

**INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE – EL HARRACH**

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat d'Etat en Sciences Agronomiques

***Bioécologie de l'avifaune terrestre et marine du Parc National de Gouraya, cas particulier du Goéland leucophée, *Larus michahellis* Naumann, 1840***

Présentée par :

**M. Riadh MOULAÏ**

**Directeur de Thèse :** Pr. Salaheddine DOUMANDJI I.N.A. El-Harrach **Co.**

**Directeur de Thèse :** Dr. Nicolas SADOUL Marais du Vigueirat France

Soutenue le 25 / 11 / 2006

**Devant le jury :** **Président:** Pr. Bahia DOUMANDJI – MITICHE I.N.A. El-Harrach **Examineurs :**  
Pr. Aissa MOALI *Université de Béjaia* Pr. Mohamed BOUKHEMZA *Université de Tizi-Ouzou* Mc.  
Belkacem BAZIZ I.N.A. El-Harrach



# Table des matières

Remerciements . .	1
Résumés .	3
Summary . .	5
ص . .	7
Introduction – Problématique générale .	9
Chapitre I : Description du Parc national de gouraya et de la côte occidentale de Béjaia .	13
1.1. - Parc national de Gouraya .	14
1.1.1. - Situation géographique .	14
1.1.2. - Caractéristiques physiques du parc national de Gouraya .	15
1.2. - Côte occidentale de Béjaia .	16
1.3. - Données sur le climat de la région . .	18
1.3.1. – Précipitations .	19
1.3.2. - Températures . .	19
1.3.3. - Humidité relative .	19
1.3.4. - Vent . .	20
1.3.5. - Synthèse climatique .	20
Chapitre II : Méthodologie .	23
2.1. - Méthodologie adoptée pour l'inventaire et le suivi des oiseaux de mer .	24
2.2. - Méthode de recensement des couples nicheurs de <i>Larus michahellis</i> .	26
2.3. - Méthode d'étude des différents paramètres reproducteurs de <i>Larus michahellis</i> . .	27
2.3.1. - Nids .	28
2.3.2. - Ponte et caractéristiques des œufs . .	28
2.3.3. - Succès de la reproduction .	29
2.4. -Méthode d'étude du régime alimentaire du goéland leucophée .	29
2.4.1. - Régime alimentaire des adultes . .	29

2.4.2. - Régime alimentaire des poussins .	31
2.4.3. - Exploitations des données . .	32
2.5. - Méthodologie adoptée pour l'étude de la distribution spatiale des goélands leucophées en période inter nuptiale .	32
2.5.1. - Reconnaissance des indices de présence des goélands leucophées . .	34
2.5.2. - Méthode de recensement des effectifs de <i>Larus michahellis</i> en période inter nuptiale .	35
2.5.3. - Méthode d'étude des déplacements des goélands leucophées dans la région d'étude .	36
2.6. - Méthodologie adoptée pour l'étude de l'écologie des goélands leucophées au niveau de la décharge publique de la ville de Béjaia . .	36
2.6.1. - Dénombrements des effectifs présents sur la décharge . .	38
2.6.2. - Directions d'arrivées et de départs .	38
2.6.3. - Evaluation des âges-ratios . .	39
2.6.4. - Durée de séjour .	39
2.6.5. - Ecologie alimentaire .	40
2.6.6. - Capacité d'accueil et disponibilité alimentaire . .	40
2.6.7. - Identification et estimation des autres espèces d'oiseaux fréquentant la décharge. .	41
2.7. - Méthodologie adoptée pour l'étude de l'intérêt du « Lac Mézaia » pour les goélands leucophées. . .	41
2.7.1. - Estimation des effectifs des goélands leucophées .	42
2.7.2. - Evaluation des directions d'arrivées et de départ du Lac Mézaia .	43
2.7.3. - Ethologie et relation avec les autres oiseaux du Lac .	43
Chapitre III : Résultats .	45
3.1. - Aperçu sur le statut des oiseaux de mer de la côte occidentale de Béjaia .	46
3.2. - Effectifs, biologie de la reproduction et régime alimentaire du Goéland leucophée, <i>Larus michahellis</i> .	51
3.2.1. - Effectifs reproducteurs recensés au niveau de la côte occidentale de Béjaia .	51
3.2.2. - Biologie de la reproduction dans les différents sites de nidification . .	52
3.2.3. - Régime alimentaire des adultes et des poussins de goélands leucophées . .	57

3.3. - Distribution spatiale des goélands leucophées en période inter-nuptiale .	62
3.3.1. - Effectif global de goélands leucophées recensé en période inter-nuptiale . .	62
3.3.2. - Effectif et écologie des goélands leucophées dans les différentes zones fréquentées . .	63
3.3.3. - Déplacements des goélands leucophées en période internuptiale .	68
3.4. - Ecologie des goélands leucophée au niveau de la décharge publique de la ville de Bejaia .	70
3.4.1. - Dénombrement des effectifs présents sur la décharge . .	70
3.4.2. - Directions d'arrivées . .	73
3.4.3. - Evaluation des âges-ratios . . .	73
3.4.4. - Durée de séjour .	74
3.4.5. - Ecologie alimentaire .	74
3.4.6. - Capacité d'accueil et disponibilité alimentaire . .	76
3.4.7. - Effectifs et écologie des autres espèces d'oiseaux de la décharge . .	76
3.4.8. - Ethologie et relation avec les autres espèces d'oiseaux de la décharge .	81
3.5. - Intérêt du "Lac Mézaia" pour les goélands leucophées .	81
3.5.1. - Variation mensuelle des effectifs au Lac Mézaia .	81
3.5.2. - Variation des effectifs en fonction de l'âge ratio et par tranche horaire .	82
3.5.3. - Directions d'arrivées et de départs des goélands leucophées. .	84
3.5.4. - Comportement et relation avec les autres oiseaux du lac Mézaia .	86
Chapitre IV : Discussion .	91
Chapitre IV - Discussions .	93
4.1. - Aperçu sur le statut des oiseaux de mer de la côte occidentale de Bejaia .	93
Sulidae .	93
Procellariidae .	94
Phalacrocoracidae . .	94
Laridae .	95
Autres espèces .	96

<b>4.2. - Effectifs, biologie de la reproduction et régime alimentaire du Goéland leucophée, <i>Larus michahellis</i> .</b>	<b>97</b>
<b>4.2.1. - Effectifs reproducteurs recensés au niveau de la côte occidentale de Béjaia .</b>	<b>98</b>
<b>4.2.1. - Biologie de la reproduction dans les différents sites de nidification . .</b>	<b>99</b>
<b>4.2.2. - Régime alimentaire des adultes et des poussins de goélands leucophées . .</b>	<b>103</b>
<b>4.3. - Distribution spatiale des goélands leucophées en période inter- nuptiale .</b>	<b>106</b>
<b>4.3.1. - Effectif global de goélands leucophées recensés en période inter- nuptiale . .</b>	<b>107</b>
<b>4.3.2. - Effectifs et écologie des goélands leucophées dans les différentes zones fréquentées . .</b>	<b>108</b>
<b>4.3.3. - Déplacements des goélands leucophées en période inter-nuptiale . .</b>	<b>111</b>
<b>4.4. - Ecologie des goélands leucophées au niveau de la décharge publique de la ville de Bejaia .</b>	<b>112</b>
<b>4.4.1. - Dénombrements des effectifs présents sur la décharge . .</b>	<b>112</b>
<b>4.4.2. - Directions d'arrivées . .</b>	<b>113</b>
<b>4.4.3. - Evaluation des âges ratios . .</b>	<b>114</b>
<b>4.4.4. - Durée de séjour .</b>	<b>114</b>
<b>4.4.5. - Ecologie alimentaire .</b>	<b>115</b>
<b>4.4.6. - Capacité d'accueil et disponibilité alimentaire . .</b>	<b>116</b>
<b>4.4.7. - Effectifs et écologie des autres espèces d'oiseaux de la décharge . .</b>	<b>117</b>
<b>4.5. - Intérêt du "Lac Mézaia" pour les goélands leucophées .</b>	<b>118</b>
<b>4.5.1. - Variations des effectifs et de l'âge-ratio au lac Mézaia .</b>	<b>118</b>
<b>4.5.2. - Directions d'arrivées et de départs des goélands leucophées . .</b>	<b>118</b>
<b>4.5.3. - Comportement et relation avec les autres oiseaux du lac Mézaia .</b>	<b>119</b>
<b>Conclusion générale .</b>	<b>121</b>
<b>Références bibliographiques .</b>	<b>125</b>
<b>Annexes . .</b>	<b>137</b>
Annexe 1 – liste non exhaustive des plantes vasculaire inventoriées au niveau de quatre sites de la côte occidentale de Béjaia (MOULAÏ, 20005) .	137
Annexe 2 – Liste non exhaustive des espèces animales inventoriées au niveau de quatre sites de la côte occidentale de Béjaia (MOULAÏ, 20005) .	140

Annexe 3 – Espèces végétales utilisées pour la confection des nids dans les colonies de Béjaia .	143
Annexe 4. - Natures et fréquences des items alimentaires identifiés dans les pelotes de régurgitations de Larus michahellis des colonies de Béjaia . .	144
Annexe 5 – Natures et fréquences des items alimentaires identifiés dans les pelotes de régurgitation de Larus michahellis en milieu urbain à Béjaia (N= 7). .	145





## Remerciements

Ce travail n'aurais pu voir le jour sans la participation et le soutien de nombreuses personnes que je souhaite remercier ici :

**L'encadrement scientifique et le jury** – Mes remerciements s'adressent tout d'abord à mes deux directeurs de thèse MM. Salaheddine Doumandji & Nicolas Sadoul qui n'ont cessé de me prodiguer des conseils fort utiles durant toute la durée de l'étude. Mme Bahia Doumandji-Mitiche qui a bien voulu nous honorer de présider le jury. M. Aissa Moali pour ses précieux conseils à un moment fort délicat de ce travail et surtout d'avoir mis à ma disposition les moyens du laboratoire d'écologie et environnement de l'université de Béjaia. MM. Mohamed Boukhemza & Belkacem Baziz qui malgré leurs nombreux engagements ont bien voulu lire et critiquer ce modeste travail.

Je tiens aussi à remercier M. Paul Isenmann pour son aide à la station biologique de la Tour du Valat (Arles - France) et d'avoir partager avec moi son expérience pour les laridés. M. Abdelkrim Sibachir (Maître de conférence à l'université de Batna) pour m'avoir pousser à m'intéresser aux oiseaux coloniaux et pour sa gentillesse.

**Le terrain et le labo.** – je tiens à remercier vivement les étudiants du laboratoire d'écologie de l'université de Béjaia qui sont leurs aides, ce travail n'aurait jamais pu aboutir. Je cite par ordre chronologique d'intervention : Abderezak Salhi, Karim Soulali, Saliha Ikni, Dalila Iddouche, Lyece Cherief, Naim Oussalah, Abdenour Adjaoud, Behloul Khirdine, Karima Laouchet, Salima Zammoum, Hamida Medjkouh, Lyes Tayeb Cherif et Zahir Boudjellaba.

M. Ayadi A. de l'office national de la signalisation maritime de Béjaia, qui a bien voulu mettre à notre disposition son embarcation et pour ses conseils en ce qui concerne le domaine marin. Capitaine Zahir et son équipage du chalutier « El Hadi » pour leur aide précieuse. M. Abassi D. directeur du musée Bordj Moussa (Béjaia) pour son aimable collaboration. M. Abassi Hocine pour son aide dans l'élaboration des cartes de situations. Melle Ramdane Nadia, inspecteur divisionnaire au Parc national de Taza (Jijel) pour sa précieuse collaboration. M. Fatah Deries, technicien au Parc national de Gouraya pour son aide dans la dissection des poussins de goélands. M. (feu) A. Beloued pour m'avoir identifier un certain nombre d'espèces végétales. M. Abdalah Tikouk, réalisateur à la télévision algérienne qui m'a fait découvrir les premières facettes du documentaire animalier et surtout de m'avoir ouvert les yeux sur la nidification à l'intérieur des terres des goélands leucophées.

Je tiens aussi à remercier pour leurs aides les institutions suivantes, le Parc National de Gouraya (Béjaia) le Parc National de Taza (Jijel), la Station biologique de la Tour du Valat (Arles –France) et le laboratoire d'écologie et environnement (Université de Béjaia).

M. Mohamed CHIBANE, doyen de la Faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université de Béjaia, pour sa disponibilité, sa gentillesse et ses encouragements.

M. Aomar Ikhlef, directeur du centre d'impression et d'audiovisuel de l'université de Béjaia de m'avoir faciliter la tâche pour le tirage des exemplaires de la thèse.



## Résumés

Bioécologie de l'avifaune terrestre et marine du Parc national de Gouraya (Béjaia), cas particulier du goéland leucophée, *Larus michahellis*.

Durant la période allant de 1999 à 2005, 10 espèces d'oiseaux marins sont observées sur la côte occidentale de Béjaia. Seul le Goéland leucophée, *Larus michahellis* est nicheur et probablement le Puffin cendré, *Calonectris diomedea*. Les effectifs nicheurs de goélands leucophées ont connu un essor considérable, avec 7,9 % de croissance annuel depuis 1978. Un certain nombre de paramètres reproducteurs sont étudiés au niveau de quatre colonies ainsi qu'en milieu urbain. Le régime alimentaire des adultes de *Larus michahellis* des différents sites de reproduction de la région, semble dominé par les déchets provenant des décharges. Les jeunes goélands sont essentiellement nourris avec une alimentation d'origine animale. En période inter-nuptiale, les goélands leucophées de Béjaia fréquentent des milieux, situés aussi bien sur la côte qu'à l'intérieur des terres. Au cours de cette période nous avons localisé et étudié, les principaux dortoirs, reposoirs et zones d'alimentations de l'espèce au niveau de la zone d'étude. La décharge publique de la ville de Béjaia est considérée comme le principal habitat d'alimentation pour les goélands de la région. Au total 37 espèces d'oiseaux ont fréquenté ce dépotoir durant un cycle annuel. Le lac Mézaia qui est situé en pleine zone urbaine, constitue un lieu de confort et de repos non négligeable pour les goélands de Béjaia.

**Mots clés** : Oiseaux marins, Goéland leucophée, reproduction, alimentation, période inter nuptiale, décharge publique, lac Mézaia, Béjaia.



## Summary

Bioecology of the terrestrial and marine avifauna of the National park of Gouraya (Béjaia), particular case of the Yellow legged gull, *Larus michahellis*

During the period going of 1999 to 2005, 10 species of seabirds are observed on the Western coast of Béjaia. Only Yellow legged gull, *Larus michahellis* is nesting and probably Cory's Shearwater, *Calonectris diomedea*. The number of Yellow legged gulls made considerable great strides, with 7,9 % of growth annual since 1978. A certain number of breeding parameters are studied on the level of four colonies like in urban environment. The food mode of the adults of *Larus michahellis* of the various breeding sites seems dominated by waste coming from the discharges. The young gulls are primarily nourished with a food of animal origin. In period inter bridal, the Yellow legged gull of Béjaia attend mediums, located as well on the coast as inland sites. During this period we located and studied the principal roosts, rests and feeding area of this bird in the study area. The refuse tip of the town of Béjaia is regarded as the principal feeding habitat for the gulls of the area. On the whole 37 species of birds attended this dump during an annual cycle. The Mézaia Lake which is located in full urban area constitutes a place of comfort and rest for the gulls of Béjaia.

**Key words** Marine birds, Yellow legged gull, breeding, feeding, period inter bridal, refuse tip, Mézaia Lake, Béjaia.



## ص خ لم

## حياة وبيئة الطيور البرية والبحرية للحظيرة الوطنية لـ "قورايه" (بحرية)

دراسة خاصة " لزئج الماء" (*Larus michahellis*)

في الفترة الممتدة ما بين سنة 1975 و 2005، قد تمت ملاحظة 13 قواع من طيور البحر، من بين هذه الأنواع: "زئج الماء" و"حمار زئج" في المنطقة، وروما زئجاً أيضاً أما *Colymbus diomedea*

أعداد الأنواع الملاحظة لطيور "زئج الماء" ازدادت بنسبة لا تقل عن 10% سنويا منذ سنة 1975، ويتركز في سهل المرتبطة بتكاثر هذا النوع قد تمت دراستها في أوج مستوياتها وأيضاً في المنطقة المحيطة.

التمط الذي كُيفر "زئج الماء" يطغى عليه التقلبات الموسمية من المؤيلا العمومية. صغار هذا الطائر من حيثها تتغذى بشكل كبير من غذاء نو أصل حيواني. في فترة عدم التكاثر، "زئج الماء" يتكاد على لغائن عدة، متواجدة في المنحل والخل الأراضية. في حالة الكثرة قد تم إحصاء ورواها أهم المرافد وأماكن الاستراحة والتغذية.

تغير المؤيلا العمومية لمؤيلا بحرية من أهم الماشن الكيفية لزئج الماء" في المنطقة. في هذه المؤيلا، تم إحصاء 13 نوع من الطيور خلال سنة كاملة.

تطور "بحرية مؤيلا" المتواجدة في الميزان الحضري، مكان يستعمله "زئج الماء" المؤيلا والاستراحة.

الكلمات المفتوحة: طيور البحر، زئج الماء، تكاثر، تغذية، فترة عدم التكاثر، مؤيلا عمومية، بحرية مؤيلا بحرية.





## Introduction – Problématique générale



*Le Goéland leucophée, Larus michahellis*

Les oiseaux de mer ont très peu retenu l'attention des ornithologues s'intéressant à

l'Algérie. Les études effectuées avant 1977 reposent sur les données de Loche (1958) et se limitent très souvent à des observations occasionnelles, telles que celles de François (1975), Kerautret (1976), Leberre et Rostan (1976) et Metzmacher (1976). Il faut attendre 1978 avec l'étude de JacobetCourbet (1980) sur les oiseaux de mer nicheurs sur la côte algérienne pour avoir plus de précisions sur le statut de chaque espèce avienne. Après cette période les travaux sur les oiseaux de mer sont moins synthétiques et se limitent encore une fois à des observations ponctuelles ou très localisées sur le plan géographique. Les contributions de Jacob (1979), de Ledant et *al.* (1979, 1981), de Doumandji et *al.* (1988), de Boukhalifa (1990, 1995), de Michelot et Laurent (1988, 1993), de Thibault (1993) et de Isenmann et Moali (2000) sont à citer. Au cours de cette période, il est aussi utile de mentionner la contribution de Jacob (1983) sur les laridés hivernants en Algérie. Parmi les espèces d'oiseaux qui fréquentent la côte algérienne, le Goéland leucophée, *Larus michahellis* Naumann, 1840, connaît actuellement une forte croissance démographique, notamment sur la rive Nord occidentale de la Méditerranée. La forte expansion démographique et géographique du Goéland leucophée *Larus michahellis* 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 (BlondeletIsenmann, 1981; Beaubrun, 1994; Sadoul, 1998a). Il est aujourd'hui sans doute l'oiseau marin le plus abondant en Méditerranée (YésouetBeaubrun, 1995 ; Thibault et *al.*, 1996 ; Sadoul, 1998 ; BirdLifeInternational, 2000), avec un minimum de 120 000 couples recensés en Méditerranée occidentale (Pérennou et *al.*, 1996).

L'aire de nidification de l'espèce s'étend des Açores jusqu'à la mer d'Aral, et peut-être encore plus à l'Est (Yésou et Beaubrun, 1995). Une partie importante des effectifs était constituée par la sous-espèce *L. c. michahelis*, de grande taille, qui occupait le bassin méditerranéen et le littoral atlantique depuis les côtes du Maroc jusqu'au Sud de la Bretagne (Yésou et Beaubrun 1995). Des études récentes ont permis de différencier les deux sous-espèces *L. c. michahelis* et *L. c. cachinnans* (Goéland pontique dont l'aire de nidification se situe plus à l'Est dans le bassin méditerranéen), et notamment des études génétiques, et ainsi de nommer deux espèces distinctes : le Goéland leucophée *Larus michahelis* et le Goéland pontique *L. cachinnans* (Ponset *al.*, 2004). Les plus importantes colonies occidentales sont situées en milieu insulaire, sur l'île Berlenga (Portugal), les îles de Marseille, et les îles Baléares (Guyot et Thibault, 1988, Beaubrun, 1994, Morais et *al.*, 1995, Vidalet *al.*, 2004). Le Goéland leucophée n'est considéré comme une espèce à part entière que depuis une dizaine d'années. Jusqu'à présent il était considéré comme la sous-espèce à pattes jaunes du goéland argenté, voire du goéland brun (Yésou, 1991). Cette espèce, très plastique du point de vue de son habitat de reproduction se rencontre aussi bien en milieu lagunaire qu'en bordure des fleuves, sur des îlots rocheux et même en milieu urbain littoral (Goutner, 1992). Du fait de sa grande taille, de son comportement colonial et territorial, de son agressivité, de son opportunisme, et de son abondance, le Goéland leucophée est maintenant accusé de provoquer de multiples problèmes environnementaux, et de nombreuses voix s'élèvent pour réclamer la régulation et le contrôle de ses populations. Cette espèce est maintenant généralement considérée comme surabondante du fait de ses impacts sur la biodiversité animale et végétale et de ses interférences nombreuses avec différents intérêts humains (Salathé, 1983 ; Vincent,

1987 ; Beaubrun, 1988 ; OroetMartinez-Vilalta, 1994 ; Walmsley, 1995 ; Bosch, 1996 ; Cadiou, 1997 ; Clergeau, 1997 ; Vidalet *al.*, 1997 ; Médail et Vidal, 1998 ; Vidalet *al.*, 1998 ; Bonnetet *al.*, 1999).

