélands car la mesure de la grille est inférieure à leur envergure, alors que les sternes peuvent facilement passer au travers, en vertu aussi de leur technique d'atterrissage à la verticale. Pour induire les sternes à nidifier, on peut placer quelques leurres sur le terrain. Des appeaux acoustiques électroniques des espèces désirées peuvent aussi s'avérer utiles. Une protection latérale supplémentaire, constituée de filets, de cordes ou de rubans peut être utile pour empêcher l'accès latéral aux prédateurs ainsi qu'à d'autres oiseaux indésirables (flamants roses, pélicans, cygnes).

EFFICACITÉ ET LIMITATIONS

Les filets et les câbles suspendus ont été employés tant dans des environnements urbains (Blokpoel & Tessier 1984, Belant & Ickes 1996) que naturels. Des filets en monofilament, associés à des activités de suppression directe des individus et à la mise en place de silhouettes de sternes ont induit avec succès la colonisation de la Sterne pierregarin au détriment du Goéland à bec cerclé (*Larus delawarensis*) au Canada (Maxson *et al.* 1996, Blokpoel *et al.* 1997, Morris *et al.* 1992), et dans le Maine (USA, Kress 1983). Dans le nord de l'Italie, les îlots pourvus de filet ont enregistré un nombre de Sternes pierregarin plus élevé par rapport aux îlots qui en étaient privés. Par conséquent, la colonie de sternes des îlots pourvus de filet était formée de plusieurs individus encore plus efficaces à assurer la défense de leur nid en houspillant les goélands. (Rocco & Utmar 2015). Dans le salin de Cervia, pendant la première année successive à l'installation du filet, une seule des quatre îles recouvertes a été colonisée par les sternes. Il faut malheureusement noter que ces îlots étaient déjà en grande partie recouverts d'une couche de hautes plantes herbacées et donc non propices à la nidification des sternes, aucune

Exclosures however may prove to be ineffective against YLGs, as they can rapidly modify their landing technique, and

intervention de gestion de la végétation n'ayant été mise en œuvre pendant la première année.



Simone Pirrello/ISPRA

Fig. 31 - Nets were erected on some islets in the *Cervia salt pans* to discourage YLGs from preying on Common and Little Tern eggs and chicks. | Un filet protecteur a été fixé sur certaines îles artificielles du salin de Cervia pour décourager la prédation des œufs et des poussins de la Sterne pierregarin et de la Sterne naine par le GL.

then get through the nets by closing their wings to avoid collision or swim to the islet if lateral barriers are ineffective. In particular, water level variations may expose uncovered land where gulls can easily land and walk into the protected area. For this reason, this measure should be supported by other dissuasive techniques, especially during the pre-breeding period (from January to March). Some cases of entangled birds have also been reported (Maxson *et al.* 1996). This may have a negative impact on public opinion with detrimental consequences for any management plan.

The application of removable nets allows personnel to carry out management operations such as plant eradication, land consolidation, and other activities aimed at preserving the islets in a favourable condition for breeding.

L'utilisation de filets sélectifs pourrait s'avérer inutile contre les goélands, vu que ceux-ci peuvent apprendre rapidement à modifier leur technique d'atterrissage, en fermant leurs ailes pour passer au travers des filets et éviter ainsi les collisions ou en rejoignant l'île en nageant si les barrières latérales sont inefficaces. En particulier, les variations des niveaux d'eau peuvent déterminer l'affleurement du terrain où les goélands peuvent facilement atterrir pour ensuite rejoindre la partie protégée de l'île. Pour cette raison, cette mesure devrait être soutenue par d'autres techniques de dissuasion, surtout durant la phase précédant la reproduction (de janvier à mars). On peut aussi trouver dans la littérature certains cas d'oiseaux restés prisonniers des filets (Maxson *et al.* 1996) qui peuvent avoir un impact négatif sur l'opinion publique avec des conséquences négatives pour un plan de gestion.

La mise en place de filets pouvant être facilement retirés facilite l'exécution des autres opérations de gestion telles que l'éradication des plantes, la consolidation du terrain et d'autres activités visant à préserver l'état des îlots.

7.2.5 Creation of alternative nesting sites

AIMS

In order to establish alternative nesting sites for the YLG, colony location of species of conservation concern must be identified. This is a crucial step, because it highlights the areas in which the presence of nesting YLGs can or cannot be tolerated. When YLGs are forced to relocate to alternative nesting sites careful consideration should also be awarded to the possibility of a YLG colony moving to a nearby town.

METHODS

Alternative nesting sites should be made available outside wetlands of conservation importance or far from vulnerable breeding sites of waterbird species of conservation concern. Moreover, their location should not sustain the increase of YLG populations in urban centres.

To avoid the risk in making good alternative sites for species of conservation concern, it is recommended that new sites be designed in line with YLG nesting preferences, noting that such preferences can change in accordance with habitats and regions.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

The creation of alternative nesting sites for the YLG could aggregate sparse colonies or single breeding pairs and will facilitate the application of species management plans. Constant monitoring of new and old sites is essential for assessing the effectiveness of this measure and applying any necessary adjustments or changes.

Results improve if this measure is used in conjunction with scaring techniques (see part B).

B. MANIPULATION OF INDIVIDUALS, NESTS AND EGGS

Scaring techniques are often utilized to disperse gulls in different environments. They can be divided into visual and acoustic methods, although some techniques comprise a combination of both visual and acoustic (i.e. noise) deterrents. In general terms, scaring

7.2.5 Création de sites de nidification alternatifs

OBJECTIFS

Afin de créer des sites de nidification alternatifs pour le GL, il est nécessaire d'identifier les colonies nicheuses d'espèces patrimoniales. Cela est une étape cruciale pour déterminer les zones potentielles où la présence de colonies de GL peut ou ne peut pas être tolérée. La relocalisation de colonies vers des sites alternatifs devrait en outre prendre en considération la possibilité qu'une colonie de GL puisse se transférer dans les centres habités proches.

MÉTHODES

Les sites de reproduction alternatifs devraient être réalisés en dehors des zones humides d'intérêt patrimonial et loin de sites particulièrement vulnérables. En outre, leur position ne devrait pas favoriser la croissance des colonies de GL dans les centres urbains.

Afin de réduire le risque que les sites alternatifs puissent être utilisés par des espèces patrimoniales, il est souhaitable de projeter de nouveaux sites cohérents avec les préférences du GL en matière de sélection du site de reproduction. Ces préférences peuvent varier suivant les milieux fréquentés et les régions.

EFFICACITÉ ET LIMITES

La création de sites de reproduction alternatifs pour le GL pourrait réunir des colonies dispersées ou des couples nicheurs isolés, et donc favoriser la mise en œuvre de plans de gestion de l'espèce. Une surveillance constante des sites alternatifs et des anciens sites est essentielle pour évaluer l'efficacité de cette mesure et éventuellement y apporter des corrections ou des changements.

Les résultats de cette mesure sont accrus si on l'associe à des techniques de dissuasion (voir partie B).

B. MANIPULATION D'INDIVIDUS, DE NIDS OU D'ŒUFS

Les techniques de dissuasion par effarouchement sont souvent utilisées pour disperser les goélands dans différents types d'environnements. On peut les diviser en méthodes visuelles et méthodes acoustiques, bien que certaines techniques prévoient la combinaison

techniques are most effective when applied prior to the establishment of gulls on a site, and also if there are alternative sites in the surrounding areas to which the gulls can be diverted. Indeed, gulls that display high tenacity to a particular site can be scared and removed from the site only by means of a significant increase in deterrence efforts, although the probability of success of scaring techniques on the gulls is expected to be low. Site tenacity is stronger in breeding sites and in feeding areas than in sites used for resting and moulting.

7.3 Action 3: Restriction of the breeding population

7.3.1 Dissuasion with scarecrows and inflatables

AIMS

To move the YLG from breeding sites, farmland, fisheries, and aquaculture facilities through the use of relatively simple and inexpensive visual deterrents.

METHODS

Scarecrows are a well-known, traditional, cheap, and widely used method for scaring avian pests. They are the most commonly human-shaped effigies, usually constructed from inexpensive materials. In recent years, they have also been redesigned to mimic the shape of predators. Irrespective of the design, however, motionless devices either provide only short-term protection or are ineffective, since they are not perceived as a real threat. Gulls may even develop a positive response, for example increasing in number, if the presence of scarecrows is associated with favourable conditions (e.g. availability of food).

Large, brightly coloured inflatable ‘men’ (Fig. 32) are available on the market. Although produced primarily for advertising purposes they can be adopted for scaring gulls and other pest birds. These devices are powered by an air pump and their body and arms sway due to air flow through the envelope. The inflatable ‘man’ can be powdered even by a simple car battery, so it is easily portable and can be widely used in the field.

de répulsifs tant visuels qu’acoustiques (c.-à-d. bruits d’alarmes ou autres sons). En général, les techniques d’effarouchement sont plus efficaces si appliquées avant que les goélands ne s’établissent sur un site et lorsqu’il existe des sites alternatifs aux alentours vers lesquels les goélands peuvent se diriger. En effet, une fois que les goélands ont développé un attachement à un site, ils ne peuvent en être éloignés qu’en augmentant l’intensité des opérations de dissuasion. On s’attend cependant à une faible probabilité de succès des techniques de dissuasion sur ces goélands. L’attachement au site est plus fort sur les sites de reproduction et dans les zones d’approvisionnement par rapport aux zones utilisées pour le repos et la mue.

7.3 Action 3: Limitation de la population reproductrice

7.3.1 Dissuasion au moyen d’épouvantails et de formes gonflables

OBJECTIFS

Chasser le GL des sites de reproduction, des entreprises agricoles, des structures pour le traitement ou la vente de poisson ou des installations d’aquaculture en utilisant des effaroucheurs visuels relativement simples et peu coûteux.

MÉTHODES

Le recours à des épouvantails est une méthode bien connue, traditionnelle, économique et largement utilisée pour effrayer les oiseaux indésirables ou nuisibles. Il s’agit principalement de mannequins à l’apparence humaine, généralement fabriqués avec des matériaux peu coûteux. Plus récemment, les épouvantails ont été reprojétés de façon à rappeler la forme des prédateurs. Toutefois, ces instruments, quelque soit leur aspect, sont immobiles et résultent inefficaces ou n’assurent une protection qu’à court terme, car ils ne sont pas perçus comme une menace réelle. Les goélands peuvent même développer une réponse positive, c’est-à-dire augmenter en nombre, là où la présence d’épouvantails est associée à des conditions favorables (ex. disponibilité de nourriture).

Dans le commerce, on peut aussi trouver de grandes silhouettes humaines gonflables (Fig. 32) et avec des couleurs vives. Bien qu’elles aient initialement été projetées à des fins publicitaires, ces silhouettes peuvent aussi être utilisées pour effrayer les goélands et d’autres genres d’oiseaux

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

The effectiveness of scarecrows can be maximised by using highly visible life-like dummies and frequently changing their location to delay habituation. Equipping scarecrows with bright clothes or with streamers that move and create noise in the wind can also enhance their effectiveness. Alternatively, scarecrows can be made to resemble the personnel involved in patrolling and deterrence activities. If both scarecrows and field workers are dressed in high visibility (e.g. yellow) uniforms the scaring effect is enhanced. This kind of scaring can be reinforced by periodic firing of blanks in the area, undertaken by people wearing similar apparel.

The most effective techniques appear to be those that simulate shooting through the use of effigies that suddenly emerge from cover. When noise is not a problem, an effective option consists of a model of a man with a gun coupled to a gas cannon that fires immediately after the effigy appears. Automatic scarecrows can be quite expensive to purchase and maintain, and are also at risk of theft or vandalism. There are many examples showing that these devices have been somewhat successful in reducing the presence of pest birds (from pigeons to herons and cormorants), but it is more commonly reported that birds become quickly accustomed to the devices. Even animated scarecrows have been reported as 'ineffectual' on sites in which birds have been long established. Regularly changing the position of such devices is thus highly recommended to maximise their effectiveness.

Both static and animated scarecrows are commonly used in agriculture and at aquaculture facilities, particularly at smaller ones.

The major drawback with scarecrows, however is that they do not present a sufficiently alarming threat to birds under most circumstances. Consequently, over time, birds learn that effigies do not constitute an actual threat and start ignoring them. In order to prolong the time before habituation, it is recommended to increase the threat level, by regularly moving the devices, rather than leaving them in the same place for long time. Moreover, devices should be used only when needed and not remain in place when gulls are absent or, even worse, abandoned in the field until the following season. In the latter case, the period of habituation can be particularly short

indésirables (scarey man). Leur corps et leurs bras, sous l'action d'une pompe à air, se balancent grâce au flux d'air qui traverse le dispositif. Le scarey man peut aussi être actionné par une batterie de voiture uniquement, il est donc facilement transportable et peut être largement utilisé sur le terrain.

EFFICACITÉ ET LIMITATIONS

Pour maximiser l'efficacité des épouvantails, il est nécessaire qu'ils soient fabriqués de façon à sembler vivants et être très voyants, mais il est aussi important de changer fréquemment leur position dans l'espace afin de retarder l'habituation des oiseaux. Adapter les épouvantails avec des vêtements voyants ou des bandes qui bougent et font du bruit avec le vent peut augmenter leur efficacité. Autrement, les épouvantails peuvent être habillés avec les uniformes du personnel qui effectue les opérations de surveillance et de dissuasion. L'effet d'effarouchement pourrait augmenter en faisant porter aux épouvantails et aux opérateurs des uniformes voyants (par ex. en jaune). Ce type de dissuasion peut être renforcé par l'utilisation périodique d'armes à blanc, de la part d'un personnel habillé de la même façon.

Les techniques les plus efficaces semblent être celles visant à simuler la chasse en ayant recours à des effigies de chasseurs apparaissant à l'improviste. Si le bruit ne représente pas un problème, une option efficace serait celle de faire partir une détonation de canon à gaz tout de suite après l'apparition de la silhouette. Les épouvantails automatique peuvent être assez coûteux à l'achat et à l'entretien, et peuvent faire l'objet de vols et d'actes de vandalisme. Il y a plusieurs cas d'études qui montrent que ces dispositifs ont obtenu un certain succès en ce qui concerne la diminution de la présence d'oiseaux nuisibles (des pigeons aux hérons et aux cormorans) mais le résultat le plus souvent rapporté est une habituation plutôt rapide à ces dispositifs. Les épouvantails animés se sont avérés inefficaces sur les sites où les oiseaux étaient habitués à vivre depuis longtemps. Le changement périodique de la position des silhouettes est donc un expédient hautement recommandé pour maximiser leur efficacité.

Tant les épouvantails statiques que ceux animés sont communément utilisés dans l'agriculture et l'aquaculture, surtout ceux de petites dimensions.

Toutefois, l'inconvénient majeur concernant l'utilisation des épouvantails est que, dans la plupart des cas, ils ne représentent pas une menace assez grave. En conséquence, après une certaine période de temps, les oiseaux apprennent que les

when the birds return.

In the Aigues-Mortes salt pans in Camargue, the impact of a 'scarey man' effigy on a small colony of YLGs was assessed in 2002 and its effectiveness in scaring the gulls to allow the return of species of conservation concern was tested.

The device was programmed to trigger three times per night, when gull numbers were highest, and once in the day-time.

silhouettes ne constituent pas une véritable menace et commencent à les ignorer. Pour augmenter la menace, et donc prolonger le temps avant l'habituation, il est nécessaire que tous ces dispositifs soient déplacés régulièrement et non laissés au même endroit pendant longtemps. De plus, ces dispositifs ne devraient être utilisés que pour la période nécessaire et ne pas être laissés sur le site lorsque les goélands ne sont pas présents, ou encore pire, oubliés jusqu'à la saison suivante; dans ce cas, au retour des oiseaux, la période d'habituation pourrait être particulièrement brève.

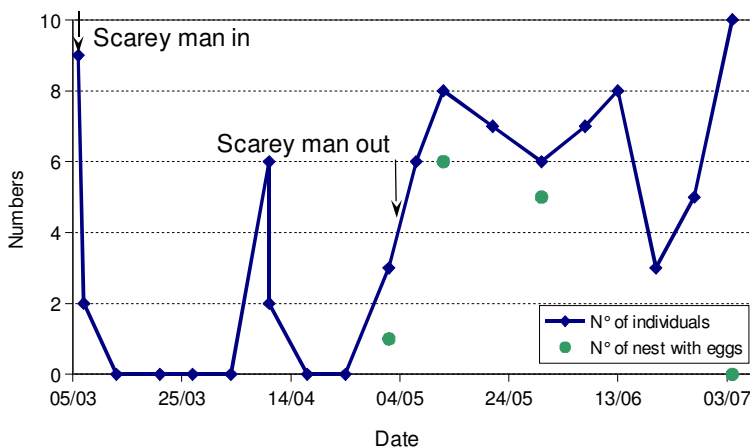
Fig. 32 ►

Deterrence of YLGs with a scarey man inflatable scarecrow. | Dissuasion du GL au moyen d'un épouvantail automatique (scarey man).



Christophe Pin

▼ Fig. 33 - Impact of a 'scarey man' scarer on the YLGs in the Aigues-Mortes salt pans (Source: Pin & Sadoul, Tour du Valat). | Effets du scareyman sur le GL dans le salin d'Aigues-Mortes (Source: Pin & Sadoul, Tour du Valat).



The scarey man was installed before egg laying and its effectiveness appeared high as the gulls abandoned the site in four weeks (Fig. 33). However, later in the breeding season the gulls returned to the site and the effectiveness of the scarer decreased noticeably, eliciting a moderate response among gulls in the colony. Despite a significant delay (15-30 days), some YLGs laid their first egg in early May. The scarer was then removed. This first test showed

Dans le salin d'Aigues-Mortes en Camargue, l'impact d'un épouvantail gonflable (scarey man) pour la dissuasion d'une petite colonie de Goélands leucophées a été testé durant une saison de 2002, afin de déterminer l'efficacité de la méthode pour l'élimination définitive de la colonie et le retour d'espèces patrimoniales. Le dispositif a été programmé pour entrer en action 3 fois par nuit, moment où la plupart des oiseaux étaient présents sur l'îlot, et une fois en plein jour, afin de vérifier son pouvoir dissuasif sur les goélands. Installé avant les pontes, le scarey man s'est avéré être efficace car durant les 4 semaines où l'on a surveillé la colonisation du site par des goélands (Fig. 33), celui-ci est résulté abandonné. Toutefois, plus tard dans la saison de reproduction, les oiseaux sont revenus sur le site mais l'efficacité du scarey man a considérablement diminué, ne provoquant qu'une réaction modérée de la part des oiseaux présents

that while 'scarey men' scarers delay gull colonization, they become less effective as the breeding season proceeds. This method can therefore be used to remove gulls from small sites only and not from a wide area.

7.3.2 Laser guns

AIMS

Interest has been growing over the last 20 years in the use of lasers for bird deterrence. Lasers are an attractive alternative to other bird scaring devices because they are non-lethal, environmentally safe (silent and with no waste products to dispose of), and highly selective since light can be accurately directed over a distance to target specific problem birds. Birds are frightened by the bright spot of light moving around them and by the laser beam itself when it illuminates airborne dust particles, to assume the threatening form of a long 'rod' moving toward them.

METHODS

Lasers can be effective in low light conditions (<1200 lux), in cloudy weather and at night between dusk and dawn, however they are almost useless in bright daylight and in misty or foggy conditions when the light beam is reflected by water droplets suspended in the air.

The market offers low power (5 mW) red laser guns (beam wavelength of 650 nm), and green laser guns (beam wavelength of 530 nm) with a wide variety of power levels (5-200 mW). Considering the same power levels, green lasers are cheaper and brighter than red ones.

Due to the intrinsic characteristics of laser light, these devices can be used effectively almost exclusively when gulls aggregate during pre-roost in the late afternoon and at night roosts. In these conditions, most of the birds can be dispersed within a few minutes, and treatment over consecutive evenings can cause a more or less prolonged desertion of the roost. The use of lasers can be particularly effective at preventing the establishment of new roosts, especially when used along with sound devices or shooting-to-scare techniques.

dans la colonie. Début mai, on a pu observer les premières pontes, avec un retard pouvant aller de quinze jours à un mois. Le scarey man a alors été enlevé. Ce premier test a démontré que la méthode retarde la colonisation de la part des goélands mais devient inefficace avec l'avancement de la saison de reproduction. Cette méthode peut donc être utilisée pour éloigner les goélands des petits sites, alors qu'elle résulte peu efficace sur les vastes zones.

7.3.2 Dispositifs laser

OBJECTIFS

Ces 20 dernières années, on a pu remarquer un intérêt croissant pour l'utilisation des rayons laser dans le but d'effaroucher les oiseaux. Les lasers représentent une alternative alléchante à d'autres dispositifs d'effarouchement des oiseaux car ils ne sont ni létaux ni nocifs pour l'environnement (ils ne laissent aucun résidu et sont silencieux) et ils sont très sélectifs car le rayon peut être dirigé avec précision à distance sur des oiseaux représentant un problème particulier. Les oiseaux sont effrayés par la lumière intense en mouvement autour d'eux ou très proche et par le rayon qui prend forme au moment où il se reflète sur les particules de poussière, quand apparaît comme une sorte de « long bâton » qui avance.

MÉTHODES

Les lasers peuvent être efficaces dans des conditions de faible luminosité (<1200 lux) comme celles par temps nuageux ou la nuit entre le crépuscule et l'aube, tandis qu'ils résultent pratiquement inutiles à la lumière du jour et en présence de brume et de brouillard, quand le rayon est reflété par les gouttelettes d'eau suspendues dans l'air.

Sur le marché on peut trouver des pistolets à laser rouge de faible puissance (5 mW, rayon de longueur d'onde de 650 nm) et à rayon vert (longueur d'onde de 530 nm) avec une vaste gamme de niveaux de puissance (5-200 mW). En considérant les mêmes puissances, les rayons verts sont plus économiques et plus lumineux que ceux à lumière rouge.

À cause des qualités intrinsèques du laser, ces dispositifs peuvent être utilisés efficacement exclusivement quand les goélands se regroupent dans les pré-dortoirs en fin d'après-midi ou dans les dortoirs la nuit. Dans ces conditions, la plupart des oiseaux peuvent être effrayés en quelques minutes, et son utilisation pendant plusieurs nuits consécutives se traduit par un abandon plus ou moins prolongé des dortoirs. L'utilisation des lasers peut être particulièrement utile pour éviter que de

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

Depending on their power, lasers can be dangerous at both short and large distances, so proper training and compliance with safety regulations and behaviours are essential. Lasers can blind people or animals, permanently or temporarily, which can also lead to accidents if devices are used inappropriately, especially in the presence of other people and in populated areas.

The potential existence must be considered of national or local legislation whereby the use or even possession of lasers is prohibited, restricted or subject to regulations, often varying in relation to the power of the laser being deployed. For example, new legislation was introduced in France in late 2012 to completely ban the production and use of bird-scarer lasers (<http://www.desman.fr>).

Trials with low power (5 mW) red laser guns carried out in France, Italy, and the UK have shown that birds such as Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*), Common Woodpigeon (*Columba palumbus*), Rook (*Corvus frugileus*), European Starling (*Sturnus vulgaris*), and gulls are sensitive to laser light.

In recent years, low-cost, handheld green laser pointers have been used successfully for bird scaring at night roosts in Israel and Italy. Depending on the power, these green lasers may be effective from one hundred meters to several kilometres, although they are progressively more dangerous at higher power, and subject to stricter regulatory compliance or are even illegal. Green laser pointers of 50, 100, or even 200 mW are proportionally more dangerous and apparently no more effective at scaring birds than less powerful devices.

7.3.3 Distress calls

AIMS

To use of bio-acoustic deterrents to scare gulls and disperse them from specific areas.

METHODS

Bio-acoustic deterrents are sonic devices that encodes sounds with a biological significance. Many bird species signal fear or distress by means of specific alarms or distress

nouveaux dortoirs ne s'installent, surtout si utilisés en même temps que des appareils sonores et des techniques de tir d'effarouchement.

EFFICACITÉ ET LIMITES

Selon la puissance, les lasers peuvent être dangereux tant à courte qu'à longue distance, et il est essentiel de fréquenter des cours spécifiques et de se conformer aux mesures et aux comportements de sécurité. Les lasers peuvent aveugler les personnes et les animaux, de façon permanente ou temporaire, et cela peut aussi amener à des accidents inattendus si les dispositifs sont utilisés de manière inappropriée, surtout en présence d'autres personnes et dans des zones habitées

Il est donc important de considérer que, selon la législation nationale ou locale, l'utilisation mais aussi la possession de laser peut être interdite, limitée ou sujette à une réglementation dépendant principalement de la puissance du laser utilisé. Par exemple, en France, suite à l'introduction d'une nouvelle loi fin 2012, la production et l'utilisation du laser pour effaroucher les oiseaux a été interdite (<http://www.desman.fr>).

Des expériences avec des pistolets laser à lumière rouge de faible puissance (5 mW) menées en France, en Italie et au Royaume-Uni ont démontré que des espèces comme le Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*), le Pigeon ramier (*Columba palumbus*), le Corbeau freux (*Corvus frugileus*), l'Étourneau et le Goéland argenté sont sensibles à la lumière du laser.

Ces dernières les années, en Israël et en Italie, on a utilisé avec succès des pointeurs laser portables à lumière verte, économiques, pour effaroucher les oiseaux dans des dortoirs nocturnes. Selon la puissance, ces lasers verts peuvent être efficaces à une distance de 100 m et jusqu'à plusieurs kilomètres, et étant progressivement plus dangereux, ils sont soumis à une réglementation plus sévère ou peuvent même devenir illégaux. Les pointeurs laser verts de 50, 100 ou aussi 200 mW sont progressivement plus dangereux et ne semblent pas plus efficaces pour éloigner les oiseaux que les autres dispositifs moins puissants.

7.3.3 Emission de cris de détresse

OBJECTIFS

Utiliser des dispositifs de dissuasion bioacoustiques pour effaroucher et chasser les goélands de zones spécifiques.

MÉTHODES

Les effaroucheurs bioacoustiques sont des instruments qui transmettent des sons ayant une signification biologique. Beaucoup d'espèces

calls. Typically, birds emit alarm calls when they perceive a danger, while distress calls are produced when birds are captured, restrained, or injured. Both types of calls are usually species-specific and can induce some members of the same species to change their behaviour (Slater 1980). Sometimes, distress calls produced by a particular species may elicit specific responses in taxonomically related species or in closely associated species during breeding or feeding.

Recorded alarm and distress calls are widely used as bird deterrents, and these biologically meaningful sounds are thought to be more repellent and resistant to habituation than other artificial sounds. Tape and digital records of alarm and distress calls of starlings (*Sturnus vulgaris*) (Frings & Jumber 1954, Pearson *et al.* 1967), American blackbirds (*Icteridae* family), and several fish-eating birds, including gulls (Frings *et al.* 1955), have been produced and sold since at least the mid 1950s, especially in the USA and UK (Sugg 1965).

Effective deployment of this technique in the field may be limited and should be well evaluated considering local conditions such as proximity to urban areas or other human activities. Playing distress calls may not have an obvious direct effect on the behaviour of birds like gulls. However, this tactic may be usefully combined or alternate with other scaring techniques to reinforce the deterrent effect or delay habituation.



ISPRA

d'oiseaux signalent la peur ou la détresse avec des cris spécifiques. Normalement, les oiseaux émettent des cris d'alarme quand ils perçoivent un danger, tandis que les cris de détresse sont émis lorsque les oiseaux sont capturés, maîtrisés ou blessés. Ces deux types de cris sont généralement spécifiques de l'espèce et peuvent amener certains individus de la même espèce à changer leur comportement. Quelquefois les cris de détresse émis par une espèce particulière peuvent provoquer des réponses spécifiques chez des espèces taxonomiquement apparentées ou chez celles étroitement associées durant la reproduction et l'alimentation.

Les cris d'alarme et de détresse enregistrés sont largement utilisés comme effaroucheurs d'oiseaux et l'on pense que ces sons avec une signification biologique peuvent avoir un effet dissuasif majeur et ralentissent l'habituation plus que d'autres sons (artificiels). Des enregistrements analogiques ou digitaux de cris d'alarme et de détresse de l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), d'espèces américaines de la famille Icteridae et de divers oiseaux piscivores, y compris les Goélands, ont été produits et mis en vente depuis au moins la moitié des années 1980, surtout aux États-Unis et au Royaume Uni.

Un déploiement efficace de ces techniques pourrait être difficile sur le terrain et devrait être attentivement évalué dans des conditions environnementales précises, comme par exemple le voisinage de zones urbaines ou d'autres activités humaines. L'émission de cris de détresse peut ne pas avoir d'effets évidents sur le comportement d'oiseaux comme les goélands. Toutefois ces sons peuvent être combinés avec d'autres techniques dissuasives pour augmenter l'effet de dissuasion et retarder l'habituation.

Fig. 34 - Acoustic devices employed in the *Cervia saltans* gull scaring. | Dispositifs de dissuasion bioacoustiques pour effaroucher les goélands dans les marais salants de *Cervia*.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

Alarm and distress calls have been recorded, tested with laboratory trials and in the field for the control of several pest bird species responsible for damage to field crops, orchards, and aquaculture facilities (Hardenberg 1960, Gramet 1961). Some reports document successful usages of broadcast distress calls to deter some species of herons (Spanier 1980). However, like all other acoustic means, it should be remembered that deployment can cause unacceptable disturbance to people working or living nearby.

Moreover, the actual response of birds to these sounds is quite variable, and the success of the calls largely depends on the situation in which they are used. In some circumstances, for instance, flocks of fish-eating birds have occasionally been observed flying towards rather than fleeing from broadcast distress calls. This behaviour has been interpreted as a curiosity response for those birds or an attempt to mob a predator that may have caught one of their conspecifics. The same response has also been observed in several gull species (Frings *et al.* 1955).

Distress calls were used to remove resting and roosting YLGs on one site in the Camargue saltpans in which 21 000 individuals were settled on the salt surface during the salt harvest. This method was more effective if applied i) moderately, i.e. using three emissions per day; ii) on diurnal resting groups in formation during the afternoon to reduce the attractive effect of large flocks on incoming individuals, and iii) in the presence of undisturbed alternative sites for the establishment of definitive roosting (Sadoul 1991).

7.3.4 Gas cannons

AIMS

To use of gas cannons to scare and disperse gulls from specific areas.

METHODS

Among acoustic deterrents, gas cannons (Fig. 35) are the most widely used devices for bird scaring. There are several models on the market that produce a loud detonation by igniting a mixture of gas (propane or, less commonly, acetylene) and air. In basic models,

EFFICACITÉ ET LIMITES

Les cris d'alarme et de détresse ont été enregistrés, testés en laboratoire et sur le terrain pour plusieurs espèces d'oiseaux nocifs pouvant causer des problèmes aux cultures, aux vergers et aux fermes piscicoles (Hardenberg 1960, Gramet 1961). Il existe des travaux qui attestent l'utilité de la transmission de cris de détresse pour éloigner certaines espèces d'Ardéidés du genre *Ardea spp.* et le Bihoreau gris (Spanier 1980). Cependant, comme pour toutes les autres méthodes acoustiques, il est opportun de rappeler que leur utilisation massive peut causer un dérangement inacceptable aux personnes qui vivent ou travaillent dans les zones limitrophes.

En outre, la réponse effective des oiseaux à ces bruits est plutôt variable, et leur efficacité dépend en grande partie des situations dans lesquelles ils sont utilisés. Dans certains cas, par exemple, on a pu observer des nuées d'oiseaux piscivores qui volaient vers la source du son de détresse, au lieu de s'en éloigner. Ce comportement a été interprété comme une réponse suscitée par la curiosité, ou par la tentative d'attaquer le prédateur présumé d'un des leurs. Le même type de réponse a été observé aussi chez certaines espèces de goélands (Frings *et al.* 1955).

Dans les salins de Camargue, l'émission de cris de détresse a été utilisée pour éloigner les Goélands leucophées de perchoirs et de dortoirs qui accueillaient jusqu'à 21.000 individus et qui occupaient les surfaces des bassins pendant la période de récolte du sel. La méthode s'est avérée beaucoup plus efficace si pratiquée i) modérément, avec 3 émissions maximum par jour, i) sur les reposoirs diurnes se formant pendant l'après-midi, afin de réduire tant le stationnement que l'attraction exercée par les grands groupes sur de nouveaux arrivants, et iii) en présence de sites alternatifs paisibles pour l'installation définitive des dortoirs (Sadoul 1991).

7.3.4 Canons à gaz

OBJECTIFS

Utiliser des canons à gaz pour provoquer des détonations qui effarouchent et font fuir les goélands d'un site spécifique.

MÉTHODES

Parmi les effaroucheurs acoustiques, les canons à gaz (Fig. 35) sont les dispositifs de dissuasion anti-oiseaux les plus utilisés et les plus répandus. Il existe plusieurs modèles sur le marché et tous fonctionnent en produisant une détonation par allumage d'un mélange de gaz (propane ou

a single loud report is produced at fixed intervals, while more sophisticated models can be programmed to produce multiple shots or a series of shots at regular or random intervals. The more expensive models include light sensors that switch the device on/off and rotators that allow the sound to be thrown in different directions.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

The detonation produced by gas cannons is similar to a shotgun blast and is designed to scare birds in the vicinity and prompt them to desert the site or to deter landing. The efficacy of gas cannons is higher when combined with human presence and where birds have had prior experience of shoot-to-kill measures. However, effectiveness depends on how and for how long the devices are used, the size of the site to be protected, and the availability of nearby alternative sites for the birds. As for all other acoustic devices, local conditions, such as weather conditions, wind direction and strength, can affect the intensity of noise and thus bird reactions. A single cannon can protect only a small area (ca. 1-2 ha) so while affordable for smaller sites, the cost involved in using gas cannons on larger sites such as a series of saltpan basins may be prohibitive.

Experience on field crops and at aquaculture facilities both in Europe and the USA have shown that the efficacy of gas cannons can differ widely in accordance with local conditions and duration of employment, with reports ranging from “totally ineffective” to “highly effective”. In productive areas, gas cannons were most effective when moved every few days, had variable firing intervals, and were deployed in combination with other scaring techniques. For example, cannons can be deployed on vehicles or coupled with visual deterrents such as a metal silhouette (of a person or a predator) that swivels with the force of each shot.

In any case, the employment of cannons should be considered only for short periods of time because they quickly lose their effectiveness as birds become accustomed to the noise. A cannon firing repeatedly without any variation in timing or direction would lose its potential to scare birds in just few days. A further flaw of gas cannons is the nuisance to people, so their deployment may be socially unacceptable for long periods and near residential areas. Finally, gas cannons are non-

moins communément acétylène) et d'air. Avec les modèles de base, une seule détonation est produite à intervalles déterminés, alors qu'avec les modèles plus sophistiqués, les explosions peuvent être programmées par ordinateur pour produire des détonations multiples, ou une série de détonations à intervalles réguliers ou aléatoires. Les modèles les plus coûteux peuvent avoir des capteurs de lumière, permettre l'allumage ou l'arrêt automatique, ou avoir des supports rotatifs permettant de changer de direction à chaque détonation pour propager le bruit dans toutes les directions.

EFFICACITÉ ET LIMITES

La détonation produite par l'explosion de gaz est plutôt semblable au bruit d'un coup de fusil et a pour but d'effaroucher les oiseaux à courte distance et de faire en sorte qu'ils s'envolent ou n'atterrissent pas. La méthode est plus efficace si l'on ajoute la présence humaine aux détonations et si elle est utilisée sur les sites où les oiseaux ont vécu des expériences d'abattage. Toutefois, l'efficacité des canons à gaz dépend de la manière dont ils sont utilisés et de la durée de leur utilisation, de l'étendue du site devant être protégé, et de la disponibilité de zones alternatives proches pour les oiseaux. Comme pour les autres dispositifs acoustiques, les conditions locales, comme par exemple les conditions météorologiques, la direction du vent et sa force, peuvent influencer l'intensité du bruit et donc aussi la réaction des oiseaux. De par ses caractéristiques intrinsèques, un seul canon ne peut protéger que de petites surfaces (d'environ 1-2 ha l'une), et par conséquent, ces dispositifs sont plus avantageux pour les sites de dimensions réduites, tandis que le coût d'un nombre suffisant de canons pour couvrir des zones étendues – comme par exemple une série de bassins dans un salin- peut être prohibitif.

Les expériences réalisées sur des champs cultivés et dans les structures d'aquaculture tant en Europe qu'aux États-Unis ont montré que l'efficacité des canons à gaz peut varier considérablement suivant les conditions locales et la durée d'utilisation, une longue série de classifications sont rapportées dans la littérature à ce sujet (allant de « totalement inefficaces » à « très efficace »). Dans les zones de production, les canons se sont avérés efficaces quand ils étaient déplacés après quelques jours, avaient des intervalles d'allumage variables, et étaient utilisés en même temps que d'autres techniques de dissuasion. Par exemple, les canons sont souvent montés sur des véhicules ou accompagnés d'éléments visuels, comme des silhouettes métalliques (de personnes ou de prédateurs) qui tournent grâce au déplacement induit par chaque détonation.

selective so they may also have undesirable effects on non-target bird species, mammals, and humans (e.g. saltpan workers).



Andrew Dunn / CC BY-SA 2.0

Fig. 35 - Gas cannon for bird deterrence |
Canon à gaz effaroucheur pour faire fuir les oiseaux.

Dans tous les cas, l'utilisation de canons à gaz ne devrait être prédisposée que pour une période de temps brève. Les détonateurs perdent de leur efficacité car les oiseaux s'habituent au bruit et ne sont plus effarouchés. Un canon qui se déclenche à répétition sans aucune variation dans le temps ou dans la direction de la détonation perd son effet effaroucheur après peu de jours. Un autre désavantage des canons à gaz est le dérangement des personnes, et donc leur utilisation pendant longtemps ou dans des zones habitées peut devenir socialement inacceptable. Les canons à gaz ne sont pas sélectifs et peuvent donc avoir des effets indésirables sur d'autres espèces d'oiseaux, sur les mammifères et sur l'homme (par ex. les ouvriers du salin).

7.3.5 Dogs

AIMS

To scare gulls at breeding sites with trained dogs.

METHODS

Trained dogs, especially border collies but also other breeds, such as labradors and golden retrievers, can be used to disperse gulls in sites in which nesting is to be prevented. The dogs and their handlers are periodically brought into the areas where gull dispersion is required. The timing of visits should be arranged in order to prevent gulls from settling the colony, i.e. preferably at least two visits per week from January to March, until the timing of the potential settlement of species of conservation concern.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

This method is quite effective, because the gulls perceive the dog as a natural predator. In Minnesota (USA), for example, the use of trained dogs reduced the number of gulls landing and nesting. Although this method is also used for dispersing cormorants, there is no information available for its efficacy for this species (Russell *et al.* 2012).

The main problem in the use of trained dogs is that they can be used only before the arrival and settlement of the species of conservation concern, hence the technique is restricted to January-March in the

7.3.5 Utilisation des chiens

OBJECTIFS

Effaroucher les goélands dans les sites de reproduction à l'aide de chiens dressés

MÉTHODES

Les chiens dressés, surtout les border collies, mais aussi des chiens appartenant à d'autres races, peuvent être utilisés pour disperser les goélands sur les sites où il est nécessaire d'empêcher leur nidification. Les chiens amenés par les dresseurs sont périodiquement conduits dans les zones où une dispersion des goélands est prévue. Le calendrier des visites devrait être planifié de façon à éviter que les goélands n'établissent une colonie et il est donc préférable d'effectuer au moins deux visites par semaine.

EFFICACITÉ ET LIMITES

Cette méthode est assez efficace car les goélands perçoivent les chiens comme des prédateurs naturels. Dans le Minnesota (USA), par exemple, l'utilisation de chiens dressés a réduit le nombre de goélands qui atterrisaient et auraient nidifié sur le terrain. Bien que cette méthode soit utilisée aussi pour disperser les cormorants, il n'y a pas de données relatives à son efficacité concernant cette espèce (Russell *et al.* 2012).

Le problème principal dans le recours aux chiens est qu'ils ne peuvent être utilisés qu'avant le début de la phase d'établissement des espèces patrimoniales car le dérangement qu'ils provoquent n'est pas sélectif et par conséquent, leur utilisation

Mediterranean. Another issue with this method is its cost. Hiring of a handler with trained dogs can be very expensive given the experience and skills required for the trainer and the dog (Anonymous, 2010). Moreover, not all breeding sites are suitable for the use of dogs. In the Cervia salt pans, for example, some YLGs nest on a patch of discontinuous dykes and islets that cannot be easily reached and patrolled by dogs, so alternative dissuasive methods should be considered. For these reasons, the use of this method is suggested in conjunction with other dissuasive techniques whenever possible.

7.3.6 Drones

AIMS

To disperse the gulls by using drones to prevent settlement of the breeding colony.

METHODS

Drone flights to scare gulls should be continued until birds abandon potential breeding sites. For this purpose, at least two flights per week are recommended in the period in which the colony is being established. One drone is required to cover approximately 100 ha (Russell *et al.* 2012). The use of drones that simulates the shape and colouring of a raptor can increase efficacy.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

Radio-controlled aircrafts have been widely used for bird scaring since the 1980s. In particular, radio-controlled aircrafts have been used to disperse birds from airports and to scare cormorants and herons from fisheries and aquaculture facilities. This technique is effective but cannot be used in bad weather, and it is also quite expensive due to the costs associated with hiring a qualified drone pilot with experience in such operations.

The use of the latest drones on the market can be relatively economical because some models can be programmed to cover wide areas without requiring a manual control. In any event, the cost of hiring a qualified pilot must be taken into consideration, with the possibility of even higher costs if the management plan requires gulls to be dispersed from a large area.

est limitée à la période janvier-mars en Méditerranée. Un autre problème concernant l'utilisation des chiens est le coût. En effet, le recours à un maître avec des chiens dressés peu être très coûteux, étant donné l'expérience tant du dresseur que du chien. De plus, tous les sites de reproduction ne sont pas adaptés à l'utilisation de chiens. Dans les salins de Cervia, par exemple, certains GL nichent sur des portions de digues séparées de la terre ferme et qui ne peuvent être facilement rejointes et patrouillées par les chiens, donc, dans cette situation, il faudrait penser à une méthode de dissuasion alternative. C'est pour ces raisons qu'il est conseillé d'utiliser cette méthode, si possible, en même temps que d'autres techniques d'effarouchement.

7.3.6 Drones

OBJECTIFS

Disperser les goélands en utilisant des drones pour éviter qu'ils ne nidifient.

MÉTHODES

Les vols de drones destinés à effaroucher les goélands devraient être effectués jusqu'à ce que les oiseaux aient abandonné le potentiel site de reproduction. À ce propos on conseille d'effectuer au moins deux vols par semaine pendant la période où la colonie s'établit. Un drone peut couvrir approximativement une surface d'environ 100 ha (Russell *et al.* 2012). L'utilisation d'un drone simulant la forme et les couleurs d'un rapace peut augmenter l'efficacité de cette méthode.

EFFICACITÉ ET LIMITES

Les avions radiocommandés ont été largement utilisés pour effaroucher les oiseaux et ce, déjà à partir des années 1980. Ces dispositifs ont été utilisés en particulier pour éloigner les oiseaux des aéroports, ou pour chasser les cormorans et les hérons des installations de traitement du poisson et d'aquaculture. Cette technique s'avère efficace mais ne peut être utilisée en cas de mauvaises conditions météorologiques. De plus, les coûts pour le recours à du personnel expert autorisé à diriger l'appareil sont plutôt élevés.

L'utilisation des drones les plus modernes peut être relativement économique, vu qu'aujourd'hui certains drones peuvent être programmés pour couvrir de grandes surfaces sans avoir besoin d'un système de contrôle à distance. Il faut de toute façon considérer le coût pour la prestation d'un opérateur qualifié, qui peut résulter aussi plus élevé si le plan de gestion comporte l'éloignement des goélands d'une vaste zone.



<https://pixabay.com> - CC0 Public Domain

Fig. 36 – Drone. | Drone.

In Italy, a drone pilot must hold a license issued by the Italian Civil Aviation Authority (ENAC), and any flight in protected areas requires specific authorization pursuant to Law no. 394/91.

In Bulgaria, the use of air space is regulated by Aeronavigation Law and by Instruction No. 24 from 1 July 2013 of the Minister of transport, information technology, and communications. Currently, there is no national regulation governing the use of drones in the Bulgarian air space, but a new law is being drafted and is likely to be approved by October 2016. Moreover, the Pomorie and Atanasovsko lakes area lies within a restricted flight zone due to its proximity to Burgas Airport and its flight corridors. Consequently, protocols for the use of drones must be defined in accordance with the airport and national air traffic control authorities. The Pomorie lake management plan proposed banning the use of light aircraft, including drones, in specific parts of the site (e.g. the sand bar separating lagoon and sea) in order to reduce human disturbance and prevent the development of tourism activities along an unguarded beach with pristine dunes in which species of conservation concern (e.g. Kentish plovers) may nest. However, the plan failed to receive approval from the Ministry of the environment and waters.

In France, the use of drones is regulated by two decrees of the Ministry of ecology, sustainable development and energy, dated 17 December 2015. The first decree (NOR: DEVA1528542A) refers to civil aircraft flying without passengers, the conditions of use, and the qualifications required for their pilots. The

En Italie, un pilote de drone doit obtenir une licence spécifique délivrée par l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC) (Agence Nationale de l'Aviation Civile) et tout vol au-dessus d'une zone protégée doit être spécifiquement autorisé conformément à la loi n. 394/91.

En Bulgarie, l'utilisation de l'espace aérien est règlementée par la Loi pour la navigation aérienne et par les relatives instructions (N. 24 du 1/7/2013) émise par le Ministère des transports, de la technologie informatique et de la communication. Actuellement il n'y a aucun règlement national relatif à l'utilisation des drones dans l'espace aérien mais pour octobre 2016, on prévoit l'approbation de la part du Parlement Européen d'une directive spécifique sur l'utilisation des drones. La zone des lacs de Pomorie et Atanasovsko se trouve à l'intérieur d'un espace aérien réservé aux vols, vu le voisinage proche de l'aéroport de Burgas et la présence de couloirs de vol. L'autorisation pour l'utilisation des drones devrait être demandée aux autorités aéroportuaires. Le plan de gestion du lac de Pomorie a proposé l'interdiction d'utilisation des avions légers, y compris les drones, sur des portions spécifiques du site (le banc de sable qui sépare la lagune de la mer), avec pour but de réduire la perturbation humaine et, surtout, d'empêcher le développement d'activités touristiques estivales le long de la plage qui présente un habitat de dunes encore intactes et des couples nicheurs de Pluvier à collier interrompu. Vu que le plan n'a pas été approuvé par le Ministère de l'Environnement et de l'Eau, l'interdiction n'est pas applicable.

En France, deux Arrêtés du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie du 17 décembre 2015 règlementent l'utilisation des drones. Le premier (NOR: DEVA1528542A) est relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans personne à bord, aux conditions de leur emploi et aux capacités requises des personnes qui les utilisent, tandis que le second (NOR: DEVA1528469A) est relatif à

second decree (NOR: DEVA1528469A) refers to the use of airspace by unmanned aircraft.

7.3.7 Falconry

AIMS

To prevent breeding of gulls through the use of birds of prey.

METHODS

Flights of a bird of prey (falcon or hawk, Fig. 37) released by a falconer must be carried out regularly across potential YLG breeding sites. The gulls are noticeably disturbed by the presence of a real predator. They will disperse and with time and they can be expected to abandon the site. Falconers with experience in this dissuasive technique suggest that the falcon should simulate hunting behaviours without killing the gulls. This should prevent the falcon from receiving an aggressive mobbing by the other gulls, and consequently allow it to cover a wider area. Peregrine/Saker hybrids (*Falco peregrines* x *Falco cherrug*) are to be preferred due to their effectiveness (Calladine *et al.* 2006). However, the possible risk to introduce a hybrid in nature that, in the event of escape, may represent a potential source of genetic pollution for other falcons of conservation concern must be considered. Like the previous methods, at least two flights per week are recommended. Birds of prey must be flown over a long period during the breeding season in order to scare breeding gulls, and throughout the year if gulls are to be prevented from feeding on landfills.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

There is evidence showing that falcons are more effective than hawks at dispersing gulls. In a study on landfills, the effectiveness of falcons in deterring the gulls from landing and feeding was almost twice that of hawks (Calladine *et al.* 2006). The study suggests that falcons are more suitable for gull deterrence than hawks due to the lower risk of habituation among the gulls. In line with this result, the use of the hawks in Dumfries (Scotland) during the 1999 breeding season reduced the number of breeding gulls, but the effect was not enduring, probably due to the gull's habituation to the presence of the hawk (Calladine *et al.* 2006).

The effectiveness of falcons in scaring gulls from breeding sites was observed empirically at a gull colony in Lanarkshire (England) in 2004. The number of breeding

l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord.

7.3.7 Fauconnerie

OBJECTIFS

Empêcher la nidification des goélands en ayant recours à des oiseaux rapaces.

MÉTHODES

La méthode consiste à faire effectuer à un rapace (un faucon ou un Accipitridé, Fig. 37) guidé par un fauconnier des vols au-dessus des potentiels sites de reproduction du GL et ce, régulièrement. Les goélands sont sensiblement dérangés par la présence d'un véritable prédateur. Les goélands se dispersent et l'on peut s'attendre, avec le temps à ce qu'ils abandonnent le site. Les fauconniers qui ont de l'expérience dans l'effarouchement suggèrent que le faucon devrait avoir un comportement de chasse mais sans arriver au point de tuer les goélands. Cela devrait éviter au faucon d'aller à l'encontre de réponses agressives de la part d'autres goélands, et cela permettrait de couvrir une zone plus étendue. Les hybrides Pèlerin x Sacre devraient être préférés pour leur efficacité (Calladine *et al.* 2006). Toutefois il faut considérer le risque possible lié à l'introduction d'hybrides dans la nature, qui, en cas de fuite, peuvent représenter une source potentielle de pollution génétique pour d'autres faucons d'intérêt communautaire. De même que pour la méthode précédente, on suggère de faire effectuer au moins deux vols par semaine. Il faut faire voler les rapaces pendant une longue période pendant la saison de reproduction afin d'effaroucher les goélands nicheurs, et durant toute l'année si l'on veut éviter que les goélands ne se nourrissent dans les décharges.

EFFICACITÉ ET LIMITES

Il est prouvé que les faucons sont plus efficaces que les Accipitridés pour disperser les goélands. Dans une étude menée dans les décharges, l'efficacité des faucons, pour empêcher aux goélands d'atterrir et de se nourrir, a résulté double par rapport à celle des Autours des palombes. (Calladine *et al.* 2006). Cette étude suggère que les faucons sont plus adaptés que les Accipitridés pour effaroucher les goélands, de par le risque plus bas d'habituation à leur vol de la part des goélands. En ligne avec ce résultat, pendant la saison de reproduction de 1999, l'utilisation continue de vols d'Autours des palombes à Dumfries (Écosse) a réduit le nombre de goélands nicheurs, mais l'effet n'a pas duré car les goélands s'étaient probablement habitués à la présence de

gulls and nest density decreased after the falcons were introduced (Calladine *et al.* 2006).

Falconers are commonly contracted to disperse birds (especially pigeons and gulls) from airports, where the greatest effect is achieved when the birds were flown during the day.

Birds of prey can be used to scare gulls in urban areas, even though their effectiveness at deterring breeding has been scarcely investigated. However, there are high risks of injury for the falcons (Rock 2012). Risks of injury for both falcons and target gulls could become an issue in urban areas, due to the risk of offending public sensitivity (Calladine *et al.* 2006).

This dissuasive technique is expensive due to the cost of hiring experienced falconers. In Israel, for example, the use of falcons across bodies of water was effective in reducing damage caused by cormorants, but farmers eventually abandoned the practice due to its prohibitive costs (Russell *et al.* 2012). Another problem with this technique is that falcons cannot be flown in bad weather (Calladine *et al.* 2006). Also in this case, use of the technique should be combined in conjunction with other deterrence methods.



<https://pixabay.com/fr>

7.3.8 Human disturbance

AIMS

Gull dispersal at breeding sites caused by organized and deliberate human disturbance.

METHODS

The presence of humans during the early phases of the breeding season will deter gulls. Human disturbance can be either deliberate or incidental, with access to the site on foot or with vehicles (cars, bikes, motorbikes) or watercraft. Deliberate human presence means that personnel are hired to scare

l'Autour des palombes (Calladine *et al.* 2006).

L'efficacité des faucons pour effaroucher les goélands sur les sites de reproduction a été observée empiriquement dans une colonie du Lancashire (Écosse) en 2004. Le nombre de goélands nicheurs et la densité des nids a diminué après l'introduction des faucons (Calladine *et al.* 2006).

Les fauconniers et leurs rapaces sont couramment utilisés pour chasser des aéroports les oiseaux potentiellement dangereux et causes de risque aviaire (surtout les pigeons et les goélands). Sur ces sites, l'effet majeur était obtenu en lâchant les rapaces pendant la journée.

Les rapaces peuvent aussi être utilisés pour des interventions d'effarouchement dans les zones urbaines, même si l'on a encore peu étudié leur efficacité pour empêcher la nidification. Toutefois le risque d'être blessé est élevé pour les faucons (Rock 2013). Le risque d'être blessé tant pour les faucons que pour les espèces cibles pourrait représenter un problème dans les zones habitées car susceptible d'heurter la sensibilité des personnes (Calladine *et al.* 2006).

Cette technique d'effarouchement est assez dispendieuse, à cause des coûts pour payer les services de fauconniers experts. En Israël, par exemple, l'utilisation de faucons sur les plans d'eau s'est avérée utile pour réduire les dégâts causés par les cormorans, mais les activités ont été interrompues à cause des coûts trop élevés (Russell *et al.* 2012). Un autre inconvénient est représenté par l'impossibilité de faire voler les faucons en cas de mauvais temps (Calladine *et al.* 2006). Dans ce cas aussi, il est opportun d'associer l'utilisation de faucons à d'autres techniques d'effarouchement.

Fig. 37 - A Peregrine trained for bird scaring. | Un faucon pèlerin dressé pour éloigner les oiseaux.

7.3.8 Dérangement humain direct

OBJECTIFS

Chasser les goélands des sites de reproduction grâce à un dérangement humain volontaire et organisé.

MÉTHODES

Pour effaroucher les goélands, la présence de personnes pendant les phases précoces de la saison de reproduction est nécessaire. Le dérangement humain peut être occasionné tant délibérément qu'accidentellement, et peut être fait à pied, en utilisant des véhicules (auto, bicyclette, motos) et à

the gulls, whereas incidental disturbance occurs when the presence of people is due to other human activities. Clearly, any costs associated with the second case are purely indirect, but constancy of disturbance and assessment of results can only be guaranteed with deliberate human presence. This said, the presence of both types of disturbance is effective in minimising gull habituation. Indeed, over time gulls will learn to tolerate human presence, making it necessary to change the type of human disturbance or introduce other dissuasive techniques. Initially, human presence alone is enough to create a considerable disturbance among the gulls, which fly away and engage in alarm behaviours. However, if human presence becomes a constant factor for the birds they show progressively more confidence with people and return quite quickly to the breeding grounds (within a few minutes). At this point specifically appointed personnel or persons present in an incidental role can enhance threat perception among the birds, e.g. by moving directly toward the gulls and waving their arms until they fly away. The use of fluorescent yellow/orange jackets or uniforms is recommended during scaring operations.



ISPRA

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

Human disturbance (Fig. 38) is considered the most successful non-lethal dissuasive technique by having longer habituation times than those observed with other methods (Calladine *et al.* 2006). In Scotland, human presence during the day in a colony of large gulls reduced the number of breeding pairs by 70% in one year (Calladine *et al.* 2006). This method is commonly used at

partir de bateaux. Une présence humaine volontaire suppose que du personnel soit chargé d'effaroucher les goélands, tandis que l'on se trouve en présence d'un dérangement involontaire lorsque la présence de personnes est due à d'autres activités humaines. Il est évident que dans ce second cas les coûts sont indirects, mais seul le premier cas garantit un dérangement constant et une évaluation des résultats.

Toutefois la présence des deux formes de dérangement représente une bonne stratégie pour diminuer l'habituation des goélands. En effet, avec le temps, la présence de personnes est tolérée par les goélands, et il serait donc nécessaire de modifier le type de dérangement humain et d'introduire d'autres techniques d'effarouchement. Au début, la seule présence de l'homme est suffisante pour créer un dérangement important aux goélands, qui s'envolent en montrant les comportements d'alarme typiques. Quand la présence humaine devient constante, les oiseaux se montrent progressivement plus confiants envers les personnes et reviennent plus rapidement dans les zones de nidification (après quelques minutes). Durant cette phase, le personnel en charge et les personnes fortuitement impliquées devraient augmenter la sensation de menace pour les oiseaux, en allant par exemple directement dans leur direction en agitant les bras jusqu'à ce qu'ils s'envolent. Pendant ces interventions il est conseillé de porter des vestes ou des uniformes fluorescents (jaune ou orange).

Fig. 38 - *Human disturbance at gull breeding sites during the early breeding season. | Perturbation humaine directe dans le stade précoce de la saison de reproduction.*

EFFICACITÉ ET LIMITES

Le dérangement humain (Fig. 38) est considéré comme la technique dissuasive non létale la plus efficace, avec un temps d'habituation plus long que celui observé avec d'autres méthodes (Calladine *et al.* 2006). En Écosse, la présence de personnes pendant la journée dans une colonie de goélands de grande taille a contribué à réduire de 70% les couples nicheurs en un an (Calladine *et al.* 2006). Grâce à son efficacité et à une plus grande acceptation de la part de l'opinion publique par

fisheries to deter cormorants due to its effectiveness, and also due to the higher tolerance of this technique by people compared to other methods, e.g. shooting (Russell *et al.* 2012).

In order to be effective, human disturbance needs to be prolonged. The costs of using dedicated staff could be high unless volunteers or local stakeholders can help to reduce them. Special attention should be paid when human disturbance is used in protected areas. Permission should be requested from local authorities following the procedures outlined in section 6.3-6.6.

7.4 Action 4: Restriction of breeding success

In some situations, it may prove impossible to prevent YLGs from nesting by means of habitat changes or the use of dissuasive techniques (e.g. persistent scaring or selective enclosures) aimed at preventing birds from accessing the site. Egg removal or nest destruction are widely used techniques to reduce hatching success, prevent colony settlement in newly established sites, or induce colony abandonment over the short or long term in existing breeding sites.

In Europe, destroying or disturbing breeding YLGs at any site is illegal, except for the derogation cases given in section 6.3.

It should be stressed that any restriction in breeding success can be offset by immigration of new birds, since the YLG population is characterized by a high proportion of floaters⁵. Furthermore, the YLG population in the Mediterranean is tentatively managed in only a few sites, hence any possible result is limited in space and time.

7.4.1 Nest or egg removal

AIMS

To limit the breeding population or prevent massive colony settlements.

rapport à d'autres méthodes (par ex. L'abattage) (Russell *et al.* 2012), cette méthode est aujourd'hui communément utilisée dans les installations de pêche pour éloigner les cormorans.

Pour être efficace, le dérangement humain doit être prolongé dans le temps. Les coûts pour le recours à un personnel spécifique pourraient résulter élevés, à moins que des volontaires n'interviennent ou que les coûts ne soient réduits grâce à l'intervention de parties prenantes locales exerçant un dérangement involontaire. Dans les zones protégées il faudrait faire preuve d'une certaine prudence en ce qui concerne le dérangement direct. Les autorisations nécessaires devraient être demandées aux autorités compétentes, selon les procédures décrites dans les sections 6.3-6.6.

7.4 Action 4: Limitation du succès reproducteur

Dans certaines circonstances, il est impossible d'empêcher aux GL de nidifier par des modifications de l'habitat et l'utilisation de techniques d'effarouchement (effarouchement constant, barrières sélectives), finalisées à empêcher l'accès des oiseaux au site. L'enlèvement des œufs et la destruction des nids sont des techniques amplement utilisées dans le but de réduire le succès d'éclosion, d'empêcher que des colonies ne s'établissent sur de nouveaux sites, ou de déterminer l'abandon de la colonie à court et à long terme sur des sites de reproduction déjà existants.

En Europe, la destruction ou le dérangement de goélands pendant la reproduction est interdit sur tous les sites, à moins d'avoir une autorisation spéciale qui peut être obtenue en suivant les indications mentionnées dans la section 6.3.

Il est important de souligner que toute action de limitation du succès reproducteur peut être compensée par l'immigration de nouveaux oiseaux. La population de GL est en effet caractérisée par une proportion élevée d'individus adultes prêts à remplacer les nicheurs (*floaters*). De plus, en Méditerranée, les tentatives de gérer la population ne concernent que quelques sites.

7.4.1 Enlèvement de nids et d'œufs

OBJECTIFS

Limiter la population nicheuse ou empêcher l'établissement de grandes colonies.

⁵ Adult birds ready to replace breeders.

METHODS

Hand collection of eggs and/or removal of nests must be carried out by trained personnel. The timing and frequency of these actions depend on the number and size of the colonies and by the available budget. As in case of egg treatments (see par. 7.4.2), two repeated operations should be planned to minimise the costs, notably, at the time of clutch completion and then two weeks later. Nest destruction and egg removal can be adopted to reinforce the effect of human disturbance. In this case, systematic destruction of early nests and eggs should be practiced.

Collected eggs can be transported in plastic pails or heavy-duty plastic bags (Blokpoel & Tessier 1987, 1991) and disposed of at landfill sites according to national regulations for special waste. Only nest material can be dispersed on site. Permits must include collection, transport, and disposal of the eggs.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

Egg removal was frequently used in Canada and the USA to reduce or prevent gulls from nesting on roofs or other man-made habitats in large industrial sites and urban areas. Egg and nest removal – and destruction with any method – is a time-consuming and expensive activity, because it must be repeated over a long period to be effective. It requires constant monitoring before, during, and after operations and the hiring of trained operators under qualified supervision.

7.4.2 Treatment of eggs (oiling, pricking, and shaking)

AIMS

To restrict colony size, prevent massive colony settlements, or reduce predation by suppressing the rearing period of chicks.

METHODS

Egg oiling has been widely used on gulls and other birds to reduce hatching success. The main advantage with respect to egg removal is that only a low proportion of birds perceives the egg failure and goes on to lay a replacement clutch, whereas most pairs continue to incubate the eggs for about two weeks after the expected hatching date.

The preclusion of a second clutch is a valid action to reduce the breeding success in

MÉTHODES

La méthode consiste dans la collecte manuelle des œufs et/ou l'enlèvement des nids par un personnel qualifié. Le moment et la fréquence de ces actions sont déterminés par le nombre et par la dimension des colonies et du budget disponible. Comme pour le traitement des œufs (v.paragr.7.4.2), deux opérations répétées devraient être planifiées pour minimiser les coûts, et plus précisément, à ponte terminée et deux semaines après la première intervention. La destruction des nids et des œufs peut être adoptée pour amplifier l'effet du dérangement direct. Dans ce cas, on devrait effectuer la destruction systématique des nids et des couvées les plus précoces.

Les œufs collectés peuvent être transportés dans des seaux ou des sacs en plastique et jetés dans des fosses ou dans des décharges (Blokpoel & Tessier 1987, 1991). Les permis à demander incluent la collecte, le transport et l'élimination des œufs. Le matériel du nid peut être dispersé sur place.

EFFICACITÉ ET LIMITES

L'enlèvement des œufs est fréquemment utilisé au Canada et aux États-Unis pour réduire ou empêcher la nidification des goélands sur les toitures ou sur d'autres habitats artificiels de zones industrielles et urbaines. L'enlèvement d'œufs et de nids – et la destruction avec n'importe quelle méthode – est une activité qui demande beaucoup de temps et d'investissements, car elle doit être répétée sur une longue période pour être efficace. Elle nécessite une surveillance constante avant, durant et après les opérations et le recours à du personnel spécialisé sous supervision qualifiée.

7.4.2 Traitement des oeufs (traitement avec des huiles, secouement, perçage)

OBJECTIFS

Limiter la dimension de la colonie, empêcher l'établissement de grandes colonies et réduire la prédation par la suppression de la phase d'élevage des poussins.

MÉTHODES

Le traitement des œufs avec des substances huileuses est une autre technique largement utilisée sur les goélands et d'autres espèces d'oiseaux dans le but de réduire le succès d'éclosion. Le principal avantage concernant l'enlèvement des œufs est que seule une proportion basse des oiseaux perçoit l'échec de la couvaison et fait une deuxième couvée de remplacement, tandis que la plupart des couples continuent à couver pendant environ deux semaines après la ponte. Toutefois, l'exclusion d'une

northern latitudes, where the breeding period is short, even though it is arguably less effective in the Mediterranean area. Furthermore, the prolonged presence of large numbers of pairs that incubate for about six weeks (eggs treated with oil), instead of four weeks (regular duration), may attract late breeders and floaters⁶ that are prospecting for new breeding sites.

Personnel with backpack sprayers are generally used to oil the eggs. Spraying oil on eggs results in hatching failures close to 100% for Herring gulls in North America. Paraffin or vegetable oil are generally used to treat the eggs.

A valid alternative to oiling is egg shaking. However, this latter technique requires more time and the operator has no immediate indication of the success of the manipulation, so it is practicable only with a low numbers of eggs.

Egg pricking is another alternative to oiling or shaking, although its efficacy is generally low, as birds more easily recognize that embryos are dead because of the fracture in the eggshell and the putrid odour, and will therefore stop incubating. This means that they may eventually lay a replacement clutch in a shorter time period, especially when clutch failure has occurred early in the breeding season.

In conclusion, seasonal timing of egg treatment (oiling, shaking, and pricking) is crucial in relation to the probability of re-laying. The suggested method is to perform a first treatment is conducted soon after clutch completion, with a repeat treatment at least once during the breeding season in order to keep breeding success close to zero (Christens & Blokpoel 1992, Blokpoel & Tessier 1991).

All types of egg manipulation should be carried out by trained personnel under the supervision of experienced wildlife managers.

deuxième couvée est une action valable pour réduire le succès reproducteur à des latitudes nordiques, où la période de reproduction est brève, mais n'est probablement pas aussi efficace dans l'aire méditerranéenne. De plus, la présence d'un grand nombre de couples qui couvent leurs œufs pendant environ six semaines (œufs traités avec de l'huile) au lieu de quatre semaines (dans des conditions naturelles) peut représenter un stimulus à la reproduction pour les nicheurs tardifs et les *floaters* (jeunes adultes encore non nicheurs) à la recherche de nouveaux sites de reproduction. Généralement pour pulvériser de l'huile sur les œufs on a recours à des opérateurs munis de pulvérisateurs à dos. Le traitement des œufs avec l'huile provoque un pourcentage d'échec proche de 100% pour le Goéland argenté d'Amérique du nord. Les œufs sont habituellement aspergés de paraffine ou d'huile végétale.

Une alternative valable au traitement avec l'huile est le secouement des œufs. Cependant cette dernière technique demande plus de temps et l'opérateur ne peut pas être immédiatement certain du résultat de la manipulation. Elle n'est donc praticable que pour un petit nombre d'œufs à traiter.

Une alternative supplémentaire aux deux méthodes précédentes est le perçage des œufs. Son efficacité est généralement basse, parce que les oiseaux peuvent plus facilement reconnaître la mort des embryons en observant les fractures de la coquille ou par l'odeur d'œuf pourri, et interrompre l'incubation. Cela implique qu'ils peuvent pondre une couvée de remplacement, surtout si l'échec de l'incubation a eu lieu pendant la phase précoce de la saison de reproduction.

En conclusion, un programme saisonnier correct de traitement des œufs (traitement avec l'huile, secouement ou perçage) est crucial car il influence la probabilité d'une nouvelle ponte. Il est conseillé d'effectuer un premier traitement tout de suite après la fin de la ponte, et de répéter le traitement au moins une fois pendant la saison de reproduction afin de maintenir le succès reproducteur proche de zéro. (Christens & Blokpoel 1992, Blokpoel & Tessier 1991).

Tous les types de manipulation devraient être effectués par du personnel qualifié sous la supervision de biologistes et d'experts en gestion des ressources naturelles.

⁶ See note page 67.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

The presence of even a few successful pairs can adversely affect the success of the operation, since they may form the basis for the settlement of a breeding colony in the following year. Evidence suggests that egg treatment should be repeated for several years for long-term results.

7.4.3 Contraception

AIMS

Permanent or temporary sterilisation of breeders to limit population increase.

METHODS

Chemical or surgical sterilisation.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

Neither technique can be applied at population level so both are of marginal interest for gull population management. Chemical sterilisation has been suggested as a possible gull control solution for towns following experience with control plans adopted for urban pigeons. However, given the difficulty of sterilising the percentage of the population necessary to obtain a positive result (probably more than 80%) due the species' high mobility, this technique has never been adopted for gulls. Furthermore, sterilisation may be seen as acting directly against animal welfare, thus eliciting disapproval among the general public.

7.5 Action 5: Culling of adults

7.5.1 Use of narcotics and poisons

AIMS

The use of chemicals to capture or kill nuisance animals and pest bird species is a common practice in many countries. Culling gulls using chemicals has been carried out in the USA, UK, France, and Australia, and elsewhere. This technique may represent a valid alternative to remove adult gulls in some contexts.

EFFICACITÉ ET LIMITES

La présence même de peu de couples ayant porté à terme la reproduction peut influencer négativement le succès de l'opération, car ceux-ci peuvent représenter les bases pour une colonie reproductrice l'année suivante. Il est démontré que le traitement des œufs doit être répété pendant plusieurs années pour avoir un effet à long terme.

7.4.3 Contraception

OBJECTIFS

Stériliser de façon temporaire ou permanente les nicheurs pour limiter l'augmentation de la population.

MÉTHODES

Stérilisation chimique ou chirurgicale.

EFFICACITÉ ET LIMITES

Ces deux techniques ne sont pas applicables au niveau d'une population et sont donc de peu d'intérêt pour la gestion d'une population de goélands. La stérilisation chimique a été identifiée comme une solution possible au contrôle des goélands dans les villes, en prenant exemple sur les plans de contrôle adoptés pour les pigeons dans les centres urbains. Toutefois, étant donné la difficulté à stériliser un pourcentage de population pouvant garantir un résultat positif (valeur qui doit probablement dépasser 80%), à cause de la mobilité élevée de l'espèce, cette technique n'a jamais été pratiquée sur les goélands. En outre, la stérilisation pourrait être perçue comme une action contre le bien-être de l'animal et donc désapprouvée par l'opinion publique.

7.5 Action 5: Suppression des adultes

7.5.1 Utilisation de narcotics

OBJECTIFS

L'utilisation de substances chimiques pour capturer ou supprimer des espèces nocives d'oiseaux et d'autres animaux est une pratique courante dans différents pays. Parmi ceux où l'on a supprimé des goélands en utilisant des substances chimiques on peut compter les États-Unis, le Royaume-Uni, la France et l'Australie. Il s'agit d'une alternative possible pour éliminer les oiseaux adultes dans certains contextes environnementaux.

METHODS

Two main chemicals have been used for culling the gulls: a toxicant (3-chloro-4-methyl-benzenamine HCL, DRC-1339), and a narcotic (Alpha-chloralose).

DRC1339 is a slow-acting toxicant that impairs the circulatory system causing uremic poisoning and congestion in the major organs. Death can occur up to four days after ingestion. DRC1339 is used in the USA to reduce populations of several bird species that are a nuisance or harmful to agriculture (Eschen & Schafer 1986). Since 1969, this chemical has been used to reduce gull populations in Maine and Massachusetts (Gramlich 1969, Ladd 1970, Snow & Gramlich 1971, Drennan *et al.* 1986, 1987). In the USA, DRC-1339 can be used exclusively by U.S. government personnel, while there are no information available concerning its use in Europe.

Alpha-chloralose acts as a narcotic that depresses the cortical centres of the brain, which produces a hypnotic effect inducing a state of dissociation through to sleep. In birds, essential body functions remain unaffected, and an individual subjected to this substance appears merely stupefied (Borg 1955, Crider 1967). Alpha-chloralose has been registered as an avian control agent in Great Britain, France, New Zealand, and Australia. In Italy, baits containing this substance are sold to control rodent populations. Alpha-chloralose can be used to capture birds for research purposes, as it is relatively safe (Murton *et al.* 1963, 1968, Crider & McDaniel 1966, 1967, 1969, Williams 1966, Williams *et al.* 1966, Crider 1967; Martin 1967, Crider *et al.* 1968, Austin *et al.* 1972, Cline & Greenwood 1972, Williams & Phillips 1972, 1973, Pomeroy & Woodford 1976, Holbrook & Vaughn 1985). Several management plans designed to reduce the populations of bird species that were either a nuisance, a potential hazard to aircraft, or harmful to agriculture have involved the use of alpha-chloralose, due to its high selectivity (non-target species not threatened) (Thearle 1960, 1969a, 1969b, Ridpath *et al.* 1961, Murton 1962, 1963, Murton *et al.* 1965, Caithness 1968, Thearle *et al.* 1971, Cyr 1977, Feare *et al.* 1981, Dolbeer 1987, Woronecki *et al.* 1997).

According to Seamans and Belant (1999), the LD50 (Lethal Dose 50, i.e. the dose required to halve the population after a single treatment) for Herring gulls treated with alpha-chloralose is 43.1 mg/kg (95% confidence limits 38.0 – 48.6 mg/kg), whereas the LD50 for gulls treated with DRC-1339 is 4.6 mg/kg (95% confidence

MÉTHODES

Les deux principales substances utilisées pour la suppression des goélands sont: un poison (3-chloro-4-méthyl-benzénamine HCL, DRC-1339), et un narcotique (Alpha-chloralose).

Le DRC1339 est un poison à action lente qui compromet le système circulatoire, causant un empoisonnement urémique et une congestion des principaux organes. La mort survient dans les quatre heures après l'ingestion. Le DRC1339 est enregistré aux USA comme agent pour réduire les populations de plusieurs espèces d'oiseaux perturbantes et nocives pour l'agriculture (Eschen & Schafer 1986). À partir de 1969, ce poison a été utilisé pour réduire les populations de goélands dans le Maine et le Massachusetts (Gramlich 1969, Ladd 1970, Snow & Gramlich 1971, Drennan *et al.* 1986, 1987). Aux USA, DRC-1339 peut uniquement être utilisé par le personnel gouvernemental, alors qu'il n'y a pas d'informations concernant son utilisation en Europe.

L'alpha-chloralose agit comme un stupéfiant qui déprime les centres corticaux du cerveau, produisant un effet hypnotique qui induit un état dissociatif allant jusqu'au sommeil. Chez les oiseaux, les fonctions corporelles essentielles restent invariées et un individu sous l'effet de cette substance reste simplement stupéfié (Borg 1955, Crider 1967). L'alpha-chloralose a été enregistré comme un agent pour le contrôle des oiseaux au Royaume-Uni, en France, en Nouvelle Zélande et en Australie; en Italie, il a été utilisé dans les appâts pour contrôler les populations de rats et de souris. Cette substance peut être utilisée pour capturer les oiseaux à des fins de recherche car relativement sûre (Murton *et al.* 1963, 1968, Crider & McDaniel 1966, 1967, 1969, Williams 1966, Williams *et al.* 1966, Crider 1967; Martin 1967, Crider *et al.* 1968, Austin *et al.* 1972, Cline & Greenwood 1972, Williams & Phillips 1972, 1973, Pomeroy & Woodford 1976, Holbrook & Vaughn 1985). Différents plans de gestion ont utilisé l'alpha-chloralose pour réduire les populations d'oiseaux qui représentaient un élément de perturbation, un danger potentiel pour le trafic aérien et une source de dommages pour l'agriculture, en raison de sa forte sélectivité (seulement les espèces cibles étaient touchées) (Thearle 1960, 1969a, 1969b, Ridpath *et al.* 1961, Murton 1962, 1963, Murton *et al.* 1965, Caithness 1968, Thearle *et al.* 1971, Cyr 1977, Feare *et al.* 1981, Dolbeer 1987).

Selon Seamans et Belant (1999), la valeur de LD50 (Lethal Dose 50, i.e. la dose requise pour réduire de moitié la population après un seul traitement) pour les Goélands argentés traités avec l'alpha-chloralose est de 43.1 mg/kg (limites de

limits 3.0 – 7.2 mg/kg).

Narcosis with alpha-chloralose usually proceeds through the following four stages (Agricultural Chemical Board 1977a, b):

1) Cessation of activity: the bird fails to perch properly and staggers in a "drunken" manner if it is disturbed. Its eyes remain open so it is hard to capture.

2) The bird stands in hunched position with the eyes closed or flickering. It does not move if approached quietly, but moves if is touched. The bird can be caught with care.

3) The bird becomes recumbent, its head droops and eyes are closed. The bird remains still, except for occasional periods of wing and tail flapping. The bird still moves when touched or handled, but can be picked up easily.

4) The bird remains motionless and finally, depending on the dose assumed, will usually die.

For the control of gulls at roosts, the area of treatment should be provided with baits composed of small pieces of bread in the late afternoon. Once acceptance of these baits becomes high, they are replaced with toxic bread. The roost area should be checked early in the morning the following day to remove the dead birds. The use of poisoned baits should be carefully assessed before proceeding, since non-target bird species and mammals (e.g. dogs, foxes, badgers and wild boars) may also be poisoned. In breeding colonies, all nests occupied by gulls can be supplied with toxic bread in the late afternoon or early evening, and the next morning the dead birds should be removed from the nest along with the dead chicks. The remaining eggs and surviving chicks should be, respectively, destroyed and euthanized (Nelson 1994).

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

It should be stressed that the use of chemicals for killing birds is prohibited worldwide and is permitted only under licenses issued by national authorities (see par. 6.3). Since 1979, control of bird species can be carried out in Europe only under derogations of the Birds Directive (2009/147/EC).

In the past, Alpha-chloralose was widely used in several European countries to control bird species. In England, for example, it was used for the control of local populations of Rock doves (*Columba livia*) and House sparrows (*Passer domesticus*) and was used for crop protection (Ridpath *et al.* 1961, Murton *et al.* 1963, Cornwell 1966, Thearle, 1968, 1969a,

confiance à 95%: 38.0 – 48.6 mg/kg), tandis que ceux traités avec le DRC-1339 est de 4.6 mg/kg (limites de confiance à 95%: 3.0 – 7.2 mg/kg).

La narcose avec l'alpha-chloralose passe habituellement par les quatre stades suivants (Agricultural Chemical Board 1977a, b):

1) Cessation de l'activité: l'oiseau ne réussit pas à se percher correctement et, si dérangé, titube comme s'il était « ivre ». Les yeux restent ouverts et il est donc encore difficile à capturer.

2) L'oiseau est debout et en position incurvée avec les paupières fermées ou tremblantes. Il ne bouge pas si on l'approche en silence, mais il bouge si on le touche. L'oiseau peut être capturé avec attention. 3) L'oiseau est étendu, la tête inclinée et les yeux fermés. L'oiseau reste calme, sauf pour d'occasionnels mouvements des ailes et de la queue. Il bouge encore si touché ou manipulé, mais il peut être pris facilement

4) L'oiseau ne bouge plus et à la fin, suivant la dose ingérée, habituellement il meurt.

Pour le contrôle des goélands sur les perchoirs, en fin d'après-midi, on devrait refournir la zone intéressée d'appâts constitués de petits morceaux de pain. Une fois que les appâts ont été acceptés par les goélands, ils doivent être substitués par le pain toxique. Le matin suivant, la zone du perchoir devrait d'abord être contrôlée pour enlever les oiseaux morts. L'utilisation d'appâts devrait être soigneusement évaluée, car d'autres espèces cibles d'oiseaux et de mammifères (renards, blaireaux, sangliers) peuvent être empoisonnés. Dans les colonies nicheuses on placera des appâts empoisonnés dans tous les nids occupés par les goélands, en fin d'après-midi ou en début de soirée, et le matin suivant on devra retirer du nid les oiseaux morts, y compris les poussins. Les œufs devront être détruits et les poussins éventuellement euthanasiés (Nelson 1994).

EFFICACITÉ ET LIMITATIONS

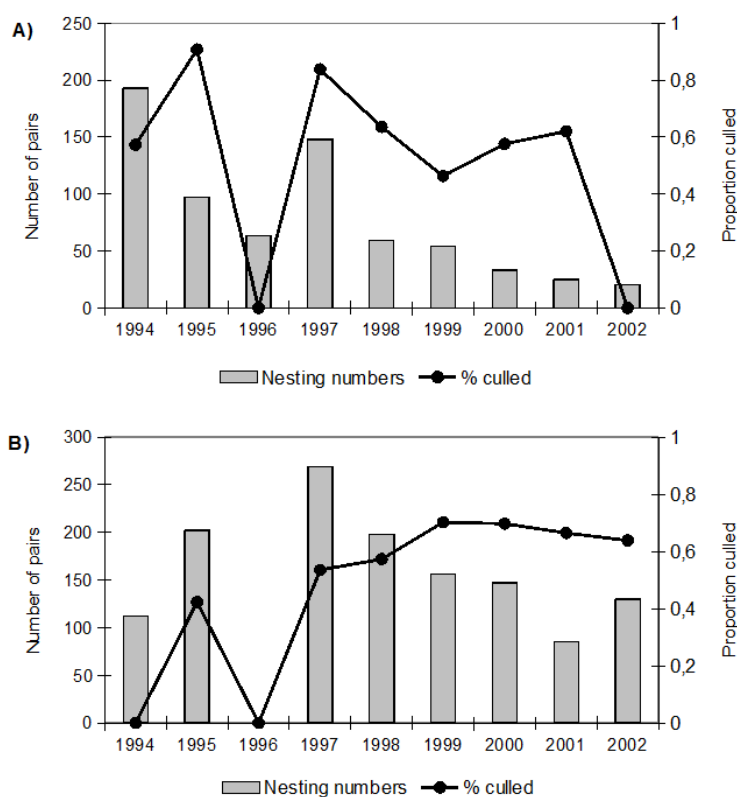
Il faut souligner que, dans le monde entier, l'utilisation de substances chimiques pour tuer les oiseaux est interdite, mais peut être consentie par des autorisations spécifiques concédées par les autorités locales (v.parag. 6.3). En Europe, après 1979, le contrôle d'espèces d'oiseaux peut être effectué seulement en tant que dérogation à la Directive Oiseaux (2009/147/EC).

Dans le passé, l'alpha-chloralose a été largement utilisé dans différents pays européens pour contrôler certaines espèces d'oiseaux. En Angleterre, par exemple, il a été utilisé pour le contrôle des populations locales de Pigeon biset (*Columba livia*) et de Moineau domestique (*Passer domesticus*), et pour la protection des cultures (Ridpath *et al.* 1961, Murton *et al.* 1963, Cornwell

1969b). In France, it was used on Magpies (*Pica pica*), crows, and other birds with a negative impact on agriculture (Daude 1942, Giban 1947). More recently in Great Britain, control activities on Lesser black-backed (*Larus fuscus*) and herring gulls have been conducted at their breeding sites during egg incubation (Harris 1994). In Spain, culling YLGs has had some immediate local benefits in small and remote colonies of Audouin's gull (Paracuellos & Nevado 2010).

While the use of Alpha-chloralose has proven to be an efficient way of capturing and killing birds, it should be stressed that the effects of control activities can be limited both in terms of time, due to the difficulty of applying constant and prolonged actions, and in terms of space, since the effects are restricted to the local sites in which control activities are carried out. The reduction of bird numbers can trigger responses at the individual level (e.g. change of behavior and habitat choice) and at population level (e.g. reduced competition, compensatory mortality) and can undermine the effectiveness of the control activities.

Fig. 39 - Evolution of breeding numbers and the proportion of YLGs culled in A) Salin de Giraud and B) Aigues-Mortes between 1994 and 2002 (source Sadoul & Pin 2005). | Évolution du nombre de nicheurs et proportion de GL éliminés dans les localités de A) Salin de Giraud et B) Aigues-Mortes entre 1994 et 2002 (source Sadoul & Pin 2005).



Eradication campaigns conducted between 1962 and 1991 in Camargue were aimed at stabilising the local YLG population (Sadoul 1996, 2004). Baits made of slice of bread and margarine mixed with alpha-chloralose placed in the nests of target colonies during the incubation period, and all dead birds were retrieved. Over 18 00 individuals were

1966, Thearle, 1968, 1969a, 1969b). En France, il a été utilisé contre les Pies bavardes (*Pica Pica*), les corbeaux, et d'autres oiseaux qui causaient des dommages à l'agriculture (Daude 1942, Giban 1947). Plus récemment, en Grande-Bretagne et en Camargue (France) des actions de contrôle de Goélands bruns (*Larus fuscus*) et de Goélands argentés ont été effectuées sur leurs sites de reproduction pendant la couvaison.

Alors qu'il a été démontré que l'utilisation de l'alpha-chloralose est une méthode efficace pour capturer et supprimer les oiseaux, il faut noter que les effets des activités de contrôle peuvent être limitées dans le temps, car nécessitant d'un effort prolongé et constant, mais aussi dans l'espace, étant limités à l'échelle géographique du site où les activités de contrôle doivent être menées. La réduction du nombre d'individus peut obtenir des résultats au niveau individuel (par ex. changements dans le comportement, mortalité compensatoire) qui réduisent l'efficacité des activités de contrôle.

Une campagne d'éradication menée entre 1962 et 1991 en Camargue avait pour but de stabiliser la population locale du Goéland leucophée (Sadoul 1996, 2004). On a utilisé de appâts constitués de pain avec de la margarine mélangée à de l'alpha-chloralose. Les appâts ont été placés dans les nids de goéland des colonies cibles pendant la période d'incubation et tous les cadavres

collected during this period in a population that exceeded 6 00 pairs in the late 1990s. The method was shown to be effective when interventions affected 20-40% of the breeding population. By contrast, this method was less effective at maintaining the population control over the long term, and a significant population increase was observed in years in which the impact of poisoning was moderate.

At the end of intervention, the population growth rate in Camargue was similar to that observed in the rest of the French Mediterranean coast (Sadoul 1996, 2004). The presence of non-breeding birds in search of nesting sites and exchanges of individuals between different populations can explain the low success achieved with this method (Sadoul 1998).

The same method was used again, this time to test its effectiveness at removing a gull colony and allowing the return of species of conservation concern (i.e. colonies of waders and gulls). Eradications carried out on five colonies induced a decrease of colony size (Sadoul & Pin 2005, Fig. 39, A, B).

The proportion of poisoned birds (54% on average) was similar in all colonies. Nevertheless, there was a wide variation (between -17% and -48%) in the impact of this method on the annual decrease of breeding gulls. The annual growth rate of the population declines as the proportion of eradicated gulls increases. However, this effect becomes weaker over time. Thus, a 50% reduction in the breeding population results in an annual growth rate of -32% in the first year, and -16% in the third year, with growth rates returning to positive figures in the fifth year. After 7 years of treatment, no colonies had been removed and the recruitment appears to be the main factor explaining the method's ineffectiveness (Sadoul & Pin 2005).

7.5.2 Shooting

AIMS

To remove gulls by shooting in order to enhance the effectiveness of other dissuasive techniques aimed at reducing the breeding population, and also at selectively removing individuals that feed on wader and tern eggs and chicks.

METHODS

Many dissuasive techniques have been employed early in the breeding season to discourage colonies of large gulls from nesting

ont ensuite été récoltés pour être détruits. De cette façon plus de 18.000 individus ont été prélevés pendant cette période, sur une population qui dépassait les 6.000 couples à la fin des années 1990. La méthode s'est révélée efficace quand les opérations ont touché de 20 à 40 % des effectifs nicheurs. Mais il s'est avéré difficile de maintenir la pression de contrôle à long terme et une augmentation significative de la population a été observée les années où l'impact a été plus modéré.

À la fin, le taux de croissance observé en Camargue a été semblable à celui observé sur le reste du littoral méditerranéen français (Sadoul 1996, 2004). L'existence d'un grand contingent d'oiseaux non nicheurs à la recherche de sites de nidification et les échanges entre les populations sont certainement l'explication de l'absence de résultats significatifs.

La même méthode a cette fois été utilisée pour tester l'élimination d'une colonie de goélands et consentir le retour des colonies de laro-limicoles d'intérêt patrimonial. Les éradications effectuées sur 5 colonies-test ont déterminé une diminution générale de leur taille (Sadoul & Pin 2005, Fig. 39, A, B). Le pourcentage d'oiseaux empoisonnés (en moyenne égal à 54%) s'est révélé sensiblement similaire. Malgré cela, on a observé une forte variation de l'impact sur la diminution annuelle, variant de -17% à -48%. Le taux de croissance annuelle décroît avec l'augmentation du pourcentage d'oiseaux éradiqués, mais cet effet diminue avec le temps. Ainsi, avec une suppression de 50% de effectifs reproducteurs, le modèle montre que le taux de croissance annuel passe de -32% la première année à -16% la troisième année, pour devenir positif la cinquième année. Après 7 ans de traitement, aucune colonie n'a été éliminée et le recrutement apparaît comme le facteur principal à la base de l'inefficacité de la méthode (Sadoul Pin e 2005).

7.5.2 Abattage

OBJECTIFS

Éliminer les goélands par l'abattage, pour augmenter l'efficacité d'autres techniques de dissuasion destinées à réduire le succès reproducteur, mais aussi pour éliminer de façon sélective les individus qui se nourrissent d'œufs et de poussins de limicoles et de sternes.

MÉTHODES

Beaucoup de techniques de dissuasion ont été utilisées dans une phase précoce de la saison de reproduction pour décourager la colonisation de goélands de grande taille dans les salins, et pour augmenter le succès reproducteur des sternes et

on saltpans, and to increase the breeding success of terns and other waterbirds (Morrison & Allcorn 2006, Magella & Brousseau 2001). Gull deterrence frequently fails due to habituation, but occasional shooting can be expected to enhance the effectiveness of disturbance tactics (Baxter & Allan 2008). For these reasons, all scaring methods were usually associated with the killing of a limited number of birds by shooting.

In some contexts, the shooting of gulls is carried out later in the breeding season to selectively remove the birds displaying predatory behaviors of predation on waterbird eggs and chicks. Before starting the killing intervention, each predator must be identified by conducting observations lasting days. The killing intervention should be carried out to primarily remove gulls with the highest predation rates, and subsequently killing all the other predatory gulls (Guillemette & Brousseau 2001, Sanz-Aguilar *et al.*, 2009).

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

In the early breeding season, shooting adults to prevent the establishment of gull colonies can achieve good results if adequately planned in a framework of activities aimed at moving the birds away from the most sensitive areas. Nevertheless, this form of control cannot be adopted later in spring when more sensitive waterbird species start breeding in the saltpans, nor in areas where killing methods are unacceptable for ethical and safety reasons (e.g. proximity to urban areas).

Selective culling of predatory gulls can be an effective management tool to enhance the productivity of sensitive or endangered species, but it calls for an intensive effort when large numbers of colonies require protection. Furthermore, culling would have to be repeated each year in order to protect sensitive species over consecutive years (Guillemette & Brousseau 2001).

Any action based on shooting must be carried out using lead-free ammunition to avoid lead poisoning of waterbirds and in the environment (Beintema 2001, Andreotti & Borghesi 2012).

autres oiseaux aquatiques (Morrison & Allcorn 2006). La dissuasion se solde fréquemment par un échec à cause de l'habituation, mais on peut s'attendre à une augmentation de l'effet de perturbation si l'on procède à des abattages occasionnels (Baxter & Allan 2008). Pour ces raisons, toutes les méthodes mises en œuvre pour chasser les animaux sont habituellement accompagnées de la suppression de certains oiseaux au moyen d'armes à feu.

Dans certains contextes, l'abattage des goélands est utilisé lorsque la saison de reproduction est avancée pour éliminer de manière sélective les oiseaux ayant des habitudes de prédation au détriment d'œufs et de poussins d'autres oiseaux aquatiques. Avant de commencer l'intervention, chaque individu doit être identifié au moyen d'activités d'observation spécifiques pouvant même durer plusieurs jours. Les abattages devraient être effectués pour éliminer, avant tout, les goélands avec le taux de prédation le plus élevé, et dans un second temps, pour supprimer tous les autres goélands prédateurs (Guillemette & Brousseau 2001).

EFFICACITÉ ET LIMITES

Dans les phases précoces de la saison de reproduction, l'abattage des adultes, pour empêcher que les colonies de goélands ne s'établissent, peut donner de bon résultats si planifié adéquatement dans un cadre d'activités visant à chasser les oiseaux loin des zones les plus sensibles. Cependant, cette forme de contrôle ne peut pas être adoptée à la fin du printemps, quand un plus grand nombre d'espèces aquatiques d'intérêt patrimonial commencent à nidifier dans le salin, ni ne peut être pratiquée dans des zones où les méthodes d'abattage ne sont pas acceptées pour des raisons éthiques (par ex. à proximité des zones urbaines).

L'abattage sélectif de goélands ayant une prédisposition à la prédation d'œufs et de poussins d'autres oiseaux peut représenter un instrument de gestion efficace pour augmenter la productivité d'espèces sensibles ou en danger d'extinction, mais requiert un effort intense si les colonies à protéger sont nombreuses. En outre, cette forme de suppression doit être répétée chaque année afin de protéger une certaine espèce sensible pendant plusieurs années consécutives (Guillemette & Brousseau 2001).

Toute action basée sur l'utilisation d'armes à feu devrait être menée en utilisant des munitions non toxiques pour éviter l'empoisonnement des oiseaux aquatiques et la pollution de l'environnement (Beintema 2001, Andreotti & Borghesi 2012).

7.5.3 *Combinaison of narcotics and scaring methods*

AIMS

To eliminate YLG colonies from favourable islets for the reproduction of species of conservation concern. Combining narcotics and scaring methods on the same colony is predicted to cause more rapid population decrease than poisoning alone, and can be expected to reduce the number of breeding gulls. The potential advantage would be rapid clearing of islets on which all other control methods are impractical.

METHODS

Although scaring methods appear to be ineffective at preventing the settlement of breeding gulls, they are effective over a short period if carried out before egg laying. In addition, they could have an impact on newly settled birds that have not yet reproduced on that site yet, thus limiting recruitment. On the contrary, while poisoning is effective at removing breeding gulls, its impact is limited by recruitment. Thus, a suitable approach would be: i) using scaring methods during colony settlement (from January to March) in order to limit recruitment of new individuals, and ii) removing settled pairs in April with narcotics. Dissuasion should be carried out by means of automatic scarey men effigies placed on the colony, and triggered at variable times (e.g. three times during the night, and four times during the day). The scarey man should be positioned at the beginning of the breeding season and removed from one to two weeks before the eradication of settled pairs. Eradication should be carried out during the day through the use of poisoned baits (with alpha-chloralose) placed in the nests. All dead birds must be retrieved and removed following refuse disposal regulations. The eradication procedure must be carried out while taking all necessary precautions to prevent negative effects of poisoned baits on non-target species.

EVIDENCE OF EFFECTIVENESS AND LIMITATIONS

An experiment combining these two methods has been carried out on two colonies of YLGs in the Aigues-Mortes saltpans since 2007 (Pin & Sadoul 2015, Fig. 40, A, B). A strong decline was observed during the first three years with a decrease of 80-84% in the number of adults and a decrease of 67-88% in the number of nests. The number of adults remained low

7.5.3 *Utilisation combinée de stupéfiants et de la dissuasion*

OBJECTIFS

Éliminer les colonies de goélands installées sur les îlots propices à la nidification des larolimicoles d'intérêt patrimonial afin de permettre leur retour. On s'attend à ce que la combinaison des deux méthodes à la même colonie amène à une diminution plus rapide que l'empoisonnement seul, et qu'elle limite les effectifs reproducteurs du goéland. Elle présente l'avantage de libérer rapidement les îlots sur lesquels les autres méthodes ne peuvent être utilisées.

MÉTHODES

Bien que les techniques de dissuasion apparaissent peu efficaces pour prévenir la formation de colonies reproductrices, elles ont démontré leur efficacité à court terme avant la ponte. En outre, elles peuvent avoir un impact sur les nouveaux oiseaux de la colonie qui ne se sont pas encore reproduits sur le site et limiter ainsi le recrutement. Vice-versa, si les empoisonnements sont efficaces pour éliminer les nicheurs, leur effet est limité par le recrutement. Donc, une méthode appropriée consiste à i) pratiquer la dissuasion pendant la période d'établissement des colonies de goélands, de janvier à mars, afin de limiter le recrutement de nouveaux individus, et ii) éliminer, en avril, les couples qui se sont installés. Les dissuasions sont faites grâce à un épouvantail automatique (*scarey-man*) installé sur le même site que la colonie et dont l'activation est programmée à heures variables (à trois reprises pendant la nuit et une quatrième fois à mi-journée). Fixé au début de la saison, le *scarey-man* a été enlevé une/deux semaines avant l'éradication. L'éradication a été effectuée en un jour grâce à l'utilisation d'appâts à l'alpha-chloralose posés dans le nid. Tous les cadavres ont ensuite été récupérés et enterrés en profondeur. L'empoisonnement nécessite de respecter un ensemble de précautions de façon à ne pas avoir d'effets négatifs sur des espèces non ciblées par l'intervention.

EFFICACITÉ ET LIMITES

L'expérience de combiner ces deux méthodes a été menée sur deux colonies de Goéland leucophaée dans les salins d'Aigues-Mortes à partir de 2007 (Pin & Sadoul 2015, Fig. 40). On a observé sur les deux sites une forte baisse au cours des trois premières années avec une diminution du nombre maximum d'adultes présents oscillant entre 80 et 84% et du nombre de nids entre 67 et 88%. Par la suite, les effectifs d'adultes se sont maintenus bas et seulement 1 ou 2 individus ont continué à

and only 1-2 individuals continued to visit the colony. Similarly, a single pair occupied one of the colonies alternatively, while no nesting has been observed on the other colony over the last 4 years.

fréquenter la colonie, tandis que l'on n'a observé aucune nidification sur les autres colonies ces 4 dernières années.

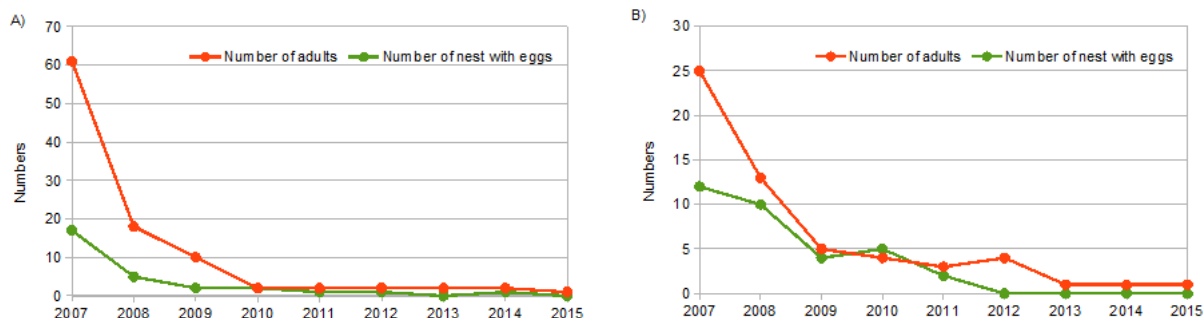


Fig. 40 - Impact of the combination of scarey men and poisoning on the number of adults and nests in the colonies of A) Salin de Giraud and B) the Aigues-Mortes saltpans (Source: Pin & Sadoul 2015, Amis des Marais du Vigueirat). | Impact de la combinaison de deux méthodes (scarey-man + empoisonnement) sur le nombre d'adultes et de nids sur les colonies de A) Salin de Giraud et B) d' Aigues-Mortes (Source: Pin & Sadoul 2015, Amis des Marais du Vigueirat).

Although promising, these results show the difficulty of removing a gull colony, even a small one, through control methods affecting breeding individuals that display nesting site fidelity. The presence of 1-2 individuals on islets nine years after the end of interventions means that the definitive eradication of breeding YLGs from the sites cannot be assured.

Bien que prometteurs, ces résultats indiquent la difficulté de limiter une colonie de goélands, même si de dimension réduite, au moyen de méthodes de gestion ayant un impact sur les nicheurs, et témoignent de la grande fidélité de l'espèce au site de reproduction. La fréquentation des îlots de la part de deux individus après neuf années d'intervention ne garantit pas un abandon définitif de la reproduction en cas d'interruption des opérations.

Note that a similar experiment was carried out on a colony in the Aigues Mortes saltpans in the LIFE10 NAT/IT/256 MC-SALT project.

Il faut noter qu'une expérience analogue a fait l'objet d'une mesure du Projet LIFE10 NAT/IT/256 MC-SALT sur une troisième colonie du salin d'Aigues-Mortes.

A second experiment was carried out for 4 years in both the Camargue and Languedoc-Roussillon aimed at comparing the impact of three methods for controlling the number of breeding gulls (Scher 2015). Two colonies were treated with a mineral oil to induce egg sterilization, four colonies were treated with alpha-chloralose baits (see par. 7.5) to poison the breeding gulls, and two colonies were treated with poisoned baits in combination with scaring techniques. Egg sterilisation was the least effective method with an annual decline in the number of gulls by 5-33%, depending upon the colony, whereas the poisoning-scaring combination was the most effective method with an annual decline greater than 79%. The poisoning method alone showed an intermediate effectiveness with an annual decline of 28-74%.

Une expérience de quatre années, menée simultanément en Camargue et dans la région du Languedoc-Roussillon, a voulu confronter l'impact de trois méthodes de contrôle sur la diminution des effectifs des colonies reproductrices de goélands (Scher 2015). Deux colonies ont été traitées avec la stérilisation des œufs en vaporisant de l'huile minérale, quatre colonies avec l'empoisonnement des adultes reproducteurs au moyen d'appâts à l'alpha-chloralose et deux colonies traitées au moyen d'une combinaison de cette dernière méthode et de l'effarouchement. La stérilisation des œufs s'est démontrée la méthode la moins efficace avec une diminution annuelle des effectifs de 5 à 33% suivant les colonies, alors que la combinaison empoisonnement-effarouchement était au contraire la plus efficace (diminution annuelle entre 79 et 121%). L'empoisonnement utilisé seul occupait une position intermédiaire (diminution annuelle entre 28 et 74%).

7.6 How to proceed? A summary of possible actions

Considering the large number of trials presented above, YLG management on saltpans and coastal wetlands can be approached in different ways according to the types of problems, the spatial and temporal scale of the intervention, and the financial resources available.

Management actions are summarised in the following diagram (Fig. 41), evaluated in accordance with several feasibility criteria, and scored as high, medium, or low, in terms of:

- feasibility: capability to carry out the action by the managing authority/agencies responsible for saltpans or wetlands;
- acceptability: sensitivity of the action in relation to social and ethical concerns;
- effectiveness: short and long term potential of the action;
- cost: financial resources required for the action.

7.6 Que faire? Un schéma récapitulatif des actions possibles à entreprendre

En considérant les nombreuses expériences décrites, il est possible d'affronter la gestion du Goéland leucopnée avec différentes approches et objectifs, selon les problèmes rencontrés, mais aussi selon l'échelle spatiale et temporelle des interventions, et les ressources financières disponibles pour leur réalisation.

Dans le schéma récapitulatif illustré ci-après (Fig. 41), on a proposé une évaluation grossière (selon les catégories élevée, moyenne, basse) de la faisabilité des interventions proposées, en termes de:

- praticabilité: dans quelle mesure l'action est-elle réalisable par les organismes gérant du salin et de la zone humide ?
- acceptabilité: dans quelle mesure l'action peut-elle potentiellement faire l'objet de critiques du point de vue de l'éthique (ex. écologistes) ?
- efficacité: dans quelle mesure l'action est-elle efficace pour éliminer le problème en peu de temps et son effet est-il durable dans le temps ?
- coût: l'action est-elle coûteuse ?

AIMS

ACTIONS

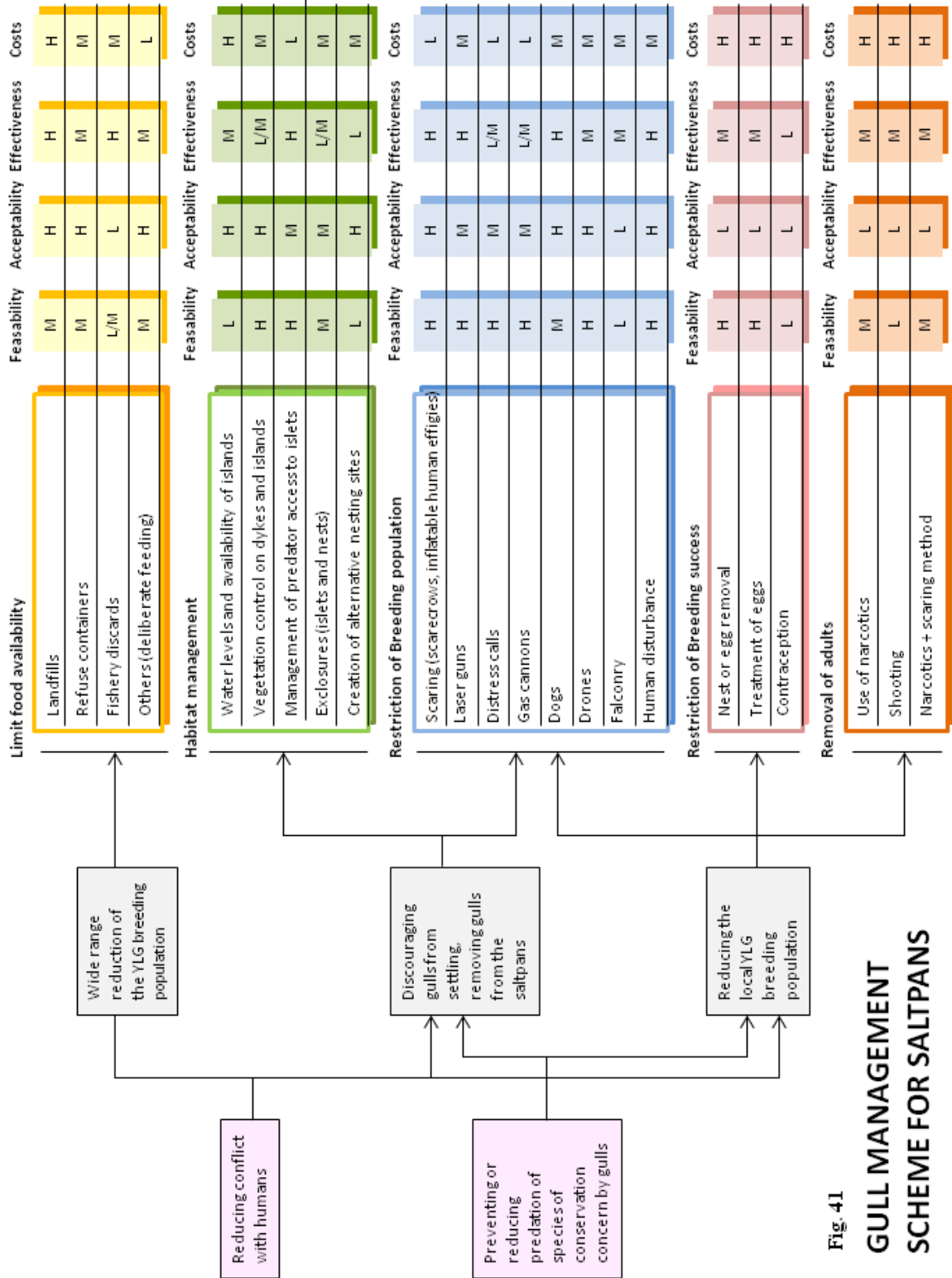


Fig. 41
GULL MANAGEMENT
SCHEME FOR SALTSPANS

8. RESEARCH PRIORITIES

In order to assess the real impact of the YLG on target bird species of cocervation concern and significantly alter the main factors driving local and regional demographic explosions, research activities must be focused on several aspects of the breeding and feeding ecology of local gull populations. In particular, the following areas of research appear particularly promising for the development of effective management strategies:

- assessment of short-term and long-term effects of different methods of refuse and landfill management on breeding population size;
- dependence of YLGs on concentrated or diffused food sources;
- temporal and spatial responses (e.g. abandonment, relocation of nest/colonies) of YLGs following various disturbance types (scaring, culling, alteration of breeding habitats);
- assessment of the efficiency of actions to prevent predation of eggs and chicks of target species;
- assessment of the short- and long-term predation effect on target bird populations;
- studying the development of predatory behaviours directed at target species in order to identify mitigation actions.

The use of high-tech tools, such as GPS-tags (Fig. 42), cameras, and radars, can be used to enable the collection of information which is pivotal for disentangling many unanswered questions on the life of the YLG in the Mediterranean saltpans and wetlands.

8. PRIORITÉS DE RECHERCHE

Afin d'évaluer l'impact réel du GL sur les espèces d'oiseaux cibles et affecter de manière significative les principaux facteurs responsables des explosions démographiques locales et régionales, il est nécessaire d'orienter les activités de recherche vers plusieurs aspects de l'écologie de la reproduction et alimentaire des populations locales. En particulier, les questions suivantes semblent intéressantes pour développer ou améliorer les stratégies de gestion:

- évaluation des différentes méthodes de gestion des ordures ménagères et des décharges et de leur effet à court et long terme sur la taille de la population nicheuse;
- dépendance des Goélands leucophées de sources de nourriture ponctuelles/disséminées;
- réponses temporelle et spatiale (ex. abandon, relocalisation des nids/colonies) du GL après différents types de dérangement (effarouchement, abattage, altération de l'habitat de reproduction);
- évaluation de l'efficacité des actions pour empêcher la prédation des œufs et des poussins d'espèces cibles;
- évaluation de l'effet de la prédation à court et à long terme sur les populations d'oiseaux cibles;
- développement de mécanismes culturels chez des individus de GL susceptibles de décourager la prédation.

L'utilisation de balises GPS (Fig. 42), de caméras vidéo et d'appareils radar actuellement disponibles à des prix abordables pourra aider à mieux comprendre les nombreuses questions en suspens sur la biologie et l'écologie de cette espèce problématique mais certainement aussi fascinante et forte.



Fig. 42 - A YLG tagged with a GPS-UHF device to study spatial behaviour. | Un goéland leucophée équipé d'un GPS-UHF pour étudier son comportement spatial.

ISPRA

9. REFERENCES | BIBLIOGRAPHIE

1. Abdennadher, A., Ramírez, F., Romdhane, M. S., Jover, L., Sanpera, C. (2014). Using a three-isotope Bayesian mixing model to assess the contribution of refuse dumps in the diet of yellow-legged gull *Larus michahellis*. *Ardeola* 61(2): 297-309; doi: <http://dx.doi.org/10.13157/arla.61.2.2014.297>.
2. Agricultural Chemicals Board (1977a). Alphachloralose for Bird Control. Ministry of Agriculture and Fisheries Wellington, 1-12.
3. Agricultural Chemicals Board (1977b). DRC 1339 for Bird Control. Ministry of Agriculture and Fisheries Wellington, 1-8.
4. Alonso, H., Almeida, A., Granadeiro, J. P., Catry, P. (2015). Temporal and age-related dietary variations in a large population of yellow-legged gulls *Larus michahellis*: implications for management and conservation. *European Journal of Wildlife Research*, 61: 819-829.
5. Andreotti A., Borghesi F. (2012). Il piombo nelle munizioni da caccia: problematiche e possibili soluzioni. *Rapporti ISPRA*, 158/2012.
6. Andreotti, A., Cerisola, L., Ferro, M., Ghiglia, S., Passalacqua, M., (2005). Movimenti stagionali e dispersione del Gabbiano reale *Larus michahellis* nidificante in Liguria. In AsOER (ed.), *Avifauna acquatica: esperienze a confronto*. Atti del I Convegno (30 aprile 2004, Comacchio). Tipografia Giari, Codigoro, Italia: 119-123.
7. Anonymous (2010). Gull damage management. Minnesota Department of Natural Resources; files.dnr.state.mn.us/assistance/backyard/livingwith_wildlife/gulls/full_doc.pdf - 2010-12-22.
8. Arizaga, J., Herrero, A., Galarza, A., Hidalgo, J., Aldalur, A., Cuadrado, J. F., Ocio, G. (2010). First-year movements of yellow-legged gull (*Larus michahellis lusitanicus*) from the southeastern Bay of Biscay. *Waterbirds*, 33: 444-450.
9. Arizaga, J., Aldalur, A., Herrero, A., Cuadrado, J. F., Díez, E., Crespo, A. (2013a). Foraging distances of a resident yellow-legged gull (*Larus michahellis*) population in relation to refuse management on a local scale. *European Journal of Wildlife Research*, 60(2): 171-175.
10. Arizaga, J., Jover, L., Aldalur, A., Cuadrado, J. F., Herrero, A., Sanpera, C. (2013b). Trophic ecology of a resident Yellow-legged Gull (*Larus michahellis*) population in the Bay of Biscay. *Marine Environmental Research*, 87-88: 19-25.
11. Arcos, J. M., Oro, D., Sol, D. (2001). Competition between the yellow-legged gull (*Larus cachinnans*) and Audouin's gull (*Larus audouinii*) associated with commercial fishing vessels: the influence of season and fishing fleet. *Marine Biology*, 139: 807-816.
12. Arnal, A., Vittecoq, M., Pearce-Duvet, J., Gauthier-Clerc, M., Boulinier, T., Jourdain, E. (2014). Laridae: A neglected reservoir that could play a major role in avian influenza virus epidemiological dynamics. *Critical Reviews in Microbiology*, 7828: 1-12.
13. Arrington, D. (1994). US Air Force Bird Aircraft Strike Hazard (BASH) Summary Report for 1989-1993. Proceedings of the 22nd Bird Strike Committee Europe, Vienna. WP- 29: 201-208.
14. Austin, D. H., Peoples, T. E., Williams, L. E. Jr. (1972). Procedures for capturing and handling live wild turkeys. *Proc. Southeast. Assoc. Game and Fish Comm.*, 26: 222-236.
15. Baaloudj, A., Samraoui, F., Laouar, A., Benoughidene, M., Hasni, D., Bouchahdane, I., Khaled, H., Bensouilah, S., Alfarhan, A. H., Samraoui, B. (2012). Dispersal of Yellow-legged Gulls *Larus michahellis* ringed in Algeria: a preliminary analysis. *Ardeola*, 59(1): 137-144.
16. Baccetti, N., Nissardi, S., Zucca, C., Bassu, L., Piras, W. (2006). Convenzione per il primo monitoraggio dell'avifauna dell'Area Marina Protetta "Penisola del Sinis – Isola di Mal di Ventre" con particolare riguardo alle specie di uccelli marini nidificanti di interesse comunitario. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano Emilia. Rapporto non pubblicato, 11 pp.
17. Barbraud, C., Fortin, M., Charbonnier, Y., Delord, K., Gadenne, H., Thiebot, J. B., Gélinaud, G. (2014). A comparison of direct and distance sampling methods to estimate abundance of nesting gulls. *Ardeola*, 61(2): 367-377.

-
18. Barbraud, C., Gélinaud, G. (2005). Estimating the sizes of large gull colonies taking into account nest detection probability. *Waterbirds*, 28(1): 53–60.
 19. Baxter, A. T., Allan, J. R. (2008). Use of lethal control to reduce habituation to blank rounds by scavenging birds. *Journal of Wildlife Management*, 72(7): 1653-1657.
 20. Beintema, N. (2001). Lead poisoning in waterbirds. International Update Report 200. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.
 21. Belant, J. L. (1997). Gulls in urban environments: Landscape-level management to reduce conflict. *Landscape and Urban Planning*, 38(3-4): 245–258.
 22. Belant, J. L., Ickes, S. K. (1996). Overhead wires reduce roof nesting by Ring-billed gulls and Herring gulls. *Proc. Vertebr. Pest Conf.*, 17: 112-116.
 23. Bertellotti, M., Yorio, P. (2000). Age-related feeding behaviour and foraging efficiency in Kelp gulls *Larus dominicanus* attending coastal trawlers in Argentina. *Ardea*, 88: 207–214.
 24. Blokpoel, H., Tessier, G. D. (1984). Overhead wires and monofilament lines exclude Ring-billed gulls from public places. *Wildl. Soc. Bull.*, 12: 55-58.
 25. Blokpoel, H., Tessier, G. D. (1991). Control of Ring-billed gulls and Herring gulls nesting at urban and industrial sites in Ontario, 1987-1990" (1991). Fifth Eastern Wildlife Damage Control Conference. Paper 6.
 26. Blokpoel, H., Tessier, G. D., Andress, R. A. (1997). Successful restoration of the ice island Common tern colony requires on-going control of Ring-billed gulls. *Colonial Waterbirds*, 20(1): 98-101.
 27. Blondel, J. (1963). Le problème du contrôle des effectifs du Goéland argenté (*Larus argentatus michahellis* Naumann) en Camargue. *Terre et Vie*, 17: 301-315.
 28. Bocchieri, E., (1990). Observations on the changes in the flora of the island of Toro (SW Sardinia) during the past 50 years. *Webbia*, 44: 279–289.
 29. Booth, V., Morrison, P. (2010). Effectiveness of disturbance methods and egg removal to deter large gulls *Larus spp.* from competing with nesting terns *Sterna spp.* on Coquet Island RSPB reserve. *Conservation Evidence*, 7: 39–43.
 30. Borg, J., Sultana, J., Cachia-Zammit, R. (1995). Predation by the Yellow-legged gull *Larus cachinnans* on Storm petrels *Hydrobates pelagicus* on Filfla. *Il-Merlin*, 28: 18-21.
 31. Borg, K. (1955). Chloralose and its use for catching crows, gulls, pigeons etc. *Viltrevy Jaktbiologisk Tidskrift*, 1: 88-121.
 32. Bosch, M., Sol, D., (1998). Habitat selection and breeding success in yellow-legged gulls *Larus cachinnans*. *Ibis*, 140: 415-421.
 33. Bosch, M., Oro, D., Cantos, F., Zabala, M. (2000). Short term effects of culling on the ecology and population dynamics of the yellow legged gull. *J. Appl. Ecol.*, 37: 369–385.
 34. Brichetti, P., Fracasso, G. (2006). *Ornitologia italiana*. Vol.3 (Stercorariidae-Caprimulgidae). Alberto Perdisa Editore, Bologna.
 35. Cadiou, B., Pons, J.M. Yésou, P. (2004). Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000). Editions Biotope, Mèze, 1-218 pp.
 36. Cadiou, B., Sadoul, N., GISOM (2002). La gestion des « problèmes goélands » en France métropolitaine. Synthèse réalisée pour le Minsitère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, Direction de la nature et des paysages, 14 pp.
 37. Cadiou, B. et coordinateurs (2015). 5e recensement des oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (2009-2012). *Ornithos*, 22(5): 233-257.
 38. Caithness, T. A. (1968). Poisoning gulls with alphachloralose near a New Zealand airfield. *J. Wildl. Manage.* 32: 279-286.
 39. Calladine, J., Park, K., Thompson, K., Wernham, C. (2006). Review of Urban Gulls and their Management in Scotland. A report to the Scottish Executive. BTO Scotland & Centre for Conservation Science: 1-115.
 40. Campedelli, T., Buvoli, L., Bonazzi, P., Calabrese, L., Calvi, G., Celada, C., Cutini, S., De Carli, E., Fornasari, L., Fulco, E., La Gioia, G., Londi, G., Rossi, P., Silva, L., Tellini Florenzano, G. (2012). Andamenti di popolazione delle specie comuni in Italia: 2000-2011. *Avocetta*, 36: 121-143.

-
41. Carniel, V. L., Krul, R. (2012). Utilisation of discards from small-scale fisheries by seabirds in coastal waters of Paraná State, Brazil. *Seabird*, 25: 29–38.
 42. Carrera, E., Monbailliu, X., Torre, A. (1993). Ringing recoveries of Yellow-legged gulls in Northern Europe. In: Aguilar, J.S., Monbailliu, X., Paterson, A.M. (eds.) *Proc. II MedMarAvis Mediterranean Seabird Symposium*. SEO, Madrid: 181-194.
 43. Ceia, F. R., Paiva, V. H., Fidalgo, V., Morais, L., Baeta, A., Crisóstomo, P., Mourato, E., Garthe, S., Marques, J.C., Ramos, J.A. (2014). Annual and seasonal consistency in the feeding ecology of an opportunistic species, the yellow-legged gull *Larus michahellis*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 497: 273-284; doi:10.3354/meps10586.
 44. Ceia, F. R., Paiva, V. H., Ceia, R. S., Hervías, S., Garthe, S., Marques, J. C., Ramos, J. A. (2015). Spatial foraging segregation by close neighbours in a wide-ranging seabird. *Oecologia* 177:431-440. doi:10.1007/s00442-014-3109-1.
 45. Ceia, F. R. Ramos, J. A. (2015). Individual specialization in the foraging and feeding strategies of seabirds: a review. *Marine Biology*, Vol. 162, Issue 10: 1923-1938.
 46. Christens, E., Blokpoel, H. (1991). Operational Spraying of White Mineral Oil to Prevent Hatching of Gull Eggs. *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)* Vol. 19(4): 423-430.
 47. Cline, D. R., Greenwood, R. J. (1972). Effect of certain anesthetic agents on mallard ducks. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.*, 161: 624-633.
 48. Cornwell, P. B. (1966). Control of house sparrows with alpha-chloralose. *Intern. Pets. Control*, 8: 10-13.
 49. Coulson, J., Duncan, N., Thomas, C. (1982). Changes in the breeding biology of the herring gull (*Larus argentatus*) induced by reduction in the size and density of the colony. *The Journal of Animal Ecology*, 51: 739-756.
 50. Cramp, S. (ed.) (1983). *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol III Waders to Gulls*. Oxford University Press, Oxford, UK.
 51. Crider, E. D. (1967). Alpha-chloralose used to capture Canada geese. *J. Wildl. Manage.*, 31: 258-264.
 52. Crider, E. D., McDaniel, J. C. (1967). Alpha-chloralose used to capture Canada geese. *J. Wildl. Manage.*, 31: 258-264.
 53. Crider, E. D., McDaniel, J. C. (1969). Oral drugs used to capture waterfowl. *Proc. Ann. Conf. Southeast. Assoc. Game and Fish Comm.*, 23: 156-161.
 54. Crider, E. D., Stotts, V. D., McDaniel, J. C. (1968). Diazepam and Alpha-chloralose mixtures to capture waterfowl. *Proc. Southeast. Assoc. Game and Fish Comm.*, 22: 133-141.
 55. Cyr, J. (1977). Experiments with alpha-chloralose to control harmful birds. *Bird Banding* 48: 125-137.
 56. Daude, J. L. (1942). Capture et destruction des corbeaux, pies et autres oiseaux nuisibles aux récoltes. *Bull. Acad. Med.*, 126 (31, 32, 33): 452-454.
 57. Dimitrov, M., Michev, T., Profirov L., Nyagolov, K. (2005). *Waterbirds of Bourgas Wetlands. Results and Evaluation of the Monthly Waterbird monitoring 1996-2002*. Bulgarian Biodiversity Foundation and Pensoft Publishers, Sofia-Moscow, 160 pp.
 58. Dolbeer, R. A. (1987). The Maldives-Vertebrate pest management. Control of damage by rodents, fruit bats, house crows and waterhens in the Maldivian Islands. *TCP/MDV/4506 (T) Rep.*, FAO, United Nations, Rome, Italy, 46 pp.
 59. Dolbeer, R. A., Belant, J. L., Sillings, J. L. (1993). Shooting gulls reduces strikes with aircraft at John F. Kennedy International Airport. *Wildlife Society Bulletin*, 21: 442-450.
 60. Dolbeer, R. A., Chipman, R. B., Gosser, A. L., Barras, S. C. D. (2003). Does Shooting Alter Flight Patterns of Gulls: Case Study at John F. Kennedy International Airport. *Int. Bird Strike Comm.*, 26: 1–20.
 61. Drennan, M. P., Folger, D. C., Treyball, C. (1986). Petit Manan National Wildlife Refuge, 1985; changes in nesting seabird populations after two years of gull management. *U.S. Fish Wildl. Serv. Rep.*, Region 5, 43 pp.

-
62. Drennan, M. P., Folger, D. C., Treyball, C. (1987). Petit Manan National Wildlife Refuge, 1986; changes in nesting seabird populations after three years of gull management. U.S. Fish Wildl. Serv. Rep., Region 5, 38 pp.
 63. Eschen, M. L., Schafer, E. W. Jr. (1986). Registered bird damage chemical controls-1985. Denver Wildl. Res. Cent. Bird Sect. Res. Rep. No. 356, 16 pp.
 64. European Union (2013). Regulation (EU) No 1380/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013 on the Common Fisheries Policy, amending Council Regulations (EC) No 1954/2003 and (EC) No 1224/2009 and repealing Council Regulations (EC) No 2371/2002 and (EC) No 639/2004 and Council Decision 2004/585/EC. European Union, Brussels.
(http://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2013.354.01.0022.01.ENG)
 65. Fasola, M., Canova, L. (1992). Nest Habitat Selection by Eight Syntopic Species of Mediterranean Gulls and Terns. *Colonial Waterbirds*, 15(2): 169-178.
 66. Feare, C. J., Isaacson A. J., Sheppard P. A., Hogan J. M. (1981). Attempts to reduce starling damage at dairy farms. *Prot. Ecol.* 3: 173-181.
 67. Fraissinet, M. (ed.) (2015). La colonizzazione dei centri urbani italiani da parte del Gabbiano reale (*Larus michahellis*). Conoscere il fenomeno, prevenirlo, gestirlo. Comune di Napoli.
 68. Frings, H., Frings, M., Cox, B., & Peissner, L. (1955). Recorded calls of herring gulls (*Larus argentatus*) as repellents and attractants. *Science*, 121(3140), 340-341.
 69. Frings, H., Jumber, J., (1954). Preliminary studies on the use of a specific sound to repel starlings (*Sturnus vulgaris*) from objectionable roosts. *Science*, 119: 318.
 70. Furness, R. W., Ensor, K., Hudson, A. (1992). The use of fishery waste by gull populations around the British Isles. *Ardea*, 80: 105-113.
 71. Furness, R. W. (2003). Impact of fisheries on seabird communities. *Scientia Marina*, 67(S2): 33-45.
 72. Garthe, S., Scherp, B. (2003). Utilization of discards and offal from commercial fisheries by seabirds in the Baltic Sea. *ICES J. Mar. Sci.*, 60: 980.
 73. Garthe, S., Camphuysen, C. J., Furness, R. W. (1996). Amounts of discards by commercial fisheries and their significance as food for seabirds in the North Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 136: 1-11.
 74. Gauthier-Clerc, M., Tamisier, A., Cézilly, F. (2000). Sleep-vigilance trade-off in Gadwall during the winter period. *The Condor* 102: 307-313.
 75. Giaccardi, M., Yorio, P. (2004). Temporal patterns of abundance and waste use by Kelp Gull (*Larus dominicanus*) at an urban and fishery waste site in northern coastal Patagonia, Argentina. *Ornitologia Neotropical*, 15: 93-102.
 76. Giban, J. (1947). La lutte contre les pies et les corbeaux. *Rez. hort.*, Paris, 30: 433-435.
 77. Gillham, M.E. (1961). Alteration of the breeding habitat by sea-birds and seals in western Australia. *Journal of Ecology*, 49: 289-300.
 78. Goodchild, W. M., Tucker, J.F. (1968). Salmonellae in British wild birds and their transfer to domestic fowl. *Br. Vet. J.*, 124(3): 95-101.
 79. Gramet, P. (1961). L'effarouchement acoustique par diffusion de cris de détresse appliquée à la protection des cultures contre les dégâts des corbeaux. I.N.R.A. Paris, Ann. Epiphyties, 13.
 80. Gramlich, F. J. (1969). Gull control employing DRC-1339, Boothbay, Maine. U.S. Fish Wildl. Serv. Rep., Region 5, 7 pp.
 81. Guillemette, M., Brousseau, P. (2001). Does culling predatory gulls enhance the productivity of breeding common terns? *Journal of Applied Ecology*, 38: 1-8.
 82. Hardenberg, J. D. F., (1960). Experiences faites avec le cri de detresse artificiel de différentes espèces d'oiseaux on Hollande. In: Busnel R. G., & Giban J., (Eds.), Colloque sur la protection acoustique del cultures. 147-157 pp.
 83. Harris, M. P. (1994). Population models of herring and lesser black-backed gulls on the Isle of May NNR. ITE, 42pp. (ITE Project No. T08051h5) (<http://nora.nerc.ac.uk/6830>).
 84. Hill, B. J., Wassenberg, T. J. (2000). The probable fate of discards from prawn trawlers fishing near coral reefs. A study in the northern Great Barrier Reef, Australia. *Fisheries Research*, 48: 277-286.

-
85. Hogg, E. H., Morton, J. K., (1983). The effects of nesting gulls on the vegetation and soil of islands in the Great Lakes. *Canadian Journal of Botany*, 61 (12): 3240-3254.
 86. Holbrook, H. T., Vaughn, M. R. (1985). Capturing adult and juvenile wild turkeys with adult dosages of alpha-chloralose. *Wildl. Sac. Bull.*, 13: 160-163.
 87. Hudson, C. B., Tudor, B.C. (1957). *Salmonella typhimurium* infections in feral birds, *Cornell. Vet.*, 47(3): 394-395.
 88. Hudson, A. V., Furness, R. W. (1989). The behaviour of seabirds foraging at fishing boats around Shetland. *Ibis*, 131: 225–237.
 89. Iason, G. R., Duck, C. D., Clutton-Brock, T. H. (1986). Grazing and reproductive success of Red deer: the effect of local enrichment by gull colonies. *Journal of Animal Ecology*, 55: 507-515.
 90. Johnson, A., Césilly, F. (2008). *The Greater Flamingo*. T & A D Poyser, London, 328 pp.
 91. Jones, F., Smith, P., Watson, D. C. (1978). Pollution of a water supply catchment by breeding gulls and the potential environmental health implications. *J. Inst. Water Engineers Scientists*, 32: 469-482.
 92. Kralj, J., Barišić, S., Ćiković, D., Tutiš, V., Swelm, N. D. (2014). Extensive post-breeding movements of Adriatic Yellow-legged Gulls *Larus michahellis*. *J. Ornithol.*, 155: 399-409.
 93. Kress, S. W. (1983). The use of decoys, sound recordings, and gull control for re-establishing a tern colony in Maine. *Colonial Waterbirds*, 6: 185-196.
 94. Ladd, E. R. (1970). Use of DRC-1339 for gull control, Massachusetts. U.S. Fish Wildl. Serv. Rep., Region 5, 4 pp.
 95. Lebreton, J. D. (2007). Proposition de gestion des nuisances causées par le Goéland leucophée sur les activités humaines. Pp: 43-44. In “Actes du séminaire interrégional sur la gestion des goélands et des laro-limicoles”, 23 novembre 2006, Sète: 51.
 96. Liebers, D., Helbig, A. J., De Knijff, P. (2001). Genetic differentiation and phylogeography of gulls in the *Larus cachinnans-fuscus* group (Aves: Charadriiformes). *Molecular Ecology*, 10: 2447-2462.
 97. Magella, G., Brousseau, P. (2001). Does culling predatory gulls enhance the productivity of breeding common terns? *Journal of Applied Ecology*, 38(1): 1–8.
 98. Martin, L. L. (1967). Comparison of methoxymol, alpha-chloralose and two barbiturates for capturing doves. *Proc. Southeast. Assoc. Game and Fish Comm.*, Baton Rouge, La., 21: 193-201.
 99. Martínez-Abraín, A., Maestre, R., Oro, D. (2002). Demersal trawling waste as a food source for Western Mediterranean seabirds during the summer. *ICES Journal of Marine Science*, 59: 529–537.
 100. Martínez-Abraín, A., González-solís, J., Pedrocchi, V., Genovart, M., Abella, J. C., Ruiz, X., Oro, D. (2003). Kleptoparasitism, disturbance and predation of yellow-legged gulls on Audouin’ s gulls in three colonies of the western Mediterranean. *Scientia Marina*, 67(S2): 89–94.
 101. Matias, R., Catry, P. (2010). The diet of Atlantic Yellow-legged Gulls (*Larus michahellis atlantis*) at an oceanic seabird colony: estimating predatory impact upon breeding petrels. *Eur. J. Wildl. Res.*, 56: 861–869.
 102. Maxson, S. J., Mortensen, S. A., Goodermote, D.L., Lapp, C.S. (1996). Success and failure of Ring-billed gull deterrents at common tern and piping plover colonies in Minnesota. *Colonial Waterbirds*, 19(2): 242-247.
 103. Meschini, E., Frugis, S. (eds.). (1993). *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XX: 1-344.
 104. Monaghan, P., Shedden, C. B., Ensor, K., Fricker, C. R., Girdwood, R. W. A. (1985). Salmonella carriage by Herring gulls in the Clyde area of Scotland in relation to their feeding ecology. *Journal of Applied Ecology*, 22(3): 669–679.
 105. Moreno, R., Jover, L., Munilla, I., Velando, A., Sanpera, C. (2009). A three-isotope approach to disentangling the diet of a generalist consumer: the yellow-legged gull in northwest Spain. *Mar Biol* 157:545–553; doi:10.1007/s00227-009-1340-9.

-
106. Morris, R. D., Blokpoel, H., Tessier, G. D. (1992). Management efforts for the conservation of common tern *Sterna hirundo* colonies in the great lakes: two case histories. *Biological Conservation*, 50: 7-14.
107. Morrison, P., Allcorn, R. I. (2006). The effectiveness of different methods to deter large gulls *Larus* spp. from competing with nesting terns *Sterna* spp. on Coquet Island RSPB reserve, Northumberland, England. *Conservation Evidence*, 3: 84-87.
108. Munilla, I. (1997). Desplazamientos de la gaviota patiamarilla *Larus cachinans* en poblaciones del norte de la Península Ibérica. *Ardeola*, 44: 19-26.
109. Murton, R. K. (1962). Narcotics vs. wood-pigeons. *Agric.* 69:336-339.
110. Murton, R. K. (1963). Stupefying wood-pigeons. *Agric.* 70:500-501.
111. Murton, R. K., Isaacson, A. J., Westwood, N. J. (1963). The use of baits treated with chloralose to catch wood-pigeons. *Ann. Appl. Biol.* 2: 271-293.
112. Murton, R. K., Isaacson, A. J., Westwood, N. J. (1965). Capturing columbids at the nest with stupefying baits. *J. Wildl. Manage.* 29: 647-649.
113. Murton, R. K., Norris, J. D., Thearle, R. J. P. (1968). Wood-pigeons. *Agric.* 75: 587-592.
114. Nankinov, D. (1989). Gull species in Bulgaria (in Bulgarian). *Priroda* 2: 50-54.
115. Nankinov, D. (1992). The nesting by the Herring gull (*Larus argentatus*) in the towns and villages of Bulgaria. *Avocetta*, 16: 93-94.
116. Nankinov, D., Dutsov, A., Nikolov, B., Borisov, B., Stoyanov, G., Gradev, G., Georgiev, D., Popov, D., Domuschiev, D., Kirov, D., Tilova, E., Nikolov, I., Ivanov, I., Dichev, K., Popov, K., Karaivanov, N., Todorov, N., Shurulinkov, P., Stanchev, R., Aleksov, R., Tzonev, R., Marin, S., Staikov, S., Nikolov, S., Dalakchieva, S., Ivanov, S., Nikolov, H. (2004). Breeding totals of the ornithofauna in Bulgaria, 2004. "Ornithofauna" Team at the "Fauna" Working Group, Natura 2000 DEPA project in Bulgaria. *Green Balkans*, Plovdiv, 32 pp.
117. Nardelli, R., Andreotti, A., Bianchi, E., Brambilla, M., Brecciaroli, B., Celada, C., Dupré, E., Gustin, M., Longoni, V., Pirrello, S., Spina, F., Volponi, S., Serra, L. (2015). Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008-2012). ISPRA, Serie Rapporti, 219/2015.
118. Navarro, J., Grémillet, D., Afán, I., Ramírez, F., Bouten, W., Forero, MG (2016). Feathered Detectives: Real-Time GPS Tracking of Scavenging Gulls Pinpoints Illegal Waste Dumping. *PLoS ONE* 11(7): e0159974. doi:10.1371/journal.pone.0159974.
119. Nelson, P. C. (1994). Bird control in New Zealand using Alpha-chloralose and DRC1339. *Proceedings of the Sixteenth Vertebrate Pest Conference* (1994). Paper 40.
120. Nissardi, S., Zucca, C., Murgia, P.F., Atzeni, A., (2011). Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus* breeding in Sardinia: numbers and management issues. In: Yesou P., Baccetti N. & Sultana J. (eds.) *Ecology and Conservation of Mediterranean Seabirds and other bird species under the Barcelona Convention*. *Proceedings of the 13th Medmaravis pan-Mediterranean Symposium*, Alghero, Sardinia, Italy, 14-17 October 2011: 210-213.
121. Nugent, B., Gagne, K., Dillingham, M. J. (2008). Managing gulls to reduce fecal coliform bacteria in a municipal drinking water source. *Proc. 23rd Vertebr. Pest Conf.*, 26-30.
122. Oro, D. (2003). Managing seabird metapopulations in the Mediterranean: constraints and challenges. *Scientia Marina*, 67: 13-22.
123. Oro, D., de León, A., Minguéz, E., Furness, R.W. (2005). Estimating predation on breeding European storm-petrels (*Hydrobates pelagicus*) by yellow-legged gulls (*Larus michahellis*). *J. Zool.* 265: 421-429. doi: 10.1017/S0952836905006515.
124. Oro, D., Ruiz, X. (1997). Exploitation of trawler discards by breeding seabirds in the north-western Mediterranean: differences between the Ebro Delta and the Balearic Islands areas. *ICES J. Mar. Sci.*, 54: 695-707.
125. Oro, D., Martínez-Abraín, A. (2007). Deconstructing myths on large gulls and their impact on threatened sympatric waterbirds. *Animal Conservation*, 10(1): 117-126.
126. Osterback, A.-M. K., Frechette D. M., Hayes S. A., Shaffer S. A., Moore J. W. (2015). Long-term shifts in anthropogenic subsidies to gulls and implications for an imperiled fish. *Biological Conservation* 191: 606-613.

-
127. Paracuellos, M., Nevado, J. C. (2010). Culling Yellow-legged gulls *Larus michahellis* benefits Audouin's gulls *Larus audouinii* at a small and remote colony. *Bird Study*, 57(1): 26–30.
 128. Paradis, G., Lorenzoni, C., (1996). Impact des oiseaux marins nicheurs sur la dynamique de la végétation de quelques îlots satellites de la Corse (France). *Coll. Phytosoc.* 23, 395–431.
 129. Parco Regionale del Delta del Po (2002). LIFE00NAT/IT7215 “Ripristino ecologico e conservazione degli habitat nella salina del SIC Valli di Comacchio” – Azioni A-02, A-03 A-04 e A-05. Relazione Generale. 45 pp.
 130. Pearson, W., Skonp, R., Cornerg, W., (1967). Dispersal of urban roosts with records of starling distress calls. *J. Wildl. Mgmt.* 3: 502-506.
 131. Pin, C., Sadoul, N., (2015). Bilan des recensements des laro-limicoles coloniaux, aménagements en faveur de ces espèces et gestion intégrée des populations des goélands leucophées - Saison 2015. Sites Natura 2000 SIC/pSIC La Camargue Gardoise [FR 9101406](#) - ZPS Camargue Gardoise Laguno-Marine FR 9112013. *Programme de Conservation des laro-limicoles coloniaux*. Les Amis des Marais du Vigueirat. Unpublished Report.
 132. Pomeroy, D. E., Woodford, M. H. (1976). Drug immobilization of marabou storks. *J. Wildl. Manage.*, 40: 177-179.
 133. Pons, J.-M. (1992). Effects of changes in the availability of human refuse on breeding parameters in a Herring gull *Larus argentatus* population in Brittany, France. *Ardea*, 80: 143-150.
 134. Portnoy, J. W. (1990). Gull contributions of phosphorus and nitrogen to a Cape Cod kettle pond. *Hydrobiol.*, 202: 61-69.
 135. Ramos, R., Ramírez, F., Sanpera, C., Jover, L., Ruiz, X. (2009a). Feeding ecology of yellow-legged gulls *Larus michahellis* in the western Mediterranean: a comparative assessment using conventional and isotopic methods. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 377: 289–297.
 136. Ramos, R., Ramírez, F., Sanpera, C., Jover, L., Ruiz, X. (2009b). Diet of Yellow-legged gull (*Larus michahellis*) chicks along the Spanish Western Mediterranean coast: The relevance of refuse dumps. *J. Ornithol.*, 150: 265-272.
 137. Reiser, O. (1894). Materialien zu einer Ornithologie balcanica. II. Bulgarien (einschließlich Ost-Rumeliens und der Dobrudscha). Verlag Carl Gerolds Sohn, Wien., 204 pp.
 138. Ridpath, M. G., Thearle, R. J. P., McCowan, D., Jones, F. J. S. (1961). Experiments on the values of stupefying and lethal substances in the control of harmful birds. *Ann. Appl. Biol.*, 49: 77-101.
 139. Rocco, A., Utmar, P. (2014). Isolotti artificiali: sviluppo di una colonia di larolimicoli Charadriiformes nella riserva naturale regionale della valle Cavanata, Grado, Friuli Venezia Giulia. In: Tinarelli, R., Andreotti, A., Baccetti, N., Melega, L., Roscelli, F., Serra, L., Zenatello, M. (a cura di) (2014). Atti XVI Convegno italiano di Ornithologia, Cervia (RA), 22-25 settembre 2011. *Scritti, Studi e Ricerche di Storia Naturale della Repubblica di San Marino*: 212-213.
 140. Rock, P. (2012). Urban gulls. Why current control methods always fail. *Rivista Italiana Di Ornithologia*, 82(1-2): 58-65.
 141. Russell, I., Broughton B., Keller, T., Carss, D. (2012). The INTERCAFE Cormorant Management Toolbox. Methods for reducing Cormorant problems at European fisheries. INTERCAFE COST Action 635 Final Report III, 88 pp.
http://www.intercafeproject.net/pdf/Cormorant_Toolbox_Manual_FOR_WEB.pdf.
 142. Sadoul, N. (1991). Les dortoirs de goélands leucophées sur Salin de Giraud: formation et sélection des dortoirs et effarouchement des reposoirs. Etude financée et réalisée pour la Compagnie des Salins du Midi, 41 pp.
 143. Sadoul, N. (1996). Dynamique spatiale et temporelle des colonies de charadriiformes dans les salins de Camargue: Implication pour la conservation. Thèse de doctorat, Université Montpellier II, Montpellier.
 144. Sadoul, N. (1998). Expansion des laridés en Camargue: populations en bonne santé ou dysfonctionnement ?. Actes du 36ème Colloque interrégional d’Ornithologie, Neuchâtel, Nos Oiseaux 45, suppl. 2: 83-86.

-
145. Sadoul, N. (2004). Evolution du peuplement des laro-limicoles de Camargue, depuis 1956. In: *Les oiseaux de Camargue et leurs habitats. Une histoire de cinquante ans 1954-2004* (Isenmann P., ed.), pp. 235-259. Buchet & Chastel, Paris. P207-232
146. Sadoul, N., Pin, C. (2005). Gestion des effectifs et des colonies de Goéland leucophée en Camargue. In Sadoul, N., Pin, C. (2005). Surveillance et gestion des populations de Goéland leucophée dans les milieux côtiers et lagunaires de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Contribution de la Station Biologique de la Tour du Valat et du DESMID. Rapport Station Biologique de la Tour du Valat/Amis des Marais du Vigueirat/DESMID avec l'appui financier de la Région PACA, la DIREN PACA et l'ONCFS, 211 pp.
147. Sadoul, N., Pin, C., Scher, O., Arnaud, A., Cohez, D. Paul, J. P., Lemoine, L. (2005). Déplacement des goélands sur les remises de canards hivernants en Camargue. In: Sadoul, N., Pin, C. (2005). Surveillance et gestion des populations de Goéland leucophée dans les milieux côtiers et lagunaires de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Contribution de la Station Biologique de la Tour du Valat et du DESMID. Rapport Station Biologique de la Tour du Valat/Amis des Marais du Vigueirat/DESMID avec l'appui financier de la Région PACA, la DIREN PACA et l'ONCFS, 211 pp.
148. Sadoul, N., Pin, C., Gauthier-Clerc, M., Kayser, Y., Blanchon, T. (2012). Etude de l'évolution de l'avifaune du centre de stockage des déchets de la Crau. Rapport Amis des Marais du Vigueirat / Tour du Valat pour Marseille-Provence-Métropole, 30 pp.
149. Sadoul, N., Walmsley, J., Charpentier, B. (1998). Salinas and nature conservation. In: Crivelli, A. J., Jalbert, J. (eds) (1998). Conservation of Mediterranean wetlands n. 9, Station Biologique de la Tour du Valat, Arles (France).
150. Salathé, T. (1983). La prédation du Flamant rose *Phoenicopterus ruber roseus* par le Goéland leucophée *Larus cachinnans* en Camargue. Rev. Ecol. (Terre Vie) 37: 87-115.
151. Sanz-Aguilar, A., Martínez-Abraín, A., Tavecchia, G., Mínguez, E., Oro, D. (2009). Evidence-based culling of a facultative predator: efficacy and efficiency components. Biol. Conserv. 142: 424-431; doi:10.1016/j.biocon.2008.11.004.
152. Schenk, H., Murgia, P. F., Nissardi, S. (1995). Studio sulla stabilità avifaunistica a seguito degli interventi sui geobiotopi - Rapporto finale. IST S.p.A. - Consorzio Ramsar Molentargius. Cagliari.
153. Schenk, H., Murgia, P. F., Nissardi, S., Zucca, C. (1998). Studio degli effetti degli interventi in corso d'opera. Avifauna - Rapporto finale. TEI S.p.A. - Consorzio Ramsar Molentargius. Cagliari.
154. Scher, O. (2015). Impact des méthodes de gestion des colonies de goéland leucophée. Pp. 30-33. In Actes du séminaire "Conservation des laro-limicoles sur le littoral méditerranéen français", la Bélugue, 18 octobre 2011. Publié grâce à la participation de la Commission Européenne, projet Life+ ENVOLL., 67 pp.
155. Seamans, T. W., Belant, J. L. (1999). Comparison of DRC-1339 and alpha-chloralose to reduce Herring gull populations. Wildlife Society Bulletin, 27(3): 729-733.
156. Skórka, P., Wójcik, J. D., Martyka, R. (2005). Colonization and population growth of Yellow-legged gull *Larus cachinnans* in southeastern Poland: causes and influence on native species. Ibis, 147: 471-482.
157. Slater, J. B. (1980). Bird behaviour and scaring by sounds. In: Wright, E. N., Inglis, I. R. & Feare, C. J. (eds) (1980). Bird Problems in Agriculture: the proceedings of a conference "Understanding Agricultural Bird Problems," held at Royal Holloway College, University of London, April 4-5, 1979. Croydon Ed., British Crop Protection Council Press: 115-120.
158. Snow, D. W., Perrins, C. M. (1998). The Birds of the Western Palearctic. Coincise Edition. Volume 1, non-passerines. Oxford University Press, Oxford, UK.
159. Snow, W. O., Gramlich, F. J. (1971). Gull control, Matinicus Rock and Green Island (Petit Manan), Maine. U.S. Fish Wildl. Serv., Region 5, Memorandum, 3 pp.
160. Sobey D. G., Kenworthy, J. B., (1979). The Relationship between Herring Gulls and the Vegetation of their Breeding Colonies. Journal of Ecology 67 (2): 469-496.
161. Solman, V. E. F., Blokpoel, H., Laidlaw, J. (1984). Keeping unwanted gulls away, a progress report. Proc. Eastern Wildl. Damage Control Conf., 1: 311.

-
162. Spanier, E. (1980). The use of distress call to repel Night Herons (*Nycticorax nycticorax*) from fish ponds. *Journal Applied Ecology*, 17:287-294.
163. Staav, R. (1998). Longevity list of Birds ringed in Europe. EURING Newsletter 2: 8-21.
164. Sugg, R. W. (1965). The development of acoustical bird scaring equipment used in Britain. In Busnel, R.G. & Giban, J. (eds). *Colloque sur le probleme des oiseaux sur les aerodromes: 279-286*. Paris, Institut National de la Recherche Agronomique Press.
165. Tardi, C. (2000). Evaluation de la pression de prédation sur les colonies d'avocettes: Approche expérimentale. Mémoire de Maîtrise de Biologie des Populations et Ecosystèmes, Université de Lyon, 17 pp.
166. Tasker, M. L., Camphuysen, C. J., Cooper, J., Garthe, S., Montevecchi, W. A., Blaber, S. J. M. (2000). The impacts of fishing on marine birds. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 531–547.
167. Thearle, R. J. P. (1968). Urban Bird Problem. In: Murton, R. K., Wright, E. N. (eds.). *The problem of birds as pests*. Institute of Biology, Symposia No. 17. New York, Academic Press.
168. Thearle, R. J. P. (1969a). The use of stupefying baits to control birds. In: *The humane control of animal living in the wild*. UFAW, Symposium 23rd January 1969. UFAW, Potters Bar: 10-16.
169. Thearle, R. J. P. (1969b). Some problems involved in the use of stupefying baits to control birds. *Proc. Br. Insectic. Fungic. Conf.*, 5: 458-464.
170. Thearle, R. J. P., Murton R. K., Senior M. M., Malam D. S. (1971). Improved stupefying baits for the control of town pigeons. *Int. Pest Control*, 6 pp.
171. Valeiras, J. (2003). Attendance of scavenging seabirds at trawler discards off Galicia, Spain. *Scientia Marina* 67(S2): 77–82.
172. Valle, R., Scarton, F. (1999). Habitat selection and nesting association in four species of Charadriiformes in the Po Delta (Italy). *Ardeola*, 46(1): 1-12.
173. Vidal, E., (1998). Organisation des phytocénoses en milieu insulaire méditerranéen perturbé. Analyse des inter-relations entre les colonies de Goelands leucophées et la végétation des îles de Marseille. These en Biologie des population et Ecologie. Université de Droit, d'Economie et des Sciences d'Aix-Marseille, 156 pp.
174. Vidal, E., Bonnet, V., (1997). Utilisation des matériaux de nidification par le goéland leucophée (*Larus cachinnans*). Impact sur la végétation dans les colonies. *Alauda* 65, 301–305.
175. Vidal, E., Médail, F., Tatoni, T. (1998a). Is the yellow-legged gull a superabundant bird species in the Mediterranean? Impact on fauna and flora, conservation measures and research priorities. *Biodiversity & Conservation*, 1026: 1013–1026.
176. Vidal, E., Médail, F., Tatoni, T., Roche, P., Vidal, P. (1998b). Impact of gull colonies on the flora of the Riou archipelago (Mediterranean islands of south-east France). *Biological Conservation*, 84: 235-243.
177. Vidal, E., Médail, F., Tatoni, T., Vidal, P., Roche, P., (1998c). Functional analysis of the newly established plants, induced by nesting gulls on Riou archipelago (Marseille, France). *Acta Oecol.* 19, 241-240.
178. Vidal, E., Médail, F., Tatoni, T., Bonnet, V., (2000). Seabirds drive plant species turnover on small Mediterranean islands at the expense of native taxa. *Oecologia* 122: 427-434.
179. Vidal, E., Roche, P., Bonnet, V., Tatoni, T. (2001). Nest-density distribution patterns in a yellow-legged gull archipelago colony. *Acta Oecologica*, 22(5–6): 245–251.
180. Volponi, S. (2014). Relazione finale stagioni 2012-2014. PROGETTO LIFE09NATIT00110 “Conservation of habitats and species in the Natura 2000 sites in the Po Delta - Acronym: Natura 2000 in the Po Delta” CUP H29B110007008. Azione E2. Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Delta del Po – ISPRA.
181. Walter, U., Becker, P. H. (1997). Occurrence and consumption of seabirds scavenging on shrimp trawler discards in the Wadden Sea. *ICES J. Mar. Sci.*, 54: 684–694.
182. Weichler, T., Garthe, S., Luna-Jorquera, G., Moraga, J. (2004). Seabird distribution on the Humboldt Current in northern Chile in relation to hydrography, productivity, and fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 61: 148–154.
183. Williams, B. M., Richards, D. W., Stephens D. P., Griffiths T. (1977). The transmission of *S. livingstone* to cattle by the herring gull (*Larus argentatus*). *Vet. Rec.* 21;100 (21): 450-451.

-
184. Williams, L. E. Jr. (1966). Capturing wild turkeys with alpha-chloralose. *J. Wildl. Manage.*, 30: 50-56.
 185. Williams, L. E. Jr., Austin, D. H., Peoples, J. (1966). Progress in capturing turkeys with drugs applied to baits. *Proc. Southeast. Game and Fish Comm.*, 20: 219-226.
 186. Williams, L. E. Jr., Phillips, R. W. (1972). Tests of oral anesthetics to capture mourning doves and bobwhites. *J. Wildl. Manage.*, 36: 968-971.
 187. Williams, L. E. Jr., Phillips, R. W. (1973). Capturing sandhill cranes with alphachloralose. *J. Wildl. Manage.*, 37: 94-97.
 188. Woronecki, P. P., Dolbeer, R. A., Seamans, T. W. (1997). Field trials of alpha-chloralose and DRC-1339 for Reducing Numbers of Herring Gulls. *Great Plains Wildlife Damage Control Workshop Proceedings*, 390 pp.
 189. Yésou, P. (1985). Le cycle de présence du goéland leucophée *Larus cachinans michahellis* sur le littoral atlantique français: l'exemple des marais d'Olonne. *L'Oiseau et R.F.O.*, 55: 93-105.
 190. Yorio, P., Caille, G. (2004). Fish waste as an alternative resource for gulls along the Patagonian coast: availability, use, and potential consequences. *Marine pollution bulletin*, 48(7): 778-783.



PROJECT LIFE10NAT/IT/000256
MC-SALT Environmental Management and Restoration
of Mediterranean Salt Works and Coastal Lagoons



MANUALI E LINEE
GUIDA
144 bis/2016