

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE Et DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE

L'UNIVERS

DEPARTEMENT: ÉCOLOGIE ET GENIE DE L'ENVIRONNEMENT



THESE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTORAT

Spécialité : Sciences Biologiques

INTITULE

**Contribution à l'étude de l'écologie de la
reproduction des Laridés :
Cas du Goéland leucophée « *Larus michahellis* »**

Présenté par : Mme. BAALOU DJ Afef

Membres de jury:

Président:	Kachi S.	MCA	Université de Guelma
Directeur de thèse:	Samraoui B.	Pr.	Université de Guelma
Examineur:	Moulai R.	Pr.	Université de Bejaïa
Examineur:	Ouakid M. L.	Pr.	Université d'Annaba
Examineur	Ouldjaoui A.	MCA	Université d'Oum El Bouaghi

Remerciements

Mes remerciements les plus sincères vont à :

Monsieur B. Samraoui pour avoir accepté de diriger et de suivre de très près ce travail,

malgré ses nombreuses préoccupations ;

Monsieur S. Kachi pour l'honneur qu'il me fait d'avoir bien voulu présider mon jury

Monsieur Moulai R. . Pour avoir pris de son temps et accepter de faire

Partie du jury en tant qu'examineur

Monsieur Ouakid M.L. Pour avoir accepté d'examiner ce travail

Monsieur Oudjaoui A. . Pour avoir accepté d'examiner ce travail

Toute l'équipe du Laboratoire de Recherche des Zones Humides

(L.R.Z.H.)

Dédicace

Je dédie cet humble travail à :

*Toute ma famille en témoignage de ma profonde
reconnaissance et de mes meilleurs sentiments*

Toute l'équipe du Laboratoire de Recherche

Des Zones Humides

Liste des figures :

Fig.1: Classification systématique de l'ordre: Lariformes	10
Fig.2: La Mouette rieuse (<i>Larus ridibundus</i>)	14
Fig.3: La Mouette mélanocéphale (<i>Larus melanocephalus</i>)	14
Fig. 4: Sterne de Caugek (<i>Sternasa ndvicensis</i>)	15
Fig. 5: Goéland railleur (<i>Larus genei</i>)	15
Fig.6: Goéland brun (<i>Larus fuscus</i>)	16
Fig.7: Goéland leucophée (<i>Larus michahellis</i>)	16
Fig.8 Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)	19
Fig.9: Goéland pontique (<i>Larus cachinnan</i>)	19
Fig.10: La position systématique du Goéland leucophée (<i>Larus michahellis</i>)	20
Fig.11:Tête d'un Goéland leucophée adulte	21
Fig.12 - Goéland leucophée adulte	22
Fig.13 - Goéland leucophée juvénile	22
Fig.14: Vol du Goéland leucophée	24
Fig.15 - Alimentation du Goéland leucophée en mer	24
Fig.16 : Couple du Goéland leucophée	26
Fig.17- Nid du Goéland leucophée avec trois œufs	26
Fig.18- Goéland leucophée s'alimentant au bord de la mer	27
Fig.19- Répartition géographique globale du Goéland leucophée	28
Fig.20 - Goéland leucophée reproducteur en zone anthropique	31
Fig.21- Diagramme ombrothermique de la région de Skikda (Période 1982-2010)	46
Fig.22 -Place de Skikda dans le climagramme d'Emberger (1982-2010)	48
Fig.23- Carte satellite montre la situation géographique de la wilaya de Skikda	49
Fig.24 - Carte satellite montre la situation géographique de site d'étude l'île de Srigina	49
Fig.25 :L'île de Srigina vue du ciel	50
Fig.26 :L'île de Srigina (Avril 2010).	50
Fig.27 : Photo satellite de l'île de Kef Amor	53
Fig.28 :L'île de Kef Amor	53

Fig.29: Photo satellite de l'île d'El Aouana	54
Fig.30 :L'île d'El Aouana	54
Fig.31 : Photo satellite de l'île des Pisans	55
Fig.32 :L'île des Pisans	55
Fig.33: Photo satellite de l'île de Rachgoun	56
Fig.34 : L'île de Rachgoun vue du ciel	56
Fig.35 : Photo satellite de la décharge publique de Skikda	56
Fig.36: Distance inter-nids	59
Fig.37: Dimension et poids des œufs	59
Fig.38 : Grandeur de ponte	60
Fig.39 : Succès d'éclosion	60
Fig.40: La collecte des poussins	64
Fig.41: Le marquage d'un poussin	64
Fig.42: Mensuration tête-bec d'un poussin bague	65
Fig.43: Mensuration tarse d'un poussin bague	65
Fig.44: Mensuration de l'envergure	66
Fig.45 : Mensuration du poids	66
Fig.46:Prélèvement d'une plume	66
Fig.47 : Nombre des nids suivis et des oeufs mesurés pendant la période d'étude .	69
Fig ; 48 : Nombre des nids réussis pendant la période « 2009- 2011 »	69
Fig.49. Distribution de la date de ponte (1 = 1 mars) par le goéland leucophée au cours de la période d'étude (2009-2011)	70
Fig.50 : Carte représentant le positionnement des nids dans l'île de Srigina. Les points en rouge représentent les nids suivis. Les nids très proches l'un de l'autre sont représenté par le même point.	70
Fig. 51. Répartition de la couverture végétale des nids de goéland leucophée en 2010 et 2011.	71
Fig.52 : Proportion des nids construits sur la végétation.	72
Fig.53 - Boxplots du volume des œufs du Goéland leucophée à l'île de Srigina durant les trois années d'étude...	74
Fig.54 : La biométrie des œufs pendant la période d'études « 2009-2011 »	75
Fig.55 : Nombre d'œufs mesurés, suivis et éclos durant la période d'étude.	77

Fig. 56 : Répartition de la productivité du poussin selon la densité de la végétation (£ 30% = 'faible', > 30% - <60% = moyen, > 60% = «élevé»).	78
Fig.57 a,b : La prédation des poussins par les chats	80
Fig.58 : Nombre des poussins qui ont atteint 20 jours pendant la période « 2009- 2011 »	81
Fig.59:Nombre d'individus recensés dans les sites en 2009, 2010 et 2011	83
Fig.60:Nombre d'individus bagués dans les sites en 2009, 2010 et 2011	83
Fig 61 : Nombre de poussins bagués en pourcentage dans chaque site entre 2009 et 2011	84
Fig.62 : Nombre total des lectures	85
Fig.63:Nombre total des lectures effectuées à l'étranger	86
Fig.64:Nombre d'individus vus et le nombre de lectures en fonction de la provenance des poussins	87
Fig.65:Nombre d'individus vus et le nombre de lectures en fonction de l'origine des poussins	87
Fig.66: La dispersion des poussins nés en Algérie	89
Fig.67: Nombre d'individus revus bagués en 2009 et 2010	90
Fig.68 : Distance parcourue par le poussin A2/7H	91
Fig.69: Distance parcourue par le poussin A0/0C	91
Fig.70 : Distance parcourue par le poussin A0/2S	92
Fig.71 : Distance parcourue par le poussin A0/3J	92
Fig.72 : Distance parcourue par le poussin A1/8N	93
Fig.73 : Distance parcourue par le poussin A0/3P	93
Fig.74. Carte des colonies de baguage avec la distribution de lectures de bagues des poussins	95
Fig.75 : Les variations mensuelles de lectures de bagues du Goéland leucophée Algérien en d'Europe	96
Fig.76. Date de lecture de bagues et la localité de sept Goélands leucophée observés en Espagne puis en Algérie	96

Liste des tableaux :

Tableau 1 : les différents groupes des oiseaux marins (Despin, 1978)	4
Tableau 2 Précipitations mensuelles Moyennes en (mm) dans la région de Skikda (1982-2010)	43
Tableau 3 - Températures mensuelles minimales, maximales et moyennes exprimées en degrés Celsius (°C.) dans la région de Skikda (1982-2010)	44
Tableau 4 - Dates de première ponte et de première éclosion du Goéland leucophée à l'île de Srigina durant les trois années d'étude.	68
Tableau 5 - Répartition spatiale et densité des nids à l'île de Srigina dans les trois années d'étude	71
Tableau 6 : Caractéristiques du nid et des mesures d'œufs du goéland leucophée à Srigina, au nord-est l'Algérie, et de la Camargue, France.	73
Tableau 7 . Volume moyen des œufs du Goéland leucophée à l'île de Srigina durant les trois années d'étude	74
Tableau 8 . Grandeur de ponte moyenne du Goéland leucophée à l'île de Srigina durant les trois années d'étude.	76
Tableau 9 - Succès de reproduction du Goéland leucophée à l'île de Srigina durant les trois années d'étude	76
Tableau. 10 : Paramètres de reproduction du goéland leucophée à Srigina, nord est de l'Algérie. Les échantillons sont entre parenthèses et 1 = 1 Mars.	79
Tableau 11 : Nombre et code des bagues étrangères	86
Tableau 12 : Nombre Total de goéland leucophée Algérien dans différents pays et le nombre des individus compromis.	88
Tableau.13 : Les distances parcourues par certains poussins	88
Tableau 14 : Bagueage annuel, le nombre total des lectures et des relectures pour chaque colonie algérienne.	94
Tableau 15 : Check list des bagues lues pendant la période d'études	97

Sommaire :

INTRODUCTION	01
CHAPITRE I. OISEAUX MARINS ET GOÉLAND LEUCOPHÉE	
1.1. Oiseaux marins	04
1.1.1. Les oiseaux marins qui vivent en haute mer	05
1.1.2. Les oiseaux marins côtiers	05
1.1.3. Caractéristiques des oiseaux marins	07
1.1.4. La biologie des laridés	09
1.1.4.1. La morphologie	09
1.1.4.2. Durée de l'immaturité	11
1.1.4.3. La mue	11
1.1.4.4. Le vol	11
1.1.4.5. La nage	11
1.1.4.6. Le régime alimentaire	12
1.1.4.7. Dispersion	12
1.1.4.8. Nidification	12
1.1.5. Les Goélands	17
1.2. Goéland leucophée	17
1.2.1. Historique	17
1.2.2. Systématique	20
1.2.3. Description générale	20
1.2.4. Biométrie.	23
1.2.5. Chant	23
1.2.6. Vol	23
1.2.7. Ecologie	23
1.2.8. Comportement	25
1.2.9. Reproduction	25
1.2.10. Régime alimentaire	27
1.2.11. Répartition géographique	28
1.2.12. Nuisances et problématiques de gestion	29
1.2.13. Interactions interspécifiques	29
1.2.14. Programmes de lutte contre les Goélands: un examen mis à jour sur leur succès et leur pertinence	32

1.2.15. Les programmes de contrôle dans le cadre de métapopulation	33
1.2.16. La nécessité de gérer les ressources alimentaires d'origine humaine	33
1.2.17. Comptabilité pour certains principes de l'écologie de la population	34

CHAPITRE II. ETUDE DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS DES OISEAUX

2.1. Dispersion	36
2.1.1. Définition et généralités	36
2.1.2. Facteurs liés à la dispersion	37
2.1.3. Etude de la dispersion	38
2.2. Bagueage scientifique des oiseaux	39
2.2.1. Historique des opérations de baguages	39
2.2.2. Comprendre la migration à travers le bagueage	40
2.2.3. Valeur pratique du bagueage	41
2.3. Voies de migrations internationales et le risque de propagation de maladie	42

CHAPITRE III. DESCRIPTION DES SITES D'ETUDE

3.1. L'île de Srigina	43
3.1.1. Données sur le climat de la région	43
3.1.1.1. Précipitation	43
3.1.1.2. Températures	44
3.1.1.3. Humidité relative	44
3.1.1.4. Vent	44
3.1.1.5. Synthèse climatique	45
3.1.1.6. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson	45
3.1.1.7. Quotient pluviothermique d'Emberger	47
3.2. L'île de Kef Amor, Chetaibi	51
3.3. L'île d' El Aouana, Jijel	51
3.4. L'île de Pisan, Béjaia	51
3.5. L'île de Rachgoun Aïn Temouchent	51
3.6. Décharge publique de Skikda	52

CHAPITRE IV. MATÉRIEL ET MÉTHODES

4.1. Suivi de l'écologie de reproduction de l'espèce	57
--	----

4.1.1. Dimension, densité et densité de végétation des nids	57
4.1.2. Densité des nids et distance inter-nids	57
4.1.3. Dimensions et poids des œufs	57
4.1.4. Grandeur de ponte	58
4.1.5. Succès d'éclosion	58
4.1.6. Le succès de reproduction :	58
4.2. Suivi de la dispersion de l'espèce	61
4.2.1. Bague	61
4.2.2. Lecture de bagues	62
4.3. Analyses statistiques	67

CHAPITRE V. RESULTATS ET DISCUSSION

5.1. RESULTATS	68
5.1.1. Ecologie de la reproduction	68
5.1.1.1. Période de ponte et d'éclosion	68
5.1.1.2. Phénologie	68
5.1.1.3. Répartition spatiale des nids	71
5.1.1.4. Caractéristiques des nids	72
5.1.1.5. Volume et poids des œufs	74
5.1.1.6. Grandeur de ponte	75
5.1.1.7. Succès de l'éclosion	76
5.1.1.8. La productivité des poussins	77
5.1.1.9. Succès de la reproduction	78
5.1.1.10. Causes de mortalité	80
5.1.2. Dispersion de l'espèce	82
5.1.2.1. Bague	82
5.1.2.2. Lecture des bagues	84
5.2. DISCUSSION	99
5.2.1. Statut	99
5.2.2. Caractéristiques des nids et des œufs	99
5.2.3. Période de ponte	100
5.2.4. La phénologie	102
5.2.5. Taille des œufs et grandeur de ponte	102
5.2.6. Succès de reproduction	104

5.2.7. Impact des changements globaux sur le Goéland leucophée	106
5.2.8. Dispersion de l'espèce	109
5.2.8.1. Une métapopulation de Goéland leucophée	109
5.2.8.2. Les voies de dispersion possible	109
5.2.8.3. L'effort de lecture de bagues	110
CONCLUSION	112
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	114
WEBOGRAPHIE	143
RESUMES	144
ARTICLES	

|

Introduction

Introduction

La faune aviaire de l'Algérie est relativement bien connue en raison de données recueillies par certains ornithologues durant les deux derniers siècles (Heim de Balsac et Mayaud, 1962 ; Ledant et al., 1981 in Samraoui et Samraoui, 2008 ; Isenmann et Moali, 2000 ; Samraoui et al., 2011). Pourtant, contrairement aux oiseaux d'eau douce les espèces marines n'ont été que rarement étudiées (Loche, 1958 ; Leberre et Rostan, 1976 ; Francoit, 1975 ; Kerautret, 1967 ; Metzmacher, 1976 ; Ledant et al., 1979). La première étude sérieuse qui a été entreprise par Jacob et Courbet (1980), a fourni des recensements plus ou moins fiables et déterminé le statut de chaque espèce. Très récemment, la dernière mise à jour a été présentée par Samraoui et al., (2011) pour toutes les espèces aquatiques d'Algérie.

Il est bien connue que la nature et l'abondance des ressources alimentaires disponibles dans l'environnement plus ou moins proche des sites de reproduction influencent non seulement le choix des sites de nidification (Jouventin et Mougine, 1981 ; Brown et Rannala, 1995), mais aussi la distribution spatiale des effectifs (Ballance et al., 1997), l'intensité des interactions interspécifiques (Gonzalez-Solis et al., 1997a), le succès de la reproduction (Brown et al., 1992 ; Chudzik et al., 1994) et le régime alimentaire de l'espèce (Götmark, 1984 ; Belant et al., 1993). Ces relations semblent être particulièrement nettes chez les laridés (goélands et mouettes), dont certaines espèces présentent un caractère anthropophile et une grande plasticité écologique (Pierotti et Annett, 1991 ; Ewins et al., 1994) qui leur permettent d'exploiter abondamment les ressources alimentaires d'origine humaine (Pons et Migot, 1995).

En Algérie six espèces de goélands ont été enregistrées notamment le Goéland railleur (*Larus genei*), le Goéland d'Audouin (*Larus audouinii*), le Goéland cendré (*Larus canus*), le Goéland brun (*Larus fuscus*), le Goéland marin (*Larus marinus*) et le Goéland leucophée (*Larus michahellis*).

Classé auparavant comme la sous-espèce à pattes jaunes du Goéland argenté « *Larus argentatus* », puis comme une sous-espèce du Goéland pontique « *Larus. Cachinnans* » (Devillers, 1977), Le Goéland leucophée *Larus michahellis* a nouvellement été considéré comme une espèce séparée (Pons et al., 2004), selon des études comportementales et génétiques démontrant des différences significatives entre les deux taxons : le Goéland

leucophée *Larus michahellis* et le Goéland pontique *L. cachinnans* (Yésou, 2003; Helbig et al., 2004 ; Collinson et al., 2008).

Le Goéland leucophée est réparti sur l'ensemble des îles et côtes du bassin méditerranéen, sur le littoral atlantique du Maroc à la Bretagne (Beaubrun, 1994). Il englobe aussi les îles macaronésiennes. Concernant sa distribution géographique occidentales Les plus importantes colonies sont situées sur l'île Berlenga (Portugal), sur les îles de Marseille et les îles Baléares (Guyot et Thibault, 1988, Beaubrun, 1994, Morais et al., 1995, Vidal et al., 2004). Contrairement à l'espèce précédente, la limite orientale de l'aire de répartition du Goéland pontique est encore mal connue. D'autre part il est abondant dans la région de Moscou, en Pologne, en République tchèque, en Hongrie et en Allemagne (Panov et Monzиков, 2000).

Néanmoins il a été signalé que quelques individus de l'espèce *Larus cachinnans* passent l'hiver en mer Noire ou en Caspienne, alors que d'autres migrent dans le golfe Persique et en mer Rouge (Malling Olsen et Larsson, 2004).

Depuis un demi-siècle, le Goéland leucophée a connu une forte expansion démographique présentant des effectifs de plus de 120 000 couples nicheurs (Thibault et al., 1996) occupant une aire s'étendant des Açores jusqu'à la mer d'Aral (Yésou et Beaubrun, 1995). Cette évolution rapide des effectifs à la fois sur le plan démographique et géographique peut être la résultante de deux principaux facteurs : l'exploitation de ressources anthropiques, suite au développement des décharges à ciel ouvert et de la pêche industrielle et la protection de nombreux sites où sont implantées les colonies, en particulier les îles et îlots marins (Blondel et Isenmann, 1981; Beaubrun, 1994; Sadoul, 1998).

Cette explosion démographique a provoqué des nuisances vis-à-vis de l'homme sur le plan économique et sanitaire et ceci a pointé du doigt l'obligation de mettre un plan de gestion pour réguler cette espèce. Pour cela, des études ont été réalisées pour mettre clairement en évidence l'influence des ressources alimentaires anthropiques sur sa biologie, son écologie et sa dynamique (Bosch et al., 1994 ; Oro et Martinez-Vilalta, 1994 ; Oro et al., 1995 ; Sol et al., 1995).

En Algérie, les recensements de Jacob et Courbet (1980) ont abouti à un effectif d'environ 2500 réparti sur un total de 38 colonies principalement concentrées à l'Ouest d'Oran ainsi qu'entre Béjaïa et Chétaïbi. Après, Moulaï (2006) a montré que la population

nicheuse de Bejaïa a présenté un taux de croissance annuel de 8% et que ses effectifs se sont multipliés par 7 depuis 1978. Ceci reflète le phénomène global de l'expansion démographique aussi remarquée dans d'autres pays du bassin méditerranéen.

Cependant, les données relatives à l'écologie de reproduction au niveau des colonies Algériennes qui fournissent des informations importantes sur le potentiel reproducteur de nos colonies et des facteurs qui peuvent régir le succès d'éclosion et à l'envol, n'ont pas encore été publiées en Algérie.

Ce travail mené entre les années 2009 et 2011, couvrant principalement 3 saisons de reproduction, a pour but d'étudier deux composantes importantes de l'écologie du Goéland leucophée dans la côte Algérienne :

- L'étude de l'écologie de la reproduction de l'espèce

Des visites régulières de 2009 jusqu'à 2011 de la colonie de Srigina de la côte de Skikda couvrant la totalité de la saison de reproduction ont été effectuées pour la bonne connaissance de l'occupation spatiale de l'îlot, les paramètres de la biologie de reproduction ainsi que les facteurs qui affectent le succès de la reproduction.

- L'étude de la dispersion de l'espèce

En Parallèle, nous avons réalisé des opérations de baguage pour l'espèce dans différentes colonies de la côte Algérienne (Annaba, Skikda, Bejaïa, Jijel et Aïn Temouchent) dans le but de comprendre la dynamique des populations de l'espèce. Les données préliminaires recueillies à travers les reprises de bagues effectuées à Skikda nous ont aidés à comprendre la dispersion de l'espèce et la structure de notre population.

Cette thèse est structurée comme suit:

Un premier chapitre, illustre la biologie et l'écologie de l'espèce.

Un second chapitre, aborde la régulation de populations du goéland leucophée.

Un troisième chapitre, donne une description des sites d'étude.

Un quatrième chapitre, montre le matériel et les méthodes utilisés durant ce travail.

Un cinquième chapitre, présente les résultats soutenus par une discussion pour enfin finir avec une conclusion..

Chapitre 1

Oiseaux marins et Goéland leucophée

1.1. Oiseaux marins :

Les oiseaux, marins, représentent un nombre immense, près de 700 millions d'individus, (Brooke, 2004), dont la survie dépend d'adaptations qui leur permettent une acquisition efficace de ces ressources marines (Schreiber et Burger, 2002).

Il a été prouvé que les oiseaux marins pêchent annuellement l'équivalent en biomasse de ce que consomment les hommes (Brooke, 2004), le tonnage annuel mondial en poissons qui sont annuellement débarqué dans les ports de pêche est évalué à près de 80 millions de tonnes. [1]

On désigne oiseau marin tout oiseau dont la mer représente l'habitat normal et la principale source de nourriture. Environ deux cent cinquante espèces d'oiseaux vivent en mer ou près des côtes des continents qui bordent les océans. Certains oiseaux s'éloignent peu du littoral, d'autres n'y viennent que pour y faire leur nid ; Les oiseaux de haute mer ne représentent que 3 % des neuf mille trois cents espèces recensées sur la planète. [2]

Les scientifiques classent les différentes espèces d'oiseaux marins dans quatre ordres regroupant 13 familles. (Tab. 1):

Tableau 1 : Les différents groupes des oiseaux marins (Despin, 1978).

Ordres	Familles	Espèces
Sphénisciformes	Spheniscidae	Manchots (17 espèces).
Procellariiformes	Diomedidae	Albatros (13 espèces).
	Procellariidae	Pétrels, puffins (50 espèces).
	Hydrobatidae	Pétrels -tempête (22 espèces).
	Pelecanoididae	Pétrels plongeurs (4 espèces).
Pélécianiformes	Phaetontidae	Phaétons (3 espèces).
	Pelecanidae	Pélicans (6 espèces).
	Sulidae	Fous (6 espèces).
	Phalacrocoracidae	Cormorans (26 espèces).
	Fregatidae	Frégates (5 espèces).

Lariformes	Stercorariidae	Labbes, ou skuas (4 espèces).
	Laridae	Mouettes, goélands, sternes (82 espèces).
	Alcidae	Pingouins, guillemots (23 espèces).

On peut répartir les oiseaux marins en deux groupes :

◆ Les oiseaux côtiers vivent sur le littoral, ils cherchent leur nourriture à la fois en mer et le long des rivages et ont besoin de la terre ferme pour s’y reposer.

◆ Les oiseaux pélagiques vivent en haute mer, où ils se nourrissent et se reposent. Ils ne reviennent vers les rivages ou les îlots rocheux que pour la période de nidification. [2]

1.1.1. Les oiseaux marins qui vivent en haute mer :

Se sont les espèces d’oiseaux pélagiques, c’est-à-dire qui fréquentent généralement en pleine mer et ne venant sur la côte que pour nicher et exhausser leur génération (Moulai, 2006).

Ces oiseaux volent très loin en mer, et s’éloignent beaucoup des côtes. Ils volent particulièrement bien, et longtemps [3].

Parmi ce groupe, il existe quelques espèces qui ne visitent pas la terre qu’une seule fois par an pour pondre leurs œufs. Ils restent en vol le restant de l’année ou se posent à la surface de l’eau.

Pour économiser leur forces, ils planent très longtemps ; Ils regroupent : les albatros, sternes, puffins et pétrels (Moulai, 2006).

1.1.2. Les oiseaux marins côtiers :

Ce groupe d’oiseaux marins habite les cotes pour se reposer ou en cas de grosse tempête. Ils préfèrent les côtes de sable, ou les rochers, ou dans certains cas les glaces.

Certain n’ont pas le pouvoir de planer et donc incapable de vire en haute mer, et donc ne s’éloignent jamais des côtes, d’autre volent très bien, alors que d’autre sont incapable de voler. [3].

En général, ce groupe comprend les espèces suivantes : les Mouettes, les Goélands, les Manchots, les Macareux, les Fous, les Frégates, les Pélicans, Cormorans, les Avocettes et les Huitriers (Moulai, 2006).

Selon Isenmann et Moali (2000), les espèces d'oiseaux marins (classées par famille) présentes en Algérie sont :

- **Procelariidés:** Puffin Cendré (*Calonectris diomedea*), Puffin Majeur (*Puffinus gravis*), Puffin fuligineux (*Puffinus griseus*), Puffin Yelkouan (*Puffinus yelkouan*).
- **Hydrobatidés:** Océanite Tempête (*Hydrobates pelagicus*), Océanite de Wilson (*Oceanites oceanicus*), Océanite cul-blanc (*Oceanodroma leucorhoa*).
- **Sulidés:** Fou de Bassan (*Morus bassanus*).
- **Phalacrocoracidés:** Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*), cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*) et Cormoran Pygmée (*Microcarbo pygmeus*).
- **Laridés:** Mouette Mélanocéphale (*Larus melanocephalus*), Mouette Pygmée (*Larus minutus*), Mouette rieuse (*Larus ridibundus*), Mouette de Sabine (*Xema sabini*), Mouette à tête grise (*Chroicocephalus cirrocephalus*), Mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*), Goéland railleur (*Larus genei*), Goéland d'Audouin (*Larus audouinii*), Goéland cendré (*Larus canus*), Goéland brun (*Larus fuscus*), Goéland argenté (*Larus argentatus*), Goéland marin (*Larus marinus*), et Goéland leucophée (*Larus michahellis*).
- **Sternidés:** Sterne Hansel (*Sterna nilotica*), Sterne Caugek (*Sterna sandvicensis*), Sterne Caspienne (*Hydroprogne caspia*), Sterne voyageuse (*Sterna bengalensis*), Sterne de Dougall (*Sterna dougallii*), Sterne Pierregarin (*Sterna hirundo*), Sterne naine (*Sterna albifrons*), Sterne arctique (*Sterna paradisaea*), Guifette moustac (*Chlidonias hybridus*), Guifette noire (*Chlidonias niger*), Guifette leucoptère (*Chlidonias leucopterus*).
- **Alcidés:** Pingouin torda (*Alca torda*), Macareux moine (*Fratercula arctica*).
- **Stercorariidés:** Labbe Pomarin (*Stercorarius pomarinus*), Labbe parasite (*Stercorarius parasiticus*), Grand Labbe (*Catharacta skua*).

Soit, en total, 40 espèces réparties dans huit familles.

1.1.3. Caractéristiques des oiseaux marins:

1/ Habitat :

Les oiseaux marins peuvent être subdivisés en trois groupes selon la zone de la répartition des ressources trophiques..

◆ Le premier groupe, dit espèces néritiques ou littorales qui comporte : les pélicans, les cormorans, la plupart des mouettes et des goélands, les sternes et rynchops. Se nourrit sur la côte et dans la partie voisine des terres.

◆ Le deuxième groupe comporte les espèces qui pêchent à distance des côtes mais ne s'éloignent pas beaucoup, qui sont : les manchots, les pétrels plongeurs.

◆ Le dernier groupe trouve sa nourriture en pleine mer et nommée les espèces pélagiques et qui englobe : les albatros, pétrels et puffins (Duhem, 2002).

2/ Morphologie :

La position des pattes par rapport au corps détermine l'allure et les facultés locomotrices des oiseaux quand ils sont à terre.

◆ Ceux qui passent beaucoup de temps en dehors de l'eau, tel les mouettes et les goélands ont des pattes robustes situées en milieu de la face inférieure du corps de sorte que celui-ci à une position horizontale équilibrée favorable à la marche sur les plages et dans les champs.

◆ Ceux qui poursuivent les poissons sous la surface de l'eau ont des pattes courtes insérées très en arrière et termine par des doigts largement palmés qui servent de propulseurs, il en résulte qu'ils ont une posture plus verticale et ceci est évident chez les Alcidés (Guillemots, etc.) et les manchots.

◆ Certains utilisent également leurs ailes comme des nageoires quand ils sont en plonger.

De nombreux oiseaux pélagiques ont des pattes faibles, à peine capable de les soutenir à terre où ils se traînent en s'aidant de leur ailes (Heinzel et Tuck, 1985)

A cet égard, pétrels et puffins sont tellement vulnérables qu'ils ne viennent à leurs nids et n'en repartent qu'à la faveur de l'obscurité (Heinzel et Tuck, 1985). Il convient de rappeler que toutes les espèces d'oiseaux marins ont les pattes palmées, signe de l'aptitude à la locomotion aquatique. Les grands voiliers marins ont l'aile fine et allongée, caractérisées par un nombre élevé de rémiges secondaires.

Les plumes jouent un rôle très important contre les déperditions de chaleur. La forme du bec des oiseaux marins varie en fonction de leur alimentation

3/ Alimentation :

Tous les oiseaux marins sont des carnivores, leur nourriture est formée de poissons, calamars, crustacés, des petits poussins et certains entre eux s'alimentent des déchets (Del Hoyo et al., 1996).

4/ Migration :

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, la répartition des oiseaux marins n'est pas uniforme, et leur distribution permet de diviser les océans en régions définies par les espèces qui les habitent et leur densité numérique. Ces zones sont caractérisées par les conditions physiques des eaux superficielles (température, oxygénation, salinité), qui déterminent quantitativement et qualitativement la biomasse consommable (Despin, 1978).

Avant de se disperser dans les océans pendant l'hiver, les oiseaux marins se regroupent généralement sous forme de colonies, dans le but de se reproduire.

Les espèces réalisant les migrations les plus importantes sont : Les pétrels, les puffins et les albatros (Moulay, 2006).

◆ Le cas de la sterne arctique est bien connu: elle niche autour du pôle Nord et passe l'hiver vers le pôle Sud, ce qui lui fait parcourir quelque 30 000 km par an. [4]

◆ Les manchots, qui ne volent pas, effectuent néanmoins des migrations, en se laissant emporter par les courants marins.

En plus de ça les oiseaux marins sont caractérisés par une mobilité exceptionnelle. Leurs aptitudes au déplacement dans l'aire, avec une économie énergétique (Dif et Vallier, 1981).

Malgré toutes ces caractéristiques communes entre les oiseaux de mer, chaque famille a ses propres caractéristiques..

1.1.4. Biologie des laridés :

Les laridés forment une famille d'oiseaux fortement homogène, constituent trois sous familles: larinées, sterninés et rhynchopinés (Fig.1), et d'une cinquantaine d'espèce repartis sur l'ensemble de planète et qui se distinguent les unes des autres par quelques caractères (Besnard, 2001).

Cette famille semble avoir divergé des autres charadriiformes dès le Paléocène¹ mais les premiers fossiles trouvés datent de l'Oligocène² (Del Hoyo et al., 1996).

Ce sont des oiseaux marins très sociables; On les rencontre souvent à proximité des côtes, des marais, des villes et des eaux de l'intérieur où ils cherchent leurs nourritures sur le littoral. Ils suivent les bateaux de pêche profitant des déchets jetés à l'eau donc ce groupe est bien connu chez nous – le Nord Est algérien- surtout la Mouette rieuse et le Goéland brun.

De nombreuses paléo-espèces et des modernes sont connus depuis le pléistocène, il y a moins de 2 millions d'années. Les classifications actuelles suggèrent l'existence de 5 à 12 groupes différents au sein des laridés mais des études de phylogénie moléculaire semblent suggérer une plus grande homogénéité (Crochet et al., 2000).

Cette famille est très riche en espèces qui ont certainement des caractères communs:

1.1.4.1 La morphologie :

La taille diffère d'une espèce à une autre de la plus petite: « la Sterne naine pèse 45g environ et 45 cm d'envergure » et les plus gros « goéland brun » sont de la taille d'une oie :

Le Goéland marin pèse 1.8 kg et à 170 cm d'envergure. Les deux sexes sont semblables.

Le corps des laridés est en général bien proportionné; des pattes palmées hautes et solides, ils sont munis d'un doigt faible, parfois absent, leur couleur devenue plus claire dans la période hivernale. Les ailes sont longues et étroites,

1 Paléocène: première des cinq périodes du cénozoïque sur l'échelle des temps géologiques, couvrant la période comprise entre - 65 et - 54 millions d'années (Ma). Le paléocène est précédé par le crétacé, dernière période du mésozoïque, et suivi par l'éocène.

2 Oligocène : troisième période du cénozoïque, s'étendant de - 38 à - 24 millions d'années. Tout comme l'éocène qui le précède et le miocène qui lui succède, l'oligocène est tout d'abord caractérisé par le pourcentage relativement important de fossiles d'espèces modernes trouvés dans les strates de cette période.

Légèrement coudées. Un bec droit, massif et brutalement incurvé au bout chez les grandes espèces, la couleur du bec est variable selon l'espèce et l'âge de chacune

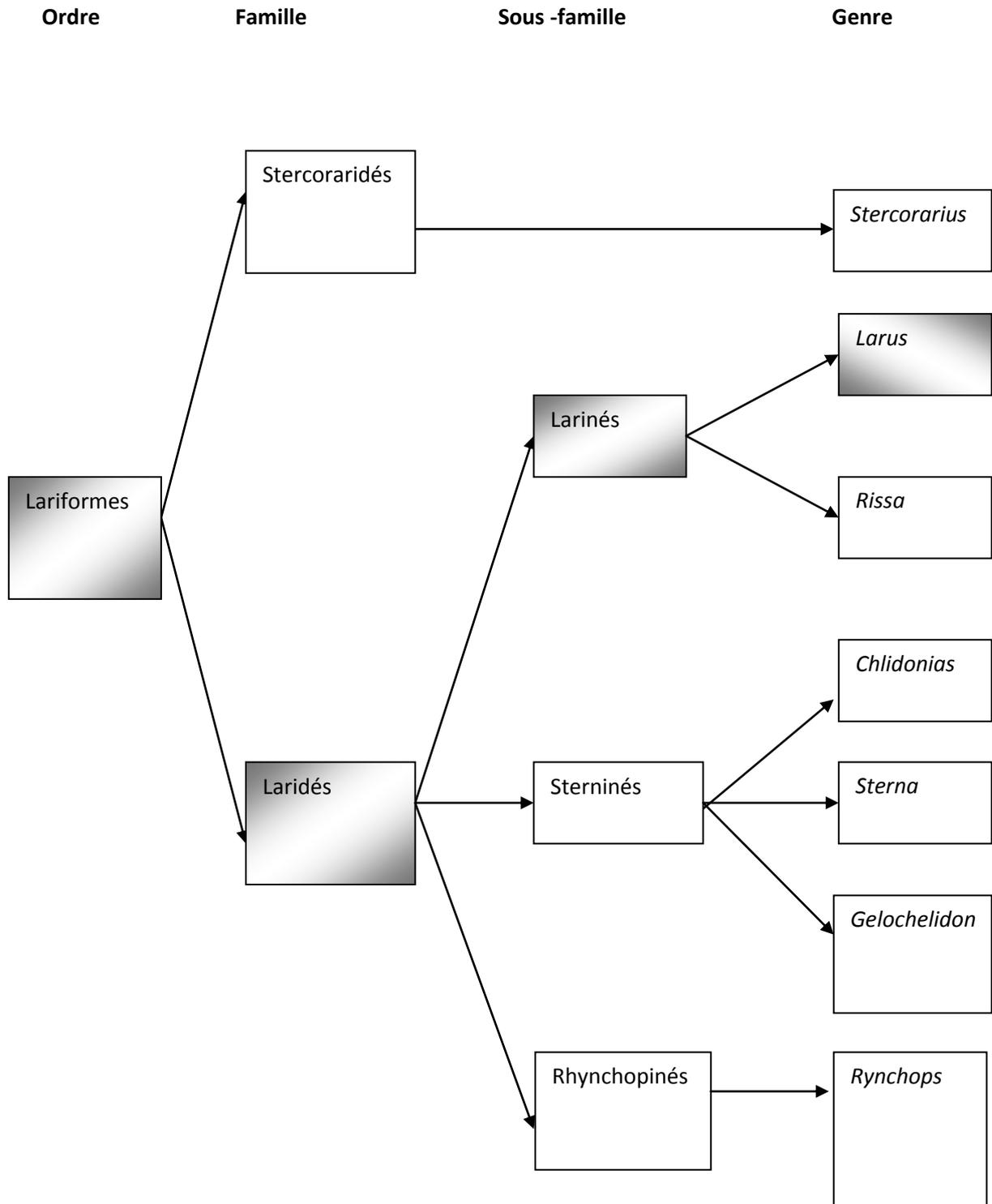


Fig.1: Classification systématique de l'ordre Lariformes (Bellono et al., 1971).

1.1.4.2. Durée de l'immaturité :

Chez la plupart des espèces les immatures ont une coloration très différente de celle des adultes car leur plumage est plus foncé, rayé et taché de brun. L'acquisition progressive du plumage adulte des laridés se divise en 3 catégories :

- ◆ Deux classes d'âge: cette catégorie comprend la plupart des laridés de petite taille, la mouette rieuse est le meilleur exemple, elle ne mature qu'après deux ans.
- ◆ Trois classes d'âge: cette catégorie comprend les espèces de taille moyennes, la mouette pygmée et le goéland cendré sont des exemples typiques.
- ◆ Quatre classes d'âge: cette catégorie comprend tous les goélands de grande taille nous citons comme exemple le Goéland argenté et le goéland brun, le plumage adulte est acquis au-delà de trois ans (Svensson et al., 2000).

1.1.4.3. La mue :

Le passage du plumage juvénile à celui d'adulte se fait par des mues successives au cours de laquelle les vieilles plumes sont remplacées par de nouvelles. Les diverses mues aboutissent graduellement au plumage adulte (Svensson et al., 2000).

Chez les matures, les adultes revêtent le plumage nuptiale au cours de la mue printanière et le plumage inter nuptiale au cours de la mue automnale. La première mue chez tous les laridés, est dite post juvénile (Svensson et al., 2000).

1.1.4.4. Le vol :

Ces oiseaux se déplacent facilement sur terre comme ils sont des voiliers exceptionnels et des excellents planeurs, ils ont une allure légère élégante parfois ils profitent des courants d'air pour s'élever dans l'espace à bonne hauteur à l'aide de ces immobiles ailes et sans dépense énergétique. Les groupes en vol se disposent parfois en formation en ligne ou en chevron (Svensson et al., 2000).

1.1.4.5 La nage :

Grâce à ces pattes nageuses et le plumage épais et serré contre le corps ainsi qu'une glande uropygienne bien développée, les oiseaux de cette famille nagent aisément mais plongent rarement (Svensson et al., 2000).

1.1.4.6. Le régime alimentaire

Plus que tous les autres groupes d'oiseaux, les laridés exploitent une très large gamme de nourriture selon les méthodes très variées (Del Hoyo et al., 1996).

Les espèces les plus petites, les mouettes attrapent généralement leur nourriture à la surface de l'eau (elles peuvent également plonger un peu plus profondément pour atteindre des poissons entre autre).

Les espèces plus grandes, les goélands se nourrissent de charogne, d'oisillons d'œufs et même d'autres oiseaux adultes, ainsi que de poissons et de déchets qu'ils trouvent dans les ports, dans le sillage des bateaux et sur les décharge .on voit également les mouettes et les goélands chercher en grands groupes des vers (entre autre) sur les prairies et les champs récemment labourés (Svensson et al., 2000).

1.1.4.7. Dispersion :

Chez les laridés, Les modalités de la dispersion hivernale varient considérablement d'une espèce à l'autre. Certains, comme le goéland brun se montrent des véritables migrateurs, nichant en Europe et allons hiverner en Afrique d'autre tels le Goéland marin, sont des sédentaires convaincus. D'autres enfin à l'instar du Goéland argenté sont un peu plus erratiques (Dif et Vallier, 1981).

1.1.4.8. Nidification :

Les laridés sont fortement grégaires aussi bien pendant qu'en dehors de la saison de la reproduction. Ils nichent majoritairement en colonies dont les distances entre les nids sont fortement variables, souvent même au sein d'une espèce. Les sites de colonies peuvent être occupés ponctuellement ou pendant plusieurs années. La reproduction se déroule généralement selon un cycle typique: arrivée sur les sites de reproduction quelque jours à quelque mois avant les pontes, défense de territoire, parades et construction des nids s'étalant sur une à trois semaines puis la ponte (Besnard, 2001).

Ils s'installent dans des sites très variés: rebords de falaises, écueils, îlots, sommets de falaises, bancs de sable ou de galets sur les côtes et au bord des lacs, marécages, étangs, parfois même sur des arbres. Le nid, plus ou moins volumineux, selon l'emplacement choisi (souvent il est assez rudimentaire) se compose de tiges, algues et autre matières végétales. La ponte comprend généralement deux ou trois œufs de coloration variable mais le plus souvent crème à olive ou fauve avec des taches sombres. Ils sont couvés trois à quatre semaines par les deux adultes.

Les poussins ont un duvet gris ou fauve avec des marques foncés. Ils restent au nid ou à proximité, sont nourris par régurgitation et deviennent indépendants à l'âge de quatre à

six semaines. Le plus souvent, il n'y a qu'une seule ponte normale par an, mais en Afrique du sud et en Australie occidentale la mouette australienne a deux saisons de nidification par an (Heinzel et Tuck, 1985).

Les poussins sont semi- nidifuges mais restent généralement sur le territoire des parents. Une très forte mortalité peut être occasionnée par du cannibalisme en particulier chez les grands goélands. Chez certaines espèces, les poussins âgés de quelques jours se regroupent en dehors des sites de nidification, ces groupes sont communément appelés des crèches.

Parmi les laridés qui fréquentent les côtes algériennes nous citons:

* **La Mouette rieuse** (*Larus ridibundus*): (Fig. 2).

Elle a le dos et les ailes gris, la queue blanche, la tête sombre, le bec et les pattes rouges, le reste blanc, un cercle blanc entoure (incomplètement) l'œil (Chantelat, 2002). La mouette rieuse est le laridé le plus représenté dans le paléarctique occidental, surtout dans la région méditerranéenne (Beaman et Madge, 1999).

* **La Mouette mélanocéphale** (*Larus melanocephalus*): (Fig. 3)

Diffère de la mouette rieuse par le capuchon noir (et non pas brun chocolat), qui s'étend jusqu'en bas de la nuque. En hiver, tête striée de noirâtre.

* **Sterne de Caugek** (*Sterna sandvicensis*): (Fig. 4)

Plus grand que Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) d'allure plus massive, la Sterne Caugek s'en distingue en outre par son manteau gris plus clair, sa queue moins fourchue et son vol plus lourd, son bec noir à pointe jaune, ses pattes noires et sa calotte noire (qui blanchit dès l'été au plumage hérissé à l'arrière) (Cuisin, 1992).

* **Goéland railleur** (*Larus genei*): (Fig. 5)

Un peu plus grand que la mouette rieuse dont il n'a pas de capuchon noir que celle-ci porte en été, le plumage blanc dans l'ensemble, un peu rosé au-dessous, un bec fort, rouge brun sombre et des pattes rouges. En vol, la pointe de l'aile est blanche, bordée de noir à l'arrière (Chantelat, 2002). C'est une espèce coloniale qui fréquente pendant sa période de reproduction les lacs et les lagunes, d'eaux salées, et en dehors de cette période, elle fréquente les plans côtiers.

* **Goéland brun** (*Larus fuscus*): (Fig. 6)

Le goéland brun est un goéland de taille moyenne avec le manteau gris foncé et les pattes jaunes. Il est légèrement plus petit que le goéland argenté (Svensson et al., 2000).

* **Goéland leucophée** (*Larus michahellis*): (Fig. 7)

Nous allons prendre cette espèce comme un objet d'étude et nous la traiterons de manière détaillée.



Fig.2: La Mouette rieuse (*Larus ridibundus*) [5].

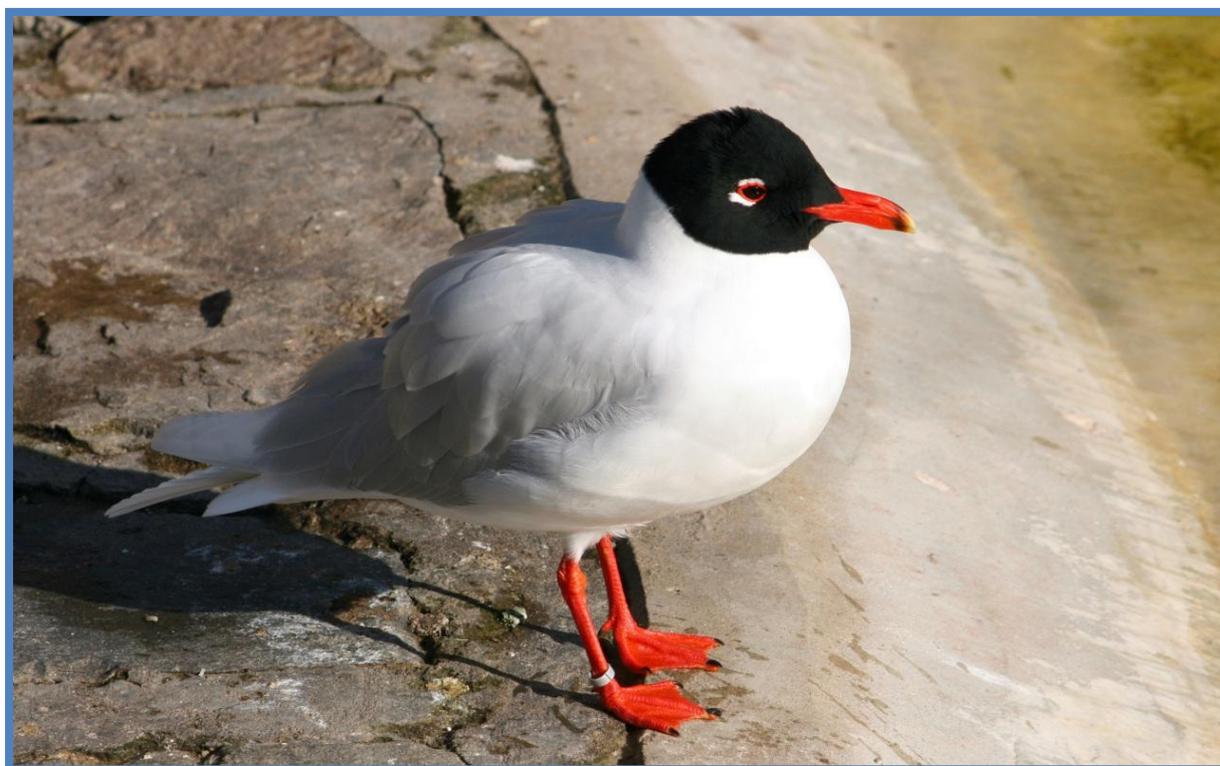


Fig.3: La Mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*)[6].



Fig. 4: Sterne de Caugek (*Sterna sandvicensis*) [5].



Fig. 5: Goéland railleur (*Larus genei*) [7].



Fig.6: Goéland brun (*Larus fuscus*)[5].



Fig.7: Goéland leucophée (*Larus michahellis*) [8].

1.1.5 Les Goélands :

Au fil des années, la population des goélands a connu une explosion démographique importante due en grande partie à l'augmentation de la disponibilité des ressources trophiques et à la diminution de la consommation humaine des œufs et du dérangement (Duhem et al., 2007).

Les goélands les plus forts sont généralement connus pour la prédation des œufs, des poussins et des adultes, pour le territorialisme et pour le kleptoparasitisme, faisant des espèces très nuisibles vis-à-vis des autres espèces (Vidal et al., 1998).

Une fois de telles interactions ont été repérées, des stratégies doivent être mises en place pour assurer la conservation de la biodiversité de ces sites par la destruction non sélective et aléatoire des goélands (Oro et Martínez-Abraín, 2007).

Les grands goélands sont connus comme étant opportuniste concernant leur régime alimentaire au niveau de l'espèce (Oro et al., 2005). Ce régime dépend de la disponibilité et la richesse des ressources trophiques (Hario, 1994).

La maturité sexuelle des goélands est influencée par les caractéristiques démographiques telles que la production annuelle, les cycles de reproduction sur le long terme.

1.2. Goéland leucophée :

Autres noms: **Anglais:** Yellow-legged Gull; **Allemand:** Mittelmeermöwe;

Italien: Gabbianoreale; **Arabe:** نورسر أصفر الساق

1.2.1. Historique :

Le Goéland leucophée a longtemps été considéré comme une sous-espèce du Goéland argenté *Larus argentatus* (Fig. 8), puis comme une sous-espèce du Goéland Pontique *L. cachinnans* (Devillers, 1977) (Fig. 9).

La récente prise en compte de descripteurs moléculaires du génome et de traits de la biologie de la reproduction de ces taxons a montré qu'il s'agit d'espèces distinctes (Klein et Buchheim, 1997 ; Liebers et al., 2001).

Aujourd'hui, le goéland leucophée et le goéland pontique sont considérés comme des espèces à part entières, car on peut les distinguer nettement l'un de l'autre et ils partagent localement le même territoire sans se mélanger. Parmi les caractères qui le différencient du

Goéland argenté, on notera non seulement les pattes jaunes, mais encore les ailes plus longues avec plus de noir à la pointe et la tête vaguement striée en hiver (Singer, 2010).

Suite aux fouilles pléistocènes et holocènes du monde. à ce jour, aucun débris osseux de Goéland leucophée n'a été cité dans la littérature.

À souligner toutefois que les restes de goélands de la taille de *Larus michahellis* sont très rares dans les assemblages archéozoologiques holocènes, y compris ceux des sites côtiers (Vigne et al., 1997 ; Thibault et Bonaccorsi, 1999).

Pour des raisons de répartitions géographiques actuelles et selon les récentes révisions systématiques, les ornithologues confondaient l'espèce *Larus argentatus* avec l'espèce *Larus michahellis*

En Corse, par exemple, « les nombreux sites archéologiques de l'archipel des Lavezzi, de Bonifacio ou du Cap Corse n'ont apporté à ce jour qu'un seul reste, daté du Boréal et provenant de Bonifacio qui satisfasse à ce critère de taille » (Cuisin, 2001).

Par ailleurs, ceci ne confirme pas de façon formelle que cette espèce ne se reproduisait pas sur place à l'époque.

Le goéland leucophée a d'abord été divisé en deux sous-espèces: *Larus michahellis atlantis*, confiné à la Macaronésie archipels, et *L. michahellis michahellis*.

Par la suite, le dernier taxon a été encore divisé en *L. m. lusitanius*, qui occupe la côte ibérique de l'Atlantique, et *L. m. michahellis*, qui se reproduit dans le Bassin méditerranéen (Liber et al., 2001; Galarza et al., 2008).



1 La tête, la poitrine, le ventre et la queue sont blancs. Le dos et les ailes sont gris clair contrastant avec les rémiges noires. L'extrémité des ailes noire est marquée de quelques taches blanches. Le bec jaune possède une petite tache rouge sur la mandibule inférieure. Les pattes sont rose grisâtre

2- Biométrie :

Taille : 67 cm

Envergure : 135 à 145 cm.

Poids : 750 à 1250 g

3 Longévité : 32 ans

Fig.8: Goéland argenté *Larus argentatus* [9].



1- Tête plus petite, pattes et ailes, plus longues, front plus plat le cou étiré ou la poitrine avancée, les ailes assez bas. Bec long et d'étroites, tache rouge du bec restreinte à la mandibule inférieure, œil souvent sombre (Svensson et al, 2000).

2- Biométrie :

3L 55-60 cm. E 138-147 cm

Fig.9: Goéland pontique *Larus cachinnans* [9].

1.2.2. Systématique :

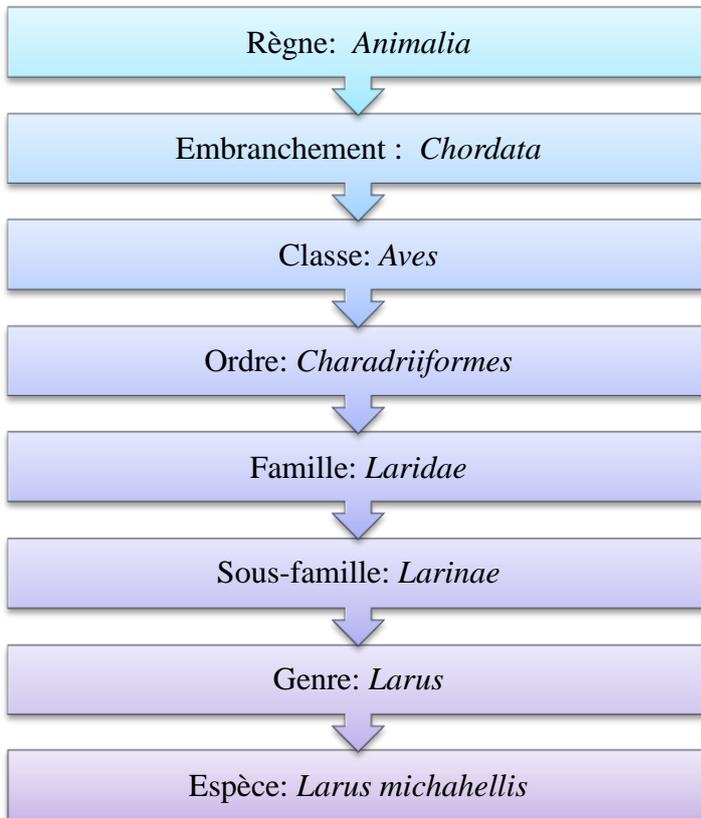


Fig.10: La position systématique du Goéland leucophée (*Larus michahellis*)[10].

Grec Laros= un oiseau de mer (latin *larus*, un oiseau de mer rapace, probablement un Laridé). *michahellis* = nom donné par Christoph Feldegg et Johann Friedrich Naumann en l'honneur de Karl Michahelles, médecin et ornithologue bavarois (1807-1834) [7].

1.2.3. Description générale :

Le Goéland leucophée (*Larus michahellis*) appartient à la famille des laridés, dont il est, le plus gros représentant en Méditerranée, en taille. Extrêmes semblable aux Goéland argenté et Goéland pontique en plumage.

- ◆ Tête plus blanche en automne, stries surtout concentré autour de l'œil et à la nuque.
- ◆ Patte normalement jaune vif toute l'année.
- ◆ Ailes un peut plus longues en vol.

◆ Bec fort à bou bien crochu et angle du gonyx saillant avec plus de noir aux primaires externes.

◆ Tache rouge au bec plus grand (Fig.11).

◆ Manteau en moyenne gris un peu plus foncé et moins bleuté (Fig.12).

◆ L'œil est jaune-gris mat ou jaune-citron vif. Le cercle orbital est rouge.

(Svensson et al., 2000).

◆ Les juvéniles volants de l'année font la même taille que l'adulte. Ils se reconnaissent par un plumage entièrement brun avec un bec sombre et des pattes souvent roses (Fig.13).

◆ Ils obtiennent leur plumage d'adulte au bout de 4 ans (Vidal et al., 2004).

Les deux sexes sont semblables, et il n'y a pas de différenciation saisonnière.



Fig.11:Tête d'un Goéland leucophée adulte [9].



Fig.12 - Goéland leucophée adulte [7].



Fig.13 - Goéland leucophée juvénile [6].

1.2.4. Biométrie [11]:

Taille : 58 – 68 cm.

Envergure : 130 – 158 cm.

Poids : 750 - 1250 g.

1.2.5. Chant :

Cris graves et nasillards semblables à ceux du goéland brun (Singer, 2010).

La voix de goéland leucophée est plus grave moins sonnante mais aussi diversifiée; il pleure, raille. Il lance une sorte de « rire » nasal gleeoo lancé en tendant la tête vers le haut et vers le bas, ou lancé en vol. Le cri d'alarme est un court et répétitif gleeuu-gleeuu-gleeuu pour l'alarme et il lance fréquemment de courts keow pour l'attaque [12].

1.2.6. VOL :

Le Goéland leucophée a des battements plus lents que le Goéland argenté. Il plane à la manière d'un rapace (Fig.14).

Ils forment souvent des vols collectifs en V ouvert [13].

1.2.7. Ecologie :

Le Goéland leucophée vit en colonies, sur les falaises côtières et les îles rocheuses, il niche sur la façade maritime surtout en méditerranéen, mais pénètre loin à l'intérieur des terres. On note de petites colonies le long des grands fleuves (Garonne, Loire, Rhône) et le long de la façade atlantique. Il existe une population en suisse depuis des décennies (Singer, 2010).

Il se caractérise par une très grande capacité d'adaptation, lui facilitant l'exploitation d'un large éventail de sites de nidification et d'alimentation (Fig.15).

C'est une espèce nicheuse, occupant principalement les falaises côtières, les îles et îlots et aussi les marais salants, et les ville (Vidal et al., 2004).



Fig.14 : Vol du Goéland leucophée (photo prise par Nicole Bouglouan le 23/12/2010 à Biarritz, France).



Fig.15- Alimentation du Goéland leucophée en mer [9].

1.2.8. Comportement :

Certains individus sont très abondant sur les côtes atlantiques et de la mer du Nord, jusqu'au grands lacs alpins, d'autre fréquentent la colonie tout au long de l'année en fonction de la disponibilité des ressources alimentaires. Dans la période inter nuptiale, ils vont rejoindre le littoral français ou espagnol mais aussi l'Afrique du Nord (Yésou, 1985).

Le Goéland leucophée s'acquiescent une meilleur adaptation à la vie en milieu anthropisé, grâce à son caractère opportuniste et plasticité écologique ; ce qui fait de lui une espèce sur abondante avec près de 12000 couples nicheurs en méditerranée occidentale (Moulai, 2006).

1.2.9. Reproduction :

Le Goéland leucophée niche en colonies à terre, il commence l'installation de nid, en forme de cuvettes dans la colonie, au sol dans un creux ou elle assemble les herbes, branchettes ou encore de débris.

- ◆ Les couples se forment dès fin octobre sur les colonies littorales et pondent dès mi mars et jusqu'à mi mai en Méditerranée (Fig.16).
- ◆ La femelle pond généralement de deux à trois œufs (Fig.17).
- ◆ L'incubation dure 28 à 30 jours et les poussins restent près du nid 35 à 40 jours, jusqu'à leur envol.
- ◆ La maturité sexuelle de l'espèce est de 4 ans (Beaubrun, 1988).



Fig.16 : Couple du Goéland leucophée (Nicole Bouglouan le 06/03/2005 à Le Teich. France).



Fig.17 - Nid du Goéland leucophée avec trois œufs [13].

1.2.10. Régime alimentaire :

Comme le goéland argenté, mais naturellement beaucoup moins d'animaux marins pêchés dans la zone intertidale. Pour se nourrir, il pénètre à l'intérieur des terres à la recherche d'insectes, de fruits et de petits mammifères (Singer, 2010).

Larus michahellis est une espèce opportuniste qui tire de nos déchets la plus large part de son alimentation : consommation des poissons rejetés derrière les chalutiers, et des déchets divers sur les décharges d'ordures ménagères (Duhem, 2004).

L'autre partie de son régime alimentaire lui vient de la pêche, chasse (prédation sur les oiseaux aquatiques et micromammifères) et de la cueillette ((invertébrés terrestres tels que les vers de terre à la mise en eau des rizières ou dans les labours (Fig.18).



Fig.18 - Goéland leucophée s'alimentant au bord de la mer [14].

1.2.11 Répartition géographique :

Le Goéland leucophée occupe l'ensemble des îles et côtes du bassin méditerranéen ; Il se répartit sur le littoral atlantique du Maroc à la Bretagne, et les îles macaronésiennes.

La limite occidentale (les îles de Marseille, l'île Berlanga (Portugal), et les îles Baléares) abrite les plus importantes colonies de cette espèce (Beaubrun, 1988) (Fig.19).

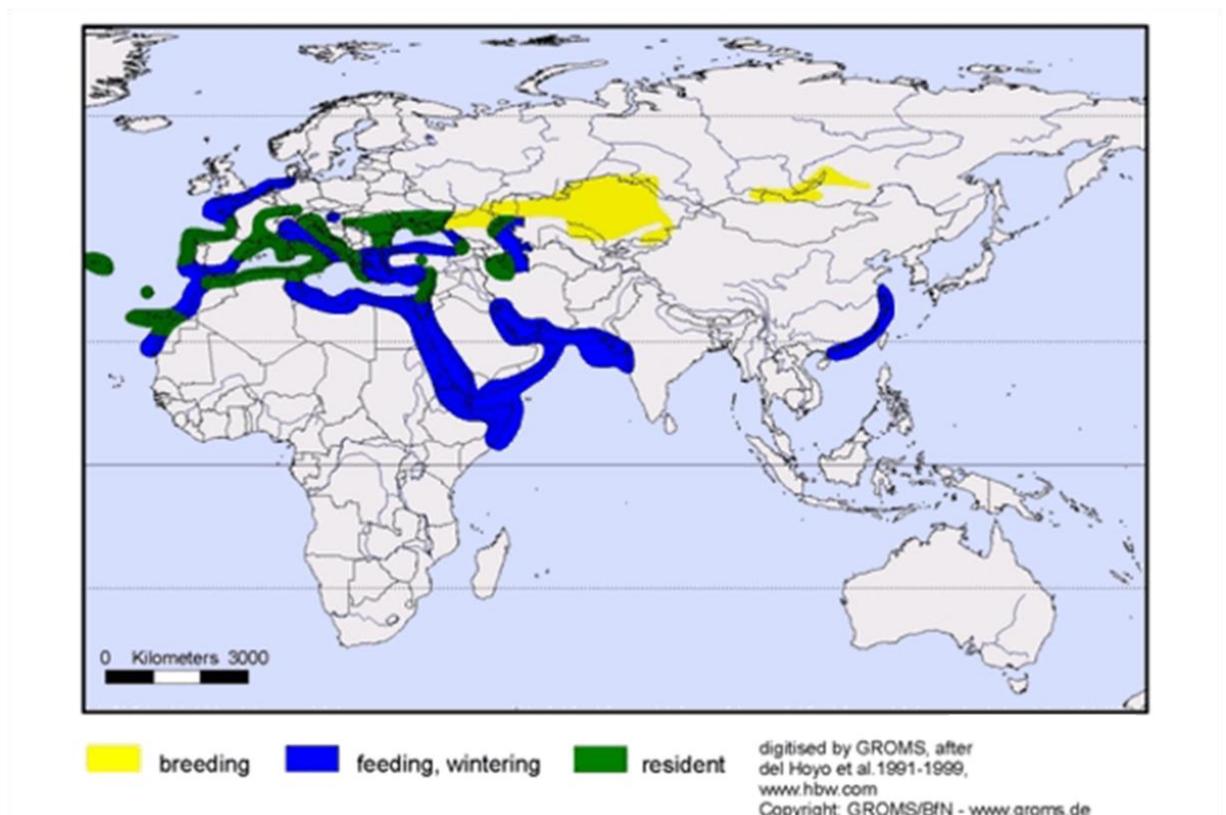


Fig.19- Répartition géographique globale du Goéland leucophée [15].

1.2.12. Nuisances et problématiques de gestion :

La perturbation de l'écosystème insulaire est due en grande partie à l'accroissement spectaculaire des effectifs de Goéland leucophée, entraînant une modification de la composition floristique suite aux perturbations physiques et chimiques liées à leur nidification.

L'augmentation et le maintien des populations de Rat noir (*Rattus rattus*) est généralement favorisée par l'installation des espèces à biomasses plus importantes que les espèces originelles,

La prolifération de la population du Rat noir, entraîne une augmentation des dérangements des oiseaux marins pélagiques (Puffin cendré, Puffin de Méditerranée et Océanite tempête) (Vidal et al., 1998).

1.2.13. Interactions interspécifiques:

Le Goéland leucophée est une espèce agressive et qui peut exclure des espèces sympatriques de leur site de nidification mais aussi prédaté un grand nombre d'oiseaux d'eau, petit ou grand, comme le Flamant rose, Puffin des Baléares, Goéland brun ou Labbe parasite (Oro et Martínez-Abraín, 2007).

D'autres proies moins communes entrent aussi dans son bol alimentaire tel que des passereaux migrateurs, des gibiers à plume, des oiseaux des steppes, des lapins, des serpents et des lézards. L'espèce a réalisé une croissance géographique remarquable de ses aires de reproduction (Fig.20). Cette croissance, avec le comportement de charognard et les dérangements croissants aux ports et aux zones urbaines, a favorisé une attitude hostile de l'homme envers cette espèce (Spaans et al., 1996).

Avec quelques exceptions, toute la littérature des oiseaux coloniaux de la côte Méditerranéenne a cité le Goéland leucophée comme une menace (Nagy et Crocker, 2004), mais ces citations ne sont basées que sur des anecdotes et des mythes plutôt qu'une évaluation systématique de l'évidence, comme la pratique de conservation devrait l'être (Pullin et Knight, 2001; Sutherland et al., 2004).

L'impact des Goélands leucophées a aussi été cité comme étant plus grand que celui causé par des carnivores terrestres (Ruiz-Olmo et al., 2003). Paradoxalement, ces références n'ont pas fourni une analyse quantitative solide des interactions, bien que ceci ne documente

pas le manque de l'impact. Les études quantitatives mettent en avance que les interactions sont fréquentes et typiques d'un charognard opportuniste et un oiseau prédateur facultatif (Oro et al., 2006).

La prédation par les grands goélands sur les œufs et les poussins de petites espèces peut en fait diminuer le succès de reproduction (Spear, 1993), affecter particulièrement la dispersion (Pradel et Lebreton, 1999 in Oro, 2006), le recrutement influençant par conséquent la dynamique des population et les extinctions locales (Kress, 1997; Oro, 2003; Martínez-Abraín et al., 2003; Oro et al., 2006).

Cependant, les données d'observation suggèrent que les grands Goélands prédatent principalement les œufs et les poussins négligés (après un dérangement humain incluant recherche scientifique ou les inondations) ou les poussins d'une très petite taille d'une nichée (Swennen, 1989; Oro, 1996a; Schauer-James et Murphy, 1996; Oro et al., 2004a).

D'autres formes d'interaction telle que le kleptoparasitisme, sont aussi effectuées par d'autres Goélands (incluant l'espèce classée en danger, le Goéland d'Audouin) et les sternes (Oro, 1996b; Stienen et al., 2001).

En outre, la compétition interspécifique pour la nourriture durant la reproduction n'affecte pas vraiment le succès de reproduction des espèces sympatrique aussi (Finney et al., 2001; Martínez-Abraín et al., 2003a), même lorsque la capacité de charge de la communauté est atteinte (Oro et al., 2006). En effet, dans les sites d'alimentation, quelques espèces dépassent le Goéland leucophée en raison de leur capacité de vol supérieure (Arcos et al., 2001).

La compétition pour l'habitat de nidification et la prédation des adultes sont les deux plus importantes formes d'interactions dans la colonie. Le succès de la reproduction diminué suite à une forte compétition pour l'habitat de nidification (Parnell et al., 1988; Croxall et Rothery, 1991; Cairns, 1992; Blokpoel et al., 1991; Kress, 1997; Anderson et Devlin, 1999).

Il a été montré que les Goélands d'Audouin, Courlis à bec cerclé et Sternes naines évitent les sites de reproduction où les Goélands leucophée sont déjà reproducteurs (Oro, 2002; Martínez-Abraín et al., 2003; Oro et al., 2004a, respectivement), bien que les deux dernières espèces évitent aussi d'autres grands Goélands tels que les Goélands d'Audouin. Un problème apparaît lorsque la conservation des sites appropriés de haute qualité, sont en quantité limitée ou ont été modifiés, comme peut être le cas dans la région méditerranéenne

(Martin et al., 2000). La prédation sur les éleveurs peut aussi être plus élevée dans les écosystèmes modifiés (Gilchrist, 1999), où la nourriture provenant des activités humaines (par exemple des conseils d'ordures et les rejets de pêche) permet aux grandes espèces d'oiseaux de mer charognards d'augmenter leurs populations (Votier et al., 2004).

Le stress alimentaire causé par la régulation de ces activités humaines a augmenté les niveaux de la recherche de nourriture sur les ressources alternatives telles que la prédation sur les espèces plus petites (Stenhouse et Montevecchi, 1999), comme elle l'a été enregistrée pour les grands labbes (*Catharacta skua*) dans la mer du Nord (Oro et Furness, 2002; Votier et al., 2004).



Fig.20 - Goéland leucophée reproducteur en zone anthropique [1].

1.2.14 Programmes de lutte contre les Goélands: un examen mis à jour sur leur succès et la pertinence :

Depuis la révision générale de Blokpoel et Spaans (1991), un certain nombre de nouvelles études sur l'efficacité et la pertinence des programmes de lutte contre les goélands sont maintenant disponibles. Cela a permis un examen systématique réalisé par Oro et Martinez-Abraïn (2007) qui ont pris les résultats de la recherche primaire et les ont évalué dans une méta-analyse, à la suite des recommandations récentes de la pratique de conservation fondée sur des évidences et des preuves scientifiques (Sutherland et al., 2004; Pullin et Knight, 2005). Avant Oro et Martinez-Abraïn (2007), il était généralement incontestable que les populations de grands goélands et d'autres espèces ayant des problèmes de gestion similaires (par exemple Grands Cormorans) a diminué suite aux programmes de contrôle suivants (Alvarez, 1992; Wanless et al., 1996; Bosch et al., 2000; Frederiksen et al., 2001).

Toutefois, des études montrent que le succès des programmes de lutte contre les Goélands est relativement faible au long terme (Defos du Rau et al., 1997; Bosch, 2004).

A grandes échelles spatiales, certaines colonies ont montré une diminution et une extinction de la population, même en absence d'abattage. Pourtant, une augmentation de l'effort de l'abattage a abouti à une diminution du taux de croissance du Goéland leucophée ni à une augmentation des espèces sympatriques.

En outre, les taux de croissance des espèces sympatriques étaient indépendantes de la densité de Goélands, tandis que le taux de croissance a varié en parallèle, ce qui suggère l'importance de la capacité de charge dans la dynamique des populations d'espèces concurrentes dans les communautés (Cadiou et Yésou, 2006; Oro et al., 2006).

La littérature a également suggéré que la population de proies peut être influencées par les programmes de lutte, soit en réoccupant l'espace (Blokpoel et al., 1991; Harris et Wanless, 1997; Kress, 1997; Anderson et Devlin, 1999), ou en augmentant les paramètres de reproduction (Guillemette et Brousseau, 2001).

Néanmoins, une réduction du nombre de mouettes ne peut conduire à une réduction similaire dans les conflits, en raison de la densité-dépendante de récupération du nombre de goéland ou de la présence de prédateurs spécialistes qui peuvent être négligés d'un abattage général aléatoire (Coulson, 1991; Spear, 1993; Finney et al., 2001; Frederiksen et al., 2001; Guillemette et Brousseau, 2001; Oro et al., 2005).

1.2.15. Les programmes de contrôle dans le cadre de métapopulation :

Les programmes peuvent avoir limité les effets locaux dus à la dispersion; pour être efficace, ils ont besoin d'être appliqués à une large échelle géographique (Brooks et Lebreton, 2001; Frederiksen et al., 2001; Oro, 2003). Parce que les animaux sauvages ne respectent pas les frontières administratives, l'ajustement de leur gestion aux réalités sociopolitiques peut représenter un défi pour les organismes de conservation (Gordon et al., 2004).

Une gestion des conséquences plus complémentaire de l'abattage est le déclenchement de la dispersion à d'autres sites de reproduction, avec des conséquences inattendues à la composition des communautés d'oiseaux de mer au-delà de la zone de contrôle (Aguilar et al., 1994; Bosch et al., 2000; Muntaner, 2000; Oro, 2003).

Pour ces raisons, il a récemment été une préoccupation croissante quant à la convenance de contrôler des prédateurs pour améliorer la survie des espèces menacées (Côté et Sutherland, 1997; Schneider, 2001).

1.2.16. La nécessité de gérer les ressources alimentaires d'origine humaine :

Bien que la protection de l'espace et la cessation de la persécution humaine ont également bénéficié des espèces d'accompagnement, la gestion des aliments d'origine humaine semble être le moyen le plus efficace de contrôle des populations de goélands (Pons, 1992; Bosch et al., 1994; Sol et al., 1995; Cadiou, 1997; Arcamone et al., 2001).

Paradoxalement, cette exploitation des ressources alimentaires de l'homme a également bénéficié des espèces menacées telles que le Goéland d'Audouin ou le Puffin des Baléares (Oro, 1999; Arcos et Oro, 2002). La tendance pour le proche avenir, c'est que le toit des ordures sera progressivement fermé ou bien géré et que les déchets de la pêche seront réduits, à la suite de la mise en œuvre de plan de gestion comme celui de l'Union européenne des politiques environnementales (Gewin, 2004). Bien que la réduction de la disponibilité alimentaire peut modifier les caractéristiques environnementales de ces dernières décennies (Crawford et al., 1989; Votier et al., 2004), il faut abaisser la capacité de charge de l'environnement, le déclenchement dépendant de la densité des mécanismes tels que les maladies infectieuses.

Par exemple, le botulisme a été signalée comme étant la cause principale des déclinés récents dans les colonies irlandaises du Goéland argenté (Mitchell et al., 2004). Ces baisses

ont été si prononcée que cette espèce est maintenant inclus dans la Liste Rouge de l'Irlande et la liste orange des oiseaux de la conservation est préoccupante « Amber List of Birds of Conservation Concern » au Royaume-Uni (Mitchell et al., 2004). Ici et dans d'autres pays, les grandes espèces de goélands se montrent dynamiques complexes, avec des régions montrant tendances de décroissance inattendus (Mitchell et al., 2004; Cadiou et Yésou, 2006).

1.2.17. Comptabilité pour certains principes de l'écologie de la population :

Bien que toutes les formes d'interactions agressives sur les espèces plus petites et la compétition pour l'habitat sont probablement pas quantitativement très différente par rapport aux autres systèmes prédateur-proie dans les chaînes alimentaires, en particulier lorsque la proie n'est pas la ressource de recherche de nourriture primaire du prédateur (Côté et Sutherland, 1995; Oro et al., 2006).

Les gestionnaires devraient tenir compte que le Goéland leucophée s'est reproduit en sympatrie depuis des milliers d'années avec de nombreuses autres espèces, ce qui devrait développer des mécanismes évolutifs pour se défendre contre ce prédateur.

En tant que prédateurs, ils devraient également être considérés comme faisant partie de l'écosystème, en supprimant les individus ayant une valeur de reproduction faible (Swennen, 1989). Les populations de grands Goélands sont également régis par des mécanismes dépendant de la densité dans l'espace et le temps (Oro et al., 2006). Bien que dans des cas particulièrement extrêmes le Goéland leucophée peut faciliter l'extinction des populations locales, les tendances régionales d'espèces surveillées dans la Méditerranée ne suggèrent pas un problème de conservation, sauf avec les Sternes naines, l'espèce la plus petite.

Plus important, les effets des Goélands prédateurs (par exemple l'extinction ou le déclin) sur leur proie ne doit pas être évaluée à l'échelle de la population locale, mais plutôt à l'échelle de métapopulation, qui devrait être la véritable unité de gestion des oiseaux avec des capacités de dispersion élevées (telles que les oiseaux de mer et les oiseaux d'eau en général, Martínez- Abraín et al., 2001, 2002, 2004; Oro, 2003).

Certains organismes de conservation devraient accepter le fait que quelques-unes des populations placées sous leur responsabilité peuvent ne pas mieux se porter, ont un risque élevé d'extinction ou dépendent en grande partie sur l'immigration de l'extérieur (Oro et al., 2004a). Comme corollaire final, des programmes massifs d'abattage de Goélands leucophée (et probablement d'autres grands goélands) ne sont pas justifiées sur la base de la

connaissance cumulées à ce jour, au moins pour la protection des autres espèces d'oiseaux. Autres mesures de conservation, tels que la promotion de la restauration de l'habitat à de grandes échelles spatiales, devraient avoir un plus grande avantage pour l'ensemble de la communauté.

En Méditerranée, il ya une perte dramatique de l'habitat convenable dans les zones côtières en raison de l'occupation humaine très ancienne et le développement. Ce problème devrait se concentrer plus sur les efforts de conservation, en particulier lorsque le financement consacré à la conservation (en particulier en Afrique du Nord) est plus faible que dans les deux pays européens et américains.

Chapitre 2

Dynamique des populations d'oiseaux

2.1. Dispersion :

2.1.1. Définition et généralités :

Le phénomène de la dispersion concerne des individus qui changent de site entre deux mêmes saisons. Elle peut être considérée comme l'inverse de la fidélité au site de naissance (philopatrie) ou au site de reproduction (fidélité au site).

Il existe deux types de dispersion :

- ◆ La dispersion natale ; concerne les individus qui se reproduisent pour la première fois sur un site différent de celui qui les a vu naître (site natal),

- ◆ La dispersion de reproduction : concerne les individus qui se reproduisent sur un site différent de celui où ils se sont reproduits précédemment (Greenwood, 1980).

Le déplacement des individus d'un site à un autre ou au contraire leur installation au même endroit influent sur les taux de reproduction et de survie des individus, et donc sur leur fitness (Clutton-Brock, 1988 ; Waser, 1996).

La dispersion a des conséquences sur la génétique des populations en produisant un flux de gènes (Greenwood et Harvey, 1982). De plus, elle assure la fondation de nouvelles populations par immigration et contribue à la persistance globale des métapopulations (Hanski, 2001).

La dispersion constitue de ce fait un aspect essentiel de la dynamique des métapopulations d'une part et de l'évolution des caractères du cycle biologique d'autre part (Bennetts et al., 2001).

Il est indispensable de connaître les facteurs qui déterminent le comportement de dispersion, afin de prévoir comment les populations seront influencées par des changements environnementaux et démographiques donnés (Schjorring, 2001).

Pour bien comprendre les raisons d'être fondamentales de la dispersion, il est nécessaire de connaître la fidélité au site et les avantages qu'elle confère. :

- ◆ La fidélité au site natal (philopatrie)

- ◆ La fidélité au site de reproduction (Greenwood et Harvey, 1982, Nager et al., 1996, Forero et al., 1999).

La fidélité au site natal (philopatrie) se divise sous trois formes selon les modèles d'évolution (Greenwood, 1987). :

◆ Les modèles écologiques : ou la fidélité est avantageuse du moment que les individus connaissent leur site, ils deviennent performants dans la recherche de leur nourriture, évitent les prédateurs, localisent les partenaires sexuels et se reproduisent (Greenwood, 1980 ; Weatherhead et Forbes, 1994 ; Part, 1995).

◆ Les modèles éco génétiques : ils considèrent que la philopatrie accroît la probabilité de produire des descendants qui soient adaptés aux conditions locales dans des environnements à hétérogénéité spatiale (Greenwood, 1987).

◆ Les modèles génétiques : La fidélité au site natal préserve des complexes de gènes coadaptés (Shields, 1982, Shields, 1987). Elle permettrait d'éviter les risques accrus de prédation et des dépenses énergétiques plus importantes (Part et Gustafsson, 1989).

La dispersion de reproduction pourrait conformer d'une part un investissement parental où les progénitures laisseraient des ressources (un territoire, des réserves de nourriture, un site de nidification) à leur descendance afin d'en accroître la fitness (Berteaux et Boutin, 2000), d'autre part, elle pourrait survenir lorsque les individus reproducteurs tentent de s'attribuer des partenaires sexuels ou des milieux de meilleure qualité (Greenwood et Harvey, 1982, Wauters et al., 1995).

2.1.2. Facteurs liés à la dispersion :

Les principales sources de variation individuelle concernant les décisions de dispersion, à savoir des différences liées au sexe, à l'âge ou à l'expérience, augmentent les probabilités de dispersion chez certains groupes d'individus (Greenwood et Harvey, 1982, Part et Gustafsson, 1989).

Les différences liées au sexe sont principalement reliées au système d'appariement des partenaires : Concernant les espèces monogames, les individus de l'un des deux sexes tendent à émigrer afin d'éviter la compétition intra sexuelle pour des ressources courantes (Greenwood, 1980).

Par exemple, chez les oiseaux, ce sont souvent les mâles qui sont plus fidèles au site natal que les femelles. Ils doivent défendre des ressources en quantité suffisante pour attirer leurs partenaires sexuelles (Greenwood, 1980).

De plus les taux de dispersion de reproduction sont moins élevés que les taux de dispersion natale (Greenwood, 1980 ; Greenwood et Harvey, 1982 ; Nager et al., 1996).

Au sein, de populations saturées, les individus les plus âgés forcent les plus jeunes à émigrer, même lorsque les facteurs environnementaux tendraient à favoriser la fidélité (Chabrzyk et Coulson, 1976 ; Rendón et al., 2001, Barbraud et al., 2003).

Les choix de dispersion des individus sont influencés dans l'ensemble par le succès de la colonie notamment chez les espèces se reproduisant ainsi (Danchin et al., 1998).

Enfin, les déplacements peuvent être déterminés par des caractéristiques environnementales ou individuelles, par la compétition ou par le coût de la dispersion (Greenwood, 1980 ; Greenwood et Harvey, 1982 ; Part, 1995).

2.1.3. Etude de la dispersion :

Le nombre des travaux consacré à l'étude de la dispersion et entrain d'augmenter rapidement. Les stratégies suivies ne permettent pas de déterminer la totalité des individus (classe d'âge), Si la possibilité d'identifier l'ensemble des individus présents dans un secteur donné autorise l'étude détaillée des facteurs qui influencent les protocoles de dispersion (Danchin et al., 1998, Forero et al., 1999),

Plusieurs hypothèses concernant les probabilités de déplacement ont été testées. :

★Spendelow et al., (1995) ont-prouvé que les sternes de Dougall (*Sterna dougallii*) sélectionnent activement leur habitat avant le début de la saison de reproduction.

★Lindberg et al., (1998) ont mis en évidence que chez les bernaches cravant du Pacifique (*Branta bernicla nigricans*), le sex-ratio déséquilibré de la philopatrie natale est en faveur des femelles et négativement corrélé à la densité locale des colonies.

★Blums et al., (2003) ont pu conclure que les facteurs relevant de l'environnement, de l'habitat et de la gestion influente sur la dispersion de reproduction de différentes espèces de canards.

★Cam et al., (2004) ont démontré que les adultes reproducteurs du goéland d'Audouin (*Larus audouinii*) ont plus de probabilités de quitter des colonies petites et peu productives pour d'autres de plus grande taille et de meilleure productivité.

Pour résumer l'étude des facteurs susceptibles d'influencer la dispersion, doit couvrir des étendues dépassant les plus longues distances de dispersion observées (Forero et al., 1999).

Ceci est possible concernant des espèces dont les distances de dispersion sont courtes, à l'inverse des autres espèces qui se déplacent sur de longues distances.

2.2. Bagueage scientifique des oiseaux :

2.2.1 Histoire du bagueage :

Le bagueage scientifique des oiseaux avait comme but d'essayer de comprendre les mouvements des oiseaux sauvages et il continue toujours de fournir des informations cruciales sur la migration, la dispersion et sur leur changement et leur évolution en relation aux conditions environnementales.

Le premier bagueage a débuté en 1899 en Danemark par Hans Christian. Il a bagué 165 étourneaux (*Sternus vulgaris*) en attribuant un code spécifique pour chaque individu (Newton, 2008). Ceci a permis de trouver quel individu et où et quand a t'il été observé.

Depuis, des programmes de bagueage à travers l'Europe ont été établis les années qui ont suivis et les données sur le mouvement des oiseaux se sont accumulées. Thienemann a débuté le bagueage scientifique à Vogel monte Rassitier (aujourd'hui Rybachy) au Baltique Est en 1903 et il a publié des données sur le mouvement de 35 cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) (Thienemann, 1910). Neuf ans après, von Lucanus a publié un article résumant la migration et les mouvements des oiseaux en Europe en utilisant des reprises des oiseaux bagués, bien qu'il n'ait pas inclus des cartes.

Il a continué en 1922 avec un livre (le mystère de la migration des oiseaux) dont le quel il a aussi utilisé des enregistrements récoltés en Europe pour 17 espèces et il a inclus 4 cartes représentant les principales voies de migration (von Lucanus, 1922).

Le premier Atlas de migration “Atlas des Vogelzugs” (Schüz et Weigold, 1931) est constitué de 150 pages de 262 cartes couvrant un grand nombre d’espèce et utilisant des données récoltées sur toute l’Europe. Près des deux tiers des pages des cartes sont consacrés aux non passereaux.

Plusieurs Atlas et articles décrivant les mouvements des oiseaux se sont suivis bien que la plupart sont des Atlas national.

Ils ont été publiés ces dernières années depuis l’apparition des outils statistiques et cartographiques capable de maitriser une grande quantité de données. Les méthodes pour représenter et interpréter les enregistrements continuent toujours de se développer.

2.2.2. Comprendre la migration à travers le baguage :

Les reprises ont fourni tant d’informations sur la migration des oiseaux. En déduisant le comportement de population à partir des données de baguage, plusieurs suppositions doivent être établies. Peut-être la plus importante est que les oiseaux bagués ne se comportent pas différemment des oiseaux non bagués. On suppose aussi que les oiseaux bagués et enregistrés constituent un échantillon représentatif d’une population.

Les suppositions qui concernent la probabilité des changements des taux de reprise sur l’espace et le temps, et des différences entre l’âge et les classes d’âge, sont plus difficile à évaluer, comme des différences claires ont été démontrées (Perdeck, 1977). Par exemple, le nombre de reprises d’espèces chassées va varier durant une année (saisons ouvertes et fermées) et entre les années (si les régulations de la chasse changent). Le nombre de reprises varient aussi en fonction du comportement des chercheurs (par exemple en augmentant le nombre d’observateurs).

La méthode de reprise peut aussi affecter le modèle de distribution. Perdeck (1977) a trouvé que, si les aires de reproductions du canard colvert (*Anas platyrhynchos*) et de la sarcelle d’hiver (*Anas crecca*) bagués entre Septembre et Novembre en Pays-bas ont été décrites en utilisant les oiseaux notés comme chassés ou morts en Mai et Juin, les oiseaux chassés ont été trouvés plus à l’est que les oiseaux qui ont été trouvés morts. Il peut aussi y avoir des différences entre des groupes d’âge différents et entre les sexes: par exemple parmi

les Fou de Bassan (*Morus bassanus*) bagués en Angleterre et en Irlande, les juvéniles ont plus tendance à hiverner au sud que les adultes (Wernham et al., 2002).

La chance qu'un oiseau bagué soit observé est un produit de la chance qu'un individu soit trouvé (le taux de rencontre) et sa chance d'être enregistrée (bague lus) dans la base de données (taux de reprise). C'est clair que ces taux vont varier spatialement (avec moins d'oiseau étant reportés depuis les régions les moins visitées ou habitées par les humains) et par les circonstances de recherche (les oiseaux tués sur les routes ou apportés par les chats aux maisons sont plus susceptibles d'être trouvés que ceux morts dans des forêts).

Alors bien qu'on a des informations sur la direction de quelques oiseaux, on ne sait pas si le manque de reprises de cette espèce dans une autre région est dû au fait que les oiseaux ne se trouvent pas là-bas ou que les oiseaux bagués n'ont pas été trouvés ou bien, ils ont été trouvés mais pas enregistrés.

Les taux de reprises varient aussi temporellement, à cause des changements aussi bien dans les modèles de bagueage que dans les taux de reprise, qui sont actuellement en baisse, probablement comme un résultat du peu de lecteur de bague (Robinson et al., 2009).

Les taux de reprise varient aussi sur une échelle plus petite lorsque certaines activités, telle que la chasse, sont limitées à certain temps de l'année. Bien que ces mises en garde doivent être prises en considération lorsqu'on utilise des reprises pour décrire la migration,

il convient de rappeler que beaucoup a été appris par les rapports d'oiseaux bagués et qu'une amélioration de nos connaissances sur les mouvements des oiseaux dépend du nombre de reprises reçues, des outils d'analyse développés et de la combinaison des données d'observations avec d'autres techniques (Baillie et al., 2009 ; Coiffait et al., 2009 ; Fiedler, 2009).

2.2.3. Valeur pratique du bagueage :

La compréhension des modèles de mouvement et les destinations des populations d'oiseaux sauvages sont cruciales pour la conservation et l'établissement des lois sous-jacentes à l'égard de questions importantes ou stratégiques comme la création des aires protégées, le développement des lois d'exploitation des terres pour bénéficier les oiseaux et les risques de propagation des maladies des oiseaux sauvages d'un endroit à un autre.

Une réponse cohérente basée sur l'évidence à une telle issue nécessite une

synthèse de données pour permettre la compréhension des modèles générales des mouvements dans l'espace et le temps.

2.3. Voies de migration internationales et le risque de propagation de maladie :

Les Atlases qui ont été publiés sur les trajets migratoire des Anatidés et des limicoles ont présenté des informations sur les sites clés obtenues grâce aux choix des meilleures données de recensements disponibles sur les trajets migratoires. Jusqu'à maintenant, ces informations ont généralement été dérivées d'une manière qualitative, et pour plusieurs espèces (de canard en particulier) provient finalement de travaux, tel que celui de Isakov (1970), où des évaluations préliminaires ont été copiées répétitivement par d'autres auteurs par la suite (Stroud, 2005).

Cependant, là où les analyses contemporaines des résultats de bagueage ont été évaluées sur la base des voies de migration, les résultats ont suggéré que quelques canards montrent beaucoup moins de différenciation de population et des patterns de mouvement plus complexes que ceux décrits par leurs populations géographiques traditionnellement acceptées). Par exemple, Guillemain et al., (2005) ont montré que les Sarcelles d'hiver baguées en Camargue ont été trouvées à travers les voies de migration méditerranéennes comme prévus, mais aussi à travers les voies de migration d'Europe du Nord-est, où il avait été supposé qu'ils ne s'y trouvaient pas.

Chapitre 3

Description des sites d'études

3.1. L'île de Srigina :

Srigina est une île qui se situe au Nord-est de l'Algérie (36°56' N, 6°53' E) à 700 m des côtes de la wilaya de Skikda (Fig.23 ; 24). Cette masse terrestre d'une forme elliptique (allongée) a une superficie de 2.4 ha. Elle est avoisinée par 2 îlots ; l'une de taille moyenne à l'Ouest et l'autre de petite taille au Sud. Un phare de navigation qui s'élève à une hauteur de 20m occupe le centre de l'île (Fig.25 ; 26). La végétation est absente dans sa moitié Nord alors qu'elle est peu dense au sud. Elle se compose principalement d'arbustes et des graminées. En plus du goéland leucophée, nous pouvons citer le puffin cendré (*Calonectris diomedea*) et le faucon d'Eléonore (*Falco eleonora*) comme espèces nicheuses.

3.1.1. Données sur le climat de la région :

Les données climatiques de la région d'étude proviennent de la station météorologique de Skikda. Les données concernent, les précipitations, la température, l'humidité relative et le vent. La synthèse climatique est illustrée grâce au diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et par le quotient pluviothermique d'Emberger.

3.1.1.1. Précipitation :

Les valeurs moyennes mensuelles des précipitations de la région de Skikda, pour une période de 28 ans (1982-2010) sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 2 - Précipitations mensuelles Moyennes en (mm) dans la région de Skikda (1982-2010)

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Pluviosité (mm)	110,3	84,2	79,1	71,5	44,3	14	8,9	11,8	44,4	69,9	108,1	129,1	775,6

La région de Skikda reçoit en moyenne 775,6 mm de pluie par an. Durant cette période ce sont les mois de janvier et de décembre qui sont les plus pluvieux avec respectivement, 110,3 mm et 129,1 mm. Les minima sont notés en période estivale aux mois de juillet et d'août avec respectivement 8,9 mm et 11,8 mm (Tableau 2).

3.1.1.2. Températures :

Les valeurs mensuelles minimales, maximales et moyennes de la température de l'air, enregistrées dans la région de Skikda, entre 1982 et 2010 sont représentées dans le tableau 3.

Tableau 3 - Températures mensuelles minimales, maximales et moyennes exprimées en degrés Celsius (°C.) dans la région de Skikda (1982-2010).

	Mois											
T (°C.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Maxima	16,1	16,3	18,4	19,6	21,9	25,5	29,6	29,1	27,2	24,8	21,1	18
Minima	7,4	7,9	8,5	10,4	13,8	17,6	19,8	20,9	19,3	15,8	11,7	8,6
Moyennes	12,1	12,3	13,8	14,9	17,6	21,4	24,9	25,5	23,5	20,7	16,3	13,8

La température annuelle moyenne à Skikda est de 18,06 °C. Les mois les plus froids sont janvier avec une température moyenne égale à 12,1 °C. et février avec 12,3 °C. Les minima pour ces deux mois sont de 7,4 °C. Pour janvier et 7,9 °C. Pour février, juillet avec une température moyenne de 24,9 °C. Et août avec 25,5 °C. Sont les mois plus chauds. Les moyennes des maxima enregistrées sont de 29,6 °C. Pour juillet et 29,1 °C. Pour août.

3.1.1.3. Humidité relative :

L'humidité présente dans l'atmosphère varie peu dans la région de Skikda. Les valeurs moyennes fluctuent autour de 75 % et attestent de l'influence du milieu marin (S. M. S., 2010).

3.1.1.4. Vent :

La région de Skikda reçoit dans la majorité du temps des vents modérés qui soufflent du Nord-est vers le Sud-ouest. Il est à noter que des vents assez forts soufflent durant certaines journées entre janvier et avril, ce qui rend difficile l'accessibilité au milieu marin. Le sirocco, vent chaud et sec, se manifeste en moyenne pendant 20 à 27 jours par an, notamment au cours des mois de juillet et d'août et quelquefois même durant le printemps entre avril et juin (S. M. S., 2010).

3.1.1.5. Synthèse climatique :

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour tenir compte de cela, divers indices ont été créés et les plus employés font usage de la température (T) et de la pluviosité (P) qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus (Dajoz, 1985). En région méditerranéenne, le plus souvent ce sont le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et le quotient pluviothermique d'Emberger qui sont les plus employés.

3.1.1.6. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen :

Ce diagramme permet de distinguer les mois secs dans l'année, lorsque les températures sont deux fois plus élevées que les précipitations. Le diagramme est conçu de telle sorte que l'échelle de la pluviométrie (P) exprimée en millimètres est égale au double de celle de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degré Celsius (Dajoz, 1985) :

$$P = 2 T$$

D'après Bagnouls et Gaussen, il y a sécheresse lorsque la courbe des précipitations descend et passe en dessous de celle des températures. On remarque d'après le diagramme ombrothermique établi pour la région de Skikda, pour 28 ans (1982-2010), que la saison sèche dure près de 4 mois. Elle s'étale de la mi-mai à la mi-septembre (Fig.21).

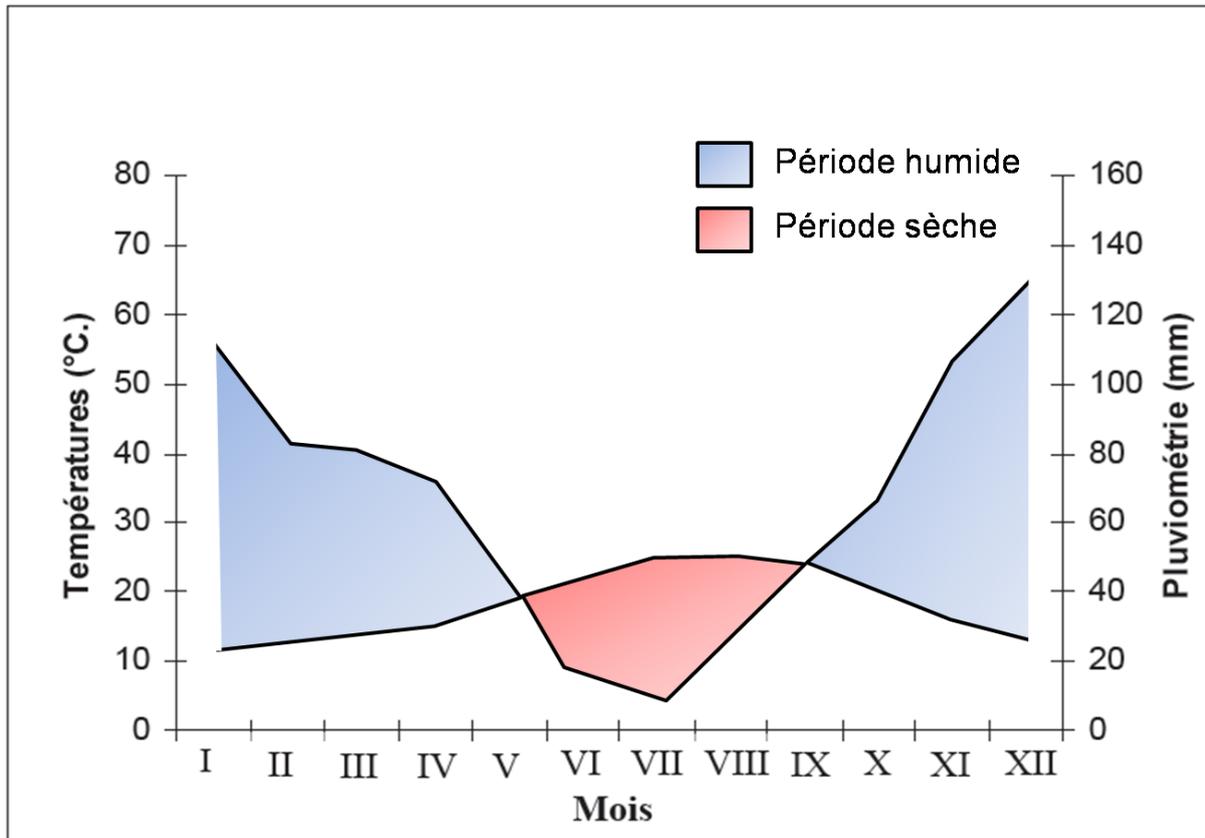


Fig.21 - Diagramme ombrothermique de la région de Skikda (Période 1982-2010).

3.1.1.7. Quotient pluviothermique d'Emberger :

D'après Stewart (1975), le système d'Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens, grâce au calcul d'un quotient qui est donné par la formule suivante :

$$Q3 = 3.43 P / (M - m)$$

P : Somme des précipitations annuelles exprimée en mm.

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Les valeurs du quotient combinées à celles de m sur le climagramme d'Emberger, permettent de déterminer l'étage et les variantes climatiques. D'une manière générale, un climat méditerranéen est d'autant plus humide que le quotient est plus grand (Daget, 1977a). Pour la région de Skikda le quotient Q3 calculé est égal à 117 pour une période de 28 ans (1982-2010), ce qui permet de situer la zone d'étude dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver chaud (Fig.22).

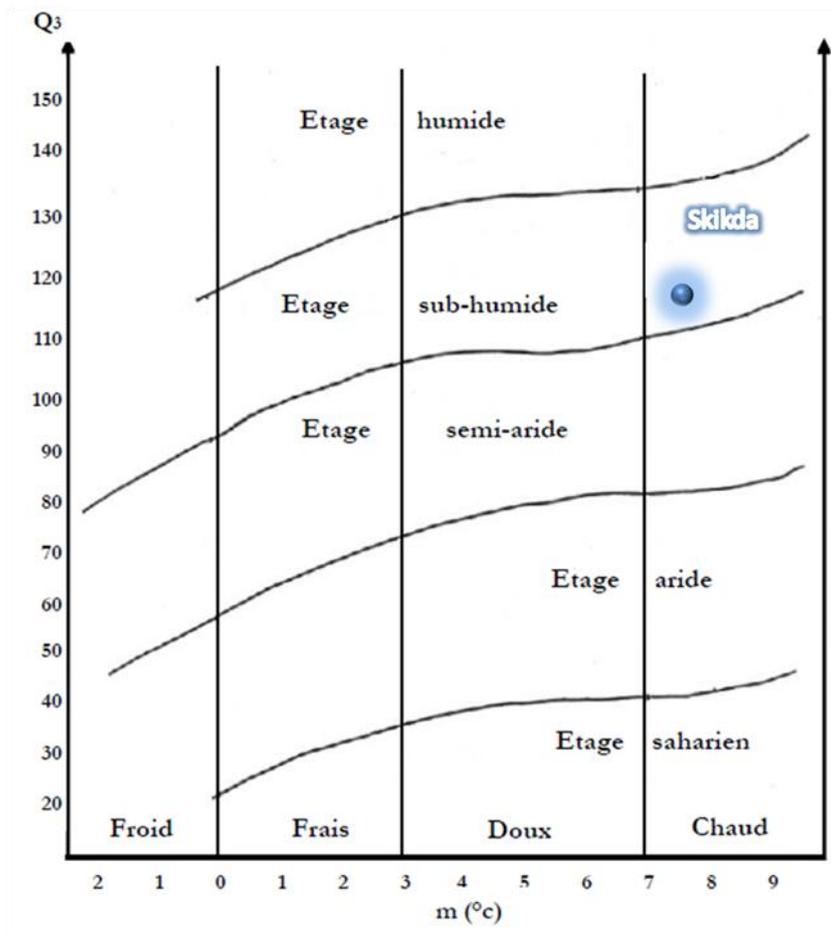


Fig.22 - Place de Skikda dans le climagramme d'Emberger (1982-2010).



Fig. 23 - Carte satellite montre la situation géographique de la wilaya de Skikda.



Fig. 24 - Carte satellite montre la situation géographique de site d'étude l'île de Srigina « @ Google Earth »



Fig.25 : L'île de Srigina vue du ciel [13].

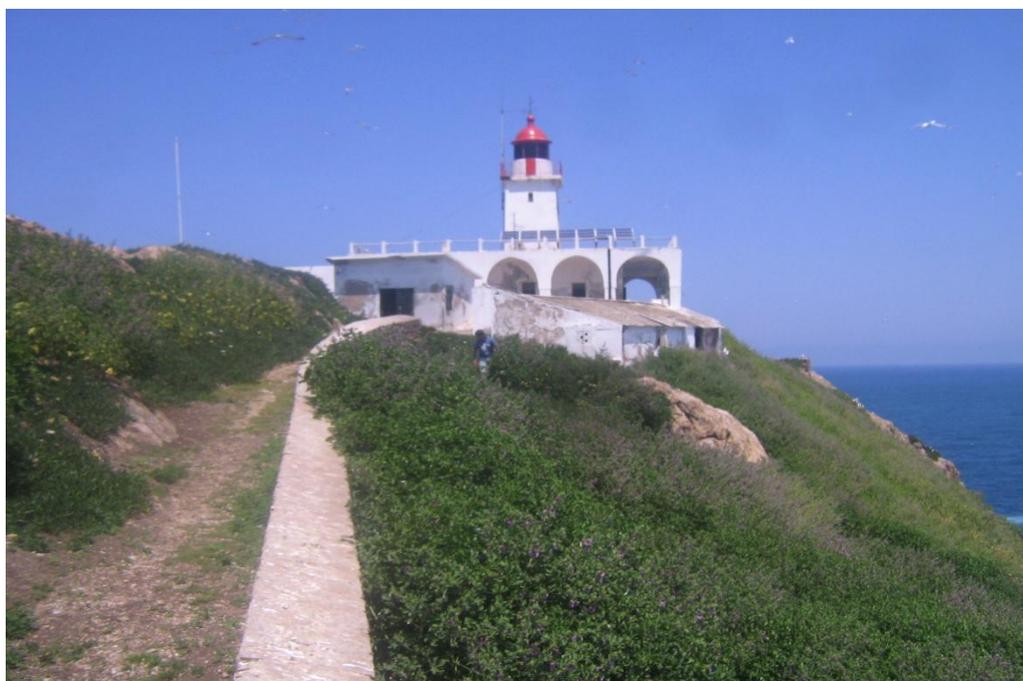


Fig. 26 : L'île de Srigina (Avril 2010)

3.2. L'Île de Kef Amor (Wilaya de Annaba): 37° 5'4.96"N , 7°19'52.28"E

Anciennement appelée Saint Piastre, cette île est située à 2 km du rivage dans l'axe de la plage du sable d'or et à 8 km du port de pêche de la commune de Chetaibi. C'est un rocher presque sans végétation avec des mesures d'environ 320 m de longueur nord-sud et 100 m de largeur est-ouest (Fig 27 ; 28).

3.3 L'Île El Aouana (Wilaya de Jijel): 36°47'6.78"N , 5°36'27.26"E

Sur une longueur d'une dizaine de kilomètres, le front du Cap Cavallo comprend plusieurs îlots et rochers, la plupart arides et de faible hauteur, sauf les deux plus grands qui possèdent une maigre végétation (Fig. 29 ; 30).

La plus grande île, à 1 km au nord-est du cap, est le Grand Cavallo (le Grand Cheval) qui mesure 360 m de long sur 80 m de large. La seconde, à 5 km au nord-est du cap, à l'est et légèrement plus au nord, est le Petit Cavallo (le Petit Cheval). Deux gros îlots portaient au siècle dernier le nom de Djezaïr el Khed et la plus grande Zirt el Khed. Les mots djezaïr (arabe) et zirt (berbère) signifient îles (Kheïl signifie peut-être giroflée)(Gueydan, 2005)

3.4 L'Île des Pisans (wilaya de Bejaïa) : 36°49'30.96"N, 4°59'51.05"E

Cette île est située à 12 km à l'ouest du cap Carbon. Elle mesure 400 m de longueur et culmine à 31 m d'altitude, possède de la végétation et offre un excellent abri aux navires. Elle est parfois désignée sous le nom arabe d'île Djeribia (Fig.30 ; 31).

Le nom d'île des Pisans marque le souvenir des relations commerciales régulières entre Bougie et Pise en Italie; le roi de Bougie l'avait concédée aux marins pisans pour entreposer les marchandises qu'ils allaient vendre et celles qu'ils venaient d'acheter à Bougie, notamment de la cire pour fabriquer des bougies. L'île est entourée de plusieurs îlots rocheux (Gueydan, 2005).

3.5. L'Île de Rachgoun (Wilaya d'Ain-Temouchent) : 35°19'17.69"N, 1°28'48.02"O

Cette île est située à 2 km du rivage dans l'axe de l'embouchure de l'oued Tafna. Un phare y a été construit. Elle a porté le nom de Insula Acra, insula étant latin et ogra grec. Elle a ensuite été nommée Archgoul et Harchgoun, dont nous avons fait Rachgoun. Elle mesure 800 m de long, 200 m de large et 60 m de haut.

Un excellent débarcadère existe au sud-ouest et les Phéniciens l'ont longtemps utilisé. Ultérieurement, un port a été construit sur le continent, le Portus Sigensis, et il desservait notamment la ville de Siga, capitale des rois mauritaniens (Fig.32 ; 33).

Deux petites îles Siga sont situées près du continent à 1 km à l'ouest de l'embouchure de la Tafna. Deux îlots sans nom se trouvent dans une crique à 4 km plus à l'ouest (Gueydan, 2005).

Les trois îles de Rachgoun, Kef Amor et Srigina sont des sites de reproduction d'autres espèces comme le Puffin Cendré et Faucon d'éléonore.

3.6. Pour les lectures des bagues :

➤ **Décharge publique de Skikda : 36°50'6.50"N, 6°54'21.51"E**

Située en hauteur et en extrémité de la ville de Skikda, avec une superficie de 40000 m² (Fig.34).

la décharge présente une source importante de nutriments pour différentes espèces telles que :

- ✓ Les hérons (Héron cendré et Héron garde-bœuf).
- ✓ Les mouettes.
- ✓ Les goélands (Goéland leucophée et Goéland brun).
- ✓ Les cigognes blanches.

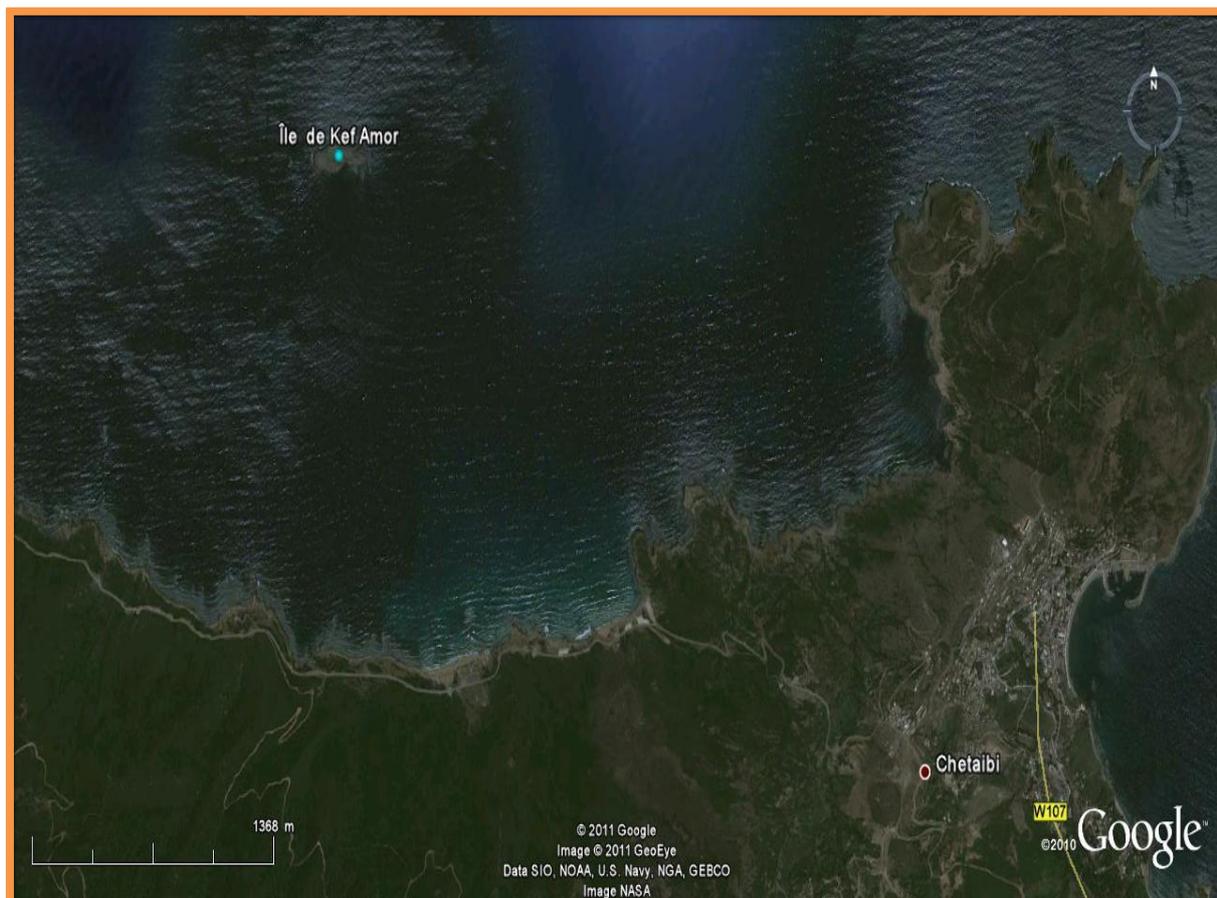


Fig.27 : Photo satellite de l'île de Kef Amor.

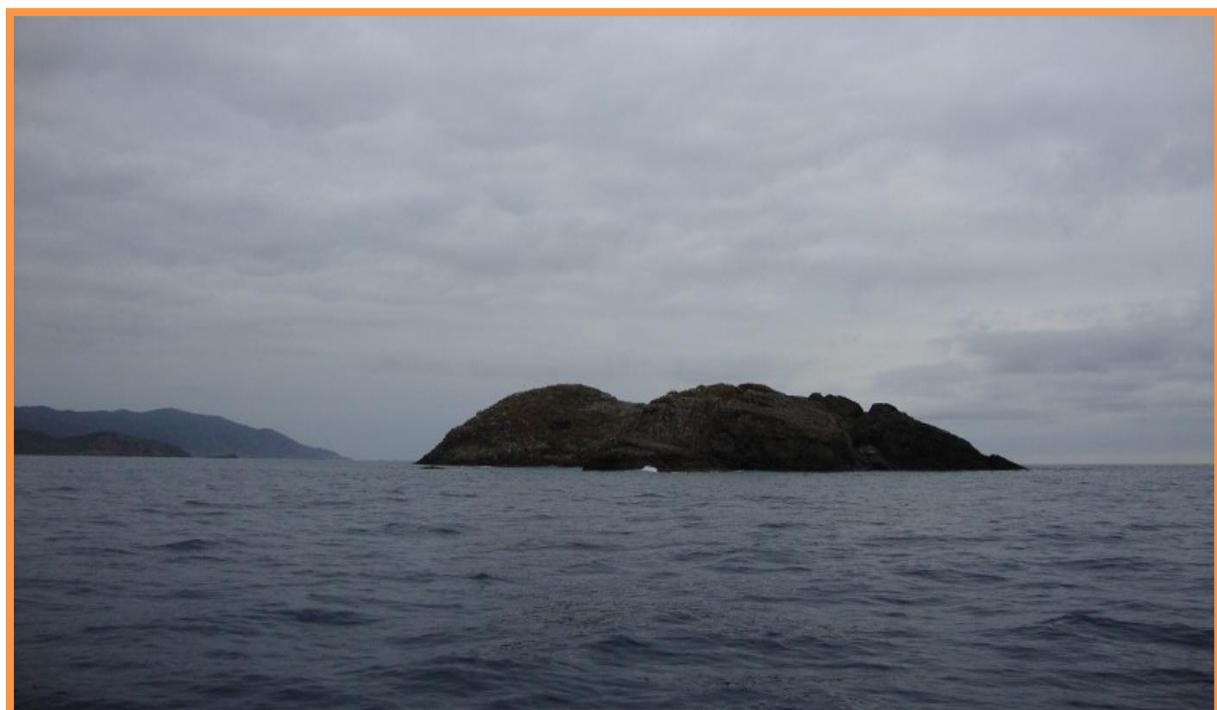


Fig.28 : L'île de Kef Amor le 04 09 2010 au large de la plage du Sable D'or.

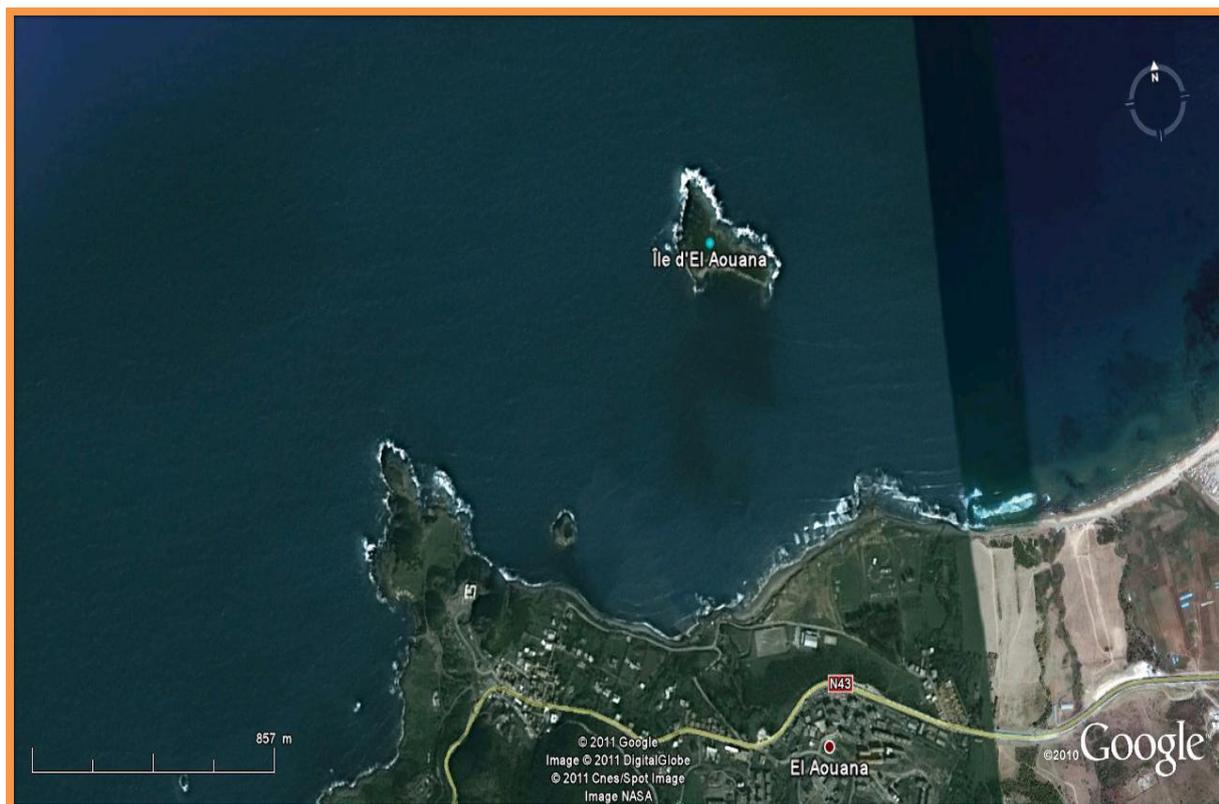


Fig. 29: Photo satellite de l'île d'El Aouana.



Fig. 30 : L'île d'El Aouana le 11/05/ 2010 au large de la plage El Aouana.

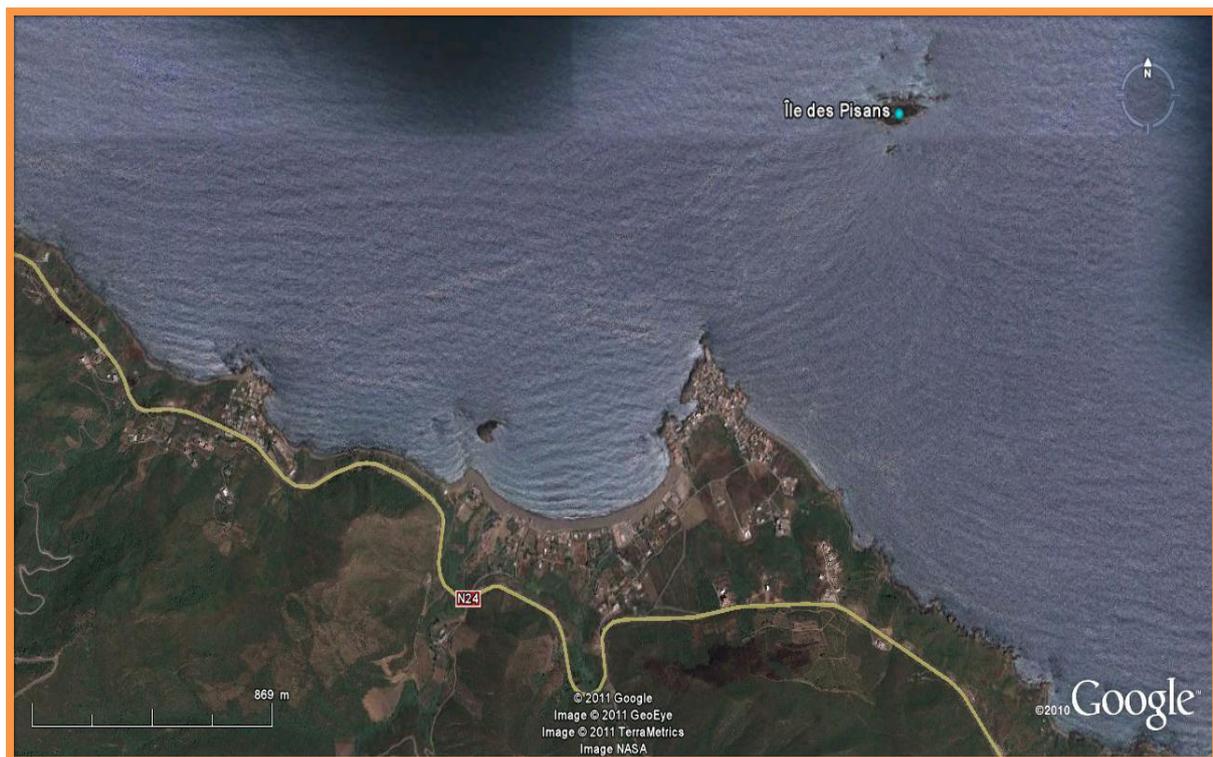


Fig. 31 : Photo satellite de l'île des Pisans.

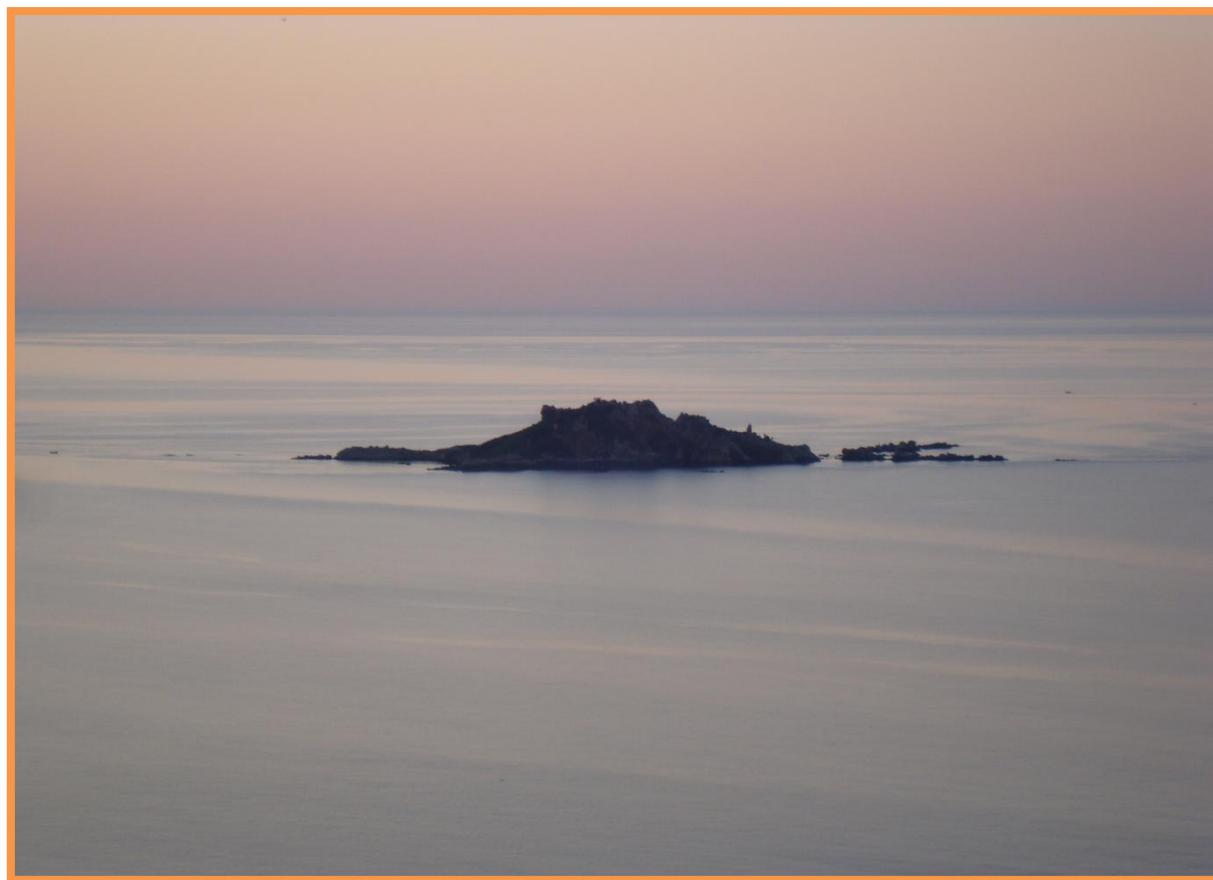


Fig. 32 :L'île des Pisans [14].



Fig. 33 : Photo satellite de l'île de Rachgoun.



Fig. 34 : L'île de Rachgoun vue du ciel [15].



Fig.35 : Photo satellite de la décharge publique de Skikda.

Chapitre 4

Materiel et méthodes

4.1. Suivi de l'écologie de reproduction de l'espèce :

Le suivi de la reproduction de l'espèce a été entrepris à l'île de Srigina de la première ponte jusqu'à la l'envol des poussins. En faisant des visites hebdomadaires précoces à la période de ponte connue pour l'espèce c'est-à-dire en début de Février ont a pu déterminer la date plus ou moins exacte de la première ponte en 2009, 2010 et 2011.

Tous les paramètres de reproduction à savoir dimensions des nids, dimensions et poids des œufs, distances inter-nids, densité de végétation entourant les nids ont également été pris durant notre période d'études

4.1.1. Dimension, densité et densité de végétation des nids :

Pour avoir une bonne idée sur la dimension des nids nous avons mesuré le diamètre interne et externe de chaque nid actif (contenant au moins un œuf) à l'aide d'un décimètre.

La densité de végétation quant à elle a été estimée visuellement en pourcentage (en 2010 et 2011), 0% pour les nids dépourvus de végétation tels que ceux construit sur des rochers et 100% lorsque le nid est totalement couvert de végétation ce qui a été très rare.

Pour étudier l'influence de la couverture végétale, la densité de plantation a été classée faible ($< 30\%$), moyen ($> 30\% - < 60\%$), et élevée ($\geq 60\%$).

4.1.2. Densité des nids et distance inter-nids :

La densité des nids a été calculée en divisant le nombre total de nids actifs au niveau de l'île au cours de la saison sur la superficie de l'île en hectare.

La distance inter-nids qui représente la distance qui sépare un nid donné du nid le plus proche a été mesurée grâce à un décimètre lorsque la distance est petite et en utilisant une longue corde de 20 m lorsqu'elle est grande. Nous avons attribué un code individuel à chaque nid avec des abaisses langues marquées (Fig. 36).

4.1.3. Dimensions et poids des œufs :

Durant la saison de ponte, nous avons d'abord marqué chaque œuf grâce à des marqueurs permanents. Puis, le poids a aussi été mesuré à l'aide d'une balance électronique d'une précision de 1 g. La longueur et la largeur des œufs ont été mesurées grâce à un pied à coulisse électronique d'une précision de 0.01 mm. Ces deux paramètres nous ont permis de calculer le volume des œufs selon la formule de Hoyt (1979)

$$V \text{ (cm}^3\text{)} = (0,476 \times L \times B^2) / 1000$$

L : longueur de l'œuf ; B : largeur de l'œuf (Fig. 37).

4.1.4. Grandeur de ponte :

La grandeur de pontes de chaque nid a été prise en considérant la ponte complète lorsque le nombre d'œufs présents dans le nid reste le même entre deux visites successives. Les nids détruits, disparus ou abandonnée n'ont pas été pris en considération lors des calculs (Fig. 38)

4.1.5. Succès d'éclosion:

Nos visites régulières sur l'île ont permis de calculer le succès de reproduction à l'éclosion, il a été calculé en divisant le nombre d'œufs éclos sur le nombre d'œufs posés et bien suivis.

4.1.6. Le succès de reproduction :

Le succès de reproduction à partir des œufs en revanche représente le nombre de poussins qui ont parvenu à s'envoler sur le nombre d'œufs éclos

Le succès de reproduction de l'éclosion est le nombre de poussins qui ont arrivé à 20 jours sur le nombre sur le nombre total des poussins.

Après l'éclosion des œufs, nous avons marqué les poussins avec des marqueurs permanents en utilisant un code de couleur spécifique qui nous a aidés à identifier le nid d'origine de chaque poussin au cours des visites qui ont suivies.

En plus, nous avons mesuré quelques paramètres biométriques notamment la distance tête-bec, le tarse, l'envergure et le poids de chaque poussins chaque semaine pour suivre leur croissance. L'âge des poussins a été estimé grâce à des caractères morphologiques tels que la taille et le plumage (Fig. 39).



Fig. 36: Distance inter-nids.



Fig. 37: Dimension et poids des œufs.



Fig. 38 : Grandeur de ponte.



Fig. 39 : Succès d'éclosion.

4.2. Suivi de la dispersion de l'espèce :

4.2.1. Bagueage :

Entre 2009 et 2011, un total de 728 poussins de Goéland leucophée a été bagueé dans différentes colonies réparties le long de la côte Algérienne à savoir Kaf Amor (Annaba), Srigina (Skikda), Jijel, Bejaia et Ain Temouchent (Fig. 40).

Nous avons posé sur la patte des poussins des bagues Darvic portant un code alpha numérique à quatre caractères divisé en 2 par une bar au milieu et commençant par la lettre A (Ax|xx) (Fig. 41).

Grace aux expéditions qui ont été faites par Pr. Samraoui dans tout le littoral Algérien nous avons pu étudier plusieurs colonies de Goéland leucophée (Samraoui et Samraoui, 2008).

A-Matériel:

Le matériel utilisé pour cette étude est constitué d'instruments suivants :

- ✚ Une Barque.
- ✚ Un G.P.S (Explorist 210).
- ✚ Corbeille en plastique.
- ✚ Des bagues en P.V.C.
- ✚ Pince de bagueage.
- ✚ Un pied à coulisse numérique ($\pm 0.01\text{mm}$).
- ✚ Des Balances (Pesola [max 5kg-min 50g], $\pm 0.3\%$).
- ✚ Décamètre ($\pm 0.1\text{cm}$).
- ✚ Tube d'Eppendorf (LD305).
- ✚ Formol dilué à 5%.
- ✚ Des Marqueurs.
- ✚ Etiquettes.
- ✚ Carnet de terrain.

B-Méthode:

Puisque le Goéland leucophée est une espèce coloniale et ses poussins restent près du nid 35 à 40 jours, jusqu'à leur envol, nous avons mené des expéditions de baguage à la fin de la période de reproduction dans la majorité des sites qui ont hébergé cette espèce durant trois cycles annuels (2009-2010-2011).

Chaque poussin âgé de plus de 20 jours était bagué avec une bande de PVC gravé uniques lui permettant d'être reconnu individuellement

Pour connaître la taille de la population du Goéland leucophée dans chaque site, on a estimé visuellement le nombre d'individus en vols sur le site le jour du baguage.

Et pour connaître la biométrie des poussins du Goéland leucophée au moment du baguage, nous avons mesuré les paramètres suivants:

- ✚ Les mesures des poussins (tête-bec et tarse) (Fig. 42 ; 43).
- ✚ L'envergure (ailes déployées) (Fig. 44).
- ✚ Le poids (Fig. 45).

Et pour connaître le sexe et l'état de santé des poussins on a procédé à :

- ✚ Un prélèvement ADN (Fig. 46).
- ✚ Parasitologie (prélèvement des différents ectoparasites trouvés (Touati, 2014).

4.2.2. Lecture de bagues :

La durée de lecture de bagues s'est étalée de 19 Juillet 2009 jusqu'à 27 Août 2011 principalement en période d'hivernage avec la collaboration de plusieurs observateurs du Laboratoire de Recherche des Zones Humides et aussi d'observateurs étrangers. Les sorties ont été faite d'une manière régulière à raison d'une sortie par semaine.

Nous avons ciblé certaines décharges notamment celle de Skikda et de Dréan (wilaya d'El Tarf) des sites où le nombre d'individus est élevé afin d'augmenter les chances de trouver des individus bagués. Lors des lectures, nous avons noté le code de la bague, le sens, la couleur, la patte (droite ou gauche) et un commentaire.

Seuls les enregistrements d'oiseaux vivants ont été pris en compte dans notre analyse

A-Matériel:

Le matériel qui a été utilisé est :

- ✚ Paire de jumelle (8x).
- ✚ Télescope Optholyth (60x).
- ✚ Carnet de note.

B-Méthode:

Les données sont collectées durant des journées d'observation à raison d'une sorties par semaine selon les conditions climatiques

- Pour les lectures des bagues : on a pris le code, le sens et la couleur de la bague ainsi que son emplacement par rapport à ses pattes (patte droite ou gauche).
- Pour les stations d'observation: le choix des stations est aléatoire et se résume à avoir une vue dégagée sur l'ensemble des individus présents à la décharge.
- Pour le recensement: Si le groupe que nous avons dans notre champ de vision est représentatif alors un dénombrement de chaque classe d'âge se fait une fois par sorties.

Méthodologie utilisée pour les opérations de baguage: «11/05/2010 »



Fig. 40: La collecte des poussins.



Fig. 41: Le marquage d'un poussin.



Fig. 42: Mensuration tête-bec d'un poussin bagué.



Fig. 43: Mensuration tarse d'un poussin bagué.



Fig. 44: Mensuration de l'envergure.



**Fig. 45 :
Mensuration du poids.**



**Fig. 46:
Prélèvement d'une
plume.**

4.3. Analyses statistiques :

Les analyses de données (chi-square tests, one-way ANOVA) ont été réalisées avec R[®] (Development Core Team 2014). Les variables qui ne répondent pas à l'hypothèse de normalité ont été transformées (racine carrée) pour répondre aux exigences de test paramétriques.

Lorsque ces hypothèses n'ont pas été respectées, les tests non paramétriques ont été réalisés. Les valeurs moyennes sont données ± 1 écart-type.

Chapitre 5

Résultats et discussion

5. 1. Résultats :

5.1.1. Ecologie de la reproduction :

Nous avons suivi un total de 515 nids de goélands leucophées au cours de la période de l'étude, le nombre de nids a diminué régulièrement, passant de 196 en 2009 à 178 en 2010 à 141 nids en 2011 (Fig. 47).

Même chose pour le nombre des nids qui ont été suivi d'une manière successive et régulière jusqu'à l'éclosion et qui a diminué d'une façon notable (Fig. 48).

5.1.1.1. Période de ponte et d'éclosion :

Dans le site étudié, la période de ponte s'est étalée sur 2 mois, du début mars (premier œuf pondu) (Tableau 4) jusqu'à la première semaine de mois de mai (dernier œuf pondu). L'espèce a montré un pic de ponte entre fin mars et début avril. L'éclosion a été cependant enregistrée au début d'avril (Tableau 4) avec un pic s'étalant sur la période comprise entre fin avril et début mai.

Tableau 4 - Dates de première ponte et de première éclosion du Goéland leucophée à l'île de Srigina durant les trois années d'étude.

Année	Première ponte	Première éclosion
2009	4 mars 2009	2 avril 2009
2010	7 mars 2010	6 avril 2010
2011	6 mars 2011	2 avril 2011

5.1.1.2. Phénologie :

A Srigina, les goélands leucophées ont réalisé une nichée par année avec la ponte qui s'étend sur deux mois. La date moyenne de ponte varie légèrement entre les années (analyse de la variance, $F_{2,499} = 3.4$, $P = 0.04$) avec une ponte plus précoce enregistrée en 2010

(Fig. 49)

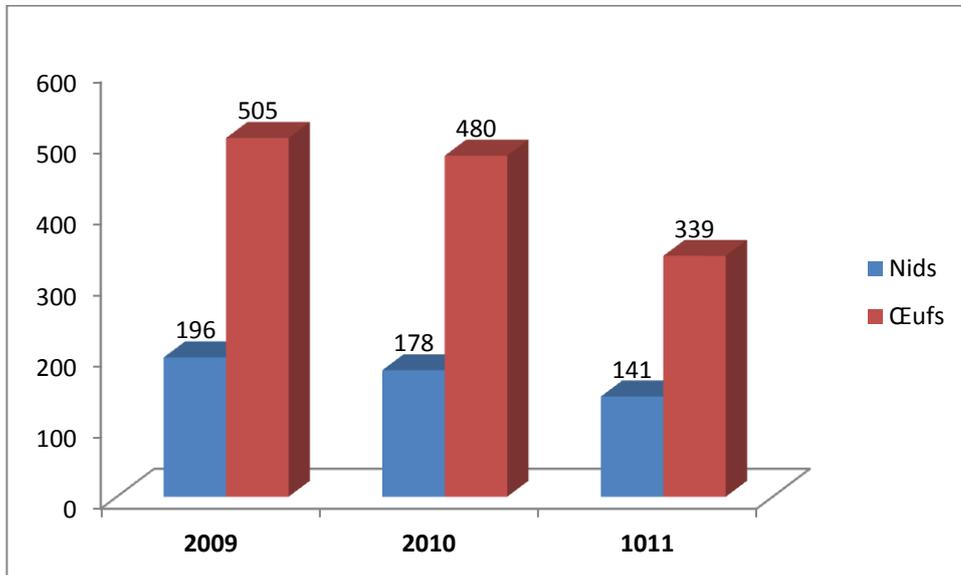


Fig. 47 : Nombre de nids suivis et des œufs mesurés pendant la période d'étude.

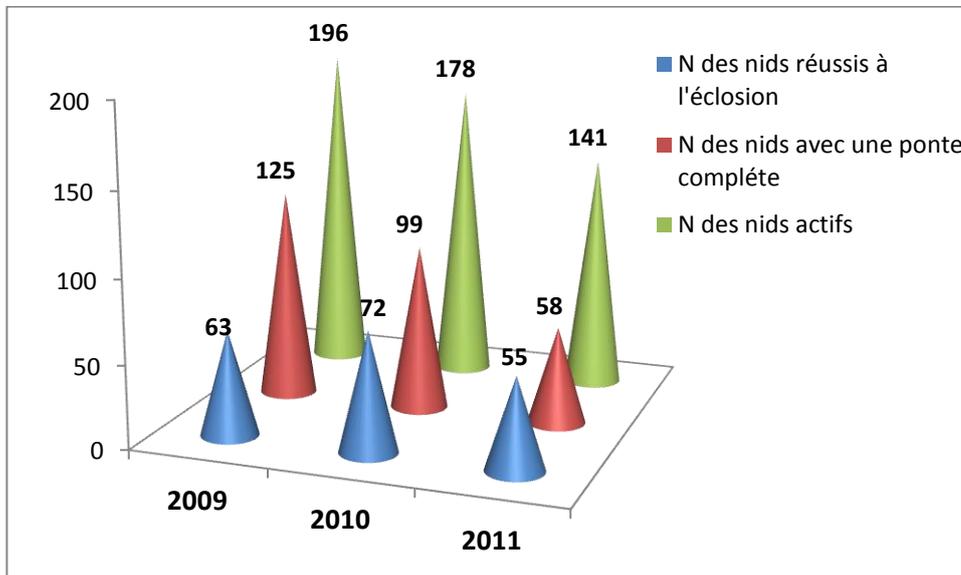


Fig. 48 : Nombre des nids réussis pendant la période (2009- 2011).

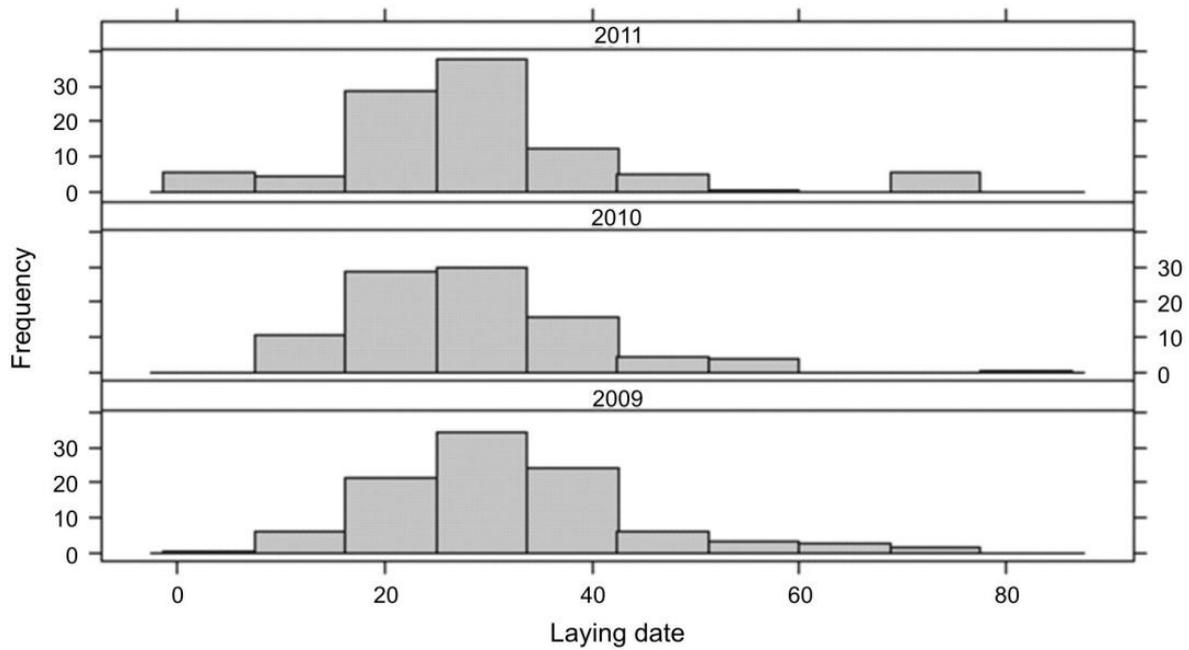


Fig. 49. Distribution de la date de ponte (1 = 1 mars) par le goéland leucopée au cours de la période d'étude (2009-2011)

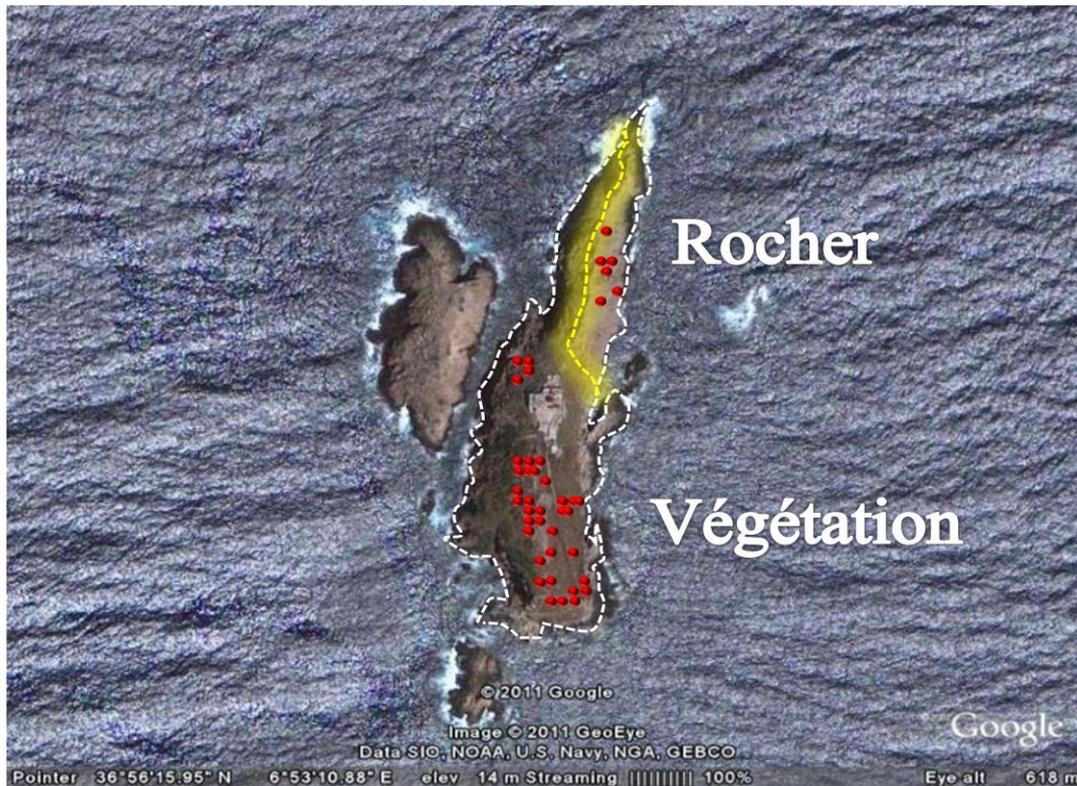


Fig. 50 : Carte représentant le positionnement des nids dans l'île de Srigina. Les points en rouge représentent les nids suivis. Les nids très proches l'un de l'autre sont représenté par le même point.

5.1.1.3. Répartition spatiale des nids :

La répartition spatiale des nids et la densité des nids du Goéland leucophée dans l'île de Srigina sont présentées dans le (tableau 5). Au cours des trois années d'étude, l'espèce a utilisé comme support de construction des nids des rochers (24% des nids) et des surfaces non rocheuses ayant un couvert végétal plus ou moins dense (76% des nids). La densité des nids sur l'île a été assez faible de l'ordre de 72 nids/ha (Fig. 50)

Tableau 5 - Répartition spatiale et densité des nids à l'île de Srigina dans les trois années d'étude.

Année	Milieus couverts	Milieus rocheux	Densité des nids (nids/ha)
2009	74%	26%	82
2010	79%	21%	74
2011	75%	25%	59
Moyenne	76%	24%	72

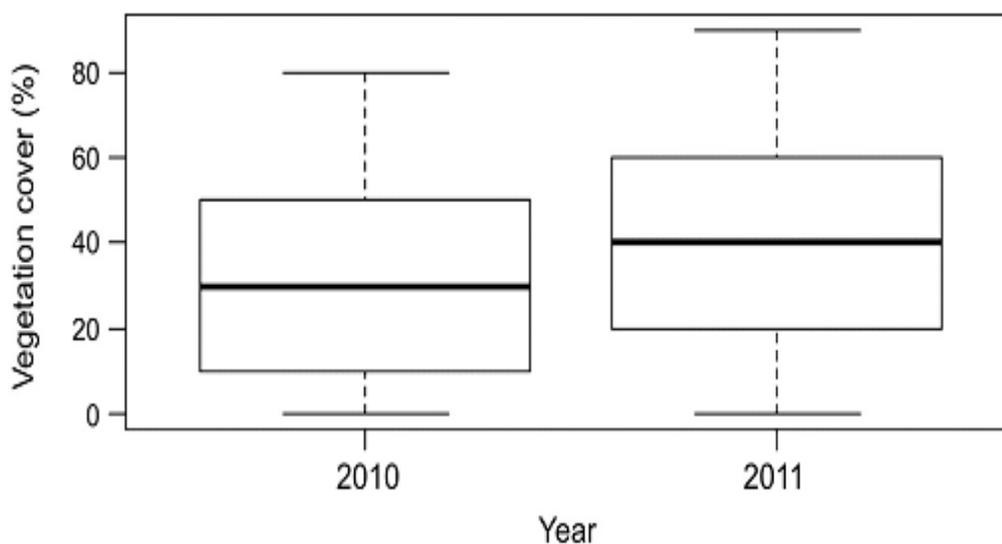


Fig. 51. Répartition de la couverture végétale des nids de goéland leucophée en 2010 et 2011.

5.1.1.4. Caractéristiques des nids :

La densité moyenne de la végétation où se trouvent des nids de goéland leucophée était de $39,9 \pm 26,5\%$ en 2011 et $31,0 \pm 23,3\%$ en 2010, mais la différence n'était pas significative ($\chi^2 = 3.5$, d.f. = 1, n.s.) (Fig. 51). La majorité des nids (71%) étaient situés dans la moyenne gamme de la couverture végétale (20-80%) (Fig.52).

Les caractéristiques des nids et des mesures d'œufs sont présentés dans le tableau 6.

Il existe une corrélation significative positive entre les diamètres externes et internes des nids ($\delta = 0,56$, $P < 0,001$).

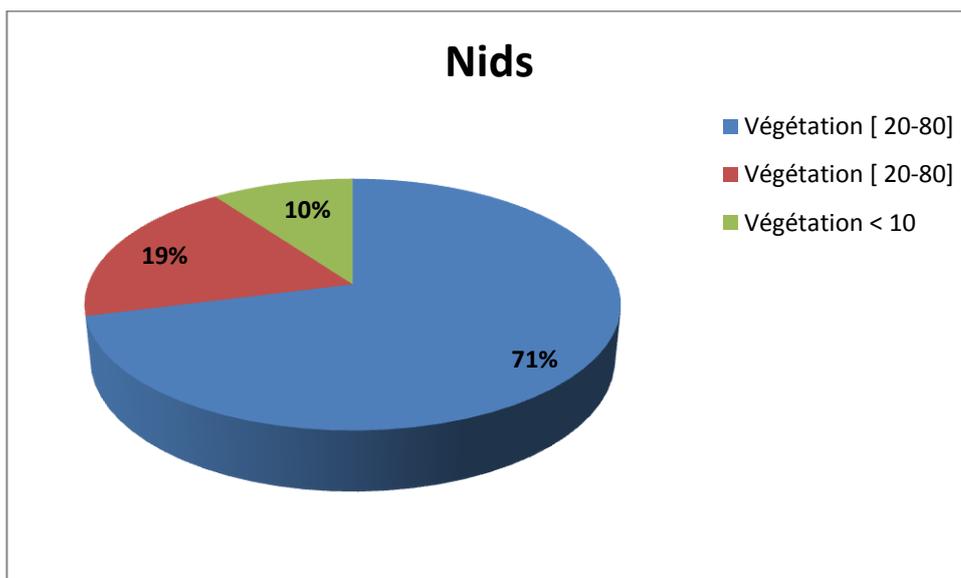


Fig. 52 : Proportion des nids construits sur la végétation.

Tableau 6 : Caractéristiques du nid et des mesures d'œufs du goéland leucophée à Srigina, au nord-est l'Algérie, et de la Camargue, France.

	Notre étude			Isenmann (1976)		
	Moyenne ± E	Gamme	n	Moyenne ± E	Gamme	n
Diamètre extérieur du nid (cm)	31,2 ± 3,0	23,0 à 41,0	515	32 ± 4,0	25-40	36
Diamètre intérieur du nid (cm)	20,5 ± 2,4	12,0 à 31,5	515	19 ± 1,8	15-23	36
densité de la végétation (en%)	34,8 ± 25,2	0,0 à 90,0	319	NA	NA	NA
longueur d'œufs (mm)	71 ± 3.1	57,6 à 85,1	1324 (515)	71,4 ± 3,3	64,5 à 79,0	123 (41)
largeur d'œufs (mm)	49,0 ± 1,8	38,0 à 59,3	1324 (515)	49,9 ± 1,5	45,0 à 53,5	123 (41)
le volume de l'œuf (cm³)	81,3 ± 7,8	39,5 à 122,8	1324 (515)	NA	NA	NA
Le poids des œufs (g)	88,9 ± 7,8	64.1- 111,5	1324 (515)	96,5 ± 7,6	75,0 à 116	123 (41)

Il y avait aussi une forte variation dans les diamètres de nidification entre les années (une analyse de la variance, $F_{1,512} = 17,7$, $P < 0,0001$) avec des diamètres extérieurs étant plus petite en 2011 ($30,0 \pm 3,1$ cm) par rapport à 2010 ($31,7 \pm 3,0$ cm) ou 2009 ($31,5 \pm 2,6$ cm). L'analyse a montré un changement significatif de diamètre du nid entre les années mais pas la saison (saison, $F_{2,493} = 2,2$, ns; année, $F_{2,493} = 14,6$, $p < 0,001$; interaction, $F_{2,493} = 1,9$, N.s.).

5.1.1.5. Volume et poids des œufs :

Le Tableau 7 présente le volume et le poids des œufs du Goéland leucophée durant les trois saisons d'étude. Il n'y avait pas de différence significative du volume ni du poids des œufs pondus dans les trois saisons de reproduction (Kruskal-Wallis : $\chi^2 = 2.44$, dl = 2, P = 0.29 ; ANOVA : F = 0.274, dl = 2, P = 0.76, respectivement) (Fig. 53).

Tableau 7 : Volume moyen des œufs du Goéland leucophée à l'île de Srigina durant les trois années d'étude.

	Volume des œufs (cm ³)			Poids des œufs (g)		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011
Moyenne	82,01	81,12	81,02	88,57	89,19	89,08
Ecart-type	8,06	8,18	7,23	7,94	7,97	7,76
Min	59,53	51,03	58,85	65	76	73
Max	106,88	122,28	115,97	116	112	106
N	505	480	339	505	480	339

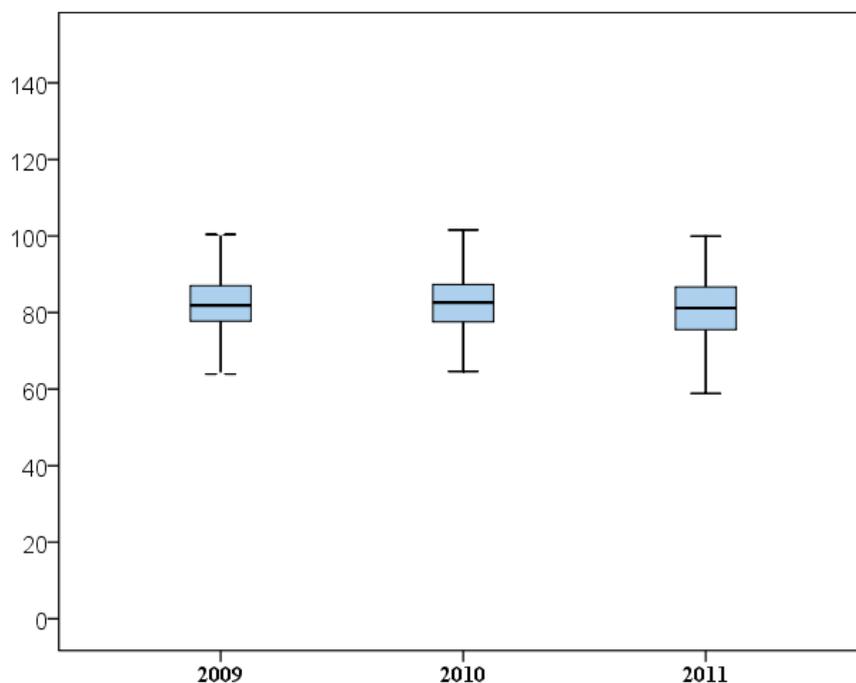


Figure 53 - Boxplots du volume (cm³) des œufs du Goéland leucophée à l'île de Srigina durant les trois années d'étude.

Nous avons mesuré les caractéristiques suivantes : poids, longueur et largeur, moyenne de trois années d'études (Fig. 54) pour avoir une idée sur la biométrie des œufs du goéland leucophée, les résultats ont montré que la largeur et la longueur moyenne de cette espèce est de 49 et 88,9 respectivement

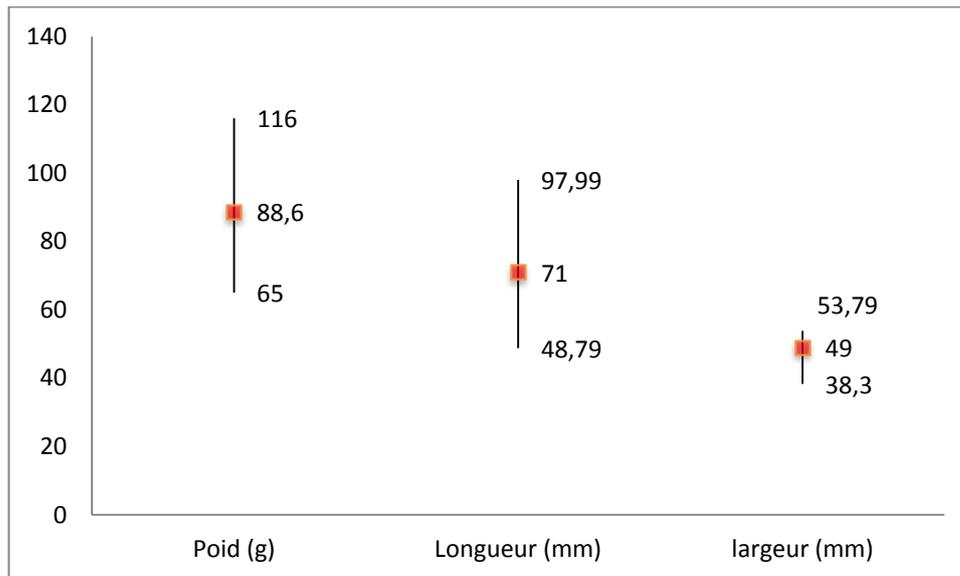


Fig. 54 : La biométrie des œufs pendant la période d'études (2009-2011).

5.1.1.6. Grandeur de ponte :

Durant les trois années d'étude, nous avons observé que la grandeur de ponte de Goéland leucophée variait principalement de 1 à 3 œufs avec une ponte modèle de 3 œufs.

Un seul cas d'une grandeur de 4 œufs a été observé durant la saison de 2009.

Le Tableau 8 présente la grandeur de ponte de chaque saison. La grandeur de ponte moyenne des trois années combinées a été de 2.6 ± 0.56 œufs. Nous avons trouvé qu'il y avait une différence significative de la grandeur de ponte des trois saisons (Kruskal-Wallis : $\chi^2 = 11.92$, dl = 2, $P < 0.003$).

Tableau 8 - Grandeur de ponte moyenne du Goéland leucophée à l'île de Srigina durant les trois années d'étude.

	Grandeur de ponte		
	2009	2010	2011
Moyenne	2,8	2,8	2,4
Ecart-type	0,4	0,5	0,8
N	125	99	58
Min.	1	1	1
Max.	4	3	3

5.1.1.7. Succès de l'éclosion :

Le Tableau 9 présente le succès d'éclosion enregistrés dans chaque année. La moyenne des trois années d'étude a été de 73.6%

Le succès de l'éclosion de goéland leucophée différé significative entre les années (Kruskal-Wallis: $\chi^2 = 21,7$, $P < 0,001$), mais pas à l'intérieure de la saison (Kruskal-Wallis: $\chi^2 = 5,2$, n.s.).

Le succès d'éclosion a diminué à partir de 77,0% pendant 2009 et 2010 à 67,0% au cours de l'année 2011 (Fig. 55)

Tableau.9 : Succès de l'éclosion du Goéland leucophée à l'île de Srigina durant les trois années d'étude.

Année	Nombre d'œufs pondus et suivis	Nombre d'œufs éclos
2009	157	121 (77,2%)
2010	119	91 (76,5%)
2011	82	55 (67,1%)

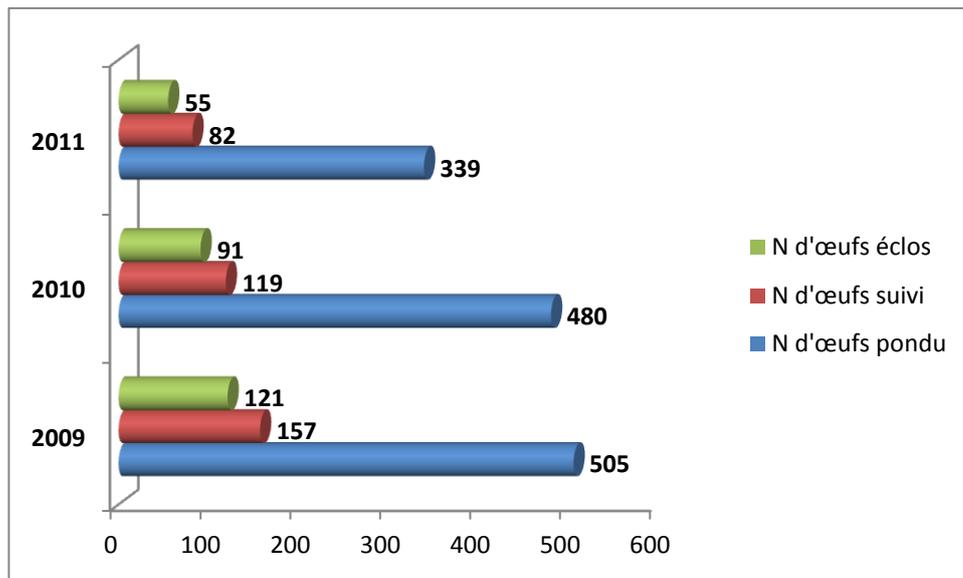


Fig. 55 : Nombre d'œufs mesurés, suivi et éclos durant la période d'étude.

5.1.1.8. La productivité des poussins :

Il n'y avait pas de changement dans la productivité des poussins de goéland leucophée entre les années (Kruskal-Wallis: $\chi^2 = 5,1$, n.s.) mais une diminution au cours de chaque saison de reproduction a été détecté (Kruskal-Wallis: $\chi^2 = 14,3$, $P < 0,001$).

Le succès de reproduction est le plus bas pendant le pic de la saison de reproduction indiquant une augmentation de la mortalité dépendante de la densité.

La productivité des poussins varier légèrement avec la densité de la végétation (1,5 poussins contre 1,4 poussins, à moyen et à faible couverture de nid, respectivement), mais cette différence n'était pas significative (ANOVA à un facteur, $F_{2,105} = 0,2$, ns) (Fig. 56) .

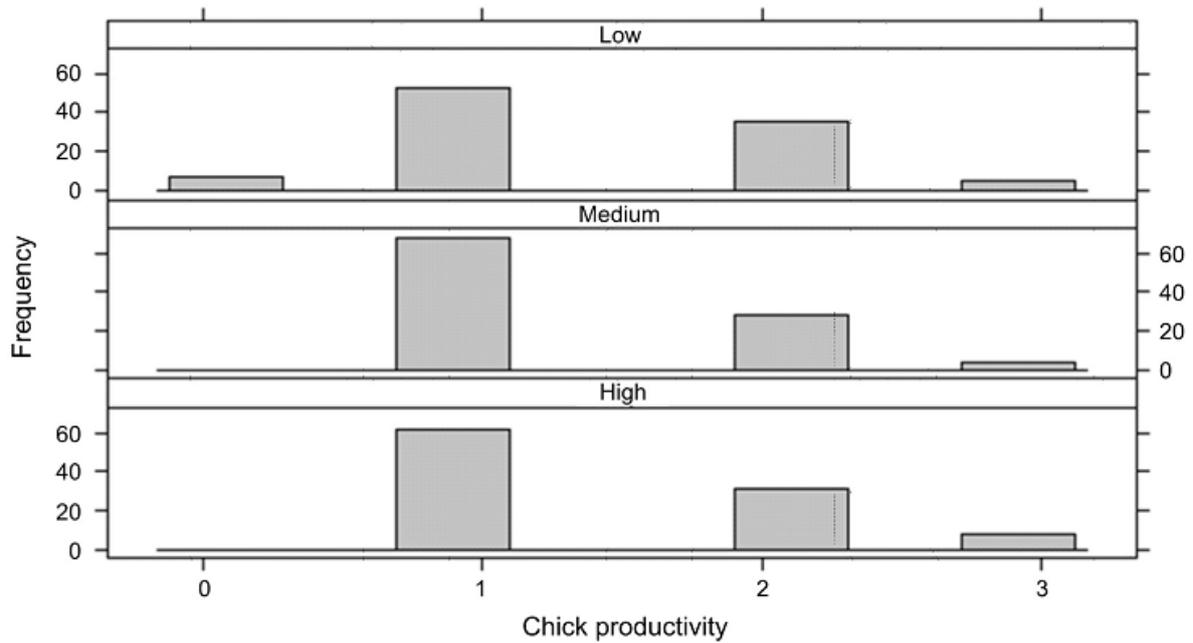


Fig. 56. Répartition de la productivité du poussin selon la densité de la végétation
 (<30% = 'faible', > 30% - <60% = moyen, > 60% = «élevé»).

5.1.1.9. Succès de reproduction :

La taille de ponte en 2011 était significativement différente de celle en 2009 et 2010 (Kruskal-Wallis, $\chi^2 = 16,2$, $P < 0,001$) et présentait une diminution faible durant la saison mais significative (Kruskal-Wallis, $\chi^2 = 7,2$, $p = 0,03$). L'analyse n'a montré aucun effet de la saison ou de l'année sur le volume moyen des œufs ($F_{2,493} = 1,8$, n.s.; year, $F_{2,493} = 0,5$, n.s.; interaction, $F_{2,493} = 1,2$, n.s.). Il n'y avait également pas de compromis apparent entre la taille de ponte et le volume moyen des œufs (Tab.10).

Tableau. 10 : Paramètres de reproduction du goéland leucophée à Srigina, nord est de l'Algérie.

Les échantillons sont entre parenthèses et 1 = 1 Mars.

	Notre étude			Bosh et Sol	Isenmann
	2009	2010	2011	1998	1976
Date de ponte (jours)	31,9 ± 12,4 (193)	28,5 ± 11,7 (169)	30,4 ± 13,9 (140)		
La taille des pontes	2,8 ± 0,4 (125)	2,8 ± 0,5 (99)	2,4 ± 0,8 (58)	2,14 à 2,89	
Le succès d'éclosion (%)	77.2 (121)	76,7 (91)	67,4 (55)		0,94
Le succès de reproduction à partir des œufs %	58,8 (63)	48.3 (72)	58,5 (55)	52,8 à 54,2	0,69
Le succès de reproduction de l'éclosion (%)	72,7 (63)	63,8 (69)	79.4 (38)	51,5	0,73
Productivité des poussins	1,7 ± 0,8 (63)	1,4 ± 0,7 (71)	1,4 ± 0,6 (40)		

5.1.1.10. Causes de mortalité :

Le nombre de chats sauvages adultes varie entre huit et 10 au cours de la période d'étude mais le nombre total de poussins tués n'a pas été mesurée.

Ainsi, bien que les données quantitatives n'ont pas été recueillies, la prédation par les chats a été vu dans de nombreux cas et semblait la principale cause de mortalité enregistrée dans certains cas (Fig. 57.a ; b).

La perte des œufs a été principalement due aux rats (*Rattus rattus*) qui ont été assez abondants dans l'île (Fig. 58).

Le cannibalisme a par contre eu un effet non seulement sur les œufs mais aussi sur les poussins. Ce phénomène se faisait d'une manière régulière à chaque fois que nous dérangions la colonie.



Fig. 57 a ; b : La prédation des poussins par les chats

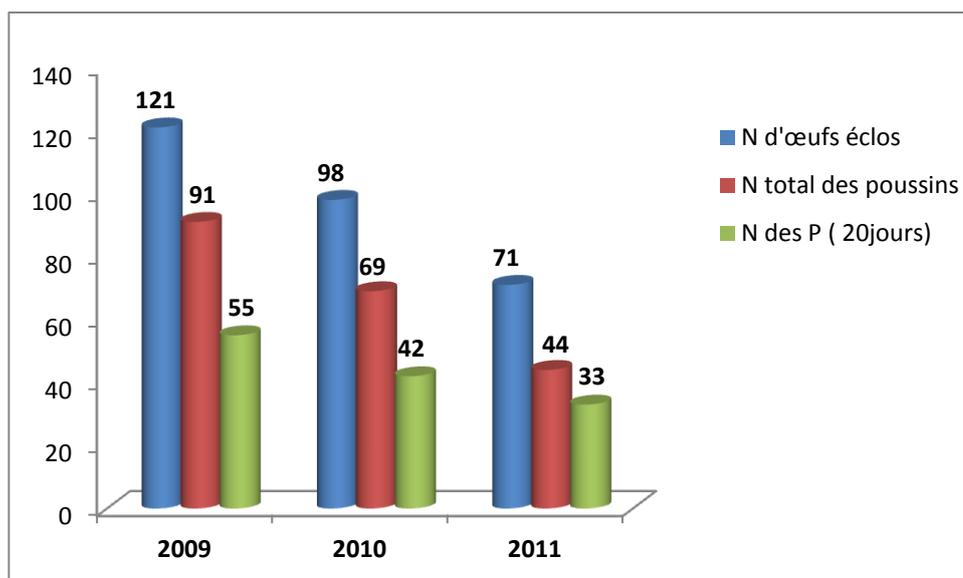


Fig. 58. Nombre des poussins qui ont atteint 20 jours pendant la période

2009- 2011.

5.1.2. Dispersion de l'espèce :

5.1.2.1. Bagueage :

A/-Dénombrement :

Durant nos 3 cycles de suivi (2009, 2010 et 2011), nous avons observé au total plus de 4400 individus recensés dans la majorité des sites d'étude avec une focalisation pour l'île de Rachgoun (Ain Temouchent) avec plus de 1200 individus recensés en 2010 (Fig.59).

B Nombre de poussins bagués :

Durant la période de notre étude (2009, 2010 et 2011), nous avons bagué au total 728 poussins dont l'importante proportion d'individus bagués a été réalisée au cours de l'année 2010 avec plus de 448 poussins bagués (Fig. 60).

◆L'île de Srigina 1 et 2 (Skikda):

Avec plus de 371 poussins bagués durant 3 années d'étude, l'île de Srigina présente la plus importante proportion d'individus bagués avec un nombre de 194 poussins bagués en 2010.

◆L'île d'El Aouana (Jijel):

Nous avons bagué 146 poussins en deux années (2010-2011) dont le pic a été enregistré durant l'année 2010 avec un nombre de 84 poussins bagués.

◆L'île des Pisans (Bejaia) :

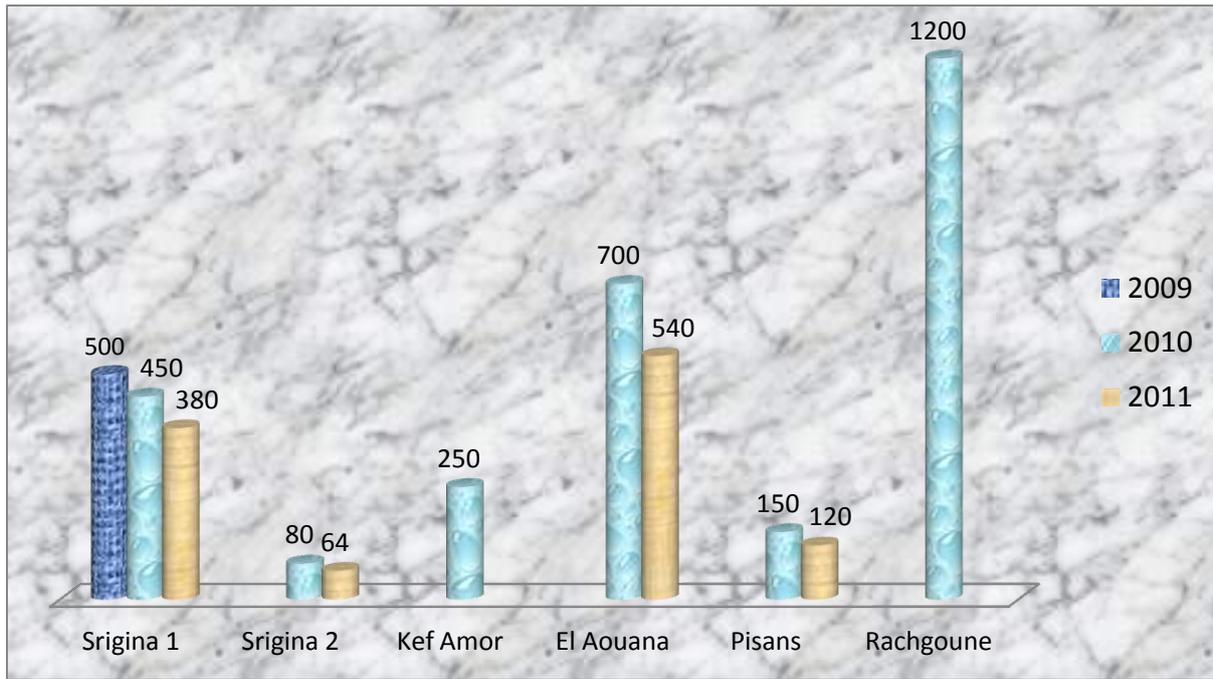
En 2010 et 2011, nous avons bagués 90 poussins dont l'année 2010 représente une légère supériorité en termes de nombre de poussins bagués.

◆L'île de Kef Amor (Annaba):

Nous avons bagué 70 poussins en 2010.Par contre l'année suivante, l'opération de bagueage c'est annulée à cause des mauvaises conditions climatiques.

◆L'île de Rachgoun (Ain Temouchent):

A cette île, nous avons bagué 51 poussins en 2010.



C

Fig. 59: Nombre d'individus recensés dans les sites en 2009, 2010 et 2011.

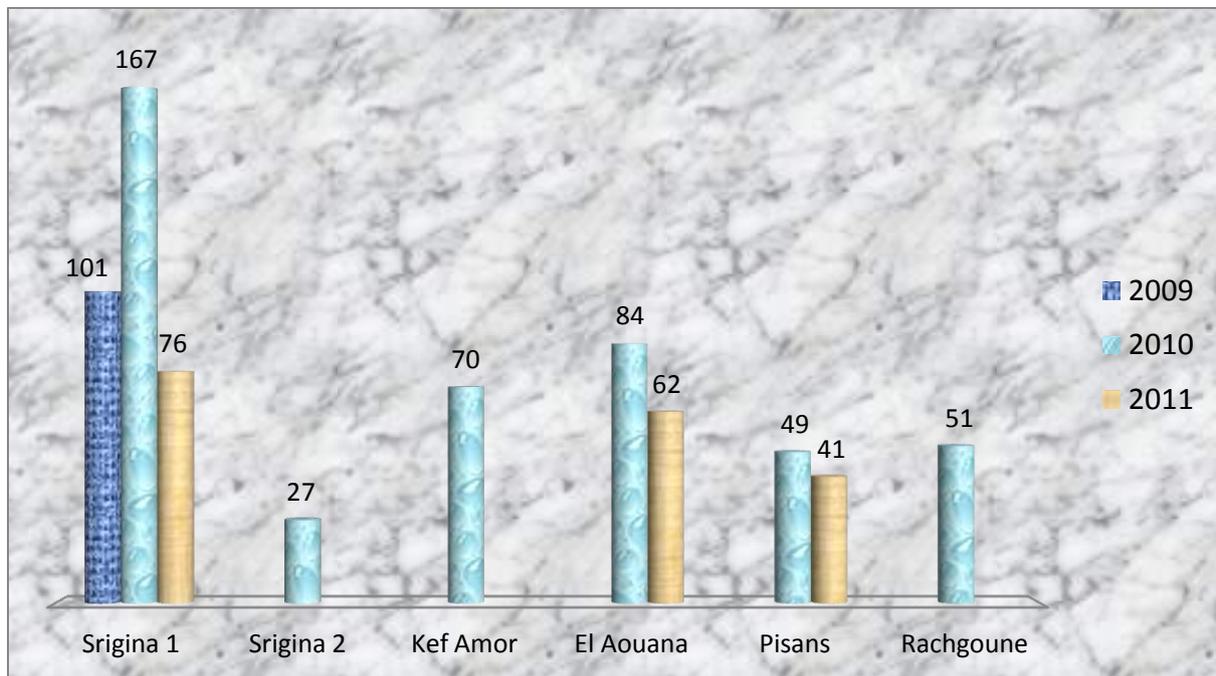


Fig. 60: Nombre d'individus bagués dans les sites en 2009, 2010 et 2011.

Un total de 728 poussins de Goéland leucophée a été bagué durant les trois années 2009-2011. Skikda a été le site où le plus grand nombre de poussins a été bagué avec 371 individus (51%), puis 146 (20,1%) à Jijel, 90 (12,4%) à Béjaïa, 70 (9,6%) à Chetaibi et enfin 51 (7%) à Rachgoun (Fig. 61).

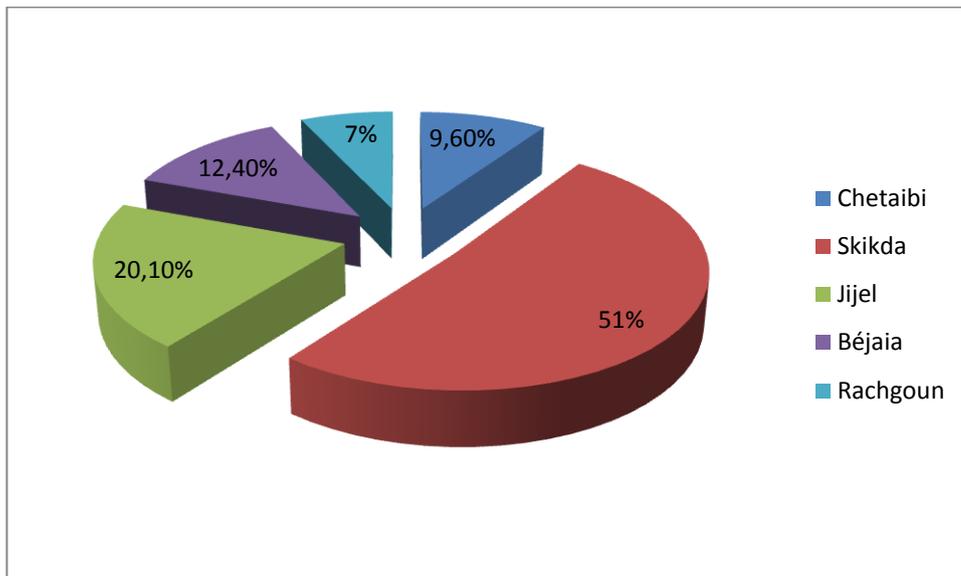


Fig. 61. Nombre de poussins bagués en pourcentage dans chaque site entre 2009 et 2011.

5.1.2.2. Lecture des bagues :

A/ Nombre de lectures:

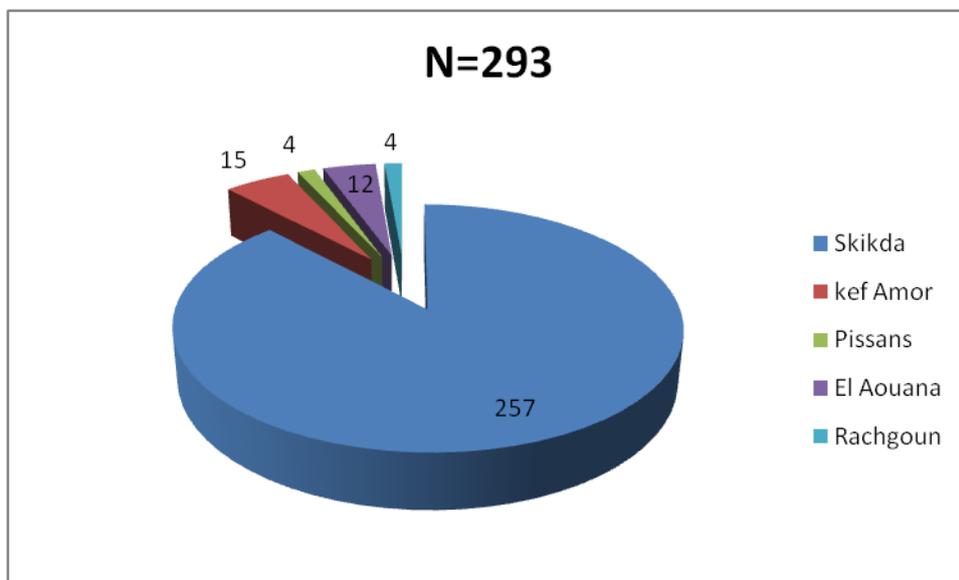
Le total des lectures des bagues s'élève à 293 lectures, correspondant à 131 individus dont un nombre de 257 lectures effectuées au niveau de la décharge publique de Skikda (Fig. 62, a).

Les autres lectures sont issues des observations en dehors de l'Algérie, La plupart ont été faites en Espagne (Fig. 62,b).

B/ Nombre de lectures dans les pays étrangers :

En plus de nos lectures effectuées en Algérie (décharge publique de Skikda), des observations ont été réalisées dans différents pays du bassin méditerranéen dont l'Espagne avec un total de 50 lectures (Fig. 63).

a



b

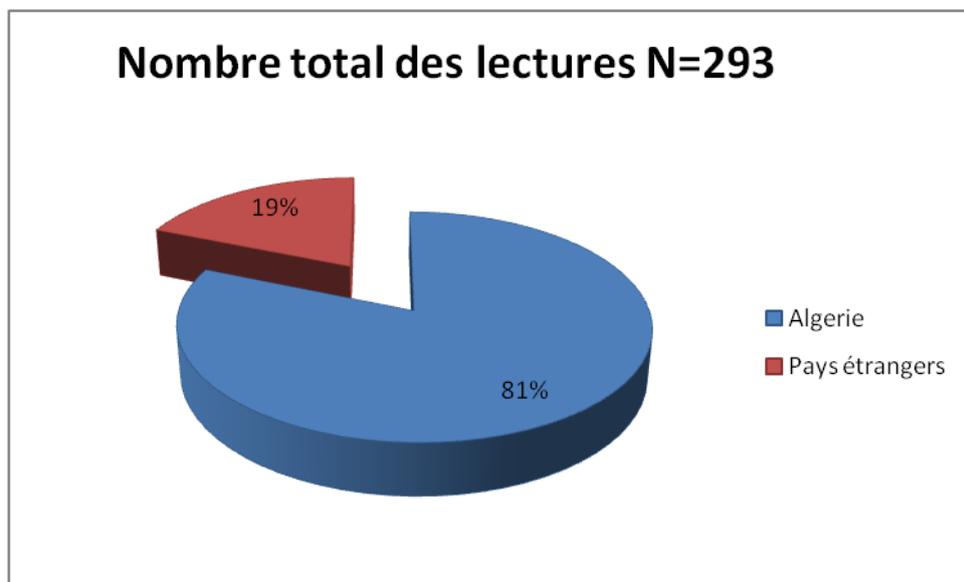


Fig. 62: Nombre total des lectures.

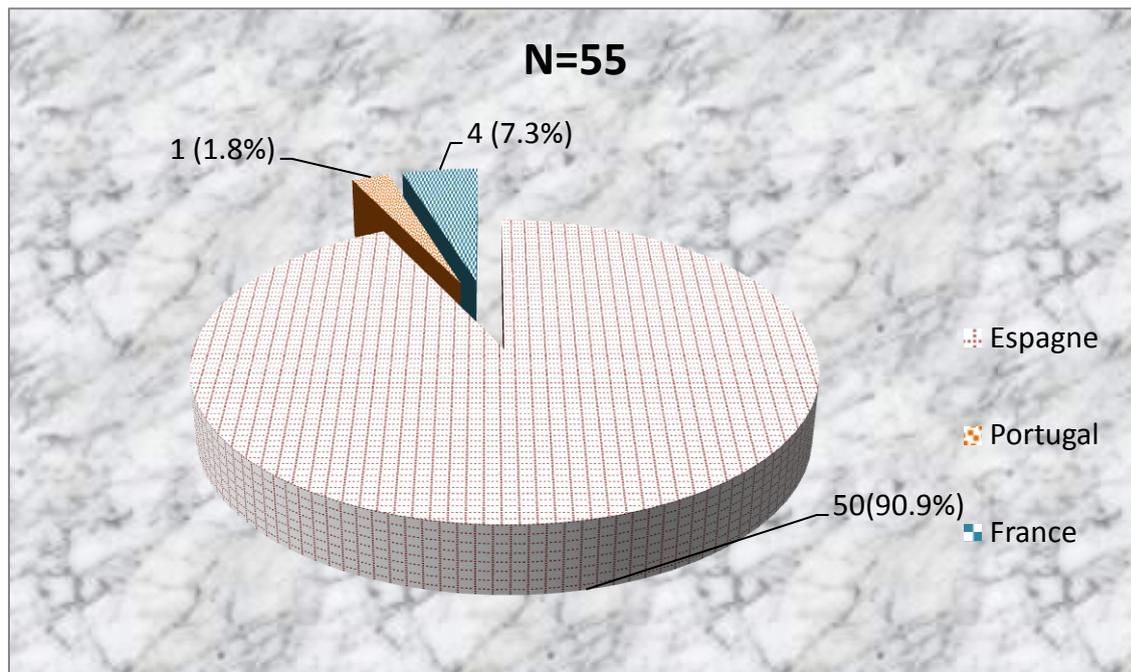


Fig. 63: Nombre total des lectures effectuées à l'étranger.

C/ Nombre de lectures et nombre d'individus vus par rapport à la provenance des poussins :

Après Vingt-sept mois de lecture de bagues suite au premier baguage, un total de 293 lectures, 131 individus ont été recensés (Fig. 64).

✚ Individus bagués à l'étranger :

Le nombre total des lectures s'élève à 7 lectures pour un total de 5 individus bagués à l'étranger (Tab.11) : 02 bagues appartiennent au goéland leucophée, et les autres sont du goéland brun.

Tableau 11 : Nombre et code des bagues étrangères

Numéro	Code
01	IF26
02	S5CY
03	B3XJ
04	V780
05	82

D/ Nombre de lectures et nombre d'individus vus, classées en fonction de l'origine des poussins :

Sur un total de 293 lectures, 257 lectures de bagues dont l'origine est l'île de Srigina1 et Srijina 2 (Fig. 65).

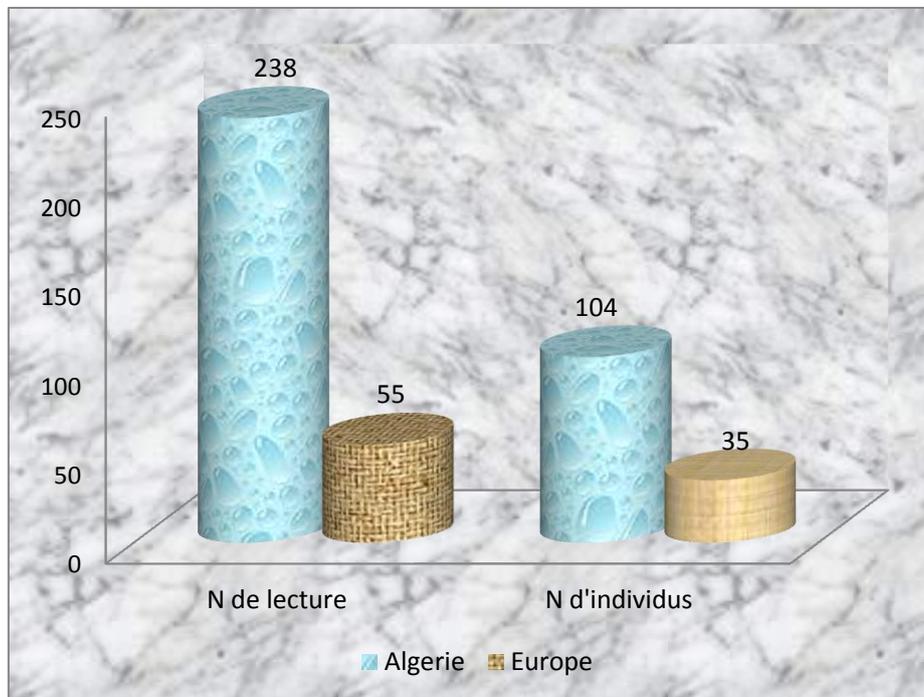


Fig. 64: Nombre d'individus vus et le nombre de lectures en fonction de la provenance des poussins.

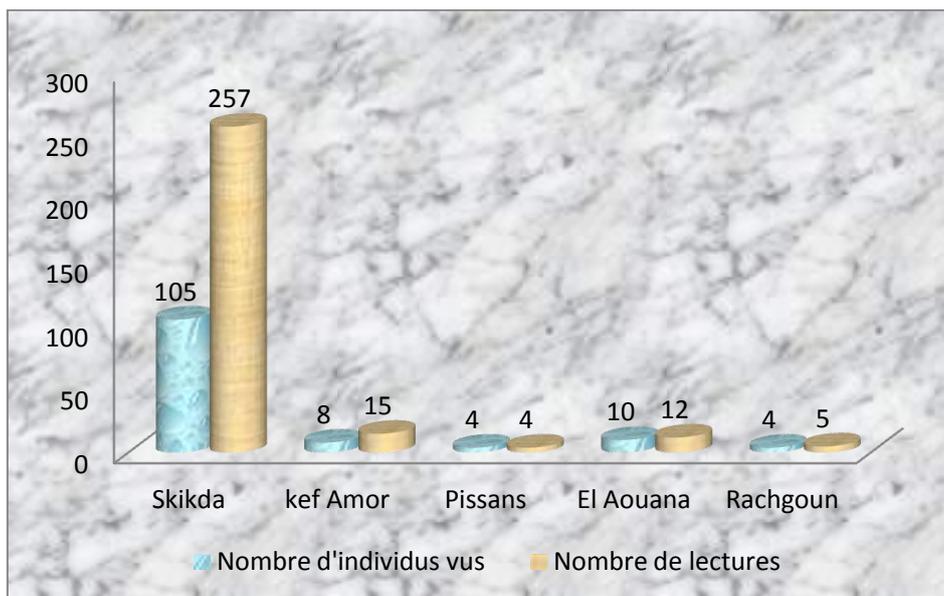


Fig. 65: Nombre d'individus vus et le nombre de lectures en fonction de l'origine des poussins.

E- La dispersion des poussins nés en Algérie:

Durant notre période de lecture, on a recensé 131 individus originaires des différents sites de baguage (Fig. 66) et dont la répartition à travers les pays d'observation est représentée comme suit ((Tableau 12).

Tableau 12 : Nombre Total de goélands leucophées algériens dans différents pays et le nombre des individus compromis.

Huit oiseaux ont été observés à la fois en Algérie et en Europe. Deux oiseaux italiens bagués enregistrés une fois en Algérie sont exclus.

	Algérie	France	Espagne	Portugal	Total
Relecture	238	4	50	1	293
Individus	104	3	31	1	139 (131)

F-Nombre d'individus revus :

Sur un total de 549 individus bagués en 2009 et 2010, 131 individus ont été revus.

Avec une dominance des individus bagués au niveau de l'île de Srigina (Fig. 67).

G- Distance parcourue par un certain nombre de poussins:

Parmi les 35 individus revus à l'étranger, il existe des individus qui ont parcouru des longues distances supérieure à 1000 km (Fig. 68 ; 69 ; 70 ; 71 ; 72 ;73) , et à titre d'exemple voici quelques distances parcourues par les poussins bagués : voir (Tab.13).

Tableau.13 : Les distances parcourues par certains poussins.

Code de la bague	Distance parcourue (km)
A2/7H	534
A0/0C	637
A0/2S	1098
A0/3J	1310
A1/8N	1338
A0/3P	1469

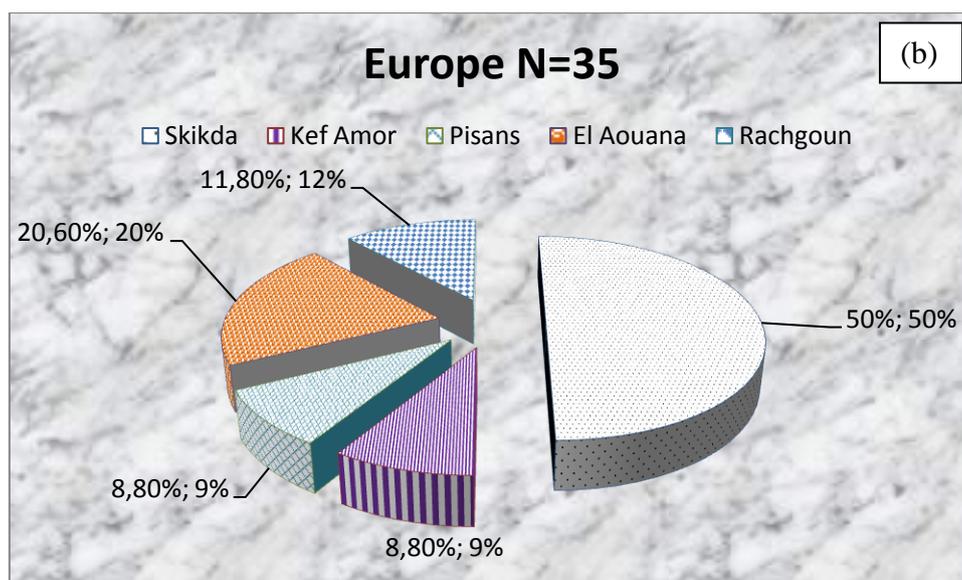
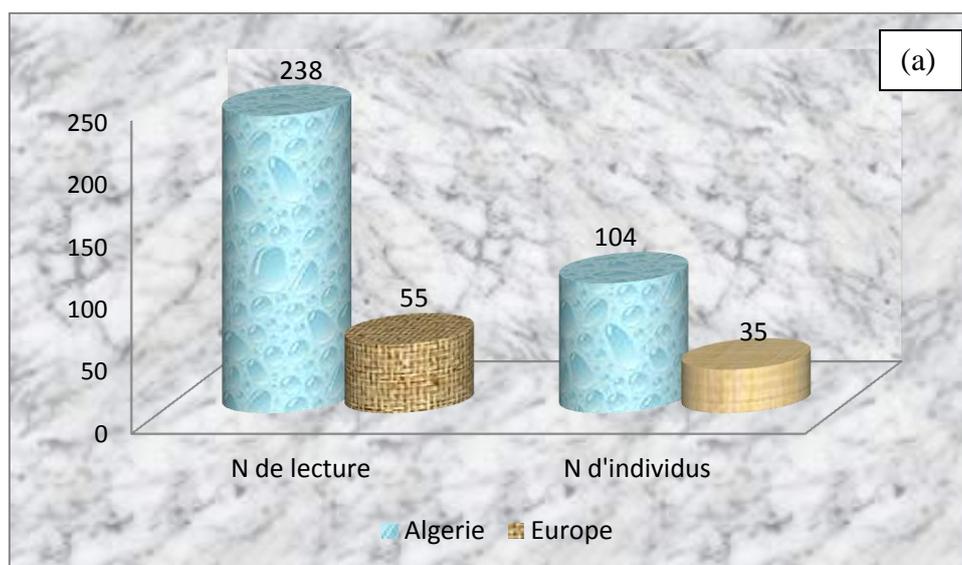


Fig. 66 : La dispersion des poussins nés en Algérie.

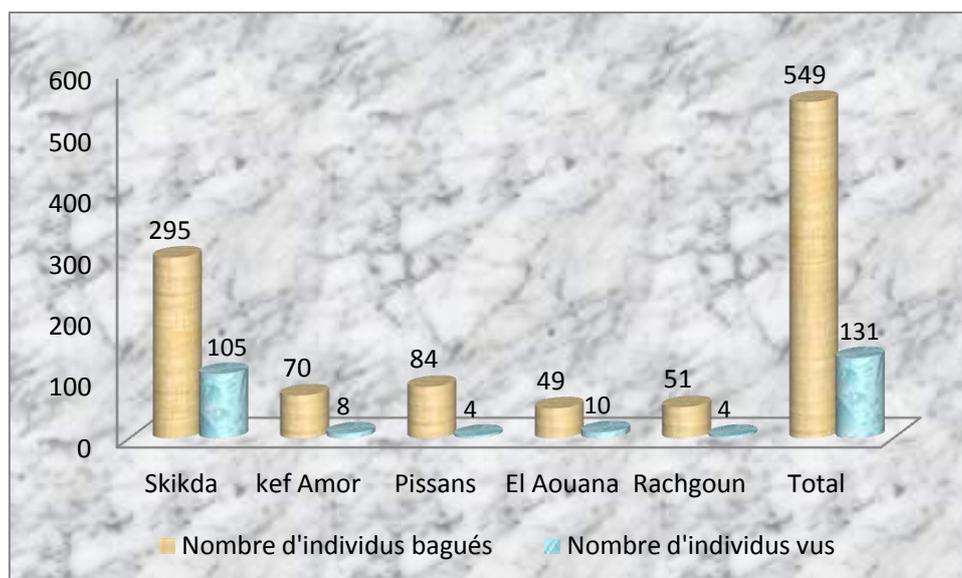


Fig. 67 : Nombre d'individus revus bagués en 2009 et 2010.



Fig. 68 : Distance parcourue par le poussin A2/7H.

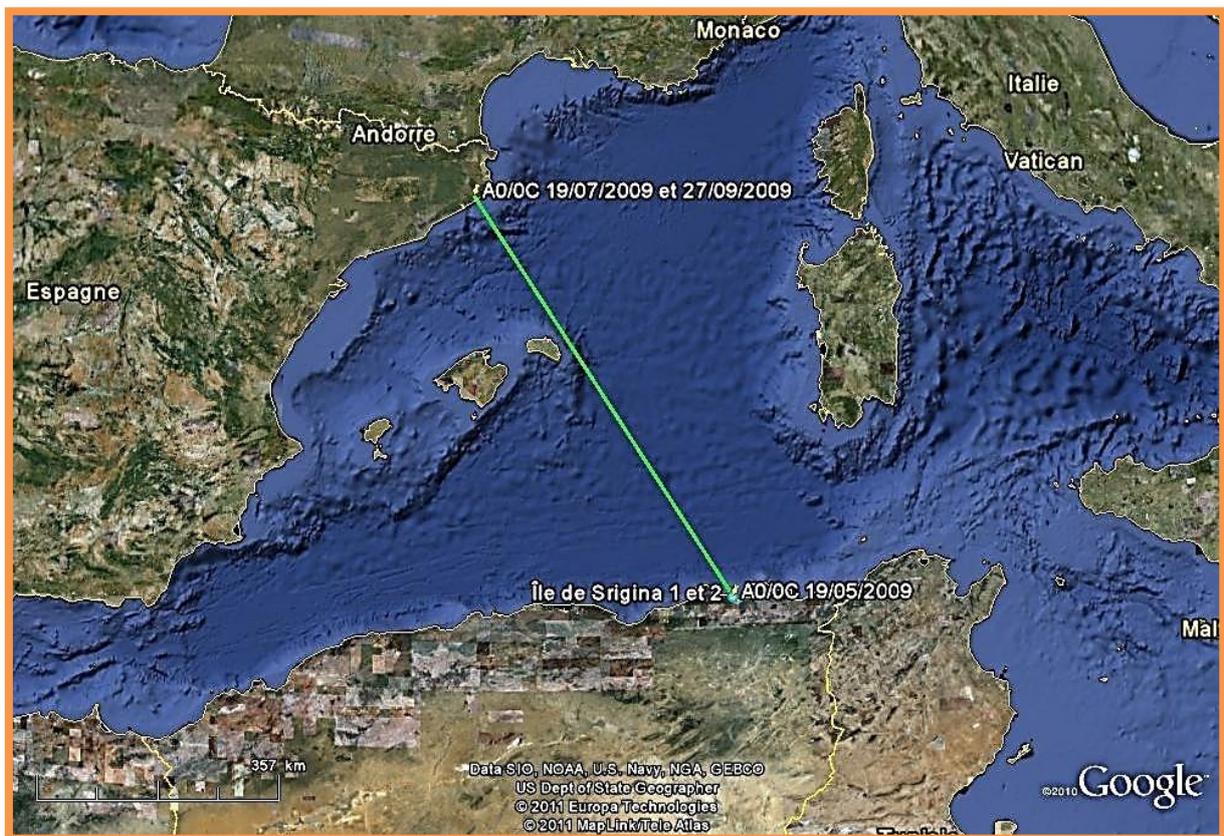


Fig. 69: Distance parcourue par le poussin A0/0C.

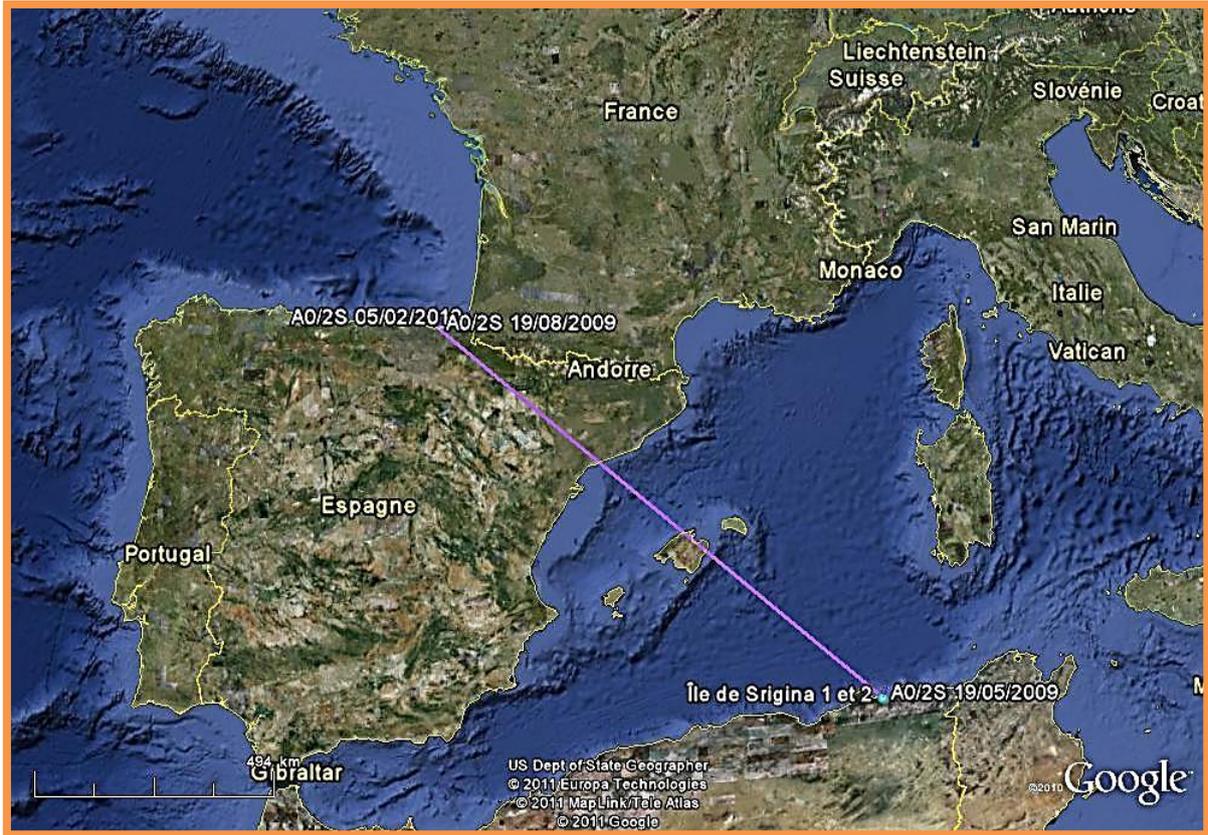


Fig.70 : Distance parcourue par le poussin A0/2S.

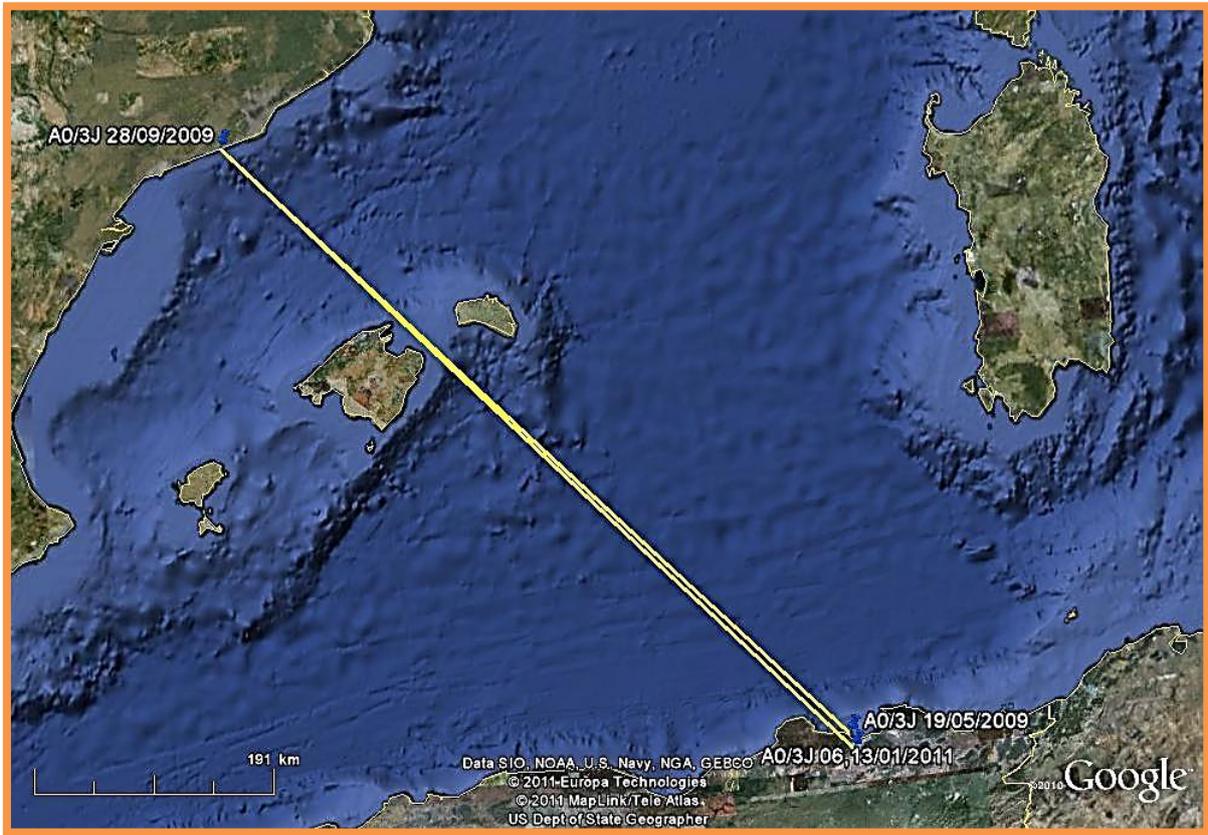


Fig.71 : Distance parcourue par le poussin A0/3J.



Fig. 72 : Distance parcourue par le poussin A1/8N.

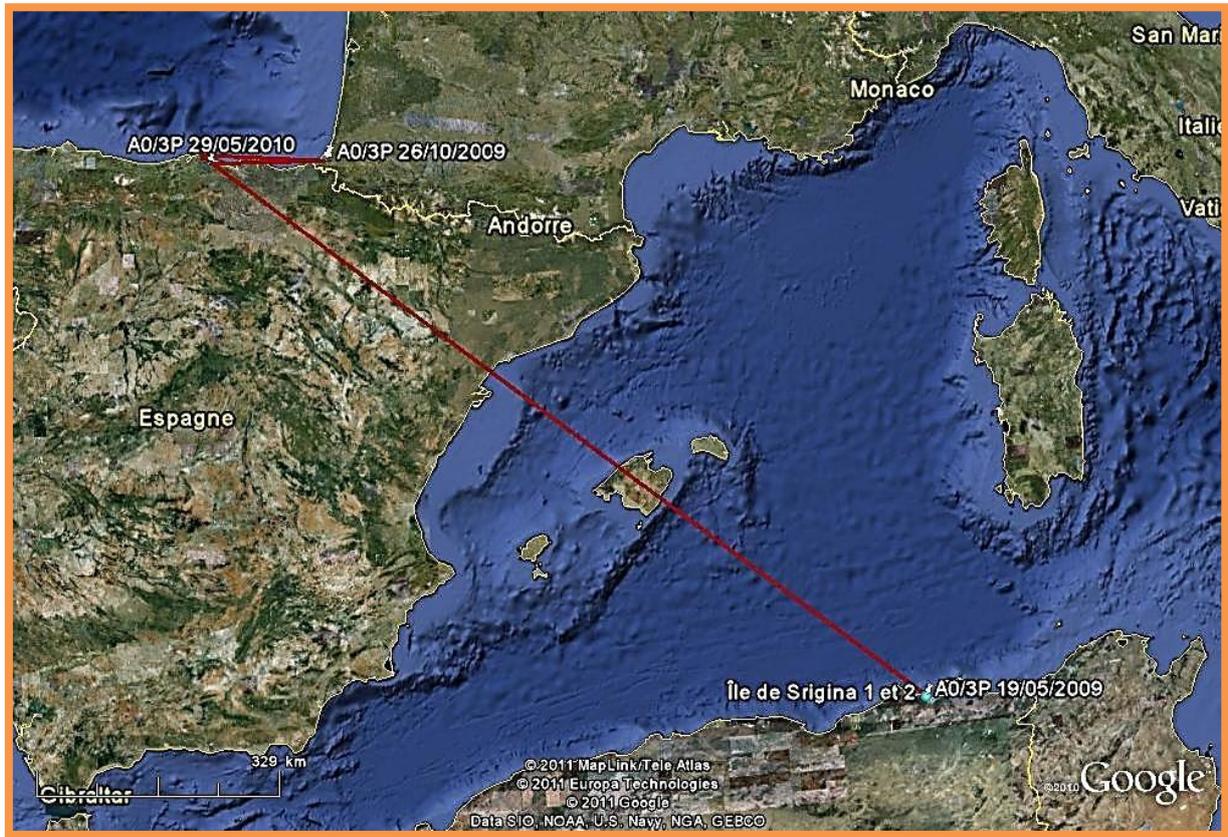


Fig. 73 : Distance parcourue par le poussin A0/3P.

Le nombre d'oiseaux bagués observés a été compris entre 3.1% (Béjaïa et Rachgoun) et 80.2% (Skikda), où la plupart des efforts de baguages et de lectures de bagues ont été réalisés (Tab.14). Lorsque le biais dans le control de bagues est corrigé en considérant seulement les lectures de bagues Européennes, le pourcentage des lectures variait de 8.8% (Béjaïa et Chetaïbi) à 50% (Skikda), reflétant de près l'effort de baguage ($\chi^2 = 15$, dl= 12, p = 0.2).

Tableau 14: Baguage annuel, le nombre total des lectures et des relectures pour chaque colonie algérienne.

« Le pourcentage global est basé sur des observations répétées des individus n'importe où, alors que le pourcentage européenne est basée sur les individus enregistrées en Europe ».

Année	Chetaibi	Skikda	Jijel	Béjaïa	Rachgoun	Total
2009	0	101	0	0	0	101
2010	70	194	84	49	51	448
2011	0	76	62	41	0	179
Total	70	371	146	90	51	728
Pourcentage %	9.6	51	20.1	12.4	7	100
N de lecture	15	257	12	4	5	293
N d'individus vus	8	105	10	4	4	131
Pourcentage global	6.1	80.2	7.6	3.1	3.1	100
Pourcentage européenne	9.8	50	20.6	8.8	11.8	100

La majorité des lectures de bagues (50), réalisée en dehors de l'Algérie, a été enregistrée en Péninsule Ibérique. Les enregistrements Français, avec l'exception de deux lectures impliquant le même oiseau, ont été effectués dans la partie Sud-ouest du pays, proche des côtes Atlantiques. Les enregistrements de la péninsule Ibérique ont été répartis à travers une vaste aire de la Méditerranée et des côtes Atlantiques jusqu'aux sites à l'intérieur des terres (Fig. 74).

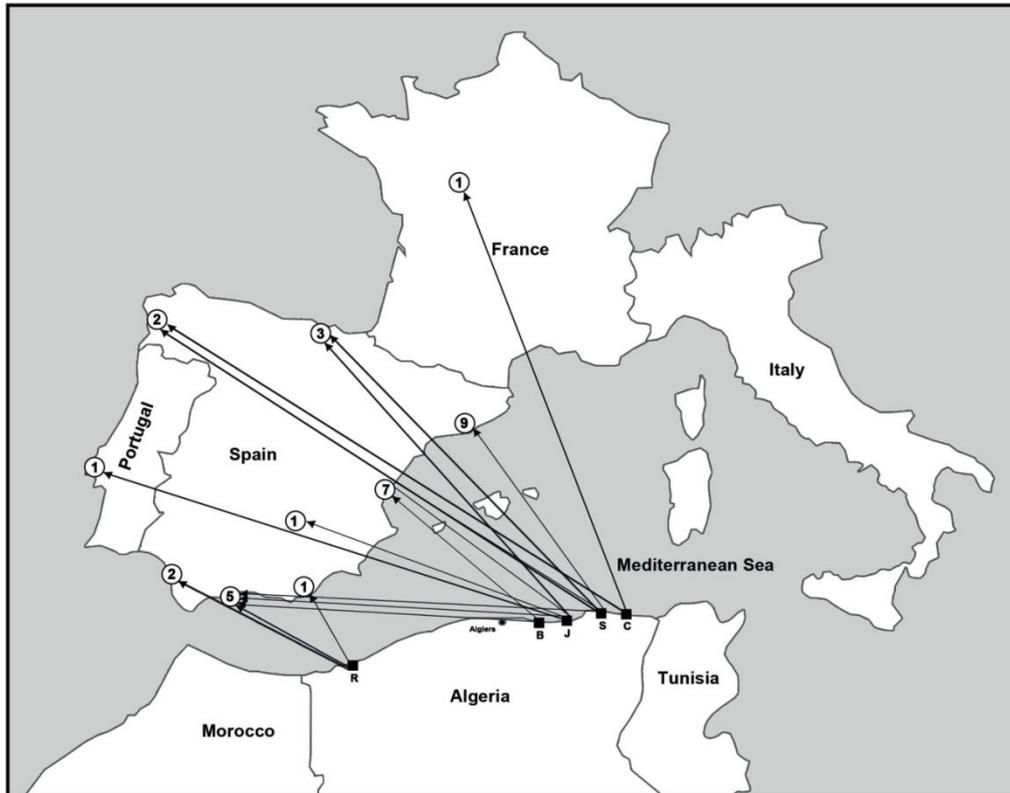


Fig. 74. Carte des colonies de baguage avec la distribution de lectures de bagues des poussins. Les chiffres correspondent aux enregistrements (lectures) ajoutés de goélands bagués et les lettres C, S, J, B et R pour Chetaïbi, Skikda, Jijel, Béjaïa et Rachgoun, respectivement. Chaque oiseau (distance maximale) n'est représentée qu'une seule fois.

La plupart des lectures de bagues, cependant, ont été concentrées en mer Baléare avec les zones de Valence et de la Catalogne attirant le plus grand nombre d'oiseaux. Une grande partie des reprises a été effectuée sur les côtes avec très peu de lectures à l'intérieur des terres. Les reprises réalisées en dehors de l'Algérie ont été enregistrées au cours de l'année mais elles ont montré une augmentation considérable entre juillet et octobre avec un pic en septembre (Fig. 75).

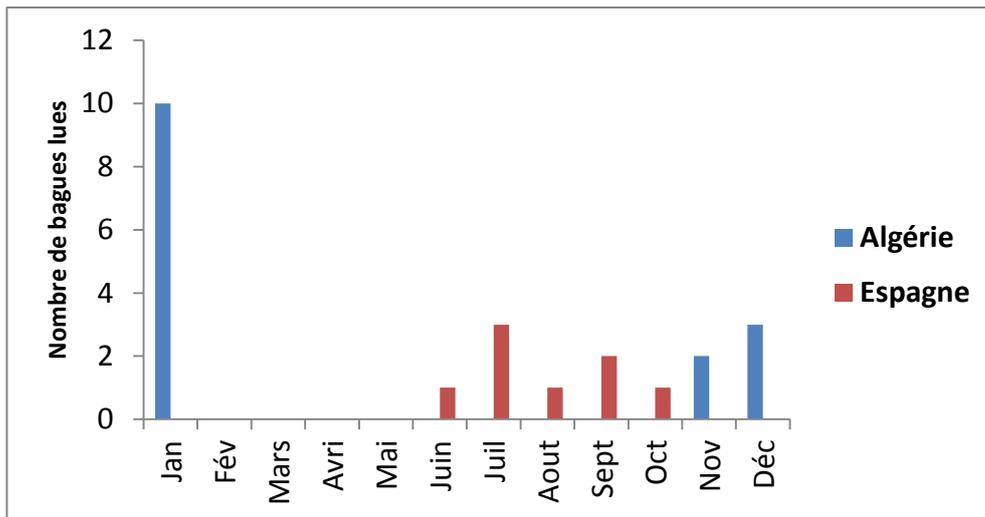


Fig. 75 : Les variations mensuelles de lectures de bagues du Goéland leucophée Algérien en d’Europe.

Sept oiseaux enregistrés à la décharge de Skikda ont déjà été observés en Espagne, indiquant un mouvement bidirectionnel à travers la méditerranée. La plupart des oiseaux résidaient en Espagne pour 3 à 6 mois durant l’été jusqu’à l’automne (Fig. 76).

La grande majorité d’oiseaux bagués lus à la décharge de Skikda venaient de la colonie de Skikda tandis que seulement 6 oiseaux venaient de Chetaibi, 3 oiseaux de Jijel et 1 de Béjaïa. Aucun Goéland de Rachgoun n’a été observé après l’opération de baguage. Donc le nombre d’oiseaux a diminué avec la distance entre la décharge et la colonie de naissance.

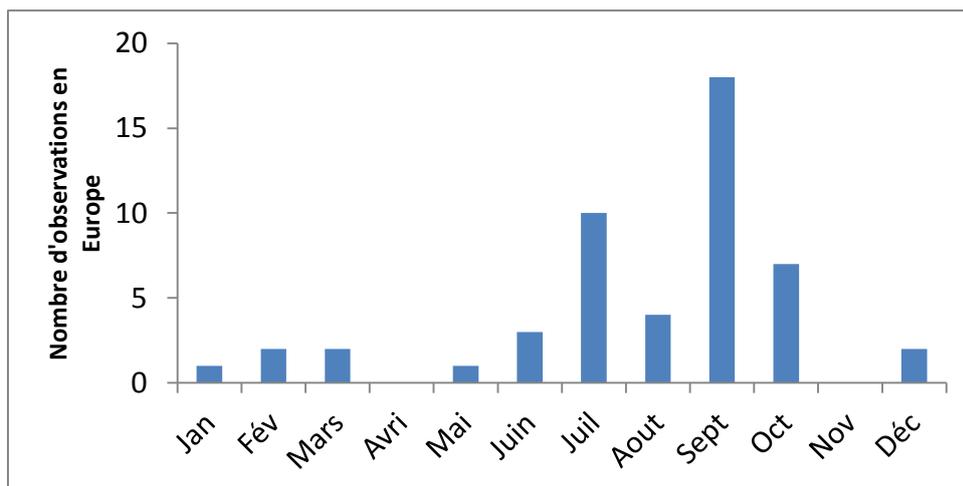


Fig. 76. Date de lecture de bagues et la localité de sept Goélands leucophées observés en Espagne puis en Algérie (19 juillet 2009 au 18 juillet 2011).

H. Lecture des bagues :

Durant la période d'études nous avons lues 293 bagues dans 4 pays différents : Algérie, Espagne, France, Portugal à l'aide de plusieurs observateurs et nous avons signalé la présence de 7 lectures des bagues étrangères en Algérie

Tableau 15 : Check list partielle des bagues lues pendant la période d'études

Portugal
Skikda
Spain

France
Bague étrangère

Code	Band	Colour	Dir.	Site	Date	Obs1
1	A0/0C	white		Llagostera, Girona, Spain	19/07/2009	Carlos Alvarez Cros
2	A0/2S	white		Getaria, Gipuzkoa, Pays Basque, Spain	19/08/2009	Rafael Saiz Elizondo
3	A0/3P	white		Ajo's beach, Bareyo, Cantabria, Spain	18/09/2009	Juan Ma Dominguez Robledo
4	A0/0C	white		Llagostera, Girona, Spain	27/09/2009	Carlos Alvarez Cros
5	A0/3J	white	down	Vilanova i la Geltrù, Catalunya, Spain	28/09/2009	Marc Olivé
6	A0/3P	white		Ria de Castellano, Arnuero (Cantabria, Spain)	17/10/2009	Juan Ma Dominguez Robledo
7	A0/3P	white		St.-Pée-sur-Nivelle, Pyrénées Atlantiques, France	26/10/2009	Alfredo Herrero
8	A0/4V	white		Skikda (rubbish tip)	12/12/2009	Issam Bouchahdane
9	A0/2S	white		St.-Pée-sur-Nivelle, Pyrénées Atlantiques, France	05/02/2010	Alfredo Herrero
10	A0/3P	white		Santona, Spain	29/05/2010	Juanjo Aja

11	A1/1S	Red	up	Béjaïa, Algeria		Riad Moulay
12	A3/1P	white	up	La Malvarrosa beach, Valencia, Spain	14/07/2010	Francisco Javier Garcia Gans
13	A3/1P	white	up	Tinglado II, Puerto de Valencia, Valencia	17/07/2010	Francisco Javier Garcia Gans
14	A1/5A	Red		Ondarroa harbour, Basque country, Spain	08/07/2010	Jon Hidalgo
15	A3/1Z	White		Sant Feliu de Guixols harbour, Girona, Spain	24/07/2010	Carlos Alvarez Cros
16	A3/1Z	White		Solius, Spain	25/07/2010	Carlos Alvarez Cros
17	A3/7F	White		Solius, Spain	25/07/2010	Carlos Alvarez Cros
18	A3/3J	white		Malaga Harbour, Spain	16/08/2010	Salva Garcia
19	A1/5L	Red		Malaga Harbour, Spain	24/08/2010	Salva Garcia
20	A2/5P	Red	down	Punta del Sabinar, Almeria, Spain	26/08/2010	Pedro Moreno Aranda
21	A1/0D	white	up	Castellón harbour, Castellón, Spain	01/09/2010	José Luis (Pepe) Greño
22	A2/8L	Red	up	Las Canteras Beach, Chipiona, Cádiz, Spain	04/09/2010	Rafa Garcia
23	A1/1F	white		Palamos, Girona, Spain	02/09/2010	Asier Aldalur
24	A2/7H	Red		Odiel Marshes, Huelva, Spain	10/09/2010	José Manuel Méndez
25	A3/5A	white	down	Solius, Spain	11/09/2010	Carlos Alvarez Cros
26	A1/0Z	white	down	Malaga Harbour, Spain	12/09/2010	Salva Garcia
27	A1/2F	Red	up	Malaga Harbour, Spain	18/09/2010	Salva Garcia
28	A2/0P	Red	up	Solius, Spain	18/09/2010	Carlos Alvarez Cros
29	A1/0D	White	up	FERVASA, Quart de Poblet, Valencia, Spain	20/09/2010	Francisco Javier Garcia Gans
30	A1/0D	White	up	Dique del Este, Puerto Autónomo de Valencia, Valencia	22/09/2010	Francisco Javier Garcia Gans
31	A1/0D	White	up	FERVASA, Quart de Poblet, Valencia, Spain	22/09/2010	Francisco Javier Garcia Gans
32	A1/0D	White	up	FERVASA, Quart de Poblet, Valencia, Spain	25/09/2010	Francisco Javier Garcia Gans

5.2. Discussion :

5.2.1. Statut :

Il s'agit de la première étude approfondie qui documente l'écologie de la reproduction du goéland leucophée en Afrique du Nord.

Le goéland leucophée est une espèce résidente en Algérie, mais en été les juvéniles se dispersent en direction du Nord-Ouest vers la mer des Baléares, le golfe de Gascogne, la mer d'Alboran, et dans l'Atlantique ibérique et la côte de la baie de Cadix en Galice (Baaloudj et al., 2012).

Les Goélands—leucophées, comme d'autres oiseaux de mer, sont adaptés aux caractéristiques de l'environnement marin (Ashmole, 1971) et leur période de reproduction, qui s'étend de la fin de l'hiver jusqu'au début de l'été, peut correspondre à un pic dans la disponibilité des ressources trophiques dans la zone d'étude.

Leurs mouvements sont plus susceptibles d'être plus prononcée durant les périodes où la nourriture est rare et les oiseaux ont de la difficulté à répondre à leurs besoins énergétiques (Newton, 2008).

Aucune étude réelle de toutes les colonies de goélands leucophées algériens n'a été entreprise. Depuis 1978, lorsque 2632 couples reproducteurs ont été comptés (Jacob et Courbet, 1980), depuis lors, le nombre de paires a certainement plus que quadruplé, mais l'estimation par Moulai et al., (2006) de 17 000 paires semble excessive. Basé sur une enquête partielle (Samraoui et Samraoui, 2008), les colonies de l'Ouest semblent -mieux se porter que celles de l'est.

5.2.2. Caractéristiques des nids et des œufs :

Dans leur sélection des habitats de nidification, les goélands leucophées apparaissent sélectionner un modèle cohérent de la densité de la végétation à travers leur classe (Scarton et Valle, 1996; Bosch et Sol, 1998), mais ils peuvent présenter une grande plasticité dans le choix des micro habitats et peuvent coloniser des habitats urbains et se reproduisent avec succès (Benussi et al 1994; Moulai et al., 2005)

Le choix des sites de nidification est susceptible d'être influencé par une série de facteurs tels que l'accès au nid, les prédateurs, les congénères et le microclimat (Burger et Shisler, 1978; Parsons et Chao, 1983).

Nos résultats ne révèlent pas une influence de la densité de la végétation sur la date de ponte ainsi que sur la productivité des poussins du goéland leucophée, mais dans la région méditerranéenne, les nids ouverts peuvent exposer les adultes et les poussins au stress thermique durant l'incubation et ceci, peut conduire à l'échec de la nidification (Salzman, 1982; Amat et Masero, 2004)

Les nids du goéland argentés (*Larus argentatus*), le plus proche parent du goéland leucophées, peuvent avoir un meilleur taux d'éclosion et de survie de la progéniture dans des nids couverts par de la végétation que dans des nids sans couverture végétale (Parsons et Chao, 1983). Les nids couverts de végétation abritent les premières pontes et ont tendance à avoir de plus grandes tailles des pontes (Bosch et Sol, 1998).

Les données de la présente étude, sur le diamètre du nid et les dimensions des œufs sont similaires à ceux rapportés de la Camargue (Isenmann, 1976). La taille des œufs est un trait héréditaire (Larsson et Forslund, 1992) et une telle similarité entre les colonies d'Afrique du Nord et ceux du sud de l'Europe seraient prévisibles s'il y'avait un flux génétique régulier entre les colonies (Baaloudj et al., 2012).

5.2.3. Période de ponte :

La période de ponte du Goéland leucophée à l'île de Serigina s'est plus ou moins étalée sur une période de 2 mois. La date de première ponte a été en première semaine du mois de Mars, assez proche de celle enregistrée à l'île de Pisans (7 Mars) (Moulaï et al., 2006) et aux Baléares en Espagne (9 Mars) (Varela et Dejuana, 1986), mais celle des îles Chafarines et d'autres îles Marocaines a été plus tardive d'environ deux semaines (Varela et Dejuana, 1986 ; Beaubrun, 1988).

Par ailleurs, dans les milieux urbains, un couple a commencé à pondre le 12 Avril (Moulaï et al., 2006) ce qui est généralement tardif par rapport aux colonies de la méditerranée occidentale.

Il a été montré que les réserves énergétiques, l'âge ont une importance primordiale sur la décision de ne pas se reproduire et la date de ponte. D'autres facteurs interviennent, tels que la capacité à acquérir de la nourriture, la capacité à défendre un territoire de meilleure qualité, des plumes de mauvaise qualité, une blessure et / ou un stress chronique (Nilsson et Svensson, 1996; McNamara et Houston, 2008).

De plus, la date de ponte est un trait déterminé génétiquement et partiellement héritable (Charmantier et al., 2006; Brommer et al., 2008).

Certains nutriments sont aussi primordiaux, comme le calcium nécessaire à la formation de la coquille des œufs (Tilgar et al., 2002), ou comme certains pigments tels que les caroténoïdes (Doutrelan et al., 2008).

Enfin, la capacité à augmenter le taux métabolique de base est associée à une date de ponte précoce (Chastel et al., 2003). Concernant les années sabbatiques, les non-reproducteurs ont une condition corporelle plus faible que les reproducteurs en période pré-nuptiale (Chastel et al., 1995).

Concernant l'âge, il représente un caractère individuel essentiel dans l'étude des traits d'histoire de vie. En règle générale, les jeunes se reproduisent plus tard dans la saison que les oiseaux plus âgés (Martin 1995; DeForest et Gaston, 1996; Gonzalez-Solis et al., 2004; Ezard et al., 2007; McCleery et al., 2008; Verhulst et Nilsson, 2008; Blas et al., 2009). D'un point de vue ultime, ce phénomène peut être expliqué par :

(1) Une disparition progressive des individus tardifs par sélection naturelle (*selection hypothesis*, Mauck et al., 2004),

(2) Un ajustement individuel des traits d'histoires de vie: les jeunes privilégient leur survie et en vieillissant, favorisent de plus en plus leur succès reproducteur (Stearns, 1992),

(3) Une amélioration des performances reproductrices avec l'expérience (*constraint hypothesis*, Curio, 1983).

(4) L'incorporation progressive d'individus précoces dans les classes d'âge (*delayed-breeder hypothesis*, Forslund et Pärt, 1995; Blas et al., 2009).

De plus, il a été montré, mais en de rares occasions, que les individus très vieux se reproduisent plus tard dans la saison, comparés aux oiseaux d'âge moyen (Ezard et al., 2007;

McCleery et al., 2008), ce qui reflète un possible aspect de la sénescence chez certains oiseaux longévifs.

Enfin, la décision de ne pas se reproduire varie avec l'âge : chez les oiseaux longévifs, les très jeunes et / ou les très vieux ont une plus faible probabilité de se reproduire par rapport aux individus d'âge moyen (Cam et al., 2002; Berman et al., 2009; Goutte et al., 2010a).

Les différences entre sexes en revanche, comme suggéré par Ball et Ketterson (2008), mâles et femelles ne présentent pas forcément la même sensibilité aux variables environnementales influençant la phénologie de la reproduction. Les femelles ont, en effet, des coûts énergétiques élevés associés à la formation des œufs, tandis que la compétition entre mâles lors de la période pré-nuptiale pourrait être un critère sélectif privilégiant une rapide préparation des mâles à la reproduction et une certaine insensibilité aux événements stressants (Ball et Ketterson, 2008).

5.2.4. La phénologie :

Comme l'a constaté ailleurs en Afrique du Nord (Moulaï et al., 2006), le goéland leucophaea commence à pondre des œufs à la fin de l'hiver, dans la première semaine de Mars. une ponte a été-notée le 23 Février (Moulaï et al., 2006), mais le début de la ponte dans les autres colonies semble retardée à la mi et la fin de Mars ou Avril (Isenmann 1976; Varela et De Juana, 1986; Moulaï et al., 2006)

5.2.5. Taille des œufs et grandeur de ponte :

Une variance importante dans la taille (volume et poids) des œufs observés dans notre étude a déjà été soulignée par d'autres auteurs et interprétée comme le résultat d'une variation de condition des femelles (Duhem et al., 2002). Cette asymétrie des œufs chez les Goélands est faible lorsque les conditions environnementales sont favorables (Coulson et al., 1982; Duhem et al., 2002).

De même, chez d'autres espèces de Goéland (le Goéland argenté) la disponibilité de la nourriture augmente la taille des œufs jusqu'à un seuil critique (Bolton et al., 1992). Donc nous pouvons déduire que les individus exploitent de manière différentielle la nourriture disponible autour de la colonie, notant bien que les ports et décharges à ciel ouvert les plus proches sont de 4 à 8 km de l'île.

La grandeur de ponte moyenne dans le site étudié a été de 2.66 ± 0.56 . D'autres colonies à Bejaia (Moulai et al., 2006), Annaba (Jacob et Courbet, 1980), Maroc (Varela et De Juana, 1986 ; Beaubrun, 1988) et au Nord de la méditerranée (Borgo et al., 1991 ; Oro et al., 1995 ; Bosch et Sol, 1998 ; Bosch et al., 2000 ; Duhem et al., 2002) ont montré des valeurs similaires. De plus, les nids portants 3 œufs ont été les plus dominants ce qui a aussi été observés dans certaines colonies de Bejaia (Moulai et al., 2006).

Les grandeurs de ponte supérieur à 3 œufs sont dites « Super-normale » (Super-Normal Clutches « SNC») (Betleja et al., 2007). Ces cas sont rares mais ils ont été observés chez d'autres espèces de Laridés qui ont une grandeur de ponte modèle de 3 œufs (Conover, 1983 ; Nisbet et Hatch, 1999 ; Betleja et al., 2007).

Dans notre étude, un seul cas de nid à 4 œufs a été enregistré. Cette faible fréquence pourrait être une sous estimation de la fréquence réelle de SNC car une prédation partielle des nids a pu se passer entre 2 visites successives.

Cependant, les causes de SNC peuvent être un appariement femelle-femelle, un parasitisme par une autre femelle d'un couple hétérosexuel ou bien le produit propre de ce dernier (Betleja et al., 2007). Chez le Goéland pontique (*Larus cachinnans*), des grandeurs de ponte pouvant atteindre sept œufs ont été enregistrées (Betleja et al., 2007).

Un aspect que nous n'avons pas étudié et qui ne demeure pas moins important, est celui des ressources trophique. L'influence de l'accessibilité aux ressources trophiques sur les paramètres reproducteurs des populations animales est un domaine de recherche qui a fait l'objet de nombreux travaux scientifiques, particulièrement chez les oiseaux marins et notamment les laridés (Hiom et al., 1991, Bolton et al., 1992, Chudzik et al., 1994, Oro et al., 1995, Pons et Migot, 1995, Hario, 1997).

Il en ressort généralement que le facteur trophique occupe une place prépondérante dans la détermination des paramètres reproducteurs de ces oiseaux, qu'il s'agisse de la taille moyenne des pontes (nombre d'œufs pondus), du volume des œufs, du succès à l'éclosion, du succès à l'envol ainsi que de la chronologie de la reproduction.

La taille des pontes et le volume des oeufs, paramètres relativement aisés à mesurer sur le terrain, sont en relation avec l'abondance et l'accessibilité des ressources alimentaires qui influence sur l'état physiologique des femelles avant la période de ponte (Oro et al., 1995, Pons et Migot, 1995, Oro, 1996b).

5.2.6. Succès de reproduction :

Le succès d'éclosion en Afrique du Nord (75,9%: Varela et De Juana, 1986; 23 - 88.5%: Moulai et al., 2006 ; 67-77%: présente étude) semble être inférieur à celui des colonies européennes (94,7 à 97,4%: Oro et al., 1995; 91,5 à 94,5%.. Bosch et al., 2000; 82,8%: Duhem et al., 2002)..

Le succès à l'éclosion a été faible par rapport à d'autres études où il a été élevé voire très élevé : 82,8 % à Ratonneau sur l'archipel de Marseille (Duhem et al., 2002), 91,5 à 94,5 % aux îles Mèdes (Bosch et al., 2000) et de 94,7 à 97,4 % au delta de l'Ebre (Oro et al., 1995).

Les caractéristiques du nid (diamètre de nid, la densité de la végétation) ne semblent pas tenir compte d'un tel écart dans le succès d'éclosion qui semble être liée à une augmentation des perturbations humaines dans les colonies d'Afrique du Nord. Cependant, cette hypothèse doit être testée.

Le succès de la reproduction rapporté de la Camargue (69%) est le plus élevé. En Espagne, les valeurs enregistrées ont varié entre 41 et 58% (Oro et al., 1995; Bosch et al., 2000).

Le succès de reproduction précédemment enregistré en Algérie varie considérablement entre les colonies voisines (15 - 60%: Moulai et al., 2006).

Les valeurs du succès de la reproduction rapporté dans notre étude (48 - 59%) ont été calculées pour les poussins jusqu'à l'âge de 20 jours de sorte que les valeurs réelles sont susceptibles d'être plus petite.

L'éclosion et le succès de la reproduction des goélands leucophées à Srigina était nettement inférieur à celui rapporté en Europe (Isenmann, 1976; Bosch et al., 2000).

La productivité des poussins à Srigina est susceptible d'être beaucoup plus faible due au taux de mortalité supplémentaire des poussins entre 20 jours et l'envol.

Similaire à notre travail, Good (2002) qui a étudié l'hybride *Larus occidentalis*, a trouvé qu'il y avait une relation considérable entre le succès de reproduction et la couverture

végétale des nids, autrement dit les nids couverts de végétation ont été plus protégés contre la prédation et donc ont connu un plus grand succès d'éclosion et d'envol.

La densité végétale de l'île de Srigina est généralement faible, localisée et éparse ce qui limite les sites de nidification favorables qui offrent de bons refuges pour les œufs et les poussins. De plus, des prédateurs potentiels ont été enregistrés telles que des rats noirs qui ont probablement pu infliger une destruction des œufs, quoi que leur capacité à les casser pour s'en nourrir est discutée (Prieto et al., 2003).

Cette espèce est commune dans les forêts et les arbustives jusqu'à une altitude de 1080 m et elle est bien adaptée à l'habitat insulaire (Norman et Baudinette, 1969).

D'autres facteurs expliquant la présence de rats sont :

- (1) Les activités humaines qui peuvent faciliter ou pas leurs arrivés.
- (2) La diversité et la productivité de la flore qui va décroître ou accroître les chances qu'une population de rat persiste (Cheylan, 1988).

Sur les îlots plus petites que 20 ha, les densités de rats noirs tendent d'être plus importantes et montrent des fluctuations moins prononcées que sur les îles plus larges (Cheylan, 1986a, 1988; Granjon, 1987; Granjon et al., 1992). Ces observations concordent avec d'autres rongeurs (Gliwicz, 1980). Le rat noir est la seule espèce de rat qui peut être trouvé à l'île de Srigina.

Dans plusieurs études, la surface de l'île a été la variable dominante expliquant la distribution et l'abondance de l'espèce. L'île de Srigina ne fait pas exception. Le nombre de sites de nidification augmentent probablement avec la surface de l'île pour plusieurs espèces, tandis que la densité de rats décroît avec la surface des îles.

Malgré l'évidence des effets des rats sur les oiseaux coloniaux, il n'y a aucune suggestion que les rats aient causé l'extinction des espèces d'oiseaux coloniaux à l'échelle du bassin Méditerranéen (Alcover et al., 1992; Vigne et al., 1997).

Le faible succès à l'envol observé durant cette étude est partiellement dû à deux sources de mortalité déjà observée sur terrain.

Premièrement, une dizaine de chats ont été introduits dans l'île par les habitants autochtones pour réguler la population de rats noirs. Ces félidés ont souvent été observés entrain de saisir et de s'échapper avec des poussins loin des nids.

Deuxièmement, le cannibalisme infanticide intra spécifique a aussi été observé lorsque nous dérangions la colonie lors de la collecte de données, ce phénomène est commun chez les Goélands. Malheureusement, Nous avons trouvé des difficultés à quantifier l'impact de chaque prédateur potentiel.

Par ailleurs, les taux d'éclosion et les taux des survies des poussins sont influencés par la qualité des soins prodigués (taux de présence des parents au nid, fréquence des nourrissages, qualité de l'alimentation fournie) qui dépend fortement de la disponibilité en ressources à proximité des colonies (Bukacinska et al., 1996, Hario, 1997). Comme nous l'avons vu précédemment, le Goéland leucophée est une espèce anthropophile généralement considérée comme surabondante (Thibault et al., 1996 ; Vidal et al., 1998).

De manière générale, la survie des poussins est liée à plusieurs facteurs dont les principaux sont le taux de présence au nid des parents, la fréquence de nourrissage et la qualité de l'alimentation, la protection offerte par l'environnement immédiat du nid et la proximité des couples voisins (Hunt et Hunt, 1976 ; Bukacinska et al., 1996 ; Bosch et Sol, 1998).

Pour ce paramètre également, une accessibilité des ressources alimentaires plus faibles (distance plus grande à la ressource) peut contraindre les parents à s'absenter plus longtemps, entraînant une augmentation des risques de prédation intra- et interspécifique et conduire à une mauvaise alimentation des poussins (Chudzik et al., 1994, Oro et al., 1995).

5.2.7 Impact des changements globaux sur les goélands leucophées

Les communautés marines sont fortement influencés par les changements globaux (Montevecchi et Myers, 1997; Lejeusne et al., 2009.), et les goélands leucophées sont devenu l'un des nombreux prédateurs humains subventionné au cours du siècle dernier (Bosch et al., 1994;. Duhem et al., 2008 ; Weiser et Powell, 2010) et surabondants dans le monde au cours du siècle (Harris, 1970; Fordham et Cormack, 1970; Vidal et al., 1998).

Les changements dans la gestion des décharges au niveau régional et le changement climatique à plus grande échelle, peut s'avérer préjudiciable pour le goéland leucophée (Pons, 1992).

(B. Samraoui, données personnelles) rapporte la disparition d'une colonie de goéland leucophée à El Kala à la suite du déménagement de la décharge d'ordures locale.

Les mesures directes de la disponibilité alimentaire n'ont malheureusement pas été obtenues au cours de notre étude, mais il n'y avait aucune indication sur le déclin et/ou l'absence de ressources trophiques durant l'élevage des poussins.

Au contraire, la prédation du chat était la cause la plus remarquable de mortalité des poussins. L'explication la plus probable du faible succès de reproduction du goéland leucophée. Cependant, les données sur la prédation du chat devraient être plus documentées.

L'introduction d'espèce peut manifestement changer un écosystème insulaire et peut représenter la plus grande menace aux îles (Vitousek et al., 1997). Une attention particulière sur la prédation des mammifères invasives sur la biodiversité insulaire, car les îles accueillent relativement un grand pourcentage d'espèces menacées qui ont subi les plus grandes menaces historiques et préhistoriques (Ebenhard, 1988).

Les oiseaux de mer sont particulièrement vulnérables à l'introduction de prédateurs (Bonnaud et al., 2011). On considère les chats comme des prédateurs supérieurs, car ils peuvent chasser beaucoup de taxa allant des invertébrés aux oiseaux de mer et autres mammifères (Nogales et Medina, 1996; Medina et al., 2011).

Deux espèces nicheuses et synoptiques sont au bord d'une extinction locale : le faucon d'Eléonore a chuté de 20 paires de couples nicheurs à deux couples nicheurs et le Puffin cendré *Calonectris diomedea* a quant à lui chuté de 12 couples à un seul couple nicheur.

Bien que des données circonstanciées existent, dans les deux cas, la prédation du chat semble l'explication la plus parcimonieuse de ce déclin rapide, même si le vandalisme humain est également un autre facteur, notamment pour le faucon d'Eléonore. Si aucune mesure de conservation n'est prise, cette tendance à la baisse mènera certainement à la disparition de la colonie du goéland leucophée de Srigina.

Bien que l'on considère le goéland leucophée comme une espèce ne souffrant pas de préoccupation de conservation, sa dynamique de population peut défavorablement affecter le statut d'autres espèces d'oiseaux de mer comme le goéland d'Audouin *Larus audouinii* (Martínez-Abraín et al., 2003, Paracuellos et Nevado, 2010).

Malgré la résilience et la capacité d'adaptation de l'espèce, l'exposition croissante des colonies de reproductions aux prédateurs peut négativement avoir un impact sur l'avenir à long terme de l'espèce avec un effet en cascade sur les ressources trophiques.

Une tentative pour délocaliser les chats en 2010 a été entreprise. Malheureusement, cette opération était infructueuse à cause de la résistance des gardes du phare craignant la pullulation des rats.

Même si notre tentative a échoué, elle a l'avantage d'offrir une bonne assise pour de futures études dans un écosystème relativement simple. Face à cette perte rapide des habitats (Samraoui et al., 1992; de Bélair et Samraoui, 1994), une protection formelle des sites important de l'Afrique du nord n'interrompt pas cette tendance, une approche plus active pour préserver la biodiversité est nécessaire.

Les programmes d'éradication ont eu du succès dans un passé récent et ils ont contribué à fournir des informations écologiques et de conservation sur des réseaux trophiques insulaires complexes (Blackburn, 2008; Caut et al., 2009).

5.2.4. Dispersion de l'espèce :

Bien que cette étude ait été réalisée sur une courte période, elle a mis en avance de nouvelles données sur la distribution géographique et les routes possibles de dispersion des Goélands leucophées immatures des côtes de l'Afrique du Nord.

5.2.4.1. Une métapopulation de Goéland leucophée ?

Notre étude indique des échanges entre les colonies de l'Algérie et, plus important encore, les données ont révélé des liens extensifs entre les colonies du Nord d'Afrique et celles de l'Europe, s'étendant de l'Italie au Portugal. Ce n'est pas clair si les Goélands leucophées dans la région ouest Méditerranéenne sont structurés en une métapopulation (Hanski, 1999; Oro, 2003) comme une évidence de flux génétique limité entre les différentes populations semble aller à l'encontre de cette hypothèse (Pons et al., 2004). Les Goélands leucophées *L. m. lusitanius* du sud-est du golfe de Gascogne sont principalement résidents (Munilla, 1997) avec la plupart des oiseaux de dispersion à l'ouest de leurs colonies natales (Arizaga et al., 2010).

En revanche, leurs homologues méditerranéens sont migrateurs, les oiseaux en particulier immatures qui atteignent les côtes de l'Atlantique de la Péninsule Ibérique et la France en fin d'été et en automne (Isenmann, 1973; Carrera et al., 1993; Martinez-Abraïn et al., 2002).

Certains secteurs Méditerranéens occidentaux et Atlantiques bien connus pour leur productivité (Le Mao et Yésou, 1993) semblent agir comme un refuge d'estivation attrayant pour une proportion considérable de goélands juvéniles et immatures d'Afrique du Nord.

5.2.4.2. Les voies de dispersion possible :

La connaissance des mouvements de populations d'Afrique du Nord a jusqu'ici pris du retard. Un baguage précédent de onze poussins de Tunis entre 1968 et 1972 a montré qu'ils se sont dispersés vers la Sardaigne, la région Provence-Languedoc et la côte italienne de la mer Tyrrhénienne (Isenmann, 1973). Bien qu'aucun suivi n'ait été effectué dans la présente étude, nous pouvons déduire certaines voies de migration de dispersion possibles à partir des enregistrements de lectures de bagues.

Les juvéniles de Goéland leucophée en provenance des colonies nord-africaines méditerranéens semblent atteindre l'Atlantique par deux voies distinctes: les oiseaux des

colonies orientales suivent une voie similaire à celle décrite pour les goélands Espagnols et Français des colonies ou est méditerranéennes qui volent sur terre à travers l'Espagne est et le nord du golfe de Gascogne Biscay (Isenmann, 1973; Nicolau-Guillaumet, 1977 ; Carrera et al., 1993, Le Mao et Yésou, 1993; Martinez-Abraïn et al., 2002).

Une deuxième voie est apparue à partir de notre étude: les goélands juvéniles provenant de colonies occidentales atteignent le golfe de Cadix en volant le long de la côte sud de l'Espagne par le détroit de Gibraltar ou par voie terrestre à travers le sud de l'Espagne. Il convient de noter une troisième voie utilisée par les Goélands leucophées Méditerranéens qui estivent dans le lac Léman. Ces oiseaux, qui sont originaires de l'archipel Hyères, la Sardaigne et l'archipel Toscan, utilisent des repères comme la vallée du Rhône pour atteindre le lac Léman et les côtes belges et néerlandais (Géroutet, 1984).

Les Goélands leucophées de la mer Adriatique Nord (Italie, Croatie) prennent une quatrième route plus à l'est vers les côtes polonaises et allemandes de la mer Baltique (Klein et Neubauer, 2006). Ces voies de migration ne sont probablement pas isolées et un certain degré de chevauchement peut exister. Deux Goélands italiens provenant de Comacchio, nord de l'Italie, ont été observés à la décharge près de Skikda, fournissant les deux seuls enregistrements de Goélands leucophées provenant de l'extérieur de l'Algérie.

La courte durée de cette étude n'a pas permis des analyses liées à l'âge, mais des études antérieures sur le Goéland leucophée et sur une espèce très proche, le Goéland argenté *Larus argentatus*, ont découvert des différences d'âge dans la dispersion (Coulter, 1975; Parsons et Duncan, 1978; Spaans, 1971).

5.2.4.3. L'effort de lecture de bagues :

Il ya une différence marquée entre nos résultats et ceux de l'étude précédente d'oiseaux bagués tunisiens qui ont été contrôlés sur les côtes méditerranéennes françaises et italiennes. Ces différences pourraient s'expliquer par un certain nombre de facteurs: l'échantillon limité d'oiseaux tunisiens bagués, l'effort inadéquat de lecture de bagues de ces côtes méditerranéennes ou l'emplacement géographique de la station de baguage tunisienne (Tunis).

Le timing de l'augmentation marquée des goélands juvéniles en provenance d'Algérie enregistrés en Espagne, en dépit de son caractère préliminaire, est conforme avec le pic de l'afflux de Goélands leucophées enregistrés entre juillet et septembre dans plusieurs localités à

travers l'Europe (Isenmann, 1973; Yésou, 1985; Dean, 2004; Klein et Neubauer, 2006). La dispersion d'été de Goéland leucophée Méditerranéen est principalement orientés vers le nord (Isenmann, 1973; Martinez-Abrain et al., 2002), donc ceci représente probablement un nombre limité d'oiseaux étrangers bagués enregistrés jusqu'à présent en Algérie.

Conclusion

Cette étude a mis en avance le statut et quelques aspects de l'écologie du Goéland leucophée (*Larus michahellis*) en Algérie. Dans un premier lieu, une étude sur l'écologie de reproduction de l'espèce a été réalisée au cours de trois saisons successives (2009-2011) à l'île de Srigina, près de la côte de Skikda (Nord-est de l'Algérie).

Nous avons trouvé que l'espèce pond généralement 3 œufs ce qui est connu pour être la ponte modèle chez l'espèce et chez les goélands d'une manière générale. Pour le succès d'éclosion et de l'envol de l'espèce, il était plus ou moins faible durant les deux premières années d'étude, avec la moitié des œufs qui éclosent et le tiers des poussins qui s'envolent, mais considérablement faible durant la troisième année en raison d'une prédation importante des chats qui ont été introduits pendant cette année dans le but de réguler la population de rats. Un autre facteur important affectant le succès de reproduction en général c'est la couverture végétale des nids. En effet, les nids qui ont une couverture végétale élevée, sont bien cachés des regards de prédateurs et ont par conséquent un succès d'éclosion et d'envol élevé.

Parmi les sites de reproduction les plus fréquentées par l'espèce dans le Nord-est de l'Algérie, on trouve l'îlot de Kef Amor (Chetaibi, Annaba) et l'île de Srigina (Skikda). Par ailleurs, Les principaux sites d'alimentations de l'espèce de la région sont la décharge publique de Dréan (El Tarf) et de Skikda, là où les lectures de bagues ont été réalisées.

Dans un deuxième lieu, nous avons effectué des opérations de baguage sur l'espèce sur six colonies différentes réparties le long de la côte algérienne (d'Annaba jusqu'à Ain Temouchent). En ajoutant les lectures de bagues réalisées dans des décharges dans le Nord-est de l'Algérie, nous avons pu déterminer la structure de notre population et la dispersion de l'espèce.

En Algérie, le Goéland leucophée reste une espèce à surveiller vue sa croissance alarmante. Des prospections et des suivis continus des sites de reproduction, comme il a été fait dans cette étude, comptent parmi les mesures les plus importantes. La distribution des

colonies ne se fait pas d'une manière aléatoire car elle dépend de l'étendue et de la qualité des zones propices à l'alimentation et la reproduction de l'espèce.

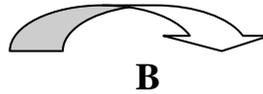
Pour une meilleure maîtrise de la gestion et de la conservation de l'espèce, il est important de suivre régulièrement l'évolution des populations du Goéland leucophée en relation avec les changements des milieux naturels et anthropiques d'une part et d'autre part avec l'évolution des peuplements d'oiseaux. Des chevauchements de niches écologiques pourraient survenir avec d'autres populations aviaires, notamment celles du Puffin cendré (*Calonectris diomedea*) et du Faucon d'Eléonore (*Falco eleonora*) qui partagent le plus souvent les mêmes colonies dans des îles et îlots.

Références bibliographiques



- ❖ **Aguilar, J. S., Fernandez, G. et Mayol, J. 1994.** Dinamica de la población de *Larus cachinnans michaellis* en las islas Baleares y medidas de control. Documents Tecnicos de Conservació 23: 81–130.
- ❖ **Alcover, J. A. 1992.** Fossils and caves. In, A. I. Camacho (Ed.): The natural history of biospeleology: 199-221.
- ❖ **Alvarez, G. 1992.** Conservation programme for Audouin’s gull in the Chafarinas Islands. Avocetta 16: 63–66.
- ❖ **Amat, J. et Masero, J.A. 2004.** How Kentish plovers, *Charadrius alexandrinus*, cope with heat stress during incubation. Behav.Ecol Sociobiol. 56: 26–33.
- ❖ **Anderson, J.G.T. et Devlin, C.M. 1999.** Restoration of a multi-species seabird colony. Biol. Conservation 90: 175-181.
- ❖ **Arcamone, E., Baccetti, N., Leone, L., Melega, L., Meschini, E. et Sposimo, P. 2001.** Consistenza ed evoluzione della popolazione di Gabbiano reale *Larus cachinnans michahellis* nidificante nell’Arcipelago Toscano. Avocetta 25: 142.
- ❖ **Arcos, J. M., Oro, D. et Sol, D. 2001.** Competition between yellow-legged *Larus cachinnans* and Audouin’s gulls *Larus audouinii* associated to commercial fisheries, the influence of the season and the fishing fleet. Mar. Biol. 139: 807–816.
- ❖ **Arcos, J. M. et Oro, D. 2002.** Significance of fisheries discards for a threatened Mediterranean seabird, the Balearic shearwater *Puffinus mauretanicus*. Mar. Ecol. Progr. Ser. 239: 209–220.
- ❖ **Arizaga, J., Herrero, A., Galarza, A., Hidalgo, J., Aldalur, A., Cuadrado, J. F. et Ocio, G. 2010.** First-year movements of yellow-legged gull (*Larus michahellis lusitanius*) from the southeastern Bay of Biscay. Waterbirds 33: 444-450.

- ❖ **Ashmole, N.P. 1971.** Seabird ecology and the marine environment. In: Avian Biology, D.S. Farner et R. King Academic Press, New York: 223–286.
- ❖ **Audouin-Rouzeau, F., et Vigne, J. D. 1994.** La colonisation de l'Europe par le rat noir (*Rattus rattus*). Revue de Paléobiologie 13:125–145.



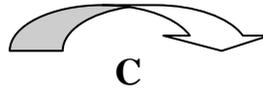
- ❖ **Baaloudj, A., Samraoui, F., Laouar, A., Benoughidene, M., Hasni, D., Bouchahdane, I., Khaled, H., Bensouilah, S., Alfarhan, A. et Samraoui, B. 2012.** Dispersal of yellow-legged gulls *Larus michaellis* ringed in Algeria: a preliminary analysis. Ardeola 59: 137–144.
- ❖ **Baillie, S. R., Robinson, R. A., Clark, J. A. et Redfern, C.P.F. 2009.** From individuals to flyways: the future of marking birds for conservation. Ringing and Migration 24: 155–161.
- ❖ **Ball, G.F. et Ketterson, E.D. 2008.** Sex differences in the response to environmental cues regulating seasonal reproduction in birds. Philosophical Transactions of the R. Soc. B -Biological Sciences 363: 231-246.
- ❖ **Ballance, L.T., Pitman, R.L. et Reilly, S.B. 1997.** Seabird community structure along a productivity gradient: importance of competition and energetic constraint. Ecology 78: 1502 -1518.
- ❖ **Barbraud, C., Johnson, A.R. et Bertault, G. 2003.** Phenotypic correlates of post-fledging dispersal in a population of greater flamingos: the importance of body condition. J. Anim. Ecol. 72: 246–257.
- ❖ **Beaman, M. et Madge, S. 1999.** Guide encyclopédique des oiseaux paléarctique occidental. Nathan. Paris pp. 871.

- ❖ **Beaubrun, P. C. 1988.** Le Goéland leucophée (*Larus cachinnans michahellis*) au Maroc. Reproduction, alimentation, répartition et déplacements en relation avec les activités de pêche. Thèse Doctorat d'état, Univ. Montpellier 448 p.
- ❖ **Beaubrun, P.C. 1994.** Controllo numerico di una specie in espansione: il Gabbiano reale *Larus cahinnans*. In Monbailliu X. et Torre A. La gestione degli studi ambiente costieri e insulari de Mediterraneo Medmaravis, Alghero: 353–379.
- ❖ **Belant, J. L., Seamans, T.W., Gabrey, S.W. et Ickes, S.K. 1993.** Importance of landfills to nesting Herring Gulls. Condor 95: 817-830.
- ❖ **Bellono, E., Canusso, L. et De stefani, A., 1971.** Encyclopédie du monde animal, oiseaux, reptiles, amphibiens, Tome II. Quillet 281-295.
- ❖ **Bennetts, R. E., Nichols, J. D., Lebreton, J. D., Pradel, R., Hines, J. E. et Kitchens, W. M. 2001.** Methods for estimating dispersal probabilities and related parameters using marked animals. Oxford University Press: 3–17.
- ❖ **Benussi, E., Flapp, F. et Mangani, U. 1994.** La popolazione di *Larus cachinans michahellis* nidificantenella città di Trieste. Avocetta 18: 21–28.
- ❖ **Besnard, A. 2001.** Evolution de l'élevage des poussins en crèche chez les laridés. Thèse de doctorat. Univ. Montpellier II. 107 pp.
- ❖ **Berman, M., Gaillard, J. M. et Weimerskirch, H. 2009.** Contrasted patterns of age-specific reproduction in long-lived seabirds. Proc. R. Soc. B-Biological Sciences 276: 375-382.
- ❖ **Berteaux, D. et Boutin, S. 2000.** Breeding dispersal in female North American red squirrels. Ecology 81:1311-1326.
- ❖ **Betleja, J., Skórka, P. et Zielinska, M. 2007.** Super-normal clutches and female female pairs in gulls and terns breeding in Poland. Waterbirds 30: 624-629.

- ❖ **Blackburn, T.M. 2008.** Using aliens to explore how our planet works. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 105: 9 –10.
- ❖ **Blas, J., Sergio, F. et Hiraldo, F. 2009.** Age-related improvement in reproductive performance in a long-lived raptor: a cross-sectional and longitudinal study. Ecography 32: 647-657.
- ❖ **Blokpoel, H. et Scharf, W.C. 1991.** The Ring-billed Gull in Lakes of North America. Proceedings of the international Ornithological Congress 20: 2361-2377.
- ❖ **Blokpoel, H. et Spaans, A.L. 1991.** Introductory remarks: superabundance in gulls: causes, problems and solutions. Acta Congressus Internationalis Ornithologici, Christchurch, Nouvelle Zélande: 2361-2363.
- ❖ **Blondel, J. et Isenmann, P. 1981.** Guide des Oiseaux de Camargue. Delachaux et Niestle, Neuchatel. Paris.
- ❖ **Blums, P., Nichols, J. D., Lindberg, M. S., Hines, J.E. et Mednis, A. 2003.** Factors affecting breeding dispersal of European ducks on Engure Marsh, Latvia J. Anim. Ecol. 73: 292–307.
- ❖ **Bolton, M., Houston, D. et Monaghan, P., 1992.** Nutritional constraints on eggformation in the lesser Black-backed Gull: an experimental study. J. Anim. Ecol. 61: 521 – 532.
- ❖ **Bonnaud, E., Bourgeois, K., Zarzosolacoste, D. et Vidal, E. 2011.** Cat impact and management on two Mediterranean sister islands: ‘the French conservation touch’. Island Invasives: Eradication and Management IUCN, Gland, Switzerland : 395–401.
- ❖ **Borgo, E., Ceccarani, G. et Spano, S. 1991.** Il Gabbiano reale *Larus cachinnans* Pallas sull isola Bergeggi (*Liguria occidentale*). Boll. Mus., Ist. biol. Univ. Genova 55: 91 - 116.

- ❖ **Bosch, M., Oro, D. et Ruiz, X. 1994.** Dependence of yellow-legged gulls (*Larus cachinnans*) on food from human activity in two western Mediterranean colonies *Avocetta* 18: 135–139.
- ❖ **Bosch, M. et Sol, D., 1998.** Habitat selection and breeding success in Yellow- legged Gulls *Larus cachinnans*. *Ibis* 140: 415–421.
- ❖ **Bosch, M., Oro D., Cantos, F. J. et Zabal, A. M. 2000.** Short-term effects of culling on the ecology and population dynamics of the yellow-legged gull. *J. Appl. Ecol.* 37: 369 - 385.
- ❖ **Bosch, M. 2004.** La gaviota patiamarilla *Larus cachinnans* en las islas Medes. Mallorca: Technical Report-Govern Balear.
- ❖ **Brommer, J.E., Rattiste, K. 2008.** "Hidden" reproductive conflict between mates in a wild bird population. *Evolution* 62: 2326-2333.
- ❖ **Brommer, J. E., Wilson, A. J. et Rattiste, K. 2008.** Exploring genotype – environment interaction in the adjustment of common gull laying date to spring temperature. *Proc. R. Soc. B* 275: 687–693.
- ❖ **Brooke, M. 2004.** Albatrosses and petrels across the world. Oxford University Press, Oxford.
- ❖ **Brooks, E.N. et Lebreton, J. D. 2001.** Optimizing removals to control a metapopulation, application to the yellow legged herring gull (*Larus cachinnans*). *Ecol. Model* 136: 269 –284.
- ❖ **Brown, C.R., Brown, M.B. et Ives, A.R. 1992.** Nest placement relative to food and its influence on the evolution of avian coloniality. *Am. Nat.* 139: 205-217.
- ❖ **Brown, C.R. et Rannala, B. 1995.** Colony choice in birds: models based on temporally invariant site quality. *Behav.Ecol Sociobiol.* 36: 221-228.

- ❖ **Bukacinska, M., Bukacinski, D. et Spaans, A.L. 1996.** Attendance and diet in relation to breeding success in Herring Gulls (*Larus argentatus*). *Auk* 113: 300-309.
- ❖ **Burger, J. et Shisler, J. 1978.** Selection of colony sites and nest sites by common terns *Sterna hirundo* in Ocean County, New Jersey. *Ibis* 120: 433–449.



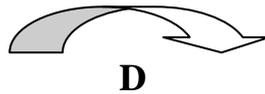
- ❖ **Cadiou, B. 1997.** La reproduction des Goélands en milieu urbain : Historique et situation actuelle en France. *Alauda* 65: 209-227.
- ❖ **Cadiou, B. et Yésou, P. 2006.** Evolution des populations de goélands bruns, argentes et marins *Larus fuscus*, *L. argentatus*, *L. marinus* dans l'archipel de Molène (Bretagne, France): bilan de 50 ans de suivi des colonies. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* 61 :159–173.
- ❖ **Cairns, D.K. 1992.** Population regulation of seabird colonies. *Current Ornithology* 9: 37–61.
- ❖ **Cam, E., Link, W.A., Cooch, E.G., Monnat, J.Y. et Danchin, E. 2002.** Individual covariation in lifehistory traits: Seeing the trees despite the forest. *Am. Nat.* 159: 96-105.
- ❖ **Cam, E., Oro, D., Pradel, R. et Jimenez, J. 2004.** Assessment of hypotheses about dispersal in a long-lived seabird using multistate capture–recapture models. *J. Anim. Ecol.* 73: 723–736.
- ❖ **Caro, S.P., Charmantier, A., Lambrechts, M.M., Blondel, J., Balthazart, J. et Williams, T.D. 2009.** Local adaptation of timing of reproduction: females are in the driver's seat. *Fun. Ecol.* 23: 172-179.
- ❖ **Carrera, E., Monbailliu, X. et Torre, A. 1993.** Ringing recoveries of yellow-legged gulls in northern Europe. In, J.S. Aguilkar, X. Monbailliu and A.M. Paterson (Eds):

Estatus y conservación de aves marinas. Actas del II Simposio Medma-Ravis, SEO, Madrid: 181-194.

- ❖ **Caut, S., Angula, E. et Courchamp, F. 2009.** Avoiding surprise effects on Surprise Island: alien species control in a multitrophic level perspective. *Biol. Invasions* 11: 1689–1703.
- ❖ **Chabrzyk, G. et Coulson, J.E. 1976.** Survival and recruitment in the Herring Gull *Larus argentatus*. *J. Anim. Ecol.* 45:187-203.
- ❖ **Chantelat, J. C. 2002.** Les oiseaux de France, guide vert, 8 édition. Solar. 466 pp.
- ❖ **Charmantier, A., Perrins, C., McCleery, R. H. et Sheldon, B. C. 2006.** Age-dependent genetic variance in a life-history trait in the mute swan. *Proc. R. Soc. Lond. B* 273: 225–232.
- ❖ **Chastel, O., Lacroix, A. et Kersten, M. 2003.** Pre-breeding energy requirements: thyroid hormone, metabolism and the timing of reproduction in house sparrows *Passer domesticus*. *J. Avian Biol.* 34: 298-306.
- ❖ **Chastel, O., Weimerskirch, H. et Jouventin, P.1995.** Influence of body condition on reproductive decision and reproductive success in the Blue Petrel. *Auk* 112: 964-972.
- ❖ **Cheyland, G. 1986a.** Facteurs historiques, écologiques et génétiques de l'évolution de populations méditerranéennes de *Rattus rattus* (L.): discussion des modèles de spéciation. Ph.D. dissertation. Université des Sciences et Techniques du Languedoc Montpellier, Montpellier, France.
- ❖ **Cheyland, G. 1988.** Les adaptations écologiques de *Rattus rattus* à la survie dans les îlots méditerranéens (Provence et Corse) *Bull. Ecol.* 19: 417- 426.
- ❖ **Cheyland, G., Granjon, L. et Britton-Davidian, J. 1998.** Distribution of genetic diversity within and between Western Mediterranean island populations of black rat *Rattus rattus* (L. 1758). *Biol. J. Linnean. Soc.* 63: 393–408.

- ❖ **Chudzik, J.M., Graham, K.D. et Morris, R.D.1994.** Comparative breeding success and diet of Ringbilled and Herring Gulls on south limestone islands, Georgian bay. Colonial Waterbirds 17: 18-27.
- ❖ **Clutton, B. 1988.** Reproductive Success. Studies of Individual Variation in Contrasting Breeding Systems. The University of Chicago Press, Chicago, London. 538 pp.
- ❖ **Coiffait, L., Redfern, C. P. F., Bevan, R. M., Newton, J. et Wolff, K. 2009.** The use of intrinsic markers to study bird migration. Ringing and Migration 24: 169–174.
- ❖ **Collinson, J. M., Parkin, D.T., Knox, A.G., Sangster, G. et Svensson, L. 2008.** Species boundaries in the Herring and Lesser Black-backed Gull complex. Brit. Birds 101: 340-363.
- ❖ **Conover, M. R. 1983.** Female-female pairings in Caspian Terns. Condor 85: 346-349.
- ❖ **Côté, I.M. et Sutherland, W.J. 1997.** The effectiveness of removing predators to protect bird populations. Conserv. Biol. 11: 395–405.
- ❖ **Coulson, J.C., Butterfield, J., Duncan, N. et Thomas, C. 1987.** Use of refuse tips by adult British Herring gulls *Larus argentatus* during the week. J. Appl. Ecol. 24: 789-800.
- ❖ **Coulson, J. C. 1991.** The population dynamics of culling herring gulls and lesser black-backed gulls. In Bird population studies, relevance to conservation and management. Oxford University Press: 479-497.
- ❖ **Coulter, M.C. 1975.** Post breeding movements and mortality in the western gull (*Larus occidentalis*). Condor 77: 243-249.

- ❖ **Crawford, R.J., David, J.H., Williams, A.J. et Dyer, B.M. 1989.** Competition for space, recolonising seals displace endangered, endemic seabirds off Namibia. *Biol. Conserv.* 48: 59–72.
- ❖ **Crochet, P.A., Bonhomme, F. et Lebreton, J.D. 2000.** Molecular phylogeny and plumage evolution in gulls (Larini). *J. Evol. Biol.* 13: 47-57.
- ❖ **Croxall, J.P. et Rothery, P. 1991.** Population regulation of seabirds: implications of their demography for conservation. In: Perrins, C.M., Lebreton, J.D. et Hiron, G.J.M. *Bird Population Studies*. Oxford university press.
- ❖ **Cuisin, M. 1992.** Tous les oiseaux d'Europe. Multi guides nature. Bordas. 319 pp.
- ❖ **Curio, E. 1983.** Why do young birds reproduce less well? *Ibis* 125: 400-404.

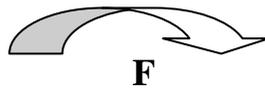


- ❖ **Daget, P. 1977a.** Le bioclimat méditerranéen : caractères généraux, méthodes de classification. *Végétation* 34 : 1- 20.
- ❖ **Dajoz, R. 1985.** Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris. 505, 560 p.
- ❖ **Danchin, E., Boulinier, T., Massot, M. 1998.** Conspecific reproductive success and breeding habitat selection: implications for the study of coloniality. *Ecology* 79: 2415–2428.
- ❖ **Dean, A.R. 2004.** Status of yellow-legged gull *Larus michahellis* in the West Midlands region. *West Midland Bird Report* 69: 234-249.
- ❖ **De Belair, G. et Samraoui, B. 1994.** Death of a lake: Lac Noir in northeastern Algeria. *Environ. Conserv.* 21: 169–172.
- ❖ **De Forest, L. N. et Gaston, A. J., 1996.** The effect of age on timing of breeding and reproductive success in the thick-billed Murre. *Ecology* 77: 1501-1511.

- ❖ **Defos du Rau, P., Sadoul, N., Beaubrun, P.C., Bayle, P. et Vidal, P. 1997.** Expansion du Goeland leucophée en France. In Oiseaux à risques en ville et en campagne. Vers une gestion intégrée des populations?. Editions INRA. Versailles, France:76–77.
- ❖ **Del Hoyo, J., Elliot, A. et Argatal. J. 1996.** Handbook of the birds of the world. Lynx Edicions, Barcelona.
- ❖ **Despin, B. 1978.** La mer. Volume 7. Borde. Paris. pp. 2234-2240.
- ❖ **Devillers, P. 1977.** Projet de nomenclature française des oiseaux du monde. Gerfaut 67: 171-200.
- ❖ **Dif, G., et Vallier, Y. 1981.** Les Oiseaux De Mer. 121 pp.
- ❖ **Doutrelant, C., Gregoire, A., Grnac, N., Gomez, D., Lambrechts, M. et Perret, P. 2008.** Female coloration indicates female reproductive capacity in blue tits. J. Evolut. Biol. 21: 226-233.
- ❖ **Drent, R. H. et Daan, S. 1980.** The prudent parent - energetic adjustments in avian breeding. Ardea 68: 225-252.
- ❖ **Duhem, C., Bourgeois, K., Vidal E. et LeGrand, J. 2002.** Influence de l'accessibilité des ressources anthropiques sur les paramètres reproducteurs de deux colonies de Goelands leucophées *Larus michahellis*. Rev. Ecol. (Terre et vie) 57 : 343-353.
- ❖ **Duhem, C., Roche, P., Vidal, E. et Tatoni, T. 2007.** Distribution of breeding sites and food constraints size and density of yellow-legged gull colonies. Ecoscience 14: 535-543.
- ❖ **Duhem, C., Roche, P., Vidal, E. et Tatoni, T. 2008.** Effects of anthropogenic food resources on yellowlegged gull colony size on Mediterranean islands. Popul. Ecol. 50: 91–100.



- ❖ **Ebenhard, T. 1988.** Introduced birds and mammals and their ecological effects. Swedish Wildlife Research 13: 1–107.
- ❖ **Ewins, P. J., Weseloh, D.V., Groom, J.H., Dobos, R.Z. et Mineau, P. 1994.** The diet of Herring Gulls (*Larus argentatus*) during winter and early spring on the lower Great Lakes. Hydrobiologia 279/280: 39-55.
- ❖ **Ezard, T. H. G., Becker, P. H. et Coulson, T. 2007.** Correlations between age, phenotype, and individual contribution to population growth in common terns. Ecology 88: 2496-2504.



- ❖ **Fiedler, W. 2009.** New technologies for monitoring bird migration and behaviour. In: Ringing and Migration (Centenary Issue, 100 years of bird ringing in the UK) 24: 175-179.
- ❖ **Finney, S. K., Wanless, S., Harris, M.P. et Monaghan, P. 2001.** The impact of gulls on puffin reproductive performance, an experimental test of two management strategies. Biol. Conserv. 98: 159–165.
- ❖ **Forero, M.G., Donázar, J.A., Blas, J. et Hiraldo, F. 1999.** Causes and consequences of territory change and breeding dispersal distance in the black kite. Ecology 80: 1298–1310.
- ❖ **Forslund, P. et Part, T. 1995.** Age and reproduction in birds hypodieses and tests. Trends Ecol. Evol. 10: 374-378.

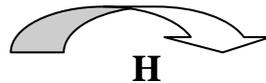
- ❖ **Fordham, R. A. et Cormack, R. M. 1970.** Mortality and population change of Dominican gulls in Wellington, New Zealand: with a statistical appendix. *J. Anim. Ecol.* 39: 13–27.
- ❖ **Francois, J. 1975.** Contribution à la connaissance de l'avifaune de l'Afrique du Nord. *Alauda* 43: 279-292.
- ❖ **Frederiksen, M., Lebreton, J. D. et Bregnballe, T. 2001.** The interplay between culling and density-dependence in the great cormorant: a modelling approach. *J. Appl. Ecol.* 38: 617–627.



- ❖ **Galarza, A., Hidalgo, J., Ocio, G. et Rodríguez, P. 2008.** Sexual size dimorphism and determination of sex in Atlantic yellow-legged gulls *Larus michahellis lusitanicus* from northern Spain. *Ardeola* 55: 41-47.
- ❖ **Géroutet, P. 1984.** Origine méditerranéenne confirmée pour les goélands leucophées du Léman. *Nos Oiseaux* 37 : 240.
- ❖ **Gewin, V. 2004.** Troubled waters, the future of global fisheries. *PLoS Biol.* 2: 422–427.
- ❖ **Gilchrist, H.G. 1999.** Declining thick-billed murre *Uria lomvia* colonies experience higher gull predation rates, an inter-colony comparison. *Biol. Conserv.* 87: 21–29.
- ❖ **Gliwicz, J. 1980.** Island populations of Rodents. Their organization and functioning. *Biological Review* 55:109–138.
- ❖ **Gonzalez-Solis, J. 2003.** Impact of fisheries on activity, diet and predatory interactions between Yellow-legged and Audouin's Gulls breeding at the Chafarinas Islands. *Scientia Marina* 67: 83-88.

- ❖ **Gonzalez-Solis, J., Ruiz, X. et Jover, L. 1997.** Influence of food availability on interactions between *Larus cachinnans* and *L. audouinii*. *Can. J. Zool.* 75: 719-724.
- ❖ **Good, T. P. 2002.** Breeding success in the western gull×glaucous-winged gull complex: the influence of habitat & nest site characteristics. *Condor* 104: 353–365.
- ❖ **Gordon, I. J., Hester, A. J. et Festa-Bianchet, M. 2004.** The management of wild large herbivores to meet economic, conservation and environmental objectives. *J. Appl. Ecol.* 41: 1021–1031.
- ❖ **Götmark, F. 1984.** Food and foraging in five European *Larus* gulls in the breeding season: a comparative review. *Ornis Fennica* 61: 9-18.
- ❖ **Goutte, A., Angelier, F., Clément-Chastel, C., Trouvé, C., Moe, B., Bech, C., Gabrielsen, G.W. et Chastel, O. 2010.** Stress and the timing of breeding: glucocorticoidsluteinizing hormone relationships in an arctic seabird. *General and Comparative Endocrinology* 167: 181-189.
- ❖ **Granjon, L. 1987.** Evolution allopatrique chez les Muridés mécanismes éco-éthologiques liés au syndrome d'insularité chez *Mastomys* et *Rattus*. Montpellier : USTL, 172 p.
- ❖ **Granjon, L., Cheylan, G., Duryadi, D., Piraud, N. et Ganem, G. 1992.** Premières données sur l'écologie et l'évolution des populations de rats noirs (*Rattus rattus* L. 1758) des îles Cerbicale (Corse du sud). *Travaux Parc Naturel Régional et Réserves Naturelles de Corse* 39: 97–111.
- ❖ **Greenwood, P. J. 1980.** Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. *Anim. Behav.* 28: 1140–1162.
- ❖ **Greenwood, P. et Harvey, P. 1982.** The natal and breeding dispersal of birds. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 13: 1–21.

- ❖ **Greenwood, P. J. 1987.** Inbreeding, philopatry and optimal outbreeding in birds. In: F. Cooke et P.A Buckley (eds), Avian genetics. A population and ecological approach Academic Press, London: 207-222.
- ❖ **Gueydan, J. 2005.** Extraits du numéro 109, mars 2005, de "l'Algérieniste", bulletin d'idées et d'information.
- ❖ **Guillemain, M., Mondain-Monval, J.Y., Johnson, A.R. et Simon, G. 2005.** Long-term climatic trend and body size variation in teal *Anas crecca*. *Wildl. Biol.* 11: 81-88.
- ❖ **Guillemette, M. et Brousseau, P. 2001.** Does a culling predatory gull enhance the productivity of breeding common terns? *J. Appl. Ecol.* 38: 1–8.
- ❖ **Guyot, I. et Thibault, J. C. 1988.** Les oiseaux marins nicheurs de Méditerranée occidentale: répartition, effectifs et recensements. *Bulletin d'Ecologie* 19: 305-320.



- ❖ **Hanski, I. 1999.** Metapopulation ecology. Oxford University Press, Oxford.
- ❖ **Hanski, I. 2001.** Population dynamic consequences of dispersal in local populations and in metapopulations. Oxford University Press, New York: 283–298.
- ❖ **Harris, M. P. 1970.** Rates and causes of increases of some British gull populations. *Bird Study* 17: 325–335.
- ❖ **Harris, M. P. et Wanless, S. 1997.** The effect of removing large numbers of gulls *Larus* spp. on an island population of oystercatchers *Haematopus ostralegus*, implications for management. *Biol. Conserv.* 87: 167–171.
- ❖ **Hario, M. 1994.** Reproductive performance of the nominate lesser black-backed gull under the pressure of herring gull predation. *Ornis Fenn.* 71: 1–10.
- ❖ **Hario, M. 1997.** Effects of supplementary feeding on the C-egg constituents in the nominate Lesser black-backed gull *Larus f. fuscus*. *Ornis Fenn.* 74: 167–177.

- ❖ **Heinzel, H. et Tuck, G. 1985.** Guide des oiseaux de mer, Toutes les espèces du monde. pp 310.
- ❖ **Helbig, A. J., Liebers. D. et de Knijff. P. 2004.** Artbildung und Verwandtschaftsverhältnisse im Silber-Heringsmöwen- Komplex *Larus argentatus fuscus*. Limicola 18: 233-258.
- ❖ **Hiom, L., Bolton, M., Monaghan, P. et Worrall, D. 1991.** Experimental evidence for food limitation of egg production in gulls. Ornis Scand. 22: 94-97.
- ❖ **Hunt, G.L et Hunt, M.W. 1976.** Gull chick survival: the significance of growth rates, timing of breeding and territory size. Ecology 57: 62-75.

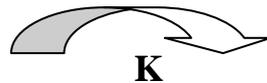


- ❖ **Isakov, Y. A. 1970.** International regional meeting on conservation of wildfowl resources (Europe, Western Asia, Northern and Tropical Africa), Leningrad 25–30.
- ❖ **Isenmann, P. 1973.** Données sur les déplacements erratiques de goélands argentés à pieds jaunes (*Larus argentatus michahellis*) nés en Méditerranée. L'Oiseau et R.F.O. 43: 187-195.
- ❖ **Isenmann, P. 1976.** Contribution à l'étude de la biologie de la reproduction et de l'écologie du goéland argenté à pieds jaunes (*Larus argentatus michahellis*) en Camargue. Rev Ecol-Terre Vie : 30: 551–563.
- ❖ **Isenman, P. et Moali, A. 2000.** Oiseaux d'Algérie / Birds of Algeria. Ed. S.E.O.F., Paris, 336p.



- ❖ **Jacob, J. P. et Courbet, B. 1980.** Oiseaux de mer nicheur de la côte Algérienne. Le Gerfaut – DeGiervalk 70: 385-401.

- ❖ **Jonsson, K. I. 1997.** Capital and income breeding as alternative tactics of resource use in reproduction. *Oikos* 78: 57-66.
- ❖ **Jourdan, L. 1976.** La faune du site gallo-romain et paléochrétien de La Bourse (Marseille), Ed. CNRS, Paris: pp 338.
- ❖ **Jouventin, P. et Mouglin, J.L. 1981.** Les stratégies adaptatives des oiseaux de mer. *Rev Ecol-Terre Vie* : 35: 217-272.



- ❖ **Kerautret, L. 1967.** Observation ornithologique dans le Nord de la Grande Kabylie (Algérie) (Mars 1961-Août 1963). *L'oiseau et R.F.O.* 37 : 221-239.
- ❖ **Klein, R., et Buchheim, A. 1997.** Die westliche Schwarzmeerküste als Kontaktgebiet zweier Grossmöwenformen der *Larus cachinnans*-Gruppe. *Vögelwelt* 118: 61–70.
- ❖ **Klein, R. et Neubauer, G. 2006.** Einflüge von Steppenmöwen *Larus cachinnans* und Mittelmeermöwen *L. michahellis* ins nördliche Mitteleuropa – Herkunft, Ursachen, Verlauf und Trend. *Vogelwelt* 127: 91-97.
- ❖ **Kress, S.W. 1997.** Using animal behavior for conservation, case studies in seabird restoration from the Maine Coast, USA. *J. Yam. Inst. Orn.* 29: 1–26.



- ❖ **Larsson, K. et Forslund, P. 1992.** Genetic and social inheritance of body and egg size in the barnacle goose (*Branta leucopsis*). *Evolution* 46: 235–244.
- ❖ **Leberre, M. et Rostan, J. C. 1976.** Inventaire de l'avifaune d'une zone de mise en valeur agricole dans le Constantinois. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord* 66 : 243-270.

- ❖ **Ledant, J.-P., Jacob, J.-P. et Hily, C. 1979.** L'intérêt ornithologique du marais de Réghaïa. Séminaire international avifaune algérienne, 5–11 juin 1979. Institut National Agronomique (El-Harrach).
- ❖ **Ledant, J.P., Jacobs, J.P., Jacobs, P., Malher, F., Ochando, B. et Roché, J. 1981.** Mise à jour de l'avifaune algérienne. Gerfault 71: 295–398.
- ❖ **Lejeusne, C., Chevaldonne, P., Pergentmartini, C., Boudouresque, C.F. et Perez, T. 2009.** Climate change effects on a miniature ocean: the highly diverse, highly impacted Mediterranean Sea. Trends Ecol. Evol. 25: 250–260.
- ❖ **Le Mao, P. et Yésou, P. 1993.** The annual cycle of Balearic Shearwaters and western Mediterranean yellow-legged gulls: some ecological considerations. In, J.S. Aguilar, X. Monbailliu and A.M. Patterson (Eds.): Proc. II Medmaravis Mediterranean Seabird Symposium. SEO, Madrid. Pp: 135-145.
- ❖ **Liebers, D. Helbig, A. J. et de Knijff, P. 2001.** Genetic differentiation and phylogeography of gulls in the *Larus cachinnans-fuscus* group (Aves: Charadriiformes). Mol. Ecol. 10: 2447-2462.
- ❖ **Lindberg, M. S., Sedinger, J. S., Derksen, D. V. et Rockwell, R. F. 1998.** Natal and breeding philopatry in a Black Brant (*Branta bernicla nigricans*), metapopulation. Ecology 79: 1893–1904.
- ❖ **Loche, V. 1858.** Catalogues des mammifères et des oiseaux observés en Algérie. Paris I-XI, 158 p.



- ❖ **Malling Olsen, K. et Larsson, H. 2004.** Gulls of Europe, Asia and North America. Helm Identification Guides. Christopher.

- ❖ **Martin, J.-L., Thibault, J.-C. et Bretagnolle, V. 2000.** Black rats, island characteristics and colonial nesting birds in the Mediterranean: current consequences of an ancient introduction. *Conserv. Biol.*14: 1452-1466.
- ❖ **Martin, K. 1995.** Patterns and mechanisms for age-dependent reproduction and survival in birds. *Am. Zool.*35: 340-348.
- ❖ **Martinez-Abraín, A., Oro, D. et Jiménez, J. 2001.** The dynamics of a colonization event in the European shag: the roles of immigration and demographic stochasticity. *Waterbirds* 24: 97–102.
- ❖ **Martinez-Abraín, A., Oro, D., Carda, J. et del Señor, X. 2002.** Movements of yellow-legged gulls *Larus (cachinans) michahellis* from two small western Mediterranean colonies. *Atlantic Seabird* 4: 101-108.
- ❖ **Martínez-Abraín, A., González-Solis, J., Pedrocchi, V., Genovart, M., Abella, J.C., Ruiz, X., Jiménez, J. et Oro, D. 2003.** Kleptoparasitism, disturbance and predation of yellowlegged gulls on Audouin's gulls in three colonies of the western Mediterranean. *Sciencia Marina* 67: 89–94.
- ❖ **Martinez-Abraín, A., Sarzo, B., Villuendas, E., Bartolomé, M.A., Minguéz, E. et Oro, D. 2004.** Unforeseen effects of ecosystem restoration on yellow-legged gulls in a small western Mediterranean island. *Environ. Conserv.* 31: 219–224.
- ❖ **Mauck, R.A., Huntington, C.E. et Grubb, T.C. 2004.** Age-specific reproductive success: Evidence for the selection hypothesis. *Evolution* 58: 880-885.
- ❖ **McCleery, R.H., Perrins, C.M., Sheldon, B.C. et Charmantier, A. 2008.** Age-specific reproduction in a long-lived species: the combined effects of senescence and individual quality. *Proc. R. Soc. B-Biological Sciences* 275: 963-970.
- ❖ **McNamara, J. M. et Houston, A.I. 2008.** Optimal annual routines: behaviour in the context of physiology and ecology. *Proc. R. Soc. B-Biological Sciences* 363: 301-319.

- ❖ **Medina, F.M., Bonnaud, E., Vidal, E., Tershy, B.R., Zavaleta, E.S., Donlan, C.J., Keitt, B.S., Le Corre, M., Horwath, S.V. et Nogales, M. 2011.** A global review of the impacts of invasive cats on island endangered vertebrates. *Glob. Chang. Biol.* 17: 3503–3510.
- ❖ **Metzmacher, M. 1976.** Contribution a l'ornithologie de l'Est Oranais. *Bulletin de la Société de Géographie et d'Archéologie d'Oran*: 66-76.
- ❖ **Mitchell, P.I., Newton, S.F., Ratcliffe, N. et Dunn, T.E. 2004.** Seabird Populations of Britain and Ireland. T et A D Poyser, London.
- ❖ **Montevecchi, W.A. et Myers, R.A. 1997.** Centurial and decadal oceanographic influences on changes in northern gannet populations and diets in the north-west Atlantic: implications for climate change. *ICES Journal of Marine Science* 54: 608-614.
- ❖ **Morais, L., Santos, R., Goettel, T. et Vicente, L. 1995.** Preliminary evaluation o the first yellow-legged herring gull *Larus cachinnans* population control at Berlenga Island, Portugal. p 32 In Threats to seabirds (M.L. Taskered.). International seabird group, Sandy.
- ❖ **Mosimann-Kampe, P. 2008.** Comment différencier les Goélands pontiques des Goélands leucophées, Feuille d'information ornithologique. 1 – 4.
- ❖ **Moulaï, R., Sadoul, N., Doumandji, S. 2005.** Nidification urbaine et à l'intérieur des terres du goéland leucophée *Larus michahellis* en Algérie. *Alauda* 73: 195–200.
- ❖ **Moulaï, R., Sadoul, N. et Doumandji, S. 2006.** Effectifs et biologie de la reproduction du Goéland leucophée *Larus michahellis* dans la région de Bejaia (Algerie). *Alauda* 74: 225 - 234.

- ❖ **Moulaï, R., Doumandji, S, et Sadoul, N. 2008.** Impact des décharges d'ordures ménagères sur le régime alimentaire du Goéland leucophée *Larus michahellis* dans la région de Béjaia (Algérie). *Ecologie* 63: 239-250.
- ❖ **Munilla, I. 1997.** Desplazamientos de la gaviota patiamarilla *Larus cachinans* en poblaciones del norte de la Peninsula Ibérica. *Ardeola* 44: 19-26.
- ❖ **Muntaner, J. 2000.** La gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans*) en el archipiélago de Cabrera. In *Las aves del Parque Nacional marítimo-terrestre del archipiélago de Cabrera* (Islas Baleares, España): 113–130.



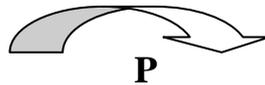
- ❖ **Nager, R. G., Johnson, AR., Boy, V., Rendo'n-Martos, M., Calderon, J. et Cézilly, F. 1996.** Temporal and spatial variation in dispersal of Greater Flamingo (*Phoenicopterus ruber roseus*). *Oecologia* 107: 204–211.
- ❖ **Nagy, S. et Crockford, N. 2004.** Implementation in the European Union of species action plans for 23 of Europe's most threatened birds. BirdLife International. Wageningen.
- ❖ **Newton, I. 2008.** Population Limitation in Birds. Academic Press, London.
- ❖ **Nicolau-Guillaumet, P. 1977.** Mise au point et réflexion sur la répartition des goélands argentés *Larus argentatus* de France. *Alauda* 45: 53-73.
- ❖ **Nilsson, J. A. et Svensson, E. 1996.** The cost of reproduction: A new link between current reproductive effort and future reproductive success. *Proc. R. Soc. B-Biological Sciences* 263: 711-714.
- ❖ **Nisbet, I. C. T. et Hatch, J. J. 1999.** Consequences of a female-biased sex-ratio in a socially monogamous bird: female-female pairs in the Roseate Tern *Sterna dougallii*. *Ibis* 141: 307-32.

- ❖ **Nogales, M. et Medina, F.M. 1996.** A review of feral domestic cats (*Felis silvestris* f. *catus*) on the Canary Islands, with new data from the laurel forest of La Gomera. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 61: 1–6.
- ❖ **Norman, F. I., et Baudinette. R. V. 1969.** Water economy and salt balance in an insular population of *Rattus rattus* J. *Mammal.*50:487–493.



- ❖ **Oro, D. et Martinez-Vilalta, A. 1994.** Factors affecting kleptoparasitism and predation rates upon a colony of Audouin's Gull (*Larus audouinii*) by Yellow-legged Gulls (*Larus cachinnans*) in Spain. *Colonial Waterbirds* 17: 35-41.
- ❖ **Oro, D., Bosch, M. et Ruiz, X. 1995.** Effects of a trawling moratorium on the breeding success of the Yellow-legged Gull *Larus cachinnans*. *Ibis* 137: 547-549.
- ❖ **Oro, D. 1996a.** Colonial seabird nesting in dense and small subcolonies: an advantage against aerial predation. *Condor* 98: 848-850.
- ❖ **Oro, D. 1996b.** Interspecific kleptoparasitism in Audouin's gull *Larus audouinii* at the Ebro delta, northwestern Spain: a behavioural response to low food availability. *Ibis* 138: 218-221.
- ❖ **Oro, D., et Pradel. R. 1999.** Recruitment of Audouin's gull to the Ebro Delta colony at metapopulation level in the western Mediterranean. *Marine Ecology Progress Series* 180: 267-273.
- ❖ **Oro, D., et Furness. R. W. 2002.** Influences of food availability and predation on survival of kittiwakes. *Ecology* 83: 2516-2528.
- ❖ **Oro, D. 2003.** Managing seabird metapopulations in the Mediterranean: constraints and challenges *Scientia Marina* 67:13–22.

- ❖ **Oro, D., Aguilar, J.S., Igual, J.M. et Louzao, M. 2004a.** Modelling demography and extinction risk in the endangered Balearic shearwater. *Biol. Conserv.* 116: 93–102.
- ❖ **Oro, D., de Leon, A., Minguéz, E. et Furness, R.W. 2005.** Estimating predation on breeding European storm-petrels by yellow-legged gulls. *J. Zool. Lond.* 265: 421–429.
- ❖ **Oro, D., Martínez-Abraín, A., Paracuellos, M., Nevado, J.C. et Genovart, M. 2006.** Influence of density-dependence on predator–prey seabird interactions at large spatiotemporal scales. *Proc. Roy. Soc. Lond. Ser. B* 273: 379–383.
- ❖ **Oro, D. et Martínez-Abraín, A. 2007.** Deconstructing myths on large gulls and their impact on threatened sympatric waterbirds. *Anim. Conserv.* 10: 117–126.



- ❖ **Pärt, T., et Gustafsson, L. 1989.** Breeding dispersal in the Collared Flycatcher (*Ficedula albicollis*): Possible causes and reproductive consequences. *J. Anim. Ecol.* 58: 305–320.
- ❖ **Part, T. 1995.** The importance of local familiarity and search costs for age- and sex-biased philopatry in the collared flycatcher. *Anim. Behav.* 49: 1029–1038.
- ❖ **Panov, E.N. et Monzиков, D.G. 2000.** Status of the form *barabensis* within the “*Larus argentatus-cachinnans-fuscus* complex”. *Br. Birds* 93: 227–241.
- ❖ **Paracuellos, M. et Nevado, J.C. 2010.** Culling yellow-legged gulls *Larus michahellis* benefits Audouin’s gulls *Larus audouinii* at a small and remote colony *Bird Stud.* 57: 26–30.
- ❖ **Parnell, J.F., Ainley, D.G., Blokpoel, H., Cain, B., Custer, T.W., Dusi, J.L., Kress, S., Kushlan, J.A. et Southern, W.E. 1988.** Colonial waterbird management in North America. *Col. Waterbirds* 11: 129–169.

- ❖ **Parsons, J. et Duncan, N. 1978.** Recoveries and dispersal of herring gulls from the Isle of May. *J. Anim. Ecol.*47: 993-1005.
- ❖ **Parsons, K.C. et Chao, J. 1983.** Nest cover and chick survival in herring gulls (*Larus argentatus*). *Colonial Waterbirds* 6: 154–159.
- ❖ **Perdeck, A. C. 1977.** The analysis of ringing data: pitfalls and prospects. *Vogelwarte* 29: 33-44.
- ❖ **Pierotti, R. et Annett, C.A. 1991.** Diet choice in the Herring Gull: constraints imposed by reproductive and ecological factors. *Ecology* 72: 319-328.
- ❖ **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.
- ❖ **Pons, J.M. et Migot, P. 1995.** Life-history strategy of Herring gull: changes in survival and fecundity in a population subjected to various feeding conditions. *Journal of Animal Ecology* 64: 592-599.
- ❖ **Pons, J. M., Bretagnolle, V. et Yésou, P. 2004.** Systématique des oiseaux marins nichant en France : évolutions récentes et interrogations. In Cadiou, B., Pons, J.M. et Yésou, P. *Oiseaux marin nicheurs de France métropolitaine (1960-2000)*. Editions Biotope: 12-16.
- ❖ **Pons, J. M., Crochet, P. A., They, M. et Bermejo, A. 2004.** Geographical variation in the yellow-legged gull: introgression or convergence from the herring gull? *J Zool Sys Evol Res.* 42: 245-256.
- ❖ **Prieto, J., Jover, L. et Ruiz, X. 2003.** Effect of refuge supplement on Audouin's Gull chick survival. *Sci. Mar.* 67: 103-108.
- ❖ **Pullin, A.S. et Knight, T.M. 2001.** Effectiveness in conservation practice: pointers from medicine and public health. *Conserv. Biol.* 15: 50 –54.

- ❖ **Pullin, A.S. et Knight, T.M. 2005.** Assessing conservation management's evidence base: a survey of management-plan compilers in the United Kingdom and Australia. *Conserv. Biol.* 19: 1989 –1996.



- ❖ **Robinson, R. A., Grantham, M.J. et Clark, J.A. 2009.** Declining rates of ring recovery in British birds. *Ringing and Migration* 24: 266 – 272.
- ❖ **Ruiz-Olmo, J., Blanch, F. et Vidal, F. 2003.** Relationships between the red fox and waterbirds in the Ebro Delta Natural Park, N.E. Spain. *Waterbirds* 26: 217 –225.

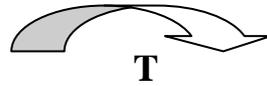


- ❖ **Sadoul, N. 1998.** Expansion des Laridés en Camargue : populations en bonne santé ou dysfonctionnement. Actes du 36^{ème} Colloque interrégional d'ornithologie, Neuchâtel, Suisse. *Nos oiseaux* 45: 83 - 86.
- ❖ **Salzman, A.G. 1982.** The selective importance of heat stress in gull nest location. *Ecology* 63: 742–751.
- ❖ **Samraoui, B., de Belair, G. et Benyacoub, S. 1992.** A much threatened lake: Lac des Oiseaux (N.E.Algeria). *Environ. Conserv.*19: 264 –267, 276.
- ❖ **Samraoui, B. et Samraoui, F. 2008.** An ornithological survey of Algerian wetlands: Important Bird Areas, Ramsar sites and threatened species. *Wildfowl* 58: 71–96.
- ❖ **Samraoui F., Alfarhan, A.H., Al-Rasheid, K. A. S. et Samraoui, B. 2011.** An appraisal of the status and distribution of waterbirds of Algeria: indicators of global changes? *Ardeola* 58:137-163.

- ❖ **Scarton, F. et Valle, R. 1996.** Colony and nest-site selection of yellow-legged gulls *Larus cachinans michahellis* on barrier islands of the Po Delta (NE Italy). *Vogelwelt* 117: 9–13.
- ❖ **Schauer-James, H.S. et Murphy, E.C. 1996.** Predation on eggs and nestlings of common murre (Uria aalge) at Bluff, Alaska. *Col. Waterbirds* 19: 186–198.
- ❖ **Schjorring, S. 2001.** Ecologically determined natal philopatry within a colony of great cormorants. *Behav. Ecol.* 12: 287–294.
- ❖ **Schneider, M.F. 2001.** Habitat loss, fragmentation and predator impact, spatial implications for prey conservation. *J. Appl. Ecol.* 38: 720–735.
- ❖ **Schreiber, E. A. et Burger, J. 2002.** *Biology of Marine Birds.* CRC Marine Biology Series, Washington: 161 - 291.
- ❖ **Schüz, E. et Weigold, H. 1931.** *Atlas des Vogelzugs nach den Beringungsergebnissen bei paläarktischen Vögeln.* Friedländer and Sohn, Berlin.
- ❖ **Shields, W. M. 1982.** *Philopatry, inbreeding, and the evolution of sex.* Albany: State University of New York Press.
- ❖ **Shields, W. M. 1987.** Dispersal and mating systems: investigating their causal connections. In: *Mammalian dispersal patterns: the effects of social structure on population genetics* (Chepko-Sade BD, Halpin ZT, eds). Chicago: University of Chicago Press: 3–24.
- ❖ **Singer, D. 2010.** Quel est donc cet oiseau ? pp. 439.
- ❖ **Sol, D., Arcos, J. M. et Senar, J. C. 1995.** The influence of refuse tips on the winter distribution of Yellow-legged Gulls *Larus cachinnans*. *Bird Study* 42: 216 -221.
- ❖ **Spaans, A. L. 1971.** On the feeding ecology of the herring gull *Larus argentatus* Pont. in the northern part of the Netherlands. *Ardea* 59: 75-188.

- ❖ **Spaans, A., Van Swelm, N. et Vogel, R. 1996.** The herring gull in the Netherlands during the 20th century. *Lev. Nat.* 97: 79 –85.
- ❖ **Spear, L. B. 1993.** Dynamics and effect of western gulls feeding in a colony of guillemots and Brandt's cormorants. *J. Anim. Ecol.* 62: 399 – 414.
- ❖ **Spendelow, J. A., Nichols, J. D., Nisbet, I.C.T., Hays, H., Cormons, G.D., Burger, J., Safina, C., Hines, J.E. et Gochfeld. M. 1995.** Estimating annual survival and movement rates of adults within a metapopulation of roseate terns. *Ecology* 76: 2415–2428.
- ❖ **Stearns, S. C. 1992.** The evolution of life histories. Oxford University Press, New York.
- ❖ **Stenhouse, I. J. et Montevecchi, W. A. 1999.** Indirect effects of the availability of capelin and fishery discards, gull predation on breeding storm-petrels. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 184: 303–307.
- ❖ **Stewart, P. 1975.** Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. Hist. Afr. Nord.* 65 : 239-252.
- ❖ **Stienen, E. W. M., Brenninkmeijer, A. et Geschiere, C. E. 2001.** Living with gulls, the consequences for sandwich terns of breeding in association with black-headed gulls. *Waterbirds* 24: 68–82.
- ❖ **Stroud, D. A. 2005.** Guidance on the definition of biogeographical populations of waterbirds. Information paper to the third Meeting of Parties of the African–Eurasian Waterbird Dakar, Senegal pp. 20.
- ❖ **Sutherland, W. J., Pullin, A. S., Dolman, P. M. et Knight, T. M. 2004.** The need for evidence-based conservation. *Trends Ecol. Evol.* 19: 305–308.
- ❖ **Svensson, L., Mullarney, K., Zetterstrom, D. et Graut, P. J. 2000.** L'album-ornitho. Delachaux et Nistlé, Pp. 398.

- ❖ **Swennen, C. 1989.** Gull predation upon eider *Somateria mollissima* ducklings, destruction or elimination of the unfit? *Ardea* 77: 21–45.



- ❖ **Thibault, J. C., Zotier, R., Guyot, I. et Bretagnolle, V., 1996.** Recent trends in breeding marine birds of the Mediterranean region with special reference to Corsica. *Colonial Waterbirds* 19: 31 - 40.
- ❖ **Thibault, J. C. et Bonaccorsi, G. 1999.** The birds of Corsica. British Ornithologist's Union, Hertfordshire 172 p.
- ❖ **Thienemann, J. 1910.** Der Zug des weißen Storches (*Ciconia ciconia*). *Zoologische Jahrbücher* 12: 665–686.
- ❖ **Tilgar, V., Mand, R. et Magi, M. 2002.** Calcium shortage as a constraint on reproduction in great tits *Parus major*: a field experiment. *J. Avian Biol.*33: 407-413.



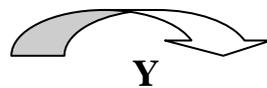
- ❖ **Varela, J. M. et De Juana, E., 1986.** The *Larus cachinnans michahellis* colony of Chafarinas islands. Ed. Medmaravis and Monbailliu X., *Mediterranean Marine Avifauna, Population studies and conservation*, Berlin, Springer 12: 231 - 244.
- ❖ **Verhulst, S. et Tinbergen, J. M. 2001.** Variation in food supply, time of breeding, and energy expenditure in birds. *Science* 294: 5542.
- ❖ **Vidal, E., Médail, F. et Tatoni, T., 1998.** Is the Yellow-legged Gull a super abundant bird in Mediterranean? Impact on fauna and flora, conservation measures and research priorities. *Biodivers. Conserv.*7: 1013 – 1026.

- ❖ **Vidal, E., Duhem, C., Beaubrun, P.C. et Yésou, P. 2004.** Goéland leucophée *Larus cachinnans*. In Cadiou B., Pons J.-M. et Yésou P. (Eds). Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000). Editions Biotope, Mèze: 128-133.
- ❖ **Vigne, J. D., Bailon, S. et Cuisin, J. 1997.** Biostratigraphy of amphibians, reptiles, birds and mammals in Corsica and the role of man in the Holocene faunal turnover. *Anthropozoologica* 25: 587- 604.
- ❖ **Vilette, P. 1983.** Avifaunes du Pléistocène final et de l'Holocène dans le sud de la France et en Catalogne. Laboratoire de Préhistoire Paléthnologique, Thèse 3e cycle Fac. Sc. Lyon. Pp. 190.
- ❖ **Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J. et Melillo, J. M. 1997.** Human domination of earth's ecosystems. *Science* 277: 494 – 499.
- ❖ **Von Lucanus, F. 1922.** Die Rätsel des Vogelzuges. H. Beyer & Söhne, Langensalza.
- ❖ **Votier, S. C., Bearhop, S., Ratcliffe, N. et Furness, R. W. 2004a.** Reproductive consequences for great skuas specializing as seabird predators. *Condor*, 106: 275–287.



- ❖ **Wanless, S., Harris, M.P., Calladine, J. et Rothery, P. 1996.** Modelling responses of herring gull and lesser blackbacked gull populations to reduction of reproductive output, implications for control measures. *J. Appl. Ecol.* 33: 1420–1432.
- ❖ **Waser, N. M., Chittka, L., Price, M. V., Williams, N. M. et Ollerton, J. 1996.** Generalization in pollination systems, and why it matters. *Ecology* 77: 1043 –1060.
- ❖ **Wauters, L. A., Suhonen, J. et Dhondt, A. 1995.** Fitness consequences of hoarding behaviour in the Eurasian red squirrel. *Proc. R. Soc. Lond. B* 262: 277–281.

- ❖ **Weatherhead, P. J. et Forbes. M. L. 1994.** Natal philopatry in passerine birds: Genetic or ecological influences? *Behav. Ecol.* 5: 426- 433.
- ❖ **Weiser, E. L. et Powell, A. N. 2010.** Does garbage in the diet improve reproductive output of glaucous gulls? *Condor* 112: 530–538.
- ❖ **Wernham, C.V., Toms, M.P., Marchant, J. H., Clark, J. A., Siriwardena, G. M. et Baillie, S. R.. 2002.** The Migration Atlas: movements of the birds of Britain and Ireland. T. and A. D. Poyser, London.



- ❖ **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.
- ❖ **Yésou, P. 1991.** The sympatric breeding of *Larus fuscus*, *L. cachinnans* and *L. argentatus* in western France. *Ibis* 133: 256-263.
- ❖ **Yésou, P. et Beaubrun, P.C. 1995.** Le Goéland leucophée. In Yeatman-Berthelot D. et Jarry G. *Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989*, S.O.F.
- ❖ **Yésou, P. 2003.** Les goélands du complexe *Larus argentatus-cachinnans-fuscus* : où est la systématique ? *Ornithos* 10: 144-181.

Webographie

- [1]. tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/36/50/64/PDF/Cook.pdf
- [2] <http://www.editions-belize.com/f/fiches/CHAP04/fiche38.pdf>
- [3] http://fr.wikidia.org/wiki/Oiseau_marin
- [4] <http://www.closdelolivier.be/>
- [5] : <http://www.fi.wikipedia.org>.
- [[6] :<http://www.chez-smiley.be>).
- [7] :<http://www.gaviotasyanillas.blogspot.com>.
- [8]:<http://www.lejardinduportugal.over-blog.com>.
- [9]. <http://www.oiseaux.net/>
- [10] :[www.conservationnature.fr/presentation.php?url=Larus_michahellisetNom=Larus michahellis](http://www.conservationnature.fr/presentation.php?url=Larus_michahellisetNom=Larus_michahellis).
- [11] : <http://www.oiseaux-birds.com/fiche-goeland-leucophee.html>.
- [12] :http://www.stac.aviationcivile.gouv.fr/risque_animalier/oiseaux/c_goeland_leucophee.html.
- [13] : <http://users.skynet.be/ch-web/parespece/larmic.htm>.
- [14] :http://www.aranzadizientziak.org/fileadmin/webs/EAT/Html/gaviota_patiamarilla-esp.html.
- [15] : <http://www.parks.it/world/DZ/Findex.html>.
- [16]:<http://www.ecolerusicade.free.fr>.
- [17]:<http://www.panoramio.com>.
- [18]: <http://www.vitamedz.com>.
- [19]:<http://www.oiseaux-europe.com/Oiseau-4/Goeland-leucophee.html>.

Résumés

RESUME

Nous avons étudié l'écologie de reproduction et la dispersion du Goéland leucophée *Larus michahellis* durant trois années 2009-2011. L'étude de l'écologie de la reproduction de l'espèce a été entreprise à l'île de Srigina (wilaya de Skikda).

La grandeur de ponte moyenne a été de 2.8 ± 0.4 , 2.8 ± 0.5 et 2.4 ± 0.8 œufs dans les trois années d'étude 2009-2011 respectivement.

Le succès d'éclosion a été de similaire pour les deux premières années d'étude (77,2% en 2009 et 76,7% en 2010) mais considérablement faible en troisième année (67,4% en 2011).

Pour la productivité des poussins, elle a été de $1,7 \pm 0,8$ et $1,4 \pm 0,7$ en 2009 et 2010 respectivement et de $1,4 \pm 0,6$ en 2011.

Le cannibalisme et la prédation des chats ont été les deux causes probables du faible succès de reproduction en troisième année.

Concernant la dispersion de l'espèce, nous avons commencé le programme de baguage du Goéland leucophée *Larus michahellis michahellis* en 2009, le premier en Afrique du Nord. Le baguage a commencé à Skikda puis s'est élargi une année après à quatre autres colonies réparties dans la côte Algérienne.

L'analyse préliminaire a indiqué que les juvéniles se sont dispersés au Nord-ouest vers la mer Baléar, le golfe de Gascogne, la mer d'Alboran et la côte ouest de l'Atlantique de la baie de Cadix aux rivages de Galice.

Les données préliminaires ont suggéré deux voies distinctes: les goélands de l'est nord-colonies africaines se sont déplacés au N / NW à l'Est de l'Espagne et à travers les terres vers la baie de Biscaye, un modèle de dispersion précédemment rapporté pour les oiseaux espagnols et français de la colonie Ouest méditerranéennes.

Les juvéniles en provenance des colonies occidentales semblaient aussi se déplacer Nord de la mer d'Alboran et la baie de Cadix.

En Espagne, où la plupart de la dispersion a eu lieu, des données suggèrent que les goélands algériens ont occupé les zones côtières qui sont utilisées comme refuges estivantes avant de retourner en Afrique du Nord en fin d'automne et d'hiver.

Mots clé : Ecologie de la reproduction, dynamique des populations, dispersion, Goéland leucophée *Larus michahellis*, oiseau marin, baguage, Srigina, Algérie.

ABSTRACT

We have been studying the reproductive ecology and dispersal of Yellow-legged Gull *Larus michahellis* for three years 2009-2011. The study of the breeding ecology of the species was undertaken at the Srigina Island (Skikda).

The mean clutch size was 2.8 ± 0.4 , 2.8 ± 0.5 and 2.4 ± 0.8 eggs in the three study years 2009-2011 respectively.

Hatching success was similar for the first two years of study (77,2% in 2009 and 76,6% in 2010) but significantly lower in the third year (67,4% in 2011).

The productivity of chicks, it was 1.7 ± 0.8 and 1.4 ± 0.7 in 2009 and 2010 respectively, and 1.4 ± 0.6 in 2011.

Cannibalism and predation by cats were the two likely causes of low reproductive success in the third year.

Regarding the species dispersal, we started a banding program of the yellow-legged gulls *Larus michahellis michahellis* in 2009, the first scheme of its kind in North Africa. Banding of chicks was initiated at Skikda and extended, a year later, to four other colonies located along the Algerian coast.

Preliminary analysis of ringed yellow-legged gulls from Algerian colonies indicates that juveniles dispersed in a north-westerly direction to the Balearic Sea, the Bay of Biscay, the Alboran Sea and the western Atlantic coast from the Bay of Cadiz to the Galician shores.

Preliminary data suggested two distinct routes: gulls from the eastern North African colonies moved N/NW to eastern Spain and over land to the Bay of Biscay, a pattern of

dispersal previously reported for birds from Spanish and French western Mediterranean colonies.

Juveniles from western colonies seemed also to move N/NW to the Alboran Sea and the Bay of Cadiz.

In Spain, where most of the dispersal took place, data suggested that Algerian gulls occupied coastal areas which are used as aestivating refuges before returning to North Africa in late autumn and winter.

Key words: Breeding ecology, population dynamic, dispersal, Yellow-legged gull *Larus michahellis*, sea bird, banding scheme, Srigina, Algeria

الملخص

لقد تم درس علم البيئة الإيجابية وتشتت *Larus michahellis* نورس الأصفر أرجل لمدة ثلاث سنوات 2009-2011.

و لقد تمت دراسة علم البيئة و تربية الأنواع في جزيرة Srigina (سكيدة).

كان متوسط البيض هو: 0.4 ± 2.8 و 0.5 ± 2.8 و 0.8 ± 2.4 في سنوات الدراسة الثلاث 2011-2009 على التوالي.

نجاح الفقس هو مماثل لأول سنتين من الدراسة (77.2% في عام 2009 و 6.76% في عام 2010) ولكن أقل بكثير في السنة الثالثة (67.4% في عام 2011).

إنتاجية الفراخ ، كان 0.8 ± 1.7 و 0.7 ± 1.4 في عام 2009 و 2010 على التوالي، و 0.6 ± 1.4 في عام 2011. كان أكل لحوم الطيور والافتراس من جانب القطط اثنين من الأسباب المحتملة لإنخفاض الإنجاب في السنة الثالثة.

وفيما يتعلق تشتت الأنواع، بدأنا برنامج التطويق من النورس الأصفر أرجل *Larus michahellis* في عام 2009، أول نظام من نوعه في شمال أفريقيا. وقد بدأ تطويق الطيور في سكيدة ومددت في وقت لاحق في السنة، إلى أربع مستعمرات أخرى تقع على طول الساحل الجزائري.

أشار التحليل الأولي أن الأحداث تنتشر في الشمال الغربي لبحر البليار، خليج بسكاي، و بحر البوران والساحل الغربي من المحيط الأطلسي إلى خليج كاديز إلى شواطئ غاليسيا.

وتشير البيانات الأولية مسارين مختلفين: النوارس في مستعمرات شرق شمال أفريقيا انتقلت إلى الشمال الغربي و الشرق من اسبانيا وعبر الأرض إلى خليج بسكاي، وهذا نموذج تشتت ذكر سابقا للطيور الاسبانية والفرنسية من غرب البحر الأبيض المتوسط.

يبدو أن الأحداث من المستعمرات الغربية أيضا للتحرك شمال بحر البوران وخليج قادش

في اسبانيا، حيث ان معظم الإنتشارات وقعت، وتشير البيانات إلى أن النوارس الجزائرية احتلت المناطق الساحلية التي تستخدم كملاجئ صيفية قبل أن تعود إلى شمال أفريقيا في أواخر الخريف والشتاء.

الكلمات الرئيسية: علم البيئة الإيجابي، ديناميات ، الإنتشار ، نورس الأصفر أرجل ، الطيور البحرية، النطاقات سريجينا ، الجزائر.