Cependant, les recensements et les travaux sur la biologie et l'écologie du Goéland leucophée sont peu abondants sur la rive Sud de la Méditerranée comparés à la rive Nord et ne sont pas actualisés. Nous pouvons citer dans ce sens Varela et Dejuana (1986) et Beaubrun (1988) qui ont prospecté essentiellement les côtes marocaines. En Algérie, le Goéland leucophée et les laridés en général ont très peu retenu l'attention des ornithologues. La dernière mise à jour remonte aux observations de Jacobet Courbet (1980). Le recensement des oiseaux de mer nicheurs du littoral algérien de 1978 dénombreait un effectif d'environ 2500 couples nicheurs de goélands leucophées répartis entre 38 colonies principalement concentrées à l'Ouest d'Oran ainsi qu'entre Béjaïa et Chétaïbi (Jacobet Courbet, 1980).

L'objectif de cette thèse, vise dans un premier temps à identifier et à recenser les oiseaux de mer qui fréquentent la zone côtière du Parc national de Gouraya et plus largement de la côte occidentale de Béjaïa. Dans un second temps nous nous sommes intéressés à l'unique espèce qui niche sur la côte de Béjaïa, à savoir le Goéland leucophée, *Larus michahellis*. Un certain nombre d'aspects en relation avec l'écologie et la biologie de l'espèce sont abordés. Notre intérêt est porté sur les effectifs reproducteurs présents au niveau de la région et sur certains paramètres de la biologie de la reproduction de l'espèce que nous avons tenté d'expliquer par rapport à différents facteurs environnementaux et à la situation de chaque colonie. Le régime alimentaire de cet oiseau est aussi abordé, en relation avec les ressources trophiques du milieu. La distribution du Goéland leucophée en période inter-nuptiale a aussi suscité notre intérêt, notamment l'utilisation des dortoirs, des reposoirs et des zones d'alimentation et des relations pouvant exister entre ces différentes zones. La fréquentation et l'intérêt des goélands pour certains habitats sont aussi étudiés à l'exemple de la décharge publique de la ville de Béjaïa et du reposoir urbain du lac Mézaïa.

La présente thèse est structurée en quatre chapitres. Le premier décrit la région d'étude et les principaux milieux étudiés. Le deuxième relate la méthodologie adoptée pour le suivi des oiseaux de mer ainsi que celle liée à l'étude de l'écologie et de la biologie du Goéland leucophée en période de reproduction et en période inter nuptiale. Le troisième chapitre donne les principaux résultats obtenus et le dernier traite de l'interprétation et de la discussion des résultats. Une conclusion générale accompagnée de perspectives termine ce travail.



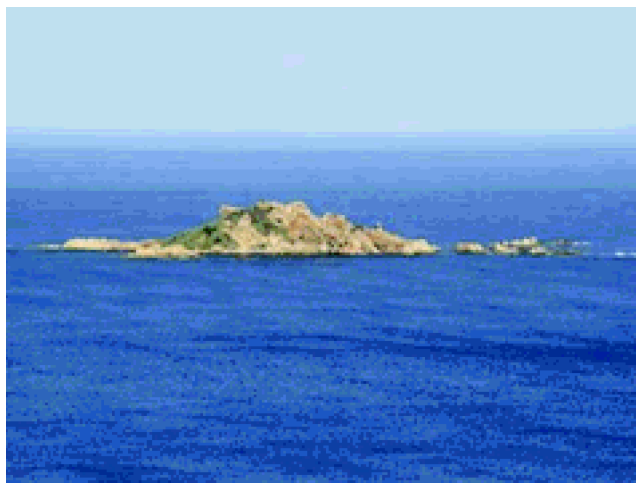
# Chapitre I : Description du Parc national de gouraya et de la côte occidentale de Béjaia



*Photo 2 : Côte rocheuse à l'Ouest de Béjaia*



*Photo 3 : Ilet d'El Euch (île des Pigeons)*



*Photo 4 : Ile des Pisans*

L'étude proprement dite s'est déroulée sur la bande côtière du parc national de Gouraya qui s'étend sur 11,5 km et sur la côte occidentale de Béjaïa dans le prolongement du parc sur près de 50 km.

La région d'étude englobe donc le parc national de Gouraya et plus largement la région côtière située à l'Ouest de Béjaïa. Le climat est donné pour l'ensemble de la région d'étude.

## **1.1. - Parc national de Gouraya**

La description du parc national de Gouraya comporte la situation géographique et les caractéristiques physiques.

### **1.1.1. - Situation géographique**

---

Le parc national de Gouraya, est situé sur la côte orientale d'Algérie à 230 km à l'Est d'Alger, à 110 km au Nord-Est de Sétif et 96 km à l'Ouest de Jijel. (36° 46' à 36° 49' N. ; 05° 06' à 4° 56' E.). Il fait partie des chaînes littorales de l'atlas tellien (P.n.g., 1999).

Le parc national de Gouraya occupe 10,2 % de la superficie total du territoire de Bejaia, à laquelle il est rattaché. Il est géré par la direction du parc. Il couvre une superficie de 2.080 ha. Il s'ouvre sur la mer sur une distance de 11,5 km de falaises, d'arches marines, de grottes et de gouffres. Il est limité au Nord et à l'Est par un cordon de falaises, à l'Ouest par les villages d'Issoumar et de Taourirt-Ighil et au Sud par la ville de Béjaia (P.n.g., 1999). Il a été créé par le décret N° 84-327 du 3 novembre 1984 et régit par un statut défini par le décret N° 83-458 du 23 juillet 1983, fixant le statut type des parcs nationaux (Fig. 1).

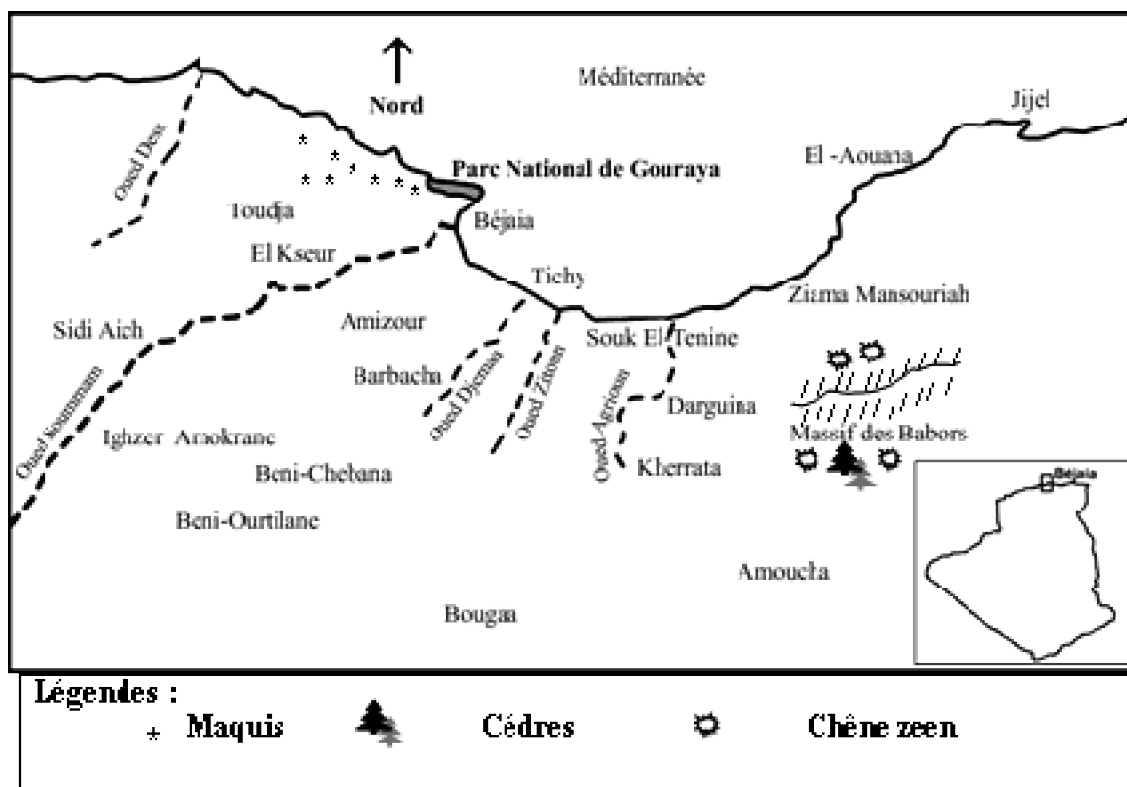


Fig. 1 – Situation géographique du Parc national de Gouraya

(I.N.C., 1993 a) échelle 1/500.000

### 1.1.2. - Caractéristiques physiques du parc national de Gouraya

Dans le présent paragraphe, les principales caractéristiques physiques du parc national de Gouraya qui concernent le relief, la géologie et hydrographie sont données.

#### 1.1.2.1. – Relief

Le parc national de Gouraya part du bord même de la mer et s'étend sur toute la crête rocheuse connue sous le nom de Djebel Gouraya (Fort Gouraya : 672 mètres d'altitude).



Le territoire du parc s'étend également sur le Djebel-Oufarnou, petit massif calcaire culminant à 454 m d'altitude et sur le versant Sud d'Ighil-Izza dont l'altitude atteint les 359 m. Le Cap Carbon forme une sorte de presque île aux pentes abruptes exposées au versant Nord (225 m d'altitude).

Les pentes sont partout supérieures à 25 %. C'est le cas du versant Nord du Djebel Gouraya où la dénivellation des parois rocheuses est pratiquement verticale. Au Nord-Ouest le relief est moins accidenté, les pentes n'excédant pas 21 %. Certaines zones montrent des pentes moyennes allant de 12 à 25 %. Celles-ci correspondent surtout aux sommets des montagnes arrondis (P.n.g., 1999).

### **1.1.2.2. – Géologie**

L'ensemble de la région du parc national de Gouraya se rattache au domaine

tellien et plus précisément aux chaînes littorales kabyles appelées par différents auteurs, chaînes calcaires liasiques (Duplan, 1952). La structure géologique observée dans ce territoire est orientée du Nord-Ouest vers le Sud-Est. Le Djebel Gouraya et son prolongement Adrar Oufarnou, forment un anticlinal découpé par des failles sub-verticales formant des compartiments. Dans le Nord-ouest du parc, dans la zone où le relief est moins accusé, apparaît l'extrémité orientale d'une nappe de Flyschs Crétacés car cette région a été le siège de charriages importants (Duplan et Grevelle, 1960).

### **1.1.2.3. - Hydrographie**

Le réseau hydrographique du parc national de Gouraya est composé d'oueds temporaires alimentés essentiellement pendant la période pluvieuse. Le Djebel Gouraya, massif rocheux aux pentes très raides, est dépourvu de réseau hydrographique, car la formation de Talweg est très peu développée dans ces calcaires résistant à l'érosion.

La partie Nord-Ouest du parc moins rigide, est parcourue de nombreux oueds. Les principaux affluents sont, Ighzer-Ouahrik qui coule entre Djebel Gouraya et Djebel Oufarnou et Ighzer N'sahel, situé dans la partie Nord-Ouest du parc, qui sépare Djebel Oufarnou d'Ighzer Izza (P.n.g., 1999).

## **1.2. - Côte occidentale de Béjaia**

Béjaia dispose d'environ 100 km de côte aux abords de la mer Méditerranée. La portion de côte qui retient l'attention est localisée à l'Ouest de la ville. Elle s'étend du port de pêche à Cap Sigli, sur environ 60 kilomètres de côte (Fig. 2).



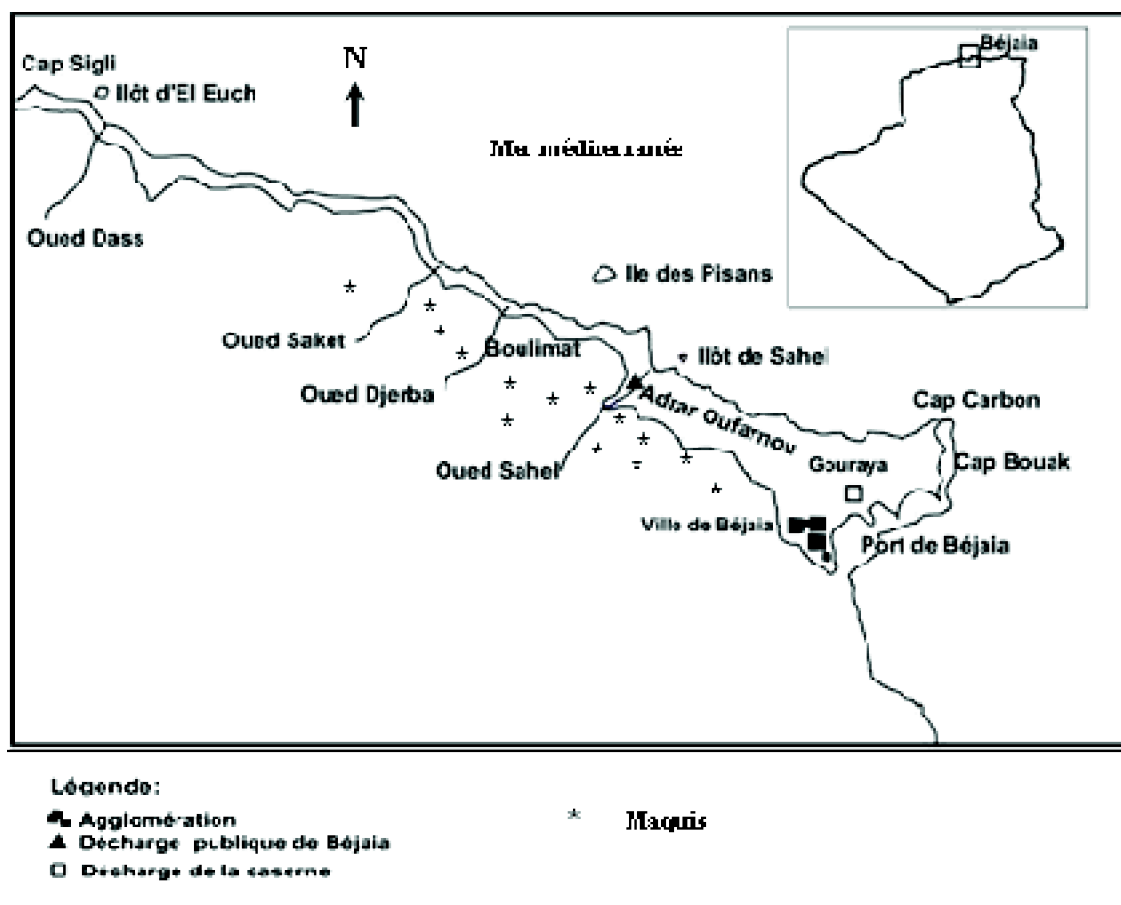


Fig. 2 – Localisation géographique de la côte occidentale de Béjaia (Echelle 1/450.000)

La côte occidentale de Béjaia est caractérisée par une succession de falaises, de zones rocheuse et de plages soit de sables, de galets ou de plages mixtes. Il est à remarquer que le faciès rocheux semble dominant. Il faut aussi signaler la présence d'anses et d'embouchures de petits oueds. Au niveau de cette zone les principaux sites de nidification des oiseaux de mer de la région et en particulier du Goéland leucophée, *Larus michahellis* sont disséminés. Il s'agit d'Est en Ouest, des falaises de la presque île du Cap Carbon, de l'îlot de Sahel (Adrar Oufarnou), de l'île des Pisans et de l'îlot d'El Euch (Fig. 2).

Les falaises du Cap Carbon, situées à 4 km de Béjaia, forment une sorte de presqu'île aux pentes abruptes exposées sur le versant Nord. Elles atteignent une hauteur maximale d'environ 235 m.

L'îlot de Sahel est situé à 6,15 km de Béjaia dans la localité d'Adrar Oufarnou. Il est séparé du rivage par une distance de 7 mètres, sa superficie est de 0,2 ha avec une hauteur maximale de 15 mètres.

L'île des Pisans appelée aussi « Nezla » est située à 10,5 km de Béjaia dans la région de Boulimat. L'îlot des Pisans est localisé à 1,25 km du rivage avec une superficie de 1,2 ha et une hauteur maximale de 30 m.

L'îlot d'El Euch est aussi connu sous le nom de l'île des Pigeons. Il est situé à 50 km de Béjaia et à 3 km à l'est de Cap Sigli. L'îlot est distant d'environ 0,12 km du rivage et

couvre une superficie de 0,8 ha avec 20 m de hauteur maximale.

Tous les sites ont une structure en grande partie rocheuse. Le Cap Carbon et Adrar Oufarnou sont formés par des schistes rouges et verts avec du calcaire lenticulaire inter-stratifié. Ils appartiennent au Jurassique supérieur. L'îlot de Sahel quant à lui est dominé par du tuf carbonaté. Sur l'îlot d'El Euch et l'île des Pisans la roche est plutôt de type grès fin à ciment siliceux (quartzite), ce qui fait qu'ils appartiennent probablement à la série sédimentaire du Flysch numidia (Duplan, 1952).

Du point de vue végétal, les falaises du Cap Carbon sont caractérisées par le groupement à *Euphorbia dendroides*. Le couvert végétal des trois îlots est de type matorral dégradé. Il est dominé par *Olea europea* et *Pistacia lentiscus* pour l'îlot de Sahel, *Opuntia ficus indica* et *Lavatera olbia* pour l'île des Pisans, *Phyllirea angustifolia* et *Atriplex halimus* pour l'îlot d'El Euch (MOULAÏ, 2005). L'inventaire des végétaux vasculaires réalisé au niveau de ces quatre sites, montre l'existence de 54 espèces dans le Cap Carbon, 41 espèces dans l'îlot de Sahel, 40 espèces dans l'île des Pisans et 50 espèces dans l'îlot d'El Euch (MOULAÏ, 2005) (Annexe 1).

Du point de vue de la faune, les visites effectuées sur site ont permis de dresser une liste préliminaire des espèces présentes, 41 espèces sont recensées au Cap Carbon, 22 espèces à l'île des Pisans, 24 espèces à l'îlot de Sahel et 38 espèces à l'îlot d'El Euch. Ces espèces appartiennent aux groupes des mollusques, des insectes, des reptiles, des oiseaux et des mammifères (Annexe 2). En ce qui concerne les oiseaux les quatre stations présente des colonies plus au moins dense de Goélants leucophées. Pour ce qui est des autres oiseaux nicheur en milieu insulaire, on trouve le Martinet pâle, *Apus pallidus*, la Fauvette mélanocéphale, *Sylvia melanocephala* et le Pigeon biset, *Columbia livia* qui nidifient au niveau des trois îlots, ajoutant à cela le Merle noir, *Turdus merula* qui se reproduit à l'île des Pisans et à l'îlot d'El Euch et le Faucon pèlerin, *Falco peregrinus* à l'îlot de Sahel. Une seule espèce de mammifères est noté sur les trois îlots, il s'agit du Rat noir, *Rattus rattus* (MOULAÏ, 2005).

### **1.3. - Données sur le climat de la région**

Les données climatiques de la région d'étude proviennent de la station météorologique de Béjaia, située à une dizaine de kilomètres du parc national de Gouraya. Cette station possède les caractéristiques suivantes:

- Coordonnées géographiques : 36° 43' N. 05° 04' E.
- Altitude : 1,75 m.
- Période : 1974-2004.
- Localisation : Aéroport Abane Ramdane, Béjaia

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.

### 1.3.1. – Précipitations

Les valeurs moyennes mensuelles des précipitations de la région de Béjaia, pour une période de 30 ans (1974 – 2004) sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 1 - Moyennes mensuelles des précipitations en (mm) dans la région de Béjaia (1974-2004)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
Pluviosité (mm)	110,1	83,3	79,3	70,4	41,8	12,5	8,6	11,2	43,9	69	106,5	127,3	764,1

La région de Béjaia reçoit en moyenne 764,1 mm de pluie par an. Durant cette période ce sont les mois de janvier et de décembre qui sont les plus pluvieux avec respectivement, 110,1 mm et 127,3 mm. Les minima sont notés en période estivale aux mois de juillet et d'août avec respectivement 8,6 mm et 11,2 mm (Tab. 1).

### 1.3.2. - Températures

Les valeurs mensuelles minimales, maximales et moyennes de la température de l'air, enregistrées dans la région de Bejaia, entre 1974 et 2004 sont représentées dans le tableau 2.

	Mois											
T (°C)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Maxima	16,3	16,6	15,3	17,5	21,8	25,7	29,6	29,7	27,8	24,9	20,4	17,6
Minima	7,3	7,8	8,8	11,3	13,3	17,1	19,8	21,7	18,9	15,4	11,4	8,6
Moyennes	11,8	12,2	13,6	14,9	17,7	21,4	24,7	25,2	23,4	20,2	15,9	13,7

Tableau 2 - Températures mensuelles minimales, maximales et moyennes exprimées en degrés Celsius (°C.) dans la région de Bejaia (1974-2004)

La température annuelle moyenne à Béjaia est de 17,8 °C. Les mois les plus froids sont janvier avec une température moyenne égale à 11,8 °C. et février avec 12,2 °C.. Les minima pour ces deux mois sont de 7,3 °C. pour janvier et 7,8 °C. pour février. juillet avec une température moyenne de 24,7 °C. et août avec 25,2 °C. sont les mois plus chauds. Les moyennes des maxima enregistrées sont de 29,6 °C. pour juillet et 29,7 °C. pour août.

### 1.3.3. - Humidité relative

L'humidité présente dans l'atmosphère varie peu dans la région de Béjaia. Les valeurs moyennes fluctuent autour de 75 % et attestent de l'influence du milieu marin (S. M. B., 2004).

### **1.3.4. - Vent**

---

La région de Bejaia 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. B., 2004).

### **1.3.5. - 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 Gausson et le quotient pluviothermique d'Emberger qui sont les plus employés.

#### **1.3.5.1. - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson**

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 Gausson, 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 Bejaia, pour 30 ans (1974-2004), que la saison sèche dure près de 4 mois. Elle s'étale de la mi-mai à la mi-septembre. (Fig. 3).

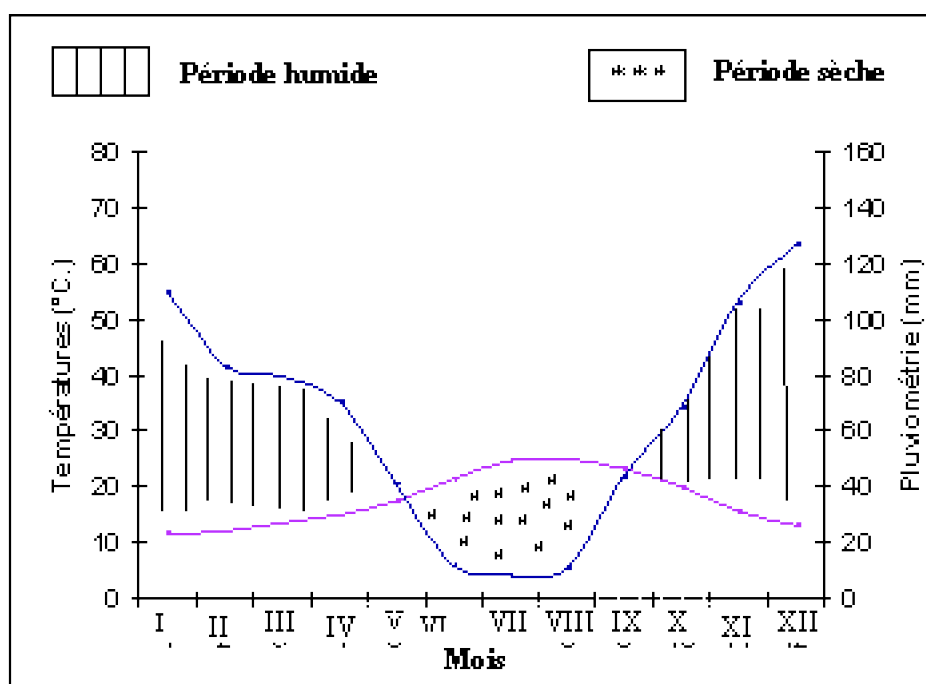


Fig. 3 - Diagramme ombrothermique de la région de Béjaia (Période 1974-2004)

### 1.3.5.2. - 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 :

$$Q_3 = 3,43 P / (M - m)$$

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, 1977). Pour la région de Béjaia le quotient  $Q_3$  calculé est égal à 117 pour une période de 30 ans (1974-2004), ce qui permet de situer la zone d'étude dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud (Fig. 4).

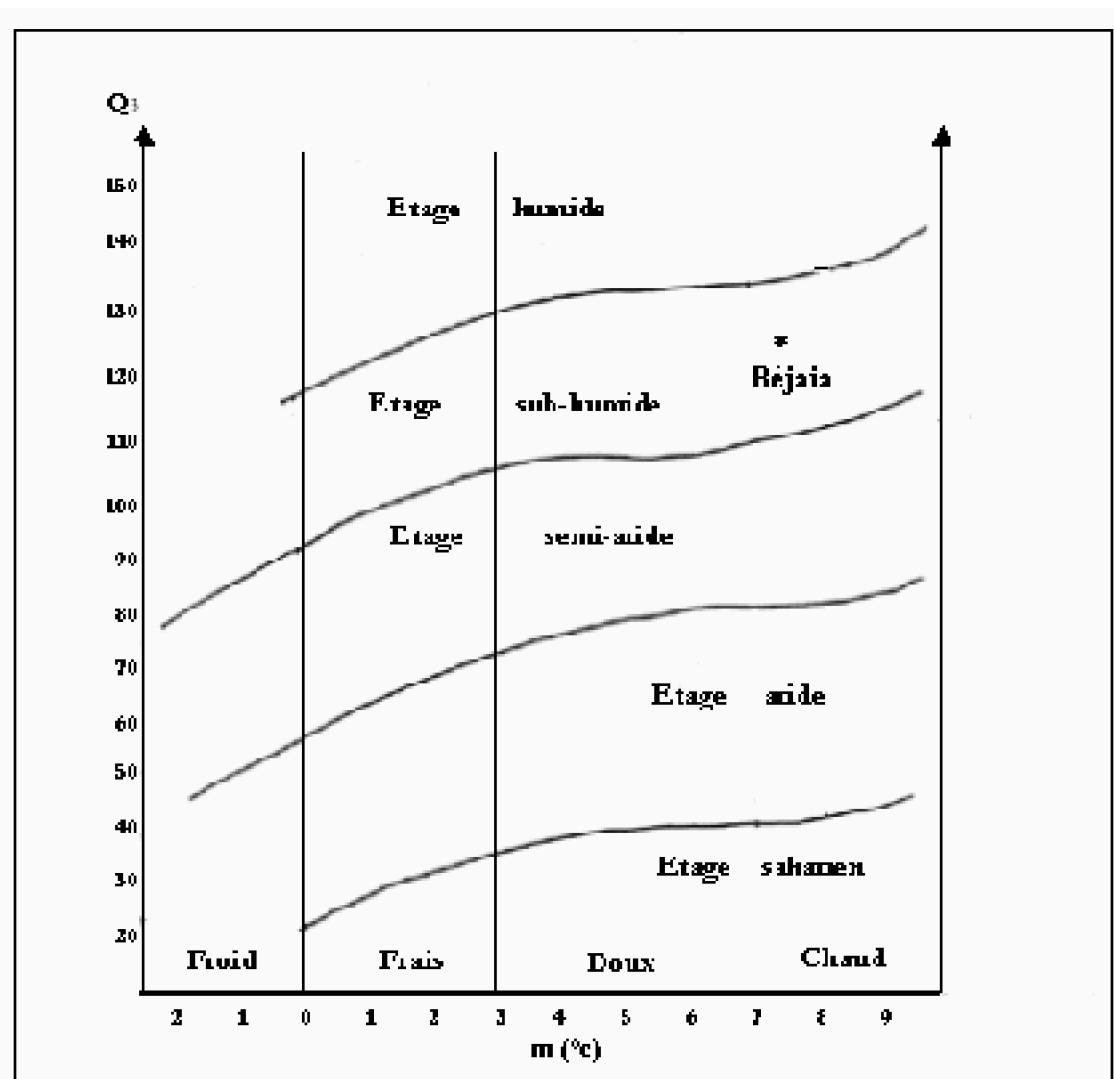
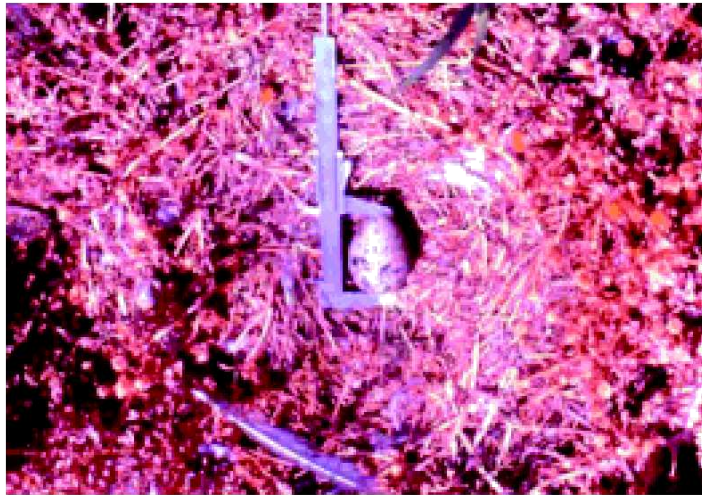


Fig. 4 - Place de Béjaïa dans le climagramme d'Emberger(1974-2004)

## Chapitre II : Méthodologie

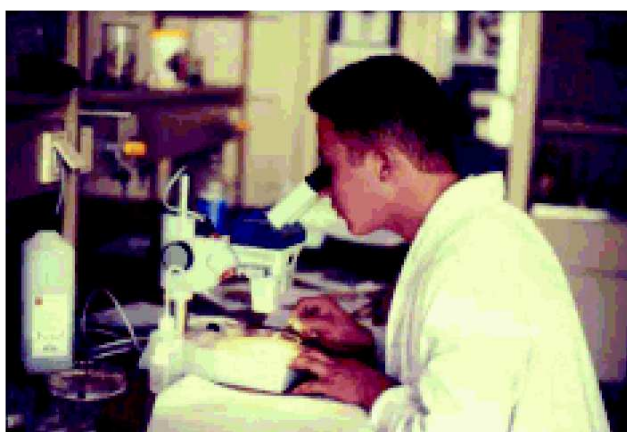


*Mesure de la dimension des oeufs*





*Pesée d'un poussin de 4 semaines*



*Analyse des restes alimentaires*

Le présent chapitre s'intéresse en premier lieu, à la méthode utilisée pour l'inventaire et le suivi des oiseaux de mer de la côte occidentale de Béjaia. En deuxième lieu, la méthodologie adoptée pour le recensement des couples nicheurs de goélands leucophées, la biologie de reproduction et le régime alimentaire de cette espèce, dans différents sites de nidification est développée. En troisième lieu, les méthodes choisies pour l'étude de la distribution spatiale des goélands leucophées en période inter-nuptiale sont explicitées. Enfin, la méthode utilisée est donnée, pour l'étude de l'écologie de l'espèce dans certains habitats préférentiels, tels que la décharge publique de la ville de Béjaia et le reposoir du lac Mézaia.

## **2.1. - Méthodologie adoptée pour l'inventaire et le suivi des oiseaux de mer**

L'objectif de cette étude est d'identifier et de recenser les oiseaux de mer qui fréquentent



la côte à l'Ouest de Béjaia. La distribution et quelques aspects de l'écologie de certaines espèces aviennes seront aussi abordés.

Nous avons jugé utile de distinguer trois catégories d'oiseaux. La première englobe les oiseaux spécifiquement marins ou pélagiques, c'est-à-dire vivant habituellement en pleine mer et ne venant sur la côte que pour nicher et élever leur progéniture. Il s'agit notamment des fous, des puffins et des pétrels. La deuxième catégorie concerne les oiseaux qui évoluent dans une bande littorale étroite où ils se nourrissent et se reproduisent. Ces derniers, ne s'aventurent guère au large, mais aiment s'engager par contre sur les eaux douces de l'intérieur des terres. On trouve dans cette deuxième catégorie, les goélands, les mouettes, les sternes et les cormorans. Enfin nous avons distingué à part une troisième catégorie, sous la mention "autres espèces". Elle comprend des oiseaux non liés au domaine marin nécessairement, mais qui ont une grande affinité avec le domaine côtier comme les zones rocheuse, les plages et les vasières.

La présente zone de prospection est la côte occidentale de Béjaia. L'observation des oiseaux de mer est réalisée à partir de l'automne jusqu'à la fin de la période de reproduction, c'est-à-dire de septembre à août durant six années de 1999 à 2005. Les observations sont effectuées aussi bien sur mer, qu'à terre à partir de la côte. Pour les besoins des sorties en mer, nous avons utilisé une embarcation à moteur, soit une barque de type petit métier et un chalutier. Les sorties en mer sont assez irrégulières et dépendent largement de l'état de la mer. Les sites d'observations terrestres comprennent différentes plages et zones rocheuses de la région. Il s'agit du Cap Carbon, d'Adrar Oufarnou, de Tazeboudjt, de Boulimat, de Tala Ilef, de Saket, de Tighremt, d'Oued Dess et de Cap Sigli (Fig. 5).

L'identification et l'estimation des effectifs se fait par observation directe, à l'aide d'une paire de jumelles et du guide des oiseaux de TUCK et HEINZEL (1985). Les différents îlots de la région sont visités essentiellement au printemps, afin de dénombrer les couples nicheurs de goélands leucopnée. La méthode de recensement de ces oiseaux est donnée en page.....

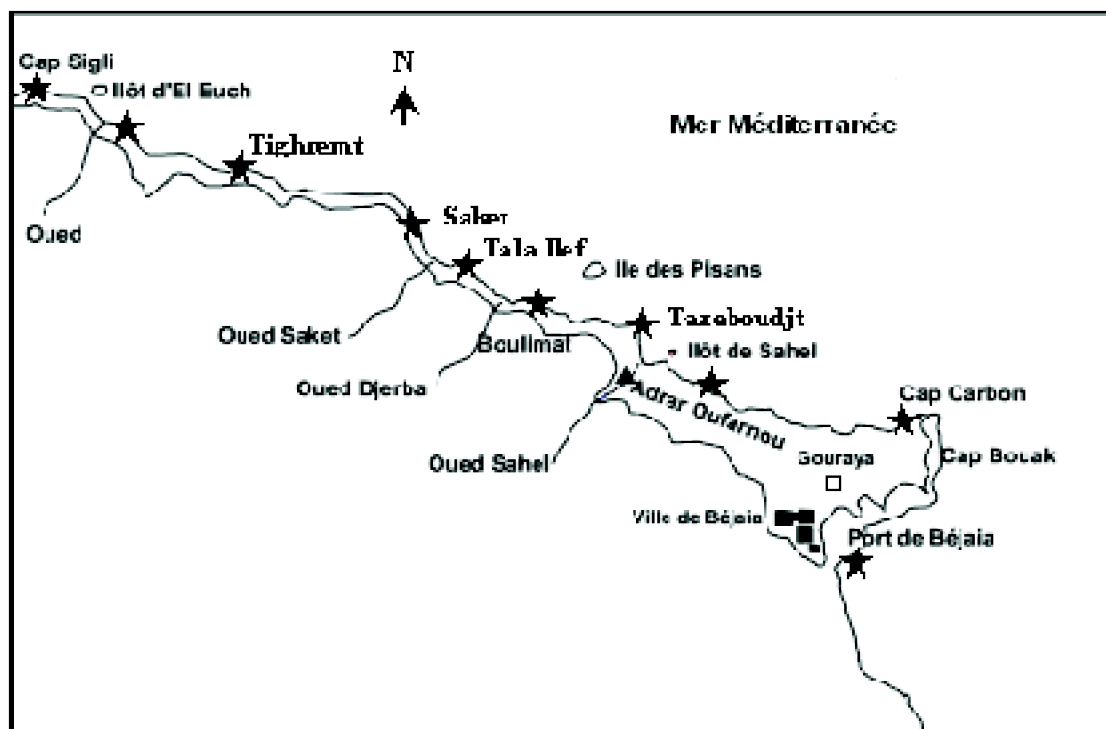


Fig. 5 – Localisation des principaux sites d'observations terrestre dans le parc national de Gouraya et sur la côte occidentale de Béjaia (Echelle : 1/450.000)

## 2.2. - Méthode de recensement des couples nicheurs de *Larus michahellis*

La zone d'étude est localisée sur la côte Ouest de Béjaia. Cette région englobe les principaux sites de nidification du Goéland leucophée avec d'Est en Ouest les falaises du Cap Carbon (36° 46' N. ; 5° 05' E.), l'îlot de Sahel (Adrar Oufarnou) (36° 48' N. ; 05° 00' E.), l'île des Pisans (36° 50' N. ; 4° 57' E.) et l'îlot d'El Euch (36° 53' N. ; 4° 35' E.) (Fig. 6).

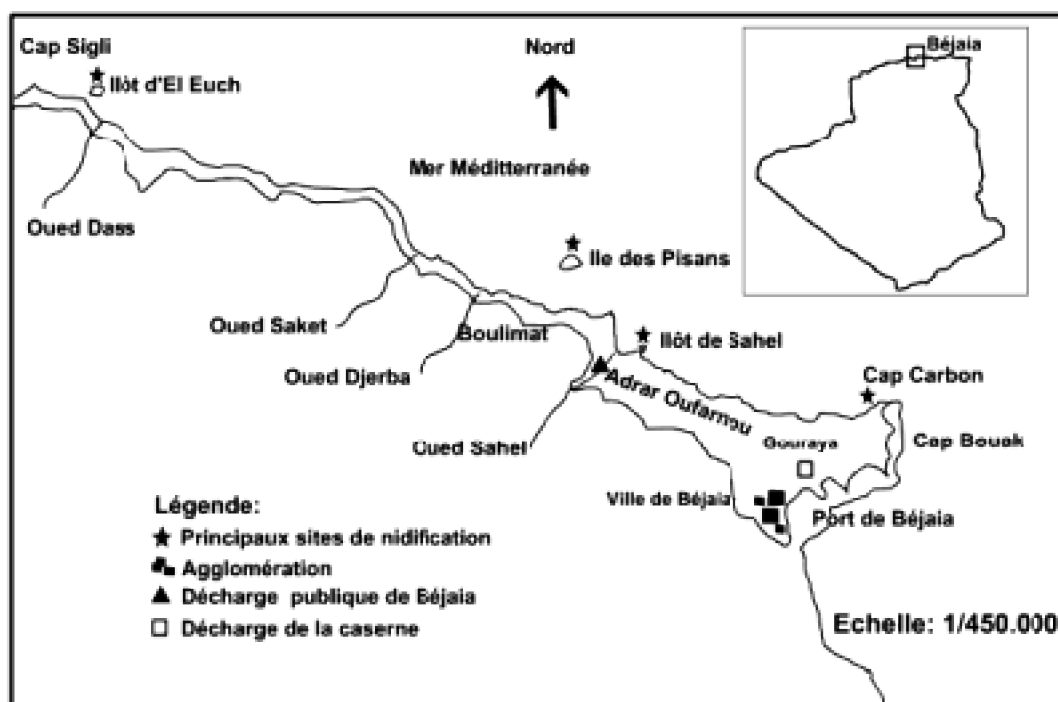


Fig. 6 - Localisation géographique des principaux sites de nidification de *Larus michahellis* dans la région de Béjaïa (Echelle : 1/450.000)

Les dénombrements ont été réalisés entre mars et mai de l'année 2002 à raison d'une à trois sorties par mois. Les visites sur sites et les méthodes de recensement dépendent étroitement de l'accessibilité des colonies et de l'état de la mer.

Pour les colonies difficiles d'accès comme celles des falaises d'Adrar Oufarnou, de la Pointe noire du Cap Carbon, des rochers de la côte de Boulimat ou de la région des "Grottines" au pied du mont Gouraya, le nombre des individus qui couvent est estimé à partir d'une embarcation à l'aide d'une paire de jumelles (Tab. 3). Les trois premiers sites sont recensés à la mi-avril tandis que le dernier est parcouru vers la fin de mars. Pour les autres colonies, plus faciles d'accès, un comptage individuel nid par nid est effectué entre avril et mai en les marquant au premier passage afin d'éviter de les recompter aux passages suivants.

### 2.3. - Méthode d'étude des différents paramètres reproducteurs de *Larus michahellis*

L'étude des paramètres reproducteurs s'est déroulée de l'apparition des premières cuvettes de nids jusqu'à l'envol des poussins, c'est à dire entre le début de février et la fin de juin. Les dates des premières pontes sont relevées en 1999 tandis que les autres paramètres sont mesurés en 2002. A cette occasion, les nids de quatre colonies ont été suivis à l'intérieur d'une clôture infranchissable pour les poussins, installée dans la zone la

plus dense de la colonie. Cet enclos comprenait 29 nids dans les falaises du Cap Carbon, 17 nids dans l'îlot de Sahel, 30 nids dans l'île des Pisans et 20 nids dans l'îlot d'El Euch. Enfin, un nid découvert en milieu urbain a fait l'objet de quelques mesures, comme la date de la première ponte et le succès de la reproduction.

### **2.3.1. - Nids**

---

Les dimensions des nids, les distances qui les séparent ainsi que leur densité sont prises en considération entre avril et mai. En particulier les nids et les matériaux qui ont servi à leur construction sont pesés.

#### **2.3.1.1. - Dimensions, distances inter-nids et densité des sites de nidification**

Les diamètres interne et externe de chaque nid sont mesurés à l'aide d'un décimètre (Beaubrun, 1988). La distance inter-nids représente la distance moyenne qui sépare un nid du nid le plus proche (Isenmann, 1976; Launay, 1983). Elle est mesurée pour tous les nids présents à l'intérieur de l'enclos en pleine période d'incubation des œufs. La densité, quant à elle, exprime le nombre de couples de la colonie rapportée à la superficie totale de l'îlot. Elle est donc une sous-estimation de la densité réelle.

#### **2.3.1.2. - Poids et matériaux de constructions des nids**

Deux nids sont récupérés au niveau de chaque colonie, en plus d'un nid collecté en milieu urbain à Béjaia. Les nids sont pesés à l'aide d'une balance électronique à 0,01g de précision. Le matériel sec du nid est ensuite divisé en trois catégories, en matériel végétal d'origine herbacée, en matériel végétal d'origine ligneuse et en matériel divers tels que laine, fibres synthétiques, matière plastique, terre, ossements et fragments de coquilles. Chaque catégorie est ensuite pesée à part (Vidal et Bonnet, 1997). La détermination des espèces végétales utilisées pour la confection des nids est réalisée grâce à un herbier de référence établi pour chaque site.

### **2.3.2. - Ponte et caractéristiques des œufs**

---

Dans cette partie, la détermination de la date de la première ponte est faite. Les dimensions des œufs sont mesurées. Leurs poids sont pesés et leurs volumes précisés. Enfin, la taille de la ponte est mentionnée.

#### **2.3.2.1. - Date de première ponte**

La date de première ponte a été rétro-calculée à partir de l'estimation de l'âge des poussins les plus âgés et de la durée moyenne de l'incubation des œufs (Isenmann, 1976; Launay, 1983; Beaubrun, 1988). L'âge des poussins est estimé à partir de critères morphométriques, en supposant que la croissance des poussins marocains suit la même courbe qu'en Algérie d'après Beaubrun (1988).

### 2.3.2.2. - Dimensions, volume et poids des œufs

Les mesures sont effectuées sur les sites mêmes. Le poids frais de chaque œuf est déterminé à l'aide d'une balance portable. La plus grande largeur et la plus grande longueur de chaque œuf sont mesurées avec une précision de 0,1 mm. Ces mesures permettent de calculer le volume des œufs selon la formule suivante (Harris, 1964) :

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

L : Grande longueur de l'œuf

l : Grande largeur de l'œuf

### 2.3.2.3. - Taille de ponte

La taille des pontes dans chaque nid suivi est relevée. La ponte a été considérée comme complète quand le nombre d'œufs présents dans le nid ne varie plus entre deux visites. La taille de ponte des nids qui ont disparu au cours du suivi n'a pas été prise en compte [cas de la colonie de l'îlot de Sahel (Tab. 6); cas de la colonie de Sahel (Tab. 6)].

### 2.3.3. - Succès de la reproduction

Le suivi des nichées a permis d'estimer le succès de la reproduction selon le nombre d'œufs éclos et le nombre de jeunes à l'envol par rapport au total des œufs pondus à l'intérieur de chaque enclos et au total de nids suivis (Launay, 1983; SueuretTriplet, 1999). La présence de l'enclos a permis de suivre les poussins jusqu'à l'envol mais l'absence de marquage individuel des poussins empêche de savoir quel est leur nid d'origine. Enfin, la productivité en poussins est estimée par le rapport du nombre de jeunes à l'envol au nombre de couples reproducteurs.

## 2.4. - Méthode d'étude du régime alimentaire du goéland leucophée

L'observation directe de l'alimentation est quasiment impossible à utiliser pour les goélands (Gonzalez-Solis et *al.*, 1997). Ainsi, la difficulté de l'étude du régime alimentaire des goélands réside principalement dans le fait qu'elle ne peut être faite qu'indirectement sur la base de l'analyse d'échantillons alimentaires qui sont assez difficiles à obtenir. Ainsi dans le cadre de cette étude, il est opté pour l'examen des principaux restes alimentaires comme les pelotes de régurgitation émises par les adultes et les régurgitats et les contenus stomacaux des poussins. La collecte des différents échantillons alimentaires intervient durant la période de reproduction entre mars et juin, au niveau des quatre principales colonies ainsi qu'en milieu urbain.

### 2.4.1. - Régime alimentaire des adultes

---

Nous avons étudié le régime alimentaire des goélands leucophées adultes par l'analyse des pelotes de régurgitation. Ces dernières se présentent sous la forme de petites boules régurgitées régulièrement, constituées seulement par des restes alimentaires non digérés par l'oiseau, tels que des écailles et des otolites de poissons, les fragments sclérotinisés d'insectes, des parties de coquilles d'escargot, des os et des matières inorganiques notamment des éclats de verre et de la matière plastique. Tous les éléments constitutifs de la pelote sont agrégés avec une quantité variable de mucus gastrique (Gonzalez-Soliset *al.*, 1997).

L'analyse des pelotes est reconnue comme étant une méthode commode pour étudier le régime alimentaire des oiseaux marins (Votieret *al.*, 2001) bien qu'elle comporte un certain nombre de biais. En effet, la proportion de restes alimentaires facilement digestibles a tendance à être sous-représentée comme les poissons, même très difficilement détectée, tels que les vers de terre (Brown et Ewins, 1996). Ceci est dû à la différence de digestibilité des aliments qui impliquent que les proies à corps mou ne laissent aucun élément solide pouvant être régurgité. De même les otolites des petits poissons peuvent être complètement dissous. Ainsi, l'alimentation sur les habitats terrestres et marins ne produit qu'un nombre restreint de petits restes alimentaires dans les pelotes. Au contraire, l'alimentation sur les décharges se caractérise par un nombre important d'éléments inorganiques facilement détectables et produit un plus grand nombre de pelotes comparé à l'alimentation en milieu marin, basée sur la consommation de poissons (Votieret *al.*, 2001). Du fait des disparités qui existent entre les restes alimentaires dans les pelotes en terme de masse, de volume, de facilité de détection et de conservation, une estimation de la biomasse des proies selon les origines est à exclure (Pons, 1992, Ewinset *al.*, 1994). Cependant, les pelotes sont reconnues pour refléter assez correctement la composition du régime alimentaire. L'analyse des pelotes peut être utilisée pour détecter les changements saisonniers et les différences pouvant exister entre les colonies (Bertellotti et Yorio 1999, Votieret *al.* 2003). Les pelotes majoritairement constituées d'éléments inorganiques peuvent rester sur les colonies toute l'année. Pour éviter ce biais et être sûr de la période à laquelle les pelotes analysées ont été produites, nous n'avons collecté que les pelotes fraîches, c'est-à-dire celles ayant conservé une forme arrondie et agrégée caractéristique qui ne dure qu'une quarantaine de jours au maximum (Ewinset *al.*, 1994), de façon à exclure les anciennes pelotes provenant des précédentes saisons de reproduction.

Les pelotes récoltées sont conservées dans un endroit sec, dans des cornets en papier ou dans des piluliers portant la date, le numéro de la pelote et le lieu de récolte. Ces dernières sont pesées à l'aide d'une balance électronique à 0,01 g. de précision. La longueur et le diamètre sont mesurés grâce à une languette de papier millimétré. La dissection des pelotes se fait après macération d'une dizaine de minutes dans de l'alcool dilué jusqu'à leur ramollissement et cela dans une boîte de Pétri. Ensuite à l'aide de deux paires de pinces entomologiques, sous la loupe binoculaire, il est procédé au tri de tous les fragments que contiennent les pelotes triturées. Ces fragments sont ensuite recueillis et

arrangés par catégorie de fragment dans une autre boîte de Pétri tapissée de papier buvard portant la date, le numéro de la pelote et le lieu de récolte. Enfin la phase d'identification et de dénombrement des items ingérés intervient. La détermination des fragments consommés se base sur des collections de références et sur des ouvrages spécialisés.

Après les identifications des items obtenus, les éléments sont classés dans un premier temps, selon différentes catégories, entre autres en Vertébrés terrestres et marins, Invertébrés terrestres et marins, végétaux, déchets organiques et déchets inorganiques. Dans un second temps les restes alimentaires sont répartis selon les environnements d'origine comme les décharges, les habitats terrestres naturels et l'habitat marin. Les os de boucherie, les coquilles d'œufs et les éléments inorganiques se rapportent aux décharges publiques. Les habitats terrestres (pour des raisons de clarté, j'utiliserai l'expression habitats terrestres dans le chapitre résultats), c'est-à-dire les habitats agricoles ou naturels fournissent des insectes, des escargots et de petits vertébrés. A l'habitat marin, il correspond entre autres des écailles de poissons, des os ou otolites, des invertébrés marins et des carapaces de crustacés (Duhem, 2004). Bien évidemment les estimations des habitats d'alimentation basées sur les restes alimentaires identifiés sont à considérer avec précaution. En effet, on ne peut pas totalement exclure que les restes de poissons proviennent d'une alimentation sur une décharge publique ou qu'ils proviennent de déchets ingérés en milieu naturel terrestre ou marin. Cependant, il est raisonnable de penser que dans une grande majorité des cas les restes alimentaires identifiés et classés au sein des catégories listées ci-dessus proviennent de l'habitat d'alimentation le plus logique.

## **2.4.2. - Régime alimentaire des poussins**

---

Pour connaître le régime alimentaire des poussins deux méthodes sont utilisées, il s'agit de l'analyse d'une part des des régurgitats et d'autre part des contenus stomacaux.

### **2.4.2.1. - Analyse des régurgitats**

Les régurgitats ont l'avantage de contenir l'ensemble des restes alimentaires ingérés par les poussins et non les seuls restes impossibles à digérer. De plus, les éléments contenus dans les régurgitats sont généralement peu érodés car seuls les oiseaux ayant été alimentés peu de temps auparavant arrivent à régurgiter (Pons, 1992).

Afin d'obtenir la totalité du contenu stomacal nous avons uniquement collecté les régurgitats que nous avons provoqué et non les régurgitats spontanés obtenus lors de la manipulation des oiseaux. Pour cela nous avons utilisé un tube en plastique de 5 mm de diamètre extérieur rattaché à un flacon d'un litre de contenance rempli avec de l'eau. Après avoir inséré le tube dans le bec du poussin, et l'avoir poussé doucement jusqu'à l'estomac, nous avons rempli celui-ci avec de l'eau jusqu'à ce que les poussins aient régurgité l'intégralité de leur contenu stomacal (Hess, 1997). Nous avons estimé que cela était le cas lorsque les poussins ne régurgitaient plus que de l'eau claire. Cette méthode n'est pas traumatisante pour les oiseaux marins qui régurgitent naturellement pour nourrir



leurs poussins ou pour produire les pelotes avec tous les restes alimentaires indigestes (Gonzalez-Soliset *al.* 1997). Au laboratoire les items alimentaires contenus dans les régurgitats sont séparés, identifiés et dénombrés. Ils sont ensuite répartis suivant différentes catégories alimentaires et suivant l'habitat d'alimentation d'origine. Il est à noter qu'aucun régurgitat n'a pu être récupéré dans la colonie de l'îlot de Sahel.

#### **2.4.2.2. - Analyse des contenus stomacaux**

Deux contenus stomacaux sont récupérés sur des poussins de 7 à 10 jours retrouvés morts en milieu urbain près de leur nid. Les poussins sont étalés et fixés dans un bac au niveau des membres et du cou à l'aide d'épingles. Ensuite grâce à un scalpel une entaille longitudinale allant du cou jusqu'à l'anus en passant par le thorax est pratiquée. Une fois l'oiseau ouvert, le jabot et le gésier sont extraits. Le contenu de ces derniers est mis dans une boîte de Pétri rempli d'alcool à 70°. La détermination du régime alimentaire est réalisée sous une loupe binoculaire.

#### **2.4.3. - Exploitations des données**

---

Les données relatives à la reproduction et au régime alimentaire sont essentiellement traitées grâce à des tests statistiques de type analyse univariée. Pour la comparaison des moyennes il est utilisé un certain nombre de tests, tels que les tests de Kendall, de Student et du Chi<sup>2</sup>. Afin de comparer la composition du régime alimentaire des adultes entre les différents sites de reproduction, le coefficient de similarité de Soerensen est employé (Maguran, 1988). Sa formule est la suivante :

$$C_s = 2 J / a + b$$

$C_s$  : indice de Soerensen

a : nombre d'espèces présentes dans le site a.

b : nombre d'espèces présentes dans le site b.

J : nombre d'espèces communes aux sites a et b.

Cet indice varie de 0 à 100. Il est égal à 0 lorsque les espèces des deux sites sont dissimilaires et qu'il n'y a pas d'espèces en commun. S'il est égal à 100, la similarité entre les deux sites est complète et cela implique que les espèces des deux sites sont identiques.

### **2.5. - Méthodologie adoptée pour l'étude de la distribution spatiale des goélands leucophées en période inter nuptiale**

Dans la région prise en considération les goélands leucophées passent par plusieurs



phases au cours de l'année (Fig. 7). La phase reproductive s'étale de février à juin. Elle est suivie par la mue post-nuptiale, entre juillet et août. Durant cette période les déplacements des goélands adultes et immatures peuvent les amener bien loin de leurs sites de nidification. La plupart des individus ne regagnent leurs zones de reproduction qu'à partir de septembre. Vers la fin de janvier, une deuxième mue, nommée mue pré-nuptiale est notée. Les premières cuvettes de nids commencent à apparaître dès le mois de février pour les couples les plus précoces, annonçant ainsi le début de la période de reproduction. La phase qui sépare deux périodes de reproduction, s'étale donc sur près de 7 mois, entre juillet et février (Fig. 7).

La présente investigation s'intéresse à la distribution et à l'utilisation de l'espace par les goélands leucophées durant la période inter-nuptiale et plus précisément, durant la phase qui suit le retour de *Larus michahellis* dans la zone prise en considération. Il s'agit de localiser les principaux dortoirs, reposoirs et zones d'alimentation des goélands et de déterminer les éventuelles échanges qui peuvent exister entre ces zones.

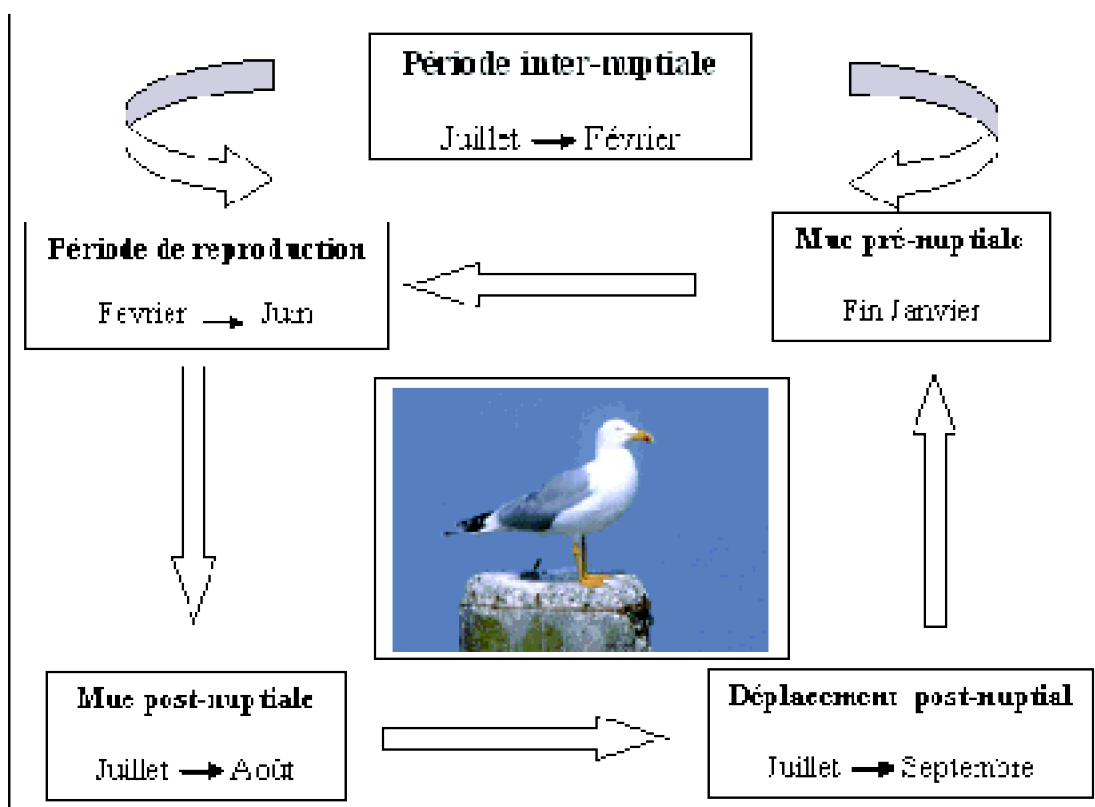


Fig. 7 – Principales phases du cycle biologique annuel de *Larus michahellis* dans la région de Béjaia

La zone prospectée s'étale de l'embouchure de l'oued Soummam à la plage de Boulimat (Fig. 8). Dans cette zone, les principaux dortoirs, reposoirs et lieux d'alimentation de *Larus michahellis* de la région sont identifiés.

Pour les dortoirs, il s'agit essentiellement des falaises rocheuses du Cap Bouak et du Cap Carbon,. Quant aux reposoirs ils sont notés au niveau du réservoir d'eau douce du lac Mézaia, situé en plein centre ville (**voir description du lac Mézaia , page....**), l'îlot,

l'oued et la plage de Sahel d'une part et l'île des Pisans, l'oued et la plage de Boulimat d'autre part. Enfin parmi les zones d'alimentation, il est à noter la décharge publique de la ville de Béjaïa (**voir description de la décharge municipale , page....**), le port de pêche, le marché hebdomadaire des quatre chemins et la décharge d'ordure située à l'intérieur de la caserne militaire de l'école d'application du génie, localisée elle-même près du centre ville (Fig. 8).

La période d'étude s'étale essentiellement entre novembre 1999 et mars 2000, comprenant ainsi une partie de la période inter-nuptiale et le début de la période de reproduction. Les sorties se déroulent soit la matinée, soit l'après midi en fonction de la nature du site.

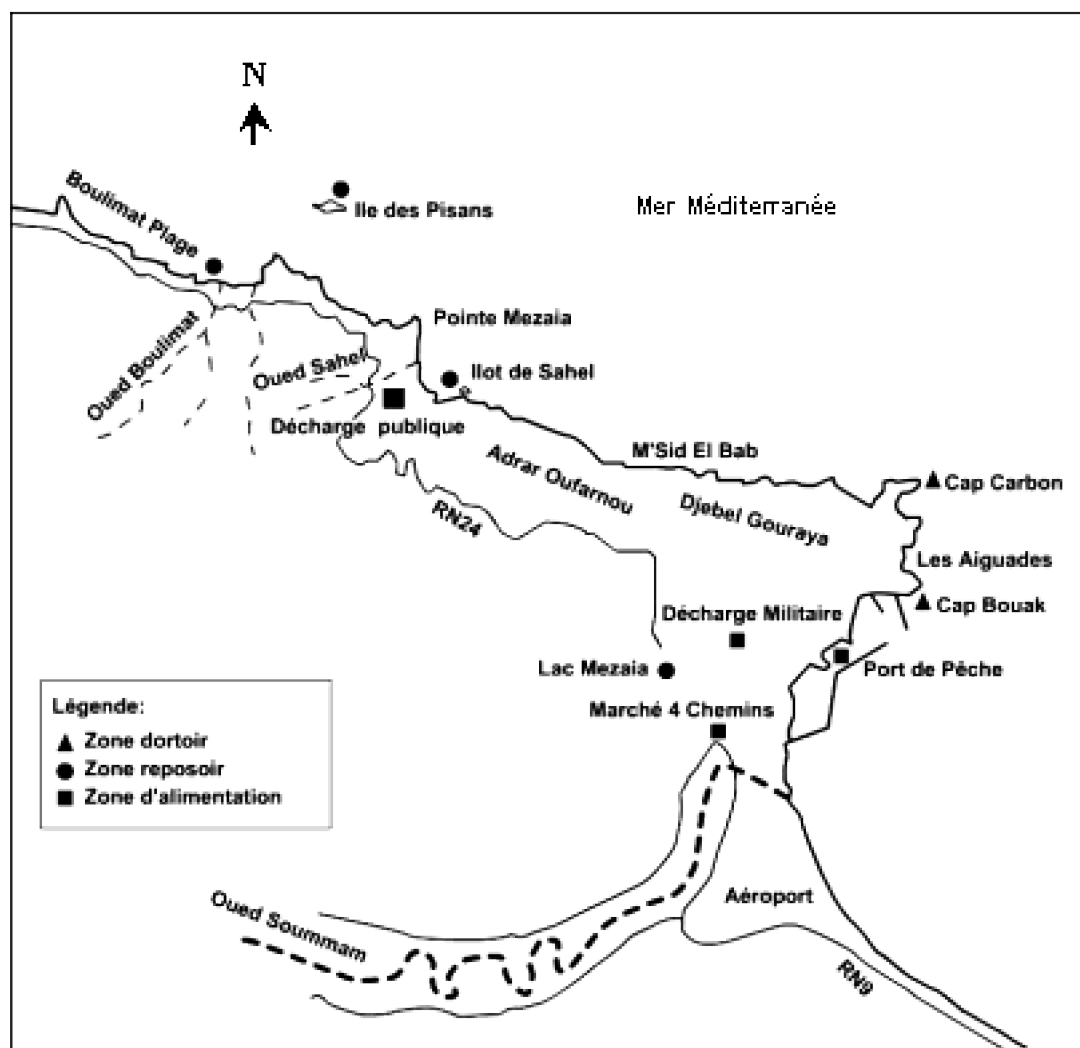


Fig. 8 – Localisation des principaux reposoirs, dortoirs et zones d'alimentation de *Larus michahellis* au niveau de la région de Béjaïa (Echelle : 1/10.000)

### 2.5.1. - Reconnaissance des indices de présence des goélands leucophées

La reconnaissance des goélands sur les sites prospectés est basée sur deux méthodes, l'une directe et l'autre indirecte.

#### **2.5.1.1. - Méthode directe**

Le Goéland leucophée est reconnu par observation visuelle directe ou aux jumelles. Sa grande taille, son plumage, la couleur du bec et des pattes font de lui un oiseau facile à reconnaître, surtout par rapport à d'autres Laridés présents à la même époque dans la région, comme le Goéland brun, *Larus fuscus* et la Mouette rieuse, *Larus ridibundus* (Yésou, 2003). En cas de doute, surtout en présence de juvéniles, l'utilisation du guide d'identification de Tuck et Heinzel (1985) s'avère nécessaire.

#### **2.5.1.2. - Méthode indirecte**

Cette méthode se base sur des indices de présence de l'espèce. Deux types d'indices sont utilisés, d'une part les émissions sonores et d'autre part les traces notamment les fientes et les plumes.

- Emissions sonores

Pratiquement tous les oiseaux se caractérisent par un chant spécifique. La voix peut suffire des fois pour identifier un oiseau. Le Goéland leucophée est reconnu par ses cris plaintifs, ses miaulements ou aboiements, les plus courants étant "ki-ou" et au printemps un "gah, gah, gah" sonore (Heinzel et al., 1992 ; Chappuis, 1995).

- Traces, fientes, plumes, pelotes de régurgitation et restes alimentaires

Après stationnement sur un reposoir les goélands, laissent sur place certaines marques. Il peut s'agir de fientes, de pelotes de réjection et de plumes (tectrices) tombées lors du toilettage. La visibilité de ces traces se renforce avec la durée de fréquentation (Vincent, 1988 b). Généralement ces indices sont retrouvés, sur les plages, aux abords des oueds, sur les rochers et les falaises et même sur les terrasses des maisons, quand il s'agit d'individus fréquentant le milieu urbain. Il est à noter que pour identifier les traces des pattes de goélands, il a été utilisé le guide des traces d'oiseaux de Brown et al.. (1995).

### **2.5.2. - Méthode de recensement des effectifs de *Larus michahellis* en période inter nuptiale**

---

Les recensements réalisés au niveau des différents sites, tiennent comptes non seulement, du nombre d'individus présents, mais aussi de l'âge-ratio des goélands.

#### **2.5.2.1. - Les dénombrements**

Les dénombrements sont réalisés par observation visuelle directe ou à l'aide d'une paire de jumelles, et cela au niveau des différentes zones prospectées. Les comptages sont effectués, entre novembre 1999 et mars 2000. Cette période englobe l'hiver où les oiseaux sont cantonnés au niveau de leurs sites d'hivernage et le début de la période de

---

reproduction où ils commencent à occuper les sites de nidification (Sadoul, 1998 b).

Au niveau des dortoirs, les dénombrements sont réalisés par tranche horaire. Dans ce cadre les individus arrivant dans les dortoirs sont recensés par tranche d'une heure, à partir du moment où ils commencent à rejoindre leurs dortoirs jusqu'au coucher du soleil avec l'arrivée des derniers goélands. Cette façon de faire permet de déterminer la variabilité des fréquences d'arrivées.

#### **2.5.2.2. - Les âges - ratios**

L'âge ratio est la proportion des différentes classes d'âge qui structure un groupe ou une population animale. Chez les goélands on peut distinguer trois grandes classes d'âges, les adultes, les immatures, à partir du plumage du 1<sup>er</sup> été jusqu'à 3 ans et les juvéniles, jusqu'au stade du plumage du 1<sup>er</sup> hiver (Grant, 1982 ; Harris et *al.*, 1989).

En pratique la distinction de la classe immature des juvéniles est délicate, surtout lorsque les conditions d'observation sont mauvaises. Dans ce sens le choix s'est porté sur deux classes d'âges, les adultes et les jeunes. Cette dernière classe rassemble les juvéniles et les immatures. Pour la suite du texte et pour plus de commodités, le terme "juvénile " est utilisé pour décrire les jeunes goélands.

#### **2.5.3. - Méthode d'étude des déplacements des goélands leucophées dans la région d'étude**

---

Les recensements effectués dans les différents sites prospectés, ont permis de repérer les principales voies d'accès et de sorties des goélands à partir de ces lieux. Les principaux axes ainsi déterminés, permettent d'évaluer l'activité journalière des goélands en période inter-nuptiale et des relations et échanges qui peuvent exister, entre les dortoirs, les reposoirs et les zones d'alimentations (Sadoul, 1998 b).

### **2.6. - Méthodologie adoptée pour l'étude de l'écologie des goélands leucophées au niveau de la décharge publique de la ville de Bejaia**

La décharge publique de la municipalité de Béjaia, est située au lieu dit " Loubar " à 7 km à l'Ouest de la ville, près de la route nationale 24 et non loin de la station balnéaire de Boulimat (Fig. 9).

Elle est établie en pleine zone périphérique du parc national de Gouraya (P.n.g., 1999). Elle fut mise en service en 1984 et sa superficie s'étale actuellement sur 5,5 ha. C'est une décharge non contrôlée à ciel ouvert, qui reçoit chaque jour près de 321 tonnes de déchets (A.p.c.B., 2005). Les déchets rejetés sont de types chimiques, industriels et ménagers. Mais la part des ordures ménagères est largement dominante. Les deux

principaux modes de traitements sont l'enfouissement et l'incinération (Ladjani, 2003). On note que le dépotoir est entouré par un matorral bas, assez dégradé, à base d'*Ampelodesma mauritanica*, de *Pistacia lentiscus* et de *Quercus coccifera*.

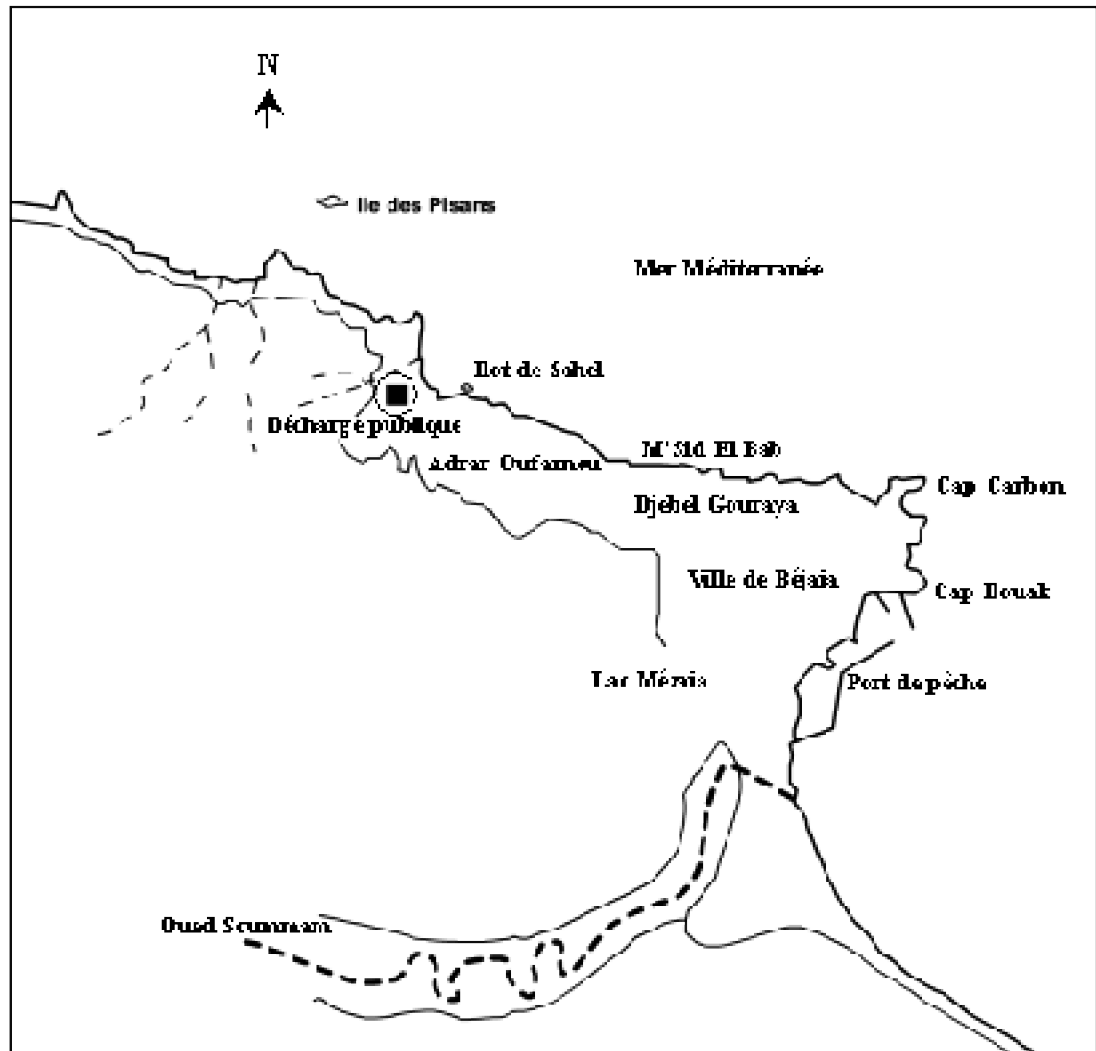


Fig. 9 - Localisation géographique de la décharge publique de Béjaïa (Echelle : 1/10.000)

La décharge publique de la ville de Béjaïa, est considérée comme le principal habitat d'alimentation pour les goélands leucophées de la région et cela aussi bien en période de reproduction, qu'en période inter-nuptiale. Ce dépotoir est probablement responsable de l'augmentation du nombre de couples nicheurs constatés au cours de ces dernières années sur la côte de Béjaïa. En région méditerranéenne, l'augmentation des ressources alimentaires résultant des activités humaines, notamment les ressources fournies par les décharges d'ordures ménagères sont considérées comme l'un des principaux facteurs expliquant l'expansion démographique de l'espèce (Blokpoel et Spaans, 1991 ; Bosch et al., 1994 ; Sadoul, 1998 a ; Duhem, 2004).

L'étude menée au niveau du dépotoir municipale de Béjaïa, a pour objectifs d'estimer

les effectifs de *Larus michahellis* fréquentant ce milieu durant un cycle annuel, d'évaluer les voies d'accès de ces oiseaux à ce dépotoir, d'étudier quelques aspects du comportement alimentaire de l'espèce et d'estimer la capacité d'accueil de la décharge en relation avec le nombre de goélands présents. La fréquentation du dépotoir par d'autres espèces d'oiseaux sera aussi abordée.

### **2.6.1. - Dénombrements des effectifs présents sur la décharge**

---

Les dénombrements sont effectués, sur un cycle annuel de décembre 1998 à novembre 1999, à raison d'une à deux opérations de comptages mensuels. Afin d'apprécier l'évolution du nombre de goélands, un deuxième recensement est réalisé, entre janvier et mai 2005, à raison de deux à cinq sorties par mois. Durant ce dernier dénombrement on a tenu compte de deux périodes du rythme biologique de l'espèce, d'une part de l'hivernage et d'autre part de la reproduction (Sadoul, 1998 b).

La taille importante des effectifs, leurs fluctuations au cours de la journée et les mouvements incessants des individus ne permettent pas de recenser les oiseaux par comptage directe, l'unique approche réaliste dans ce cas est de comptabiliser les effectifs qui arrivent sur les principales voies d'accès (Sadoul, 1998 b). Les opérations de comptages débutent, dès l'apparition des premiers individus sur l'un des axes d'arrivés et s'achèvent lorsque les arrivées deviennent rares ou s'arrêtent, indiquant ainsi un palier où la grande majorité des individus fréquentant la décharge sont sur place. Les individus qui arrivent au dépotoir, sont comptabilisés à chaque fois par tranche de 5 minutes. Les observations et les recensements sont effectués tout au long de la journée et rarement sur une demi-journée.

Cette méthode permet de dessiner précisément le profil des déplacements au cours des premières heures de la journée, période où les flux sont les plus importants (Sadoul, 1998 b).

### **2.6.2. - Directions d'arrivées et de départs**

---

Le suivi des déplacements des goélands, durant la période allant de janvier à mai 2005, a permis de repérer, deux principales voies d'accès (Fig.10) :

- Axe A : Nord Est
- Axe B : Nord Ouest

Une troisième voie a été découverte, en mai. Il s'agit de l'axe C qui concerne les goélands qui empruntent la direction Est (Fig. 10).

L'effectif total des individus qui empruntent ces voies d'accès est estimé, pour chaque mois et pour chaque période du rythme biologique de l'espèce.

Au cours de l'après midi, les goélands commencent à quitter le dépotoir, en empruntant en général, les mêmes voies d'arrivées (Fig. 10). Pour notre part, l'évaluation des effectifs au départ, n'a pas été concrétisé, à cause des départs en groupes et la

persistance de certains individus, parfois assez tardivement sur la décharge.

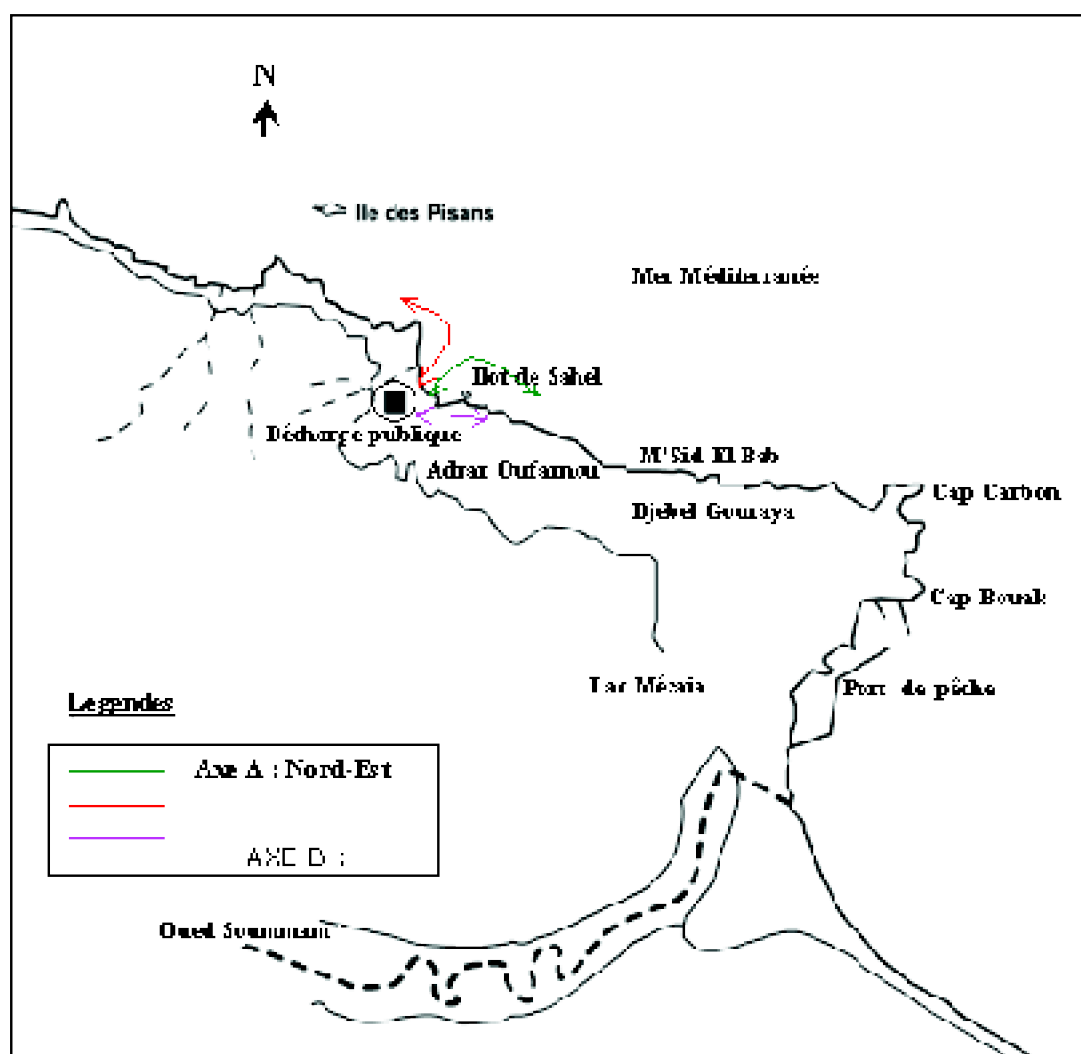


Fig. 10 - Localisation des principales voies d'arrivées des goélands leucophées dans la décharge publique de Béjaia (Echelle : 1/10.000)

### 2.6.3. - Evaluation des âges-ratios

L'âge-ratio, c'est-à-dire la proportion de chaque tranche d'âge dans la population, a été calculé lors de chaque opération de comptage. Trois classes d'âge de goélands sont distinguées grâce au plumage (Grant, 1982 ; Sadoul, 1998 b) : adultes, immatures, à partir du plumage du premier été jusqu'à trois ans et juvéniles jusqu'au stade du plumage du premier hiver. L'évaluation de l'âge-ratio a lieu, entre janvier et mai 2005

### 2.6.4. - Durée de séjour

La durée de séjour correspond au temps passé par les goélands sur le dépotoir. Il est calculé en additionnant l'ensemble des durées de descentes effectives tout au long de la journée. La durée de séjour varie en fonction de la longueur du jour et du cycle biologique de l'espèce (Sadoul, 1998 b ; Duhem, 2004).

## **2.6.5. - Ecologie alimentaire**

---

Le suivi du comportement alimentaire, est réalisé par des observations directes sur les goélands durant leurs séjours sur la décharge

### **2.6.5.1. – Coups de bec**

Ils sont déterminés par le nombre de tentatives de prises alimentaires, avec ou sans succès. Ils correspondent au nombre de coups de becs par minute, au niveau de la zone de compactage et de déchargement des camions (Sadoul, 1998 b). Les tentatives de prises alimentaires, sont étudiées pour les trois classes d'âges de goélands, entre le début de séjour au niveau du dépotoir et la fin de séjour. La comparaison entre les coups de becs des trois classes d'âges, entre le début et la fin de séjour est réalisée grâce à une analyse de la variance à un seul facteur.

### **2.6.5.2. - Nature de l'alimentation consommée sur la décharge**

Les goélands sur les dépotoirs d'ordures ménagères, s'intéressent à divers types de déchets, qu'ils soient d'origine organique ou inorganique (Pons, 1992 ; Duhem et *al.*, 2003). La nature probable de chaque type d'aliment prélevé et effectivement consommé, est identifié par observation directe, à l'aide d'une paire de jumelles.

## **2.6.6. - Capacité d'accueil et disponibilité alimentaire**

---

La consommation théorique journalière (CTJ) de déchets ingérés par jour par les goélands a été calculée par la formule suivante:

$$\text{CTJ (Tonne)} = (\text{Effectif goélands}) \times 0,35 \times 10^{-3}$$

$0,35 \times 10^{-3}$  tonnes est la consommation quotidienne d'un goéland (Isenmann, 1978).

La disponibilité alimentaire est estimée par un échantillonnage de 7 placettes, sur la zone non compactée de la décharge (présence de nourriture fraîche). Le poids total de déchets ainsi prélevés est égale à 61 kg. Les déchets sont ensuite triés et séparés en fraction consommable et non consommable, puis pesée séparément. Le poids de la partie consommable est estimé à 7 kg. La disponibilité alimentaire estimée est donnée par la formule :

$$\text{Disponibilité (T)} = (\text{Tonnage journalier}) \times 0,11$$

0,11 est la proportion de déchets consommable par les goélands au poids total (Isenmann, 1978). Le tonnage journalier de la décharge de Béjaia est de 321 tonnes (A.p.c.B., 2005). Par conséquent la proportion théorique journalière de déchets



consommés par les goélands est calculée par le rapport suivant (Sadoul, 1998 b) :

CTJ / D

CTJ : Consommation théorique journalière

D : Disponibilités

### **2.6.7. - Identification et estimation des autres espèces d'oiseaux fréquentant la décharge.**

---

Pour estimer l'effectif des oiseaux qui fréquentent la décharge, nous avons réalisé un dénombrement le long d'un itinéraire qui va de l'entrée de la décharge vers le centre de cette dernière ; les détritiques étant déposés de part et d'autre du chemin qui mène vers le centre du dépotoir.

Deux à trois relevés sont effectués mensuellement durant un cycle annuel, de décembre 1998 à novembre 1999. Lors de chaque relevé on note tous contacts, que ce soit auditif ou visuel avec les oiseaux présents sur la décharge ou à sa proximité immédiate.

## **2.7. - Méthodologie adoptée pour l'étude de l'intérêt du « Lac Mézaia » pour les goélands leucophées.**

Le lac Mézaia est situé en plein centre ville de Béjaia (36° 45' N.; 5° 03' E.). Il s'étend sur une superficie de 2,5 ha, avec des profondeurs allant de 0,5 à 18 mètres. Son altitude est de 11 mètres. Il est limité au Nord par la briqueterie Brandi et la route menant à l'Université et à l'Est par le centre culturel (Fig. 11).

Le lac Mézaia était à l'origine un gisement d'argile qui alimentait jusqu'à 1950, l'unité de produits rouges, briqueterie Brandi. A force de creuser pour prélever les matériaux, l'eau a fini par jaillir pour recouvrir la superficie du lac. Une digue fut ensuite construite sur les rives pour retenir les eaux (P.n.g., 2001). Des poissons ont proliféré suite aux lâchers d'anguilles et de gambusies. L'introduction en 1983 et en 1986 de canards colverts, le développement d'une ceinture de végétation et la visite de quelques oiseaux migrateurs, ont enfin contribué à la création d'un nouvel écosystème lacustre qu'on a dénommé "Lac Mézaia". Cette zone humide est actuellement gérée par le parc national de Gouraya, par décision du wali, depuis avril 2001 (P.n.g., 2001).

Du point de vue végétal, le lac est entouré par une ceinture de *Phragmites communis*, de *Typha latifolia* et de *Juncus* sp. La flore algale est assez riche, elle comprend plus de 45 taxons (Abbaci et Bourad, 1997). Une quinzaine d'espèces d'oiseaux d'eau fréquentent assez régulièrement cette étendue d'eau urbaine ; il peut s'agir de migrateurs hivernants comme le Fuligule milouin, *Aythya ferina*, le Fuligule morillon, *Aythya fuligula*, le Canard souchet, *Anas clypeata*, ou de sédentaire comme la

Foulque macroule, *Fulica atra* et le Canard colvert, *Anas platyrhynchos*. Quatre espèces sont nidificatrice. Ce sont le Canard colvert, la Foulque macroule, la Poule d'eau, *Gallinula chloropus* et le Grèbe castagneux, *Tachybaptus ruficollis*.

Le lac Mézaia est considéré comme un lieu de repos important pour les goélands leucophées de la région. L'objet de la présente étude vise à montrer l'intérêt de cette étendue d'eau urbaine pour cet oiseau. Pour ce faire, certains aspects de l'écologie de l'espèce sont abordés, comme la variation des effectifs en fonction du temps, les directions d'arrivées et de départs du lac, l'activité au sein du lac et la relation pouvant exister avec les autres oiseaux fréquentant cette zone humide.

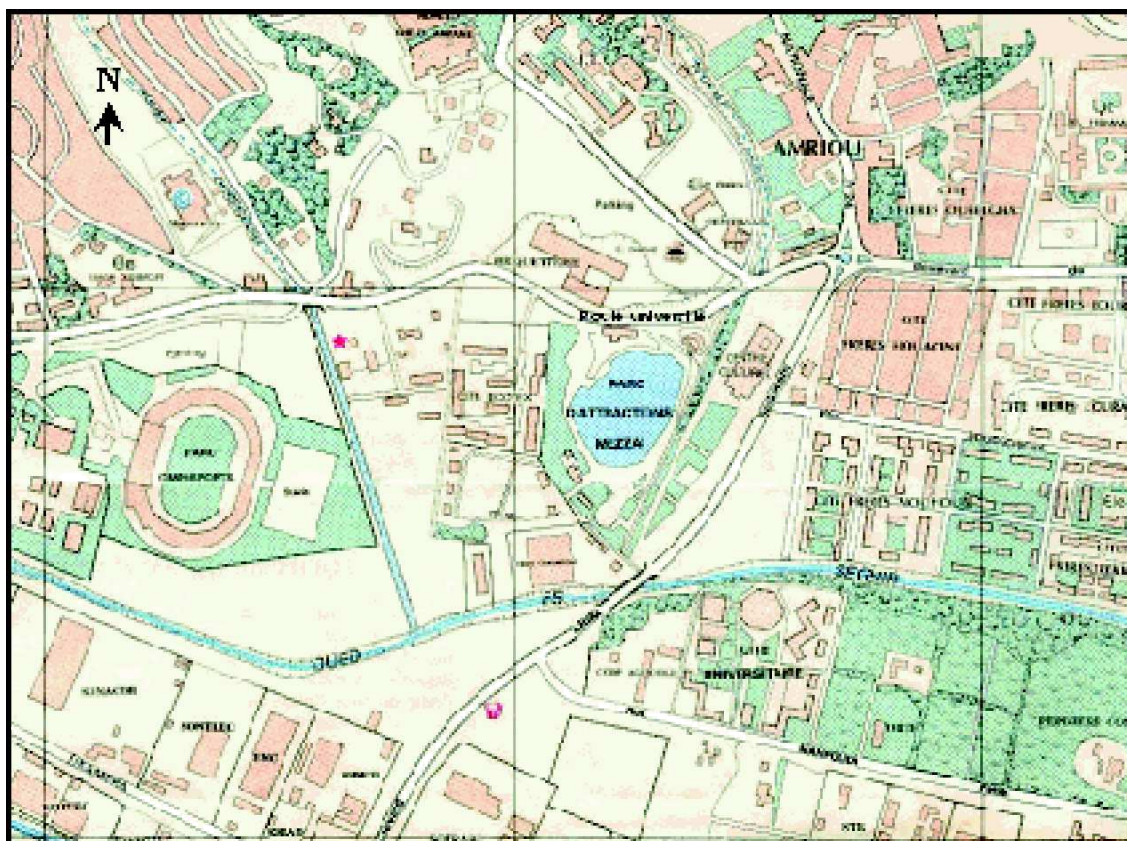


Fig. 11 – Localisation du Lac Mézaia au sein de la ville de Béjaia (I.N.C., 1993 b) ; Echelle 1/7.500)

### 2.7.1. - Estimation des effectifs des goélands leucophées

Les dénombrements sont réalisés, durant la période allant de novembre 2001 à mai 2002. L'estimation des effectifs se fait par observation directe, à l'aide d'une paire de jumelles, au moment où la plupart des individus se sont stabilisés sur la surface du lac. Les oiseaux sont à chaque fois recensés par tranche d'une heure, à partir de 7h 30' le matin, jusqu'à vers 17h l'après midi. Trois à quatre sorties sont effectuées mensuellement, mais uniquement les effectifs maximaux sont pris en considération pour chaque mois.

Les opérations de comptages, tiennent compte de l'âge des individus, dans ce cadre, deux classes d'âge sont prises en considération, les adultes et les jeunes ou juvéniles

(voir âge-ratio, page.....).

### **2.7.2. - Evaluation des directions d'arrivées et de départ du Lac Mézaia**

---

Les directions empruntées par les goélands leucophées, au départ et à l'arrivée au lac, sont déterminées à l'aide d'une boussole. Le nombre d'individus utilisant chaque voie, au départ comme à l'arrivée, est estimé pour l'ensemble des heures d'observations de la journée.

### **2.7.3. - Ethologie et relation avec les autres oiseaux du Lac**

---

Les observations relatives à l'activité des goélands lors de leur séjour au lac, seront relatées. Il peut s'agir entre autres, du repos, de la toilette, de l'utilisation de l'espace du lac et des relations avec les autres oiseaux d'eau. Selon Vidalet *al.* (1998), les interactions possibles entre les goélands leucophées et les autres espèces d'oiseaux, peuvent être de trois ordres, la prédation, le klétoparasitisme et la compétition pour les sites de nidification.



## Chapitre III : Résultats



*Puffin cendré, Calonectris diomedea (A. Telailia)*



*Goélands leucophées à la recherche de nourriture sur la décharge*



*Oisillon de 3 jours et un œuf au nid*

### **3.1. - Aperçu sur le statut des oiseaux de mer de la côte occidentale de Béjaia**

La liste des oiseaux de mer observés lors de la période d'étude est présentée, famille par famille.

#### **Sulidae**

Un Fou de Bassan, *Morus bassanus* (Linné, 1758), mort est retrouvé en avril 2001 au niveau de la plage de Boulimat. Le résultat d'un dénombrement réalisé au large de la côte, entre janvier et mai 2005 est mis dans la figure 12.



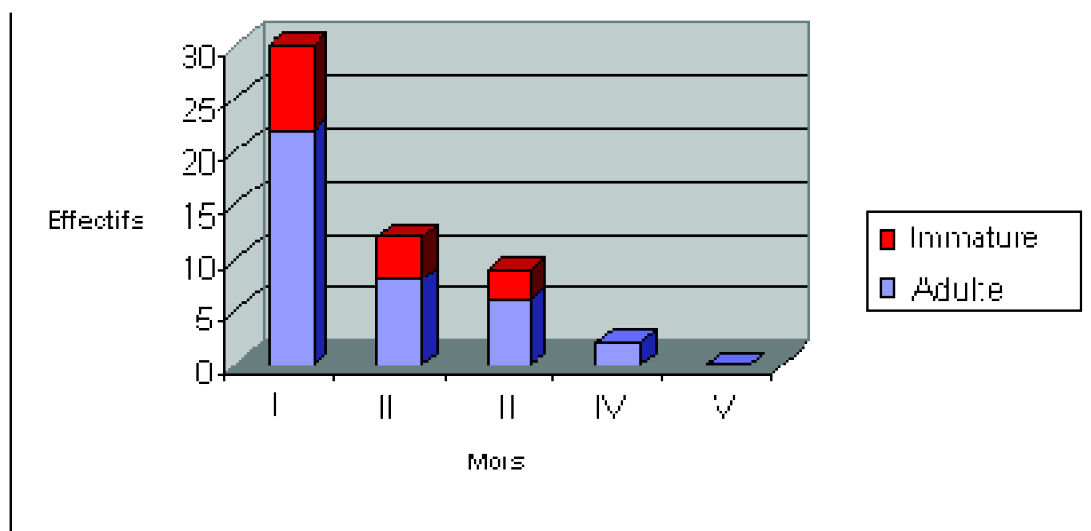


Fig. 12 – Effectifs de fous de Bassan recensés sur la côte à l'Ouest de Béjaia (janvier à mai 2005)

Les effectifs les plus élevés sont notés au mois de janvier avec 30 individus, soit 22 adultes et 8 immatures (Fig. 12). Ensuite le nombre de fous observés diminue et atteint en février 12 individus observés dont 8 adultes et 4 immatures. En mars il n'y a que 9 fous dont 6 adultes et 3 immatures. En avril seulement 2 adultes sont mentionnés. Aucun Fou de Bassan n'est observé au mois de mai.

### Procellariidae

Pour ce qui concerne le Puffin cendré, *Callonectris diomedea* (Scopoli, 1769), un dénombrement effectué au large des côtes, entre janvier et mai 2005, montre une augmentation progressive des effectifs (Fig. 13). En janvier 7 individus seulement sont recensés au large de Cap Sigli. Ce chiffre s'élève jusqu'à 52 individus en mars et 73 individus en avril, respectivement observés au large d'Adrar Oufarnou et du Cap Carbon. En mai, aucun Puffin cendré n'est vu. Il faut dire qu'à partir de ce mois la pêche au chalut est interdite. Les observations ont été poursuivies en utilisant une petite embarcation dont l'emploi ne permet guère d'aller loin au large. Mais dans ces conditions, il est encore possible de recenser de façon précise les oiseaux pélagiques. En mai, les puffins étaient certainement présents au large des côtes, mais ils n'ont pas pu être observés.

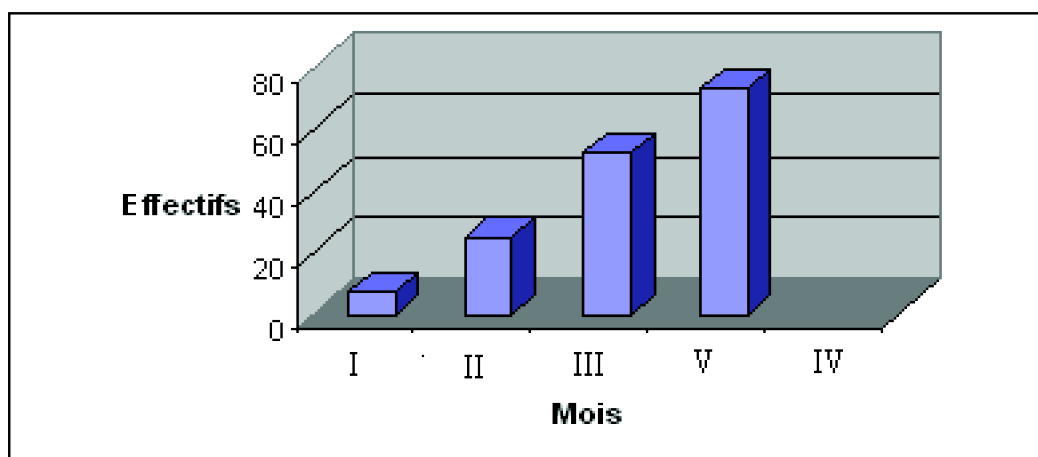


Fig. 13 – Effectifs du Puffin cendré recensés sur la côte à l'Ouest de Béjaia (janvier à mai 2005)

Les pêcheurs de la région indiquent la présence de cette espèce tout au long de l'année. Sa nidification est soupçonnée au Cap Carbon et à Adrar Oufarnou. Dans ce sens des pêcheurs révèlent avoir entendu les cris de cet oiseau, une sorte de miaulement plaintif provenant des falaises, au cours des nuits lors de leurs sorties de pêche au printemps.

Le Puffin yelkouan, *Puffinus yelkouan* (Acerbi, 1827), est beaucoup moins abondant que l'espèce précédente. Ce dernier n'est observé qu'à deux reprises, deux individus le 28 mars 2005 au large d'Adrar Oufarnou et 5 individus le 24 avril 2005 au large du port de pêche.

#### Phalacrocoracidae

Le Cormoran huppé, *Phalacrocorax aristotelis* (Linné, 1761), est observé en hiver, à partir de décembre. Il est dispersé en faible nombre au niveau de la zone rocheuse et des îlots de la région. Sur la portion de côte qui va du port de pêche à Saket, on a dénombré en janvier 1999, près de 10 individus. Au printemps les cormorans huppés deviennent moins abondants. Deux individus sont notés le 18 avril 2005 près de l'îlot de Sahel et un spécimen le 2 mai 2005 sur un rocher à Saket. Aucun indice concret de reproduction de l'espèce n'est signalé sur la côte à l'Ouest de Béjaia.

Pour ce qui est du Grand cormoran, *Phalacrocorax carbo* (Linné, 1758), il est vu en période hivernal à partir de décembre, les individus observés sont surtout localisés au port de pêche et dans les réservoirs d'eau douce de la ville comme celui du lac Mézaia qui est distant de 2,5 km de la Méditerranée (**voir page.....**). Un immature est observé le 30 janvier 1999 au port de pêche et un autre en février 2001 au lac Mézaia. Le 22 février 2005, deux adultes sont dénombrés au port de pêche et le 28 février de la même année, 8 individus sont observés en vol au large de Saket. Deux individus sont vus à Tazeboudjt le 14 avril 2005 et un individu seulement est observé le 2 Mai de la même année survolant la plage de Saket. Par ailleurs le 22 mars 2000, une quinzaine d'individus en vol migratoire au dessus de Sidi Aich (36° 36' N.; 4° 40'E.) (35 km à l'Ouest de Béjaia) sont vus. Ces oiseaux semblaient suivre le cours de l'oued Soummam vers le Sud. Il ne semble



pas qu'il existe de dortoirs de cette espèce sur la côte à l'Ouest de Béjaia. Plus à l'Est de la ville, un dortoir d'une dizaine d'individus est découvert en fin de soirée du 23 décembre 2005. Le dortoir en question est situé sur un Peuplier blanc, *Populus alba*, près de l'embouchure de l'oued Soummam.

### Laridae

La Mouette rieuse, *Larus ridibundus* Linné, 1766, vient hiverner dans la région à partir de septembre. L'essentiel des effectifs sont vus au port de pêche et dans les réservoirs d'eau douce de la ville (lac Mézaia). Au mois de janvier 1999, 260 individus sont dénombrés sur le port de pêche et plus d'une centaine sur le lac Mézaia en janvier 2002. Un recensement effectué entre janvier et mai 2005 sur la portion de côte qui va du port de pêche à Saket, donne des chiffres beaucoup moins importants par rapport aux années 1999 et 2002 (Fig. 14).

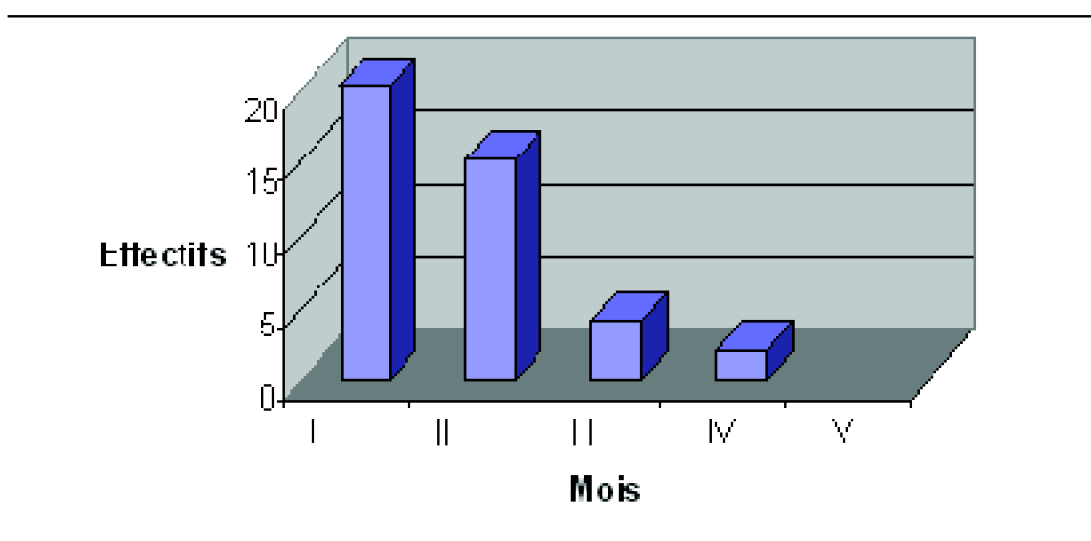


Fig. 14 – Effectifs de Mouettes rieuses recensées sur la côte à l'Ouest de Béjaia (janvier à mai 2005)

En 2005, l'effectif le plus élevé est noté en janvier avec 20 individus, suivi de février avec 15 individus, ensuite à l'approche de la migration pré nuptial, les observations deviennent rares, seulement 4 individus remarqués en mars, 2 en avril et aucun en mai. En période estival les rencontres avec les mouettes rieuses sont aussi rares, Un individu en plumage nuptial est remarqué, au cours de juin 1999, au niveau de la plage de Sahel dans la région d'Adrar Oufarnou et un autre près du port de pêche le 13 juillet 2002 et enfin, au moins trois individus sont observés le 1<sup>er</sup> août 2005 à l'embouchure de l'Oued Soummam.

Le Goéland brun *Larus fuscus* Linné, 1758, est connu en tant que visiteur d'hiver. Il est vu à partir de septembre. En janvier 2000 le recensement du nombre de goélands bruns, qui fréquentent la portion de côte comprise entre le port et l'île des Pisans souligne l'existence de 37 individus seulement, la même année le 1<sup>er</sup> mars, 40 individus sont observés au niveau des falaises du Cap Carbon. Les résultats d'un dénombrement réalisé sur la portion de côte qui va du port de pêche à Cap Sigli, entre janvier et mai 2005 (Fig.

15), montrent l'observation de 22 individus en janvier, 50 en février, 37 en mars, 33 en avril et seulement 2 individus en mai. La plupart des Goélands bruns recensés l'ont été à proximité du port de pêche ou au large suivant les chalutiers au moment de la remontée des filets.

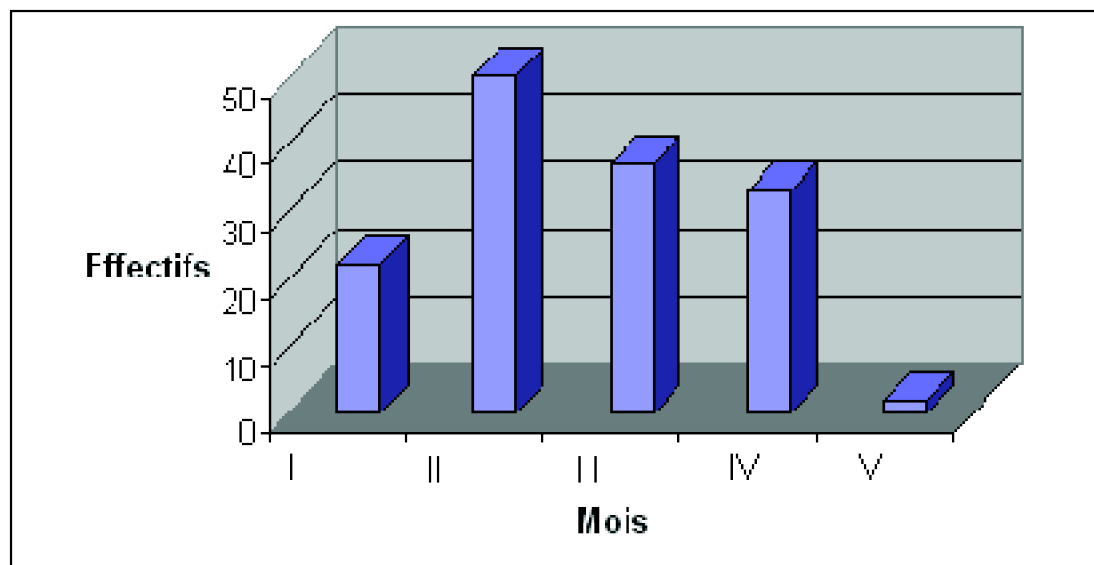


Fig. 15 – Effectifs de Goélands bruns recensés sur la côte à l'Ouest de Béjaia (janvier à mai 2005)

Apparemment à Béjaia cette espèce est mieux observée en hiver et au début du printemps. Elle a tendance à se raréfier par la suite. Il faut signaler que le Goéland brun peut être vu dans l'environnement urbain où il utilise les mêmes reposoirs que ceux du Goéland leucophée. L'espèce est notée en plus au lac Mézaia où 3 individus sont observés aux mois de novembre et décembre 2001.

LeGoéland leucophée, *Larus michahellis* Naumann, 1840, c'est l'oiseau le plus fréquent et le plus commun de la côte de Béjaia. On le retrouve toute l'année en grand nombre, sauf en août. A présent c'est la seule espèce marine qui niche sur la côte occidentale de Béjaia. Plus de 800 couples sont dénombrés durant la période de reproduction en 2002. Les nicheurs sont concentrés sur les falaises et les îlots de la région (**voir page....**). En période hivernale, plusieurs centaines d'individus sont dispersés aussi bien sur la côte qu'à l'intérieur des terres (**voir page....**).

Une trentaine de sternes caugeks, *Sterna sandvicensis* Latham, 1787, en plumage hivernal sont dénombrés le 19 mars 1999 au port de pêche. Cette espèce stationne fréquemment sur le phare flottant du port. Au mois de janvier 2005, 15 individus sont vus au même endroit au port. Le 30 mars 2005, quatre individus sont notés en mer, au large d'Adrar Oufarnou.

Le passage d'une sterne pierregarin, *Sterna hirundo* Linné, 1758, est mentionné le 12 septembre 2002, au niveau du lac Mézaia.

#### **Autres espèces**

Le Héron cendré *Ardea cinerea* Linné, 1758, est observé au cours de ses passages

sur toute la côte de la région avec une plus grande intensité en mars et en juin.

L'Aigrette garzette *Egretta garzetta* (Linné, 1766), est noté surtout en hiver notamment deux individus sont surpris chassant au pied des falaises du Cap Carbon, le 26 janvier 2000 et un autre le 8 janvier 2004.

Le Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* Linné, 1758, peut être vu tout au long de l'année. Il fréquente les plages de galets et de sable. Sa nidification est à signaler au niveau de la plage de Boulimat près de l'embouchure de l'oued.

Une quinzaine d'échasses blanches *Himantopus himantopus* Linné, 1758, sont observées début septembre 2005, sur la plage de sable de Boulimat près de l'embouchure de l'oued.

Trois aires du Faucon pèlerin *Falco peregrinus* Gmelin, 1788, sont localisés, la première se situe au niveau des falaises du Cap Bouak, la deuxième sur l'îlot de Sahel dans la région d'Adrar Oufarnou et la troisième peut être observée au niveau des falaises du Cap Carbon au dessus du phare auxiliaire. Le Faucon pèlerin se nourrit surtout d'oiseaux, notamment de Merle bleue, *Monticola solitarius* et de Pigeon biset, *Columba livia*.

Quatre colonies du Martinet pâle *Apus pallidus* (Shelley, 1870), sont à mentionner en milieu naturel, loin des édifices humains au niveau de la zone d'étude. Deux d'entre elles sont installées dans des grottes au pied des falaises, près du Cap Carbon et au niveau de la zone rocheuse d'Adrar Oufarnou. La troisième colonie se situe sur l'île des Pisans et la quatrième sur l'îlot d'El-Euch.

Une seule colonie de martinet à ventre blanc ou alpin *Apus melba* (Linné, 1758), est remarquée sur la côte Ouest de Béjaia, près du Cap Bouak où une vingtaine de couples sont dénombrés en fin d'après midi le 18 juin 1999. Deux couples nidifiant en milieu urbain sont découverts, l'un le 11 mars 2005 sur la façade de la banque centrale d'Algérie près de la place Geydon et l'autre, début avril 2005 à la cité Naceria.

Une colonie d'une dizaine de couples d'hirondelles de rochers *Ptyonoprogne rupestris* Scopoli, 1769, est recensée le 26 mai 2005 sur les falaises du Cap Carbon, deux autres colonies non dénombrées peuvent être observées au Cap Bouak et sur le versant Nord du Mont Gouraya.

## **3.2. - Effectifs, biologie de la reproduction et régime alimentaire du Goéland leucophée, *Larus michahellis***

### **3.2.1. - Effectifs reproducteurs recensés au niveau de la côte occidentale de Béjaia**

---

Durant l'année 2002, le nombre de couples de goélands leucophées a été estimé à 811 dans la région de Béjaia (Tab. 3). Quatre types de sites de nidification étaient utilisés : les

îlots en mer proche du rivage, pour environ 90 % des effectifs, les falaises (9 %), les grands rochers près de la côte (1 %) et la terrasse du musée régional de Béjaia où un couple niche depuis 1999 (L. Mahi comm. pers.). Si les trois principaux îlots accueillent la majorité des effectifs, les falaises du Cap Carbon représentent aussi l'un des sites privilégiés de nidification de cette espèce dans la région (Tab. 3).

**Tableau 3 - Nombre de couples reproducteurs de goéland leucophée dans la région de Béjaia en 2002**

Localités (sites de Nidification)	Méthodes de recensement	Effectifs
<b>Cap Carbon</b>		
Phare auxiliaire	Nid	60
Pointe noire	Distance	5
<b>Djebel Gouraya</b>		
« Grottines »	Distance	5
<b>Adrar Oufarnou</b>		
<b>Falaise</b>	Distance	9
Ilot de Sahel	Nid	52
<b>Boulimat</b>		
Rochers de la côte	Distance	5
Ile des Pisans	Nid	510
<b>Cap Sigli</b>		
Ilot d'El Euch	Nid	164
<b>Ville de Béjaia</b>		
Musée Bordj Moussa	Nid	1
Total		<b>811</b>

Nid = recensement sur site des nids occupés

Distance = recensement à distance

### **3.2.2. - Biologie de la reproduction dans les différents sites de nidification**

---

#### **3.2.2.1. - Nids**

##### **3.2.2.1.1. - Dimensions, distances inter-nids et densité**

Le diamètre externe moyen des nids des colonies de Béjaia, varie entre 29 et 42,8 cm. Les variations inter-individuelles sont rarement importantes (Tab. 4). Les diamètres externes moyens des falaises du Cap Carbon, de l'îlot de Sahel et de l'île des Pisans sont similaires. L'îlot d'El Euch diffère significativement avec les autres colonies sauf avec l'île des Pisans (Analyse univariée :  $F = 110,767$ ,  $ddl = 3$ ,  $Signif. = 0,002$ , Test de Student :  $ppds = 12,58$ ). L'unique nid mesuré en milieu urbain donne un chiffre de 30 cm, ce dernier se rapproche des valeurs des autres colonies, sauf de celle d'El Euch (Tab. 4).

Les valeurs du diamètre interne moyen des nids paraissent assez proches. Elles varient entre 19,9 et 23,8 cm. Là aussi les variations inter-individuelles ne semblent pas importantes (Tab. 4). L'analyse univariée réalisée entre les quatre colonies, montre que les différences entre les diamètres internes moyens des nids ne sont pas significatives ( $F = 574,597$ ,  $ddl = 3$ ,  $Signif. = 0$ ). Le nid mesuré en zone urbaine semble avoir un diamètre interne inférieur à ceux des autres colonies avec 17 cm (Tab. 4).

**Tableau 4 - Diamètres externes et internes moyens, écart-types (valeurs extrêmes) des nids de goéland leucophée dans les colonies de la région de Béjaïa**

Colonies	N	Diamètre externe moyen (cm)	Diamètre interne moyen (cm)
Cap Carbon	29	29,46 ± 3,96 (21 – 36)	20,13 ± 1,89 (15,5 – 23)
Ilot de Sahel	17	29,05 ± 2,85 (23 – 32,5)	19,94 ± 1,62 (17 – 24)
Ile des Pisans	30	33,60 ± 4,68 (26 – 41)	21,30 ± 2,27 (25 – 16)
Ilot d'El Euch	20	42,85 ± 3,70 (34 – 48)	23,80 ± 2,54 (20 – 28)
Milieu urbain	1	30	17

N : Nombre de nids

La distance inter-nids varie entre les colonies d'une valeur médiane de 8,01 à 14,30 mètres avec une forte variation individuelle cependant (Tab. 5). La distance inter-nids semble diminuer avec l'augmentation de la taille de la colonie (test de Kendall,  $n = 4$ ,  $z = -2.04$ ,  $p = 0,041$ ). La colonie des Pisans est celle dont l'occupation est la plus ancienne. Elle présente aussi la plus forte densité (425 couples/ha) comparée aux colonies de l'îlot de Sahel (260 couples/ha) et d'El Euch (205 couples/ha).

**Tableau 5 - Distances moyennes, écart-types (valeurs extrêmes) entre les nids de goéland leucophée dans les colonies de la région de Béjaïa**

Colonies	N	Distance moyenne inter-nids (m)
Cap Carbon	27	11,84 ± 12,83 (1,8-54)
Ilot de Sahel	17	14,30 ± 10,78 (1,2-40,3)
Ile des pisans	30	8,01 ± 7,63 (1,7-40)
Ilot d'El Euch	20	9,55 ± 7,80 (2,1-30)

N : Nombre de nids

### 3.2.2.1.2. - Poids et matériaux de construction des nids

La masse moyenne des nids la plus élevée est notée à l'îlot d'El Euch avec 436,7g. la plus faible valeur est enregistrée à l'île des Pisans avec 164,3 g. Le matériel végétal domine dans la construction des nids des colonies installées en milieu naturel par rapport aux matériaux divers. En milieu urbain, c'est l'inverse qui est constatée, les matériaux divers sont présents avec une fréquence de 74,7 % (Tab. 6).

Parmi le matériel végétal, les herbacés semblent dominés par rapport aux ligneux et cela au niveau de la totalité des nids analysés. La fréquence des herbacées parmi le matériel végétal varie entre 83,78 % et 70,71 %, les ligneux quant à eux sont présents avec des taux qui varient entre 9,95 % et 26,7% (Tab. 6).

Avec 26 espèces végétales utilisées, les nids du Cap Carbon sont les plus diversifiés. Ce n'est pas le cas de l'unique nid installé sur la toiture du Musée Bordj Moussa où seulement 4 espèces de plantes ont été rapportées. Les végétaux employés pour la construction des nids sont dans leur majorité collectés dans les proches environs du nid (Tab. 6; Annexe 3).

**Tableau 6 – Masse moyenne des matériaux de construction et nombre d'espèces végétales entrant dans la confection des nids de *Larus michahellis* des colonies de Béjaia**

Colonies	N	Masse moyenne des nids (g)	Masse moyenne Du matériel végétal (g)	Herbacé (en % du matériel végétal)	Ligneux (en % du matériel végétal)	Matériaux divers (en % du total)	Nombre d'espèces végétales utilisées
Cap Carbon	02	230,43	201,47	75,51	24,48	12,56	26
Ilot de Sahel	02	202,4	184,14	76,10	14,85	9,02	21
Ile des Pisans	02	164,30	150,9	81,89	9,95	8,15	11
Ilot d'El-Euch	02	436,7	425,47	70,71	26,70	2,57	13
Milieu urbain	01	245,35	62,11	83,78	16,21	74,7	4

N : Nombre de nids

### 3.2.2.2. – Œufs

#### 3.2.2.2.1. - Dimensions, volume et poids des œufs

Le poids moyen des œufs de goélands leucophées varie entre 78,4g et 85,9g. Les différences entre les quatre colonies ne sont pas significatives (Analyse univariée :  $F = 2295,66$ ,  $ddl = 3$ ,  $Signif. = 0$ ). L'unique œuf mesuré dans la ville de Béjaia, donne une valeur de 87 g. La longueur moyenne des œufs enregistrée au niveau des différents sites de reproduction, oscille entre 57,3 mm et 69,2 mm (Tab.7). Les différences observées entre les longueurs moyennes des œufs ne sont pas significatives (Analyse univariée :  $F = 494,87$ ,  $ddl = 3$ ,  $Signif. = 0$ ). Pour ce qui est de la largeur moyenne des œufs, on a enregistré des différences significatives, notamment entre les colonies d'El Euch, du Cap Carbon et de Sahel d'une part et entre l'île des Pisans, le Cap Carbon et Sahel d'autre part. Les colonies d'El Euch et des Pisans sont similaires ainsi que celles de Sahel et du Cap Carbon (Analyse Univariée :  $F = 208,19$   $ddl = 3$ ,  $Signif. = 0,001$ , Test de Student :

ppds = 5,83). En milieu urbain la longueur de l'œuf est de 72,3 mm et sa largeur est de 49,2 mm (Tab. 7).

Le volume moyen des œufs calculé, montre des valeurs qui varient entre 78,08 cm<sup>3</sup> et 37,7 cm<sup>3</sup>. L'analyse univariée indique l'existence d'une différence significative entre le volume moyen des œufs d'El Euch, du Cap Carbon et de Sahel et entre les Pisans, Sahel et Cap Carbon. Les valeurs enregistrées entre l'îlot d'El Euch et l'île des Pisans sont similaires, ainsi que celles des falaises du Cap Carbon et de l'îlot de Sahel ( $F = 32,11$  ddl = 3, Signif. = 0,011, Test de Student : ppds = 19,79). En ville le volume de l'œuf unique est de 83,3 cm<sup>3</sup> (Tab. 7).

**Tableau 7 – Poids moyens, dimensions moyennes, volumes moyens, écart-types (valeurs extrêmes) des oeufs de goéland leucophée dans les colonies de la région de Béjaia**

Colonies	N	Poids (g)	Longueurs (mm)	Largeurs (mm)	Volumes (cm <sup>3</sup> )
Cap Carbon	73	85,42 ± 5,72 (47 – 111)	59,09 ± 3,03 (50 – 67,6)	39,01 ± 1,30 (36 – 41,4)	42,8 (30,84 – 55,15)
Ilot de Sahel	31	78,39 ± 7,16 (64 – 97)	57,34 ± 3,80 (50,2 – 65,2)	37,17 ± 1,33 (34,8 – 39,6)	37,7 (28,94 – 48,67)
Ile des Pisans	78	82,8 ± 7,14 (62 – 98)	66,20 ± 3,71 (60,1 – 76,8)	47,80 ± 2,08 (45,2 – 51,7)	72 (58,45 – 97,71)
Ilot d'El Euch	28	85,89 ± 8,43 (70 – 109)	69,21 ± 3,44 (62,5 – 76,6)	48,91 ± 2,35 (45,1 – 57,9)	78,08 (60,51 – 122,2)
Milieu urbain	1	87	72,3	49,20	83,3

N : Nombre d'œufs

### 3.2.2.2.2. - Date de première ponte

La date de ponte la plus précoce pour les colonies de Béjaia est calculée aux alentours du 23 février sur les falaises du Cap Carbon tandis que la plus tardive est aux environs du 20 mars à l'îlot d'El Euch (Tab. 8). En milieu urbain la date de première ponte de l'unique couple semble plus tardive que celles des autres colonies ; elle est observée le 12 avril.

**Tableau 8 - Dates de premières ponte du goélands leucophée dans les colonies de la région Béjaia**

Colonies	N	Date de première ponte
Cap Carbon	2	23 février
Ilot de Sahel	2	11 mars
Ile des Pisans	2	7 mars
Ilot d'El Euch Milieu urbain	10 1	20 mars 12 avril



N : effectifs

### 3.2.2.3. - Tailles de pontes

Les tailles de pontes des colonies du Cap Carbon, de Sahel et des Pisans sont similaires entre elles (Tab. 9). Mais elles diffèrent significativement avec celles de l'îlot d'El Euch ( $\chi^2 = 27,48$ , ddl = 4,  $P < 0,001$ ). Le petit échantillon de la colonie de Sahel n'a pas été pris en compte afin de respecter la condition du test de moins de 20% des fréquences attendues inférieure à 5). Les pontes à trois œufs dominent largement sur les trois premières colonies tandis que ce sont les pontes à un œuf qui sont prédominantes sur l'îlot d'El Euch.

**Tableau 9 - Pourcentage de nids à 1, 2 et 3 œufs et taille moyenne (et écart-type) des pontes observés sur les colonies de goéland leucophée de Béjaïa**

Colonies	N	1 œuf	2 œufs	3 œufs	Moyenne
Cap Carbon	29	17,2	13,8	69	2,52 ± 0,73
Ilot de Sahel	13	15,4	30,8	53,8	2,38 ± 0,73
Ile des pisans	30	10	20	70	2,60 ± 0,41
Ilot d'El Euch	20	70	20	10	1,40 ± 0,66

N : Nombre de nids

### 3.2.2.3. - Succès de la reproduction

La proportion d'œufs à l'éclosion varie fortement entre les colonies de l'îlot de Sahel avec 23 % et de celui d'El Euch avec 85 % (Tab. 10). Cette variation explique 98 % de celle observée sur la proportion de jeunes à l'envol par rapport aux nombres d'œufs pondus. La productivité en poussins, quant à elle, est relativement élevée sur les colonies. La colonie d'El Euch, montre un succès légèrement inférieur à un jeune par couple reproducteur, malgré le succès d'éclosion le plus élevé, du fait d'une taille de ponte réduite. La colonie de l'îlot de Sahel reste celle qui est la moins productive avec environ un jeune à l'envol pour trois couples nicheurs. Il faut noter enfin, que l'unique couple installé sur une bâtisse en milieu urbain a réussi à élever avec succès un jeune qui est lui-même issu d'un œuf unique (Tab. 10).

**Tableau 10 - Succès de la reproduction du goéland leucophée sur les colonies de Béjaïa**

Colonies	N	Succès à l'éclosion	Succès à l'envol	Productivité
Cap Carbon	29	0,79	0,58	1,46
Ilot de Sahel	13	0,23	0,15	0,36
Ile des pisans	30	0,73	0,46	1,20
Ilot d'El Euch	20	0,85	0,60	0,84
Milieu urbain	1	1	1	1

N = nombre de nids

Succès à l'éclosion = proportion par rapport à 1 du nombre d'œufs pondus parvenant



à l'éclosion

Succès à l'envol = proportion du nombre de jeunes parvenant à l'envol par rapport au nombre d'œufs pondus

Productivité = nombre de poussins à l'envol par nid

### 3.2.3. - Régime alimentaire des adultes et des poussins de goélands leucophées

#### 3.2.3.1 - Régime alimentaire des adultes de *Larus michahellis*

Le poids moyen des 80 pelotes de régurgitation collectées au niveau des quatre colonies de Béjaia, varie entre 3,8 g et 2,6 g avec de fortes variations individuelles (Tab. 11). Les différences constatées paraissent significatives, notamment entre les colonies d'El Euch, du Cap Carbon et de Sahel d'une part et entre les colonies de l'île des Pisans, du Cap Carbon et de Sahel d'autre part. Les valeurs de la comparaison des moyennes sont similaires, entre l'îlot d'El Euch et l'île des Pisans d'une part et entre le Cap Carbon et l'îlot de Sahel d'autre part (Analyse univariée :  $F = 130,44$  ddl = 3, Signif. = 0,01, Test de Student : ppds = 0,55). Les pelotes récoltées en zone urbaine semblent avoir un poids moyen inférieur à celui des autres colonies en milieu naturel, avec seulement 1,5 g (Tab. 11).

La longueur moyenne des pelotes varie entre 34 mm et 38 mm, avec la aussi des variations individuelles importantes. Pour la largeur moyenne des pelotes de régurgitations, elles varient entre 24,7 mm et 25,6 mm et cela au niveau des quatre sites de reproduction (Tab. 11). Les différences observées que ce soit pour la longueur ou pour la largeur ne sont pas significatives (Analyse univariée : pour la longueur des pelotes,  $F = 1305,18$  ddl = 3, Signif. = 0 – pour la largeur des pelotes,  $F = 16800,27$ , ddl = 3, Signif. = 0). Les longueurs moyennes obtenues en milieu urbain sont supérieures à ceux des autres colonies (50 mm), ce qui n'est pas le cas de la largeur moyenne, qui est quant à elle inférieure à celle des colonies établis en milieu naturel (22,8 g) (Tab. 11).

Tableau 11 – Poids moyens, dimensions moyennes, écart-types (valeurs extrêmes) des pelotes de régurgitation du Goéland leucophée dans les colonies de la région de Béjaia

Colonies	N	Poids (g)	Longueur (mm)	Largeur (mm)
Cap Carbon	20	2,91 ± 1,87 (0,88 – 9,32)	37,80 ± 11,57 (25 – 70)	25,05 ± 5,68 (17 – 40)
Ilot de Sahel	20	2,62 + 2,31 (0,85 – 9,62)	38,70 + 11,25 (21 – 57)	25,65 + 5,15 (16 – 36)
Ile des Pisans	20	3,55 + 2,68 (1,19 – 10,46)	34,05 + 8,61 (20 – 57)	24,95 + 4,37 (18 – 37)
Ilot d'El Euch	20	3,85 + 2,55 (1,24 -13,53)	36,30 + 7,52 (23 – 50)	24,75 + 3,78 (19 – 33)
Milieu urbain	7	1,5 +0,39 (0,37 – 2,48)	50 + 18,43 (25 – 71)	22,85 + 2,53 (20 – 28)

Les pelotes décortiquées de la région de Béjaia, révèlent l'existence de 124 items alimentaires identifiés au niveau des quatre colonies (Annexe 4). En milieu urbain le nombre d'item déterminé s'élève à 17 (Annexe 5). La richesse totale la plus élevée est notée à l'îlot d'El Euch avec 74 items, suivie de l'île des Pisans avec 66 items. Le Cap Carbon enregistre la plus faible valeur avec 47 items (Tab. 12). La richesse moyenne quant à elle est plus élevée à l'île des Pisans, avec un chiffre de 13,1, suivie de l'îlot d'El Euch avec 12,1. Comme pour la richesse totale, la richesse moyenne la moins élevée est notée au Cap Carbon avec 8,4. En zone urbaine le nombre moyen d'item par pelote est de 5,4 (Tab. 12).

Les différents items alimentaires recensés à Béjaia, sont répartis en 8 catégories alimentaires, il s'agit des invertébrés terrestres et marins, des vertébrés terrestres et marins, des végétaux naturels et des déchets (carnés, végétaux, autres déchets) (Annexe 4 et 5 ; Tab. 12). C'est la catégorie autres déchets qui semble la mieux représentée dans le menu des goélands leucophées adultes de Béjaia, elle est suivie par la catégories des déchets végétaux (Tab. 12). Les invertébrés marins (Mollusques et Crustacés) sont bien représentées chez les goélands du Cap Carbon avec 16,8 %. A l'îlot de Sahel, ce sont les poissons qui arrivent en troisième position avec 12,8 %. A l'îlot d'El Euch, les invertébrés terrestres et marins viennent juste après les divers déchets, avec respectivement 9,9 % et 8,9 %. En milieu urbain la part des vertébrés terrestres (Oiseaux) n'est pas négligeable, elle est de l'ordre de 13,1 %. Les catégories déchets carnés et végétaux naturels sont faiblement représentées dans le régime alimentaire de *Larus michahellis* de Béjaia (Tab. 12).

Les deux catégories, autres déchets et déchets végétaux sont quasi omniprésentes dans les pelotes des Goélands de Béjaia, leurs fréquences d'occurrences varient entre 80 et 100 % au niveau des différentes colonies (Tab. 12). Les poissons sont présents dans 85 % des pelotes du Cap Carbon et de l'îlot d'El Euch et respectivement dans 75 % et 65 % des pelotes de l'île des Pisans et de l'îlot de Sahel. Les vertébrés terrestres (essentiellement, des oiseaux) sont présents dans au moins 70 % des pelotes de l'îlot d'El

Euch et du milieu urbain (Tab. 12)

Colonies	Cap Carbon		Ilot de Sahel		Ile des Pisans		Ilot d'El Euch		Milieu urbain	
	Fc %	Fo %	Fc %	Fo %	Fc %	Fo %	Fc %	Fo %	Fc %	Fo %
<b>Catégories alimentaires</b>										
<b>Invertébrés terrestres</b>	1,44	15	7,06	35	4,32	35	9,86	55	-	-
<b>Vertébrés terrestres</b>	2,88	20	3,44	30	4,71	50	7,67	70	13,16	71,43
<b>Vertébrés marins (Pisces)</b>	7,73	85	12,38	65	6,15	75	9,3	35	7,89	28,6
<b>Invertébrés marins</b>	16,82	20	1,32	10	3,54	30	8,89	50	-	-
<b>Végétaux naturels</b>	1,96	10	0,88	10	1,08	10	1,61	20	-	-
<b>Déchets carnés</b>	1,92	20	3,09	20	3,24	30	1,62	20	2,63	14,3
<b>Déchets végétaux</b>	25,44	80	25,26	80	30,37	100	25,44	90	31,56	71,43
<b>Autres déchets</b>	39,85	80	45,26	100	46,38	100	35,56	100	44,74	85,71
<b>Richesse totale (S)</b>	17		53		66		74		17	
<b>Richesse moyenne (S')</b>	8,45		10,30		13,30		12,10		5,43	

Tableau 12 - Fréquences des catégories alimentaires identifiées dans les pelotes de régurgitation de *Larus michahellis* à Béjaia, exprimées en fréquence centésimale et en fréquence d'occurrence

- Fc % : Fréquence centésimale
- Fo % : Fréquence d'occurrence (Fréquence d'apparition dans les pelotes)
- Richesse totale (S) : Nombre total d'items alimentaires
- Richesse moyenne (S') : Nombre moyen d'items par pelote

En terme d'habitat d'alimentation, ce sont les décharges d'ordures ménagères qui fournissent le plus d'aliments aux goélands adultes de Béjaia. La part des décharges dans le menu de *Larus michahellis* dépasse les 60 % au niveau des différents sites de reproduction (Tab. 13). Le milieu marin vient en deuxième position chez les goélands établis en milieu naturel. La fréquence la plus élevée pour cet habitat est notée au Cap Carbon avec 27,5 %. En milieu urbain, c'est l'habitat terrestre qui suit les décharges avec 13,1 % (Tab. 13).

Colonies	Habitats d'alimentation		
	Terrestre	Marin	Décharges
<b>Cap Carbon</b>	4,32	27,51	67,21
<b>Ilot de Sahel</b>	10,5	15,08	73,61

Tableau 13 - Régime alimentaire des adultes du Goéland leucophée en fonction du type d'habitat d'alimentation (% catégories alimentaires)

L'application du coefficient de similarité de Soerensen, montre que ce sont les goélands des colonies, des Pisans et de Sahel qui possèdent le régime alimentaire le plus proche, avec une similarité de 53,8 % ( Fig. 16). La plus faible similarité est notée entre l'îlot de Sahel et l'îlot d'El Euch, avec 39,4 %. Pour les autres colonies la similarité calculée est inférieure à 48 % (Fig. 16). En règle générale, on constate que plus les colonies sont éloignées les unes des autres plus leurs similarité diminue, sauf pour le cas des colonies du Cap Carbon et d'El Euch (Fig. 8; Fig. 16).

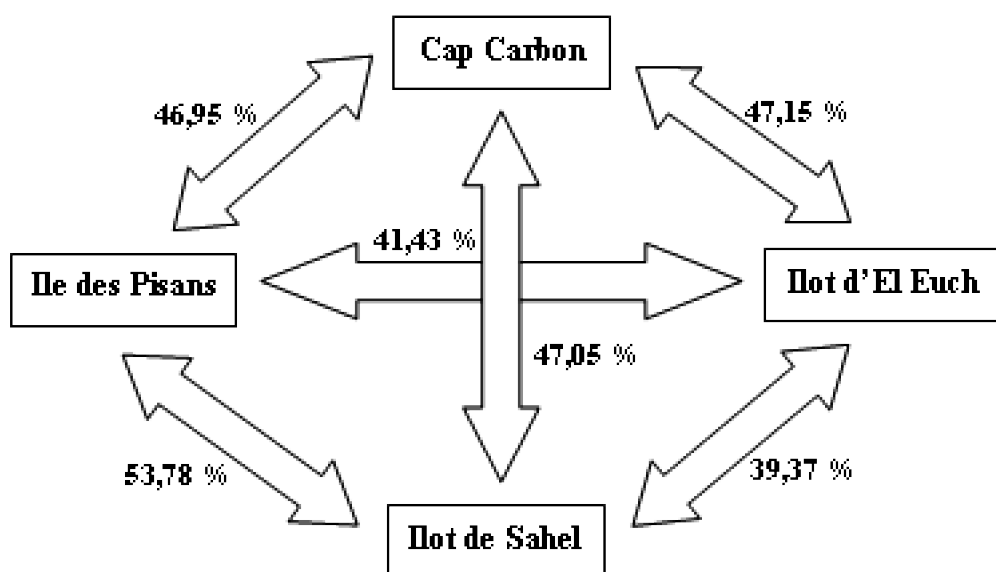


Fig. 16 – Affinité coenotique stationnelle appliquée au régime alimentaire de *Larus michahellis* des colonies de Béjaïa

### 3.2.3.2 - Régime alimentaire des poussins de *Larus michahellis*

L'analyse des régurgitats des poussins de *Larus michahellis*, montre l'existence de 34 items alimentaires. Ces derniers sont répartis entre 5 catégories (invertébrés, vertébrés, poissons, végétaux et déchets) (Tab. 14). Les poissons sont les mieux représentés dans le régime des jeunes goélands du Cap Carbon et de l'île des Pisans, avec des fréquences respectives de 100 % et de 50 %. Les poussins de l'îlot d'El Euch sont essentiellement nourris d'invertébrés avec 57,1 %, suivis des poissons avec 35,7 %. En milieu urbain les jeunes goélands sont nourris à part égale de déchets et d'invertébrés à raison de 30 % pour chacune des deux catégories (Tab. 14).

Catégories	Items	Cap Carbon (N=4)		Île des Pisans (N=11)		Îlot d'EI Euch (N=6)		Milieu urbain (N=5*)		
		ni	F%	ni	F%	ni	F%	ni	F%	
<b>Invertébrés</b>	Lemnées sp. (incl.)	-	-	-	-	-	-	3	12	
	Chaetoptères (incl.)	-	-	3	4,14	-	-	-	-	
	Polychaetes benthiques	-	-	1	0,78	-	-	-	-	
	Isopode benthique	-	-	1	2,08	-	-	-	-	
	Céphalopode benthique	-	-	-	-	2	14,3	-	-	
	Chaetoptères benthiques	-	-	-	-	1	3,14	-	-	
	Chaetoptères benthiques	-	-	-	-	1	3,14	-	-	
	Amphipode amphipode	-	-	-	-	1	3,14	-	-	
	Isopode sp. (incl.)	-	-	-	2,08	-	-	-	-	
	Rhopalocera sp. (incl.)	-	-	-	2,08	-	-	-	-	
	Chaetoptères benthiques	-	-	-	-	1	14,3	-	-	
	Caprimulgus benthique	-	-	-	-	-	-	3	12	
	Scaphopode benthique	-	-	-	-	1	3,14	-	-	
	<b>So Total</b>		-	-	7	12,5	8	33,3	7	28
	<b>Vertébrés</b>	Agonostomus	-	-	-	-	-	-	1	4
Colymbus bicus		-	-	-	-	-	-	-	5	
Rattus norvegicus		-	-	-	-	-	-	-	5	
<b>So Total</b>								3	12	
<b>Poissons</b>	Stenopus gasteraleus	7	21,9	22	49,1	7	25,0	4	16	
	Stenopus picturatus	-	-	-	-	1	3,14	-	-	
	Labridae	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<b>So Total</b>	7	21,9	22	36,4	8	33,3	4	16	
<b>Vegetaux</b>	Porphyria coccinea	-	-	1	2,08	-	-	-	-	
	Agave sp. (incl.)	-	-	1	0,78	-	-	-	-	
	<b>So Total</b>			2	3,16					
<b>Débris</b>	Graines d'ovaires	-	-	2	4,16	1	3,14	-	-	
	Graines sp. (incl.)	-	-	-	2,08	-	-	-	-	
	Piments sp. (incl.)	-	-	1	0,78	-	-	-	-	
	Salmonelles sp. (incl.)	-	-	1	0,78	-	-	-	-	
	Choucroute	-	-	1	2,08	-	-	-	-	
	Choucroute sp. (incl.)	-	-	-	-	-	-	-	5	
	Tomates sp. (incl.)	-	-	-	2,08	-	-	-	5	
	Piments sp. (incl.)	-	-	1	0,78	-	-	-	-	
	Cailloux	-	-	4	8,3	-	-	-	-	
	Diag. de goéland	-	-	-	2,08	-	-	-	-	
	Paill. bœuf	-	-	3	4,14	-	-	2	16	
	Graines cyclolobes	-	-	1	2,08	-	-	1	4	
<b>So Total</b>			10	33,3	4	14,3	6	24		

Tableau 14 – Nature et fréquences des items alimentaires identifiés dans les régurgitas des poussins de Goélands leucophées à Béjaia

\* les données du milieu urbain tiennent compte de l'analyse de deux contenus stomacaux

En terme d'habitat d'alimentation, les poussins du Cap Carbon et l'île des Pisans sont nourris essentiellement à partir du milieu marin, ceux d'EI Euch à partir du milieu terrestre, avec 49,9 %, suivie de près du milieu marin avec 42,8 %. En zone urbaine, les poussins sont nourris de préférence à partir du milieu terrestre (45 %), suivie par les décharges avec 30 % (Tab. 15).

	Habitats d'alimentation		
	Terrestre	Marin	Décharges
<b>Colonies</b>			
<b>Cap Carbon</b>	-	100	-
<b>Ile des Pisans</b>	10,42	56,24	33,33
<b>Ilot d'El Euch</b>	49,96	42,84	7,14
<b>Milieu urbain</b>	45	25	30

Tableau 15 - Régime alimentaire des poussins de goélands leucophées en fonction du type d'habitat d'alimentation (% catégories alimentaires)

- : Habitat d'alimentation absent

### 3.3. - Distribution spatiale des goélands leucophées en période inter- nuptiale

#### 3.3.1. - Effectif global de goélands leucophées recensé en période inter- nuptiale

Le résultat d'un dénombrement effectué, le 26 janvier 2000, entre la portion de côte qui va du port de Béjaia à la région de Boulimat, montre l'existence de 767 *Larus michahellis*. En période inter-nuptiale, les goélands de la région de Béjaia semblent fréquenter des milieux très variés. Il peut s'agir d'îlots, de plages, de falaises et rocher côtiers, de réservoirs d'eau douce en milieu urbain (lac Mézaia), de décharges d'ordures, de marchés hebdomadaires, de ports de pêches ou encore de terrasses de bâtisses en plein ville (Tab. 16).

Le résultat du comptage effectué, entre novembre 1999 et mars 2000, montre que les effectifs les plus élevés sont notés au niveau de trois sites. Il s'agit de la décharge publique de la ville de Béjaia avec une moyenne de 446 individus, de la plage de Boulimat et l'île des Pisans avec 355 individus et enfin le lac Mézaia avec un chiffre moyen de 306 individus (Tab. 16). C'est au mois de janvier que la décharge municipale accueille le plus de goélands, avec 460 individus. Pour le lac Mézaia, c'est au mois de novembre que l'effectif le plus élevé est noté avec 448 individus. Sur l'île des Pisans le nombre le plus important de goélands est observé au mois de février avec 390 individus. Dans les autres secteurs de la côte le nombre de goélands leucophées recensé est sensiblement moins important par rapport aux trois premiers sites.

Sites \ Mois	XI	XII	I	II	III	Moyenne et écart type
Cap Bouak et Cap Carbon	-	240	-	290	170	233,3 ± 60,3
Décharge municipale	-	450	460	428	-	446 ± 16,4
Décharge militaire	-	-	70	65	53	62,7 ± 8,7
Marché des quatre chemins	-	-	110	125	-	117,5 ± 10,5
Lac Mézaia	448	243	326	195	-	305,5 ± 111,6
Plage et îlot de Sahel	-	152	121	167	-	146,7 ± 23,4
Plage de Boulimat et île des Pisans	-	350	325	390	-	355 ± 32,8
Port de pêche	-	272	256	261	296	281,2 ± 17,6

Tableau 16 - Effectifs, moyennes et écarts-types des goélands leucophées dénombrés dans différents secteurs de la côte occidentale de Béjaia, entre novembre et mars

- : données manquantes

### 3.3.2. - Effectif et écologie des goélands leucophées dans les différentes zones fréquentées

#### 3.3.2.1. - Zones dorts

Entre décembre et mars, les dorts du Cap Bouak et du Cap Carbon accueillent entre 170 et 290 goélands leucophées. Les effectifs les plus élevés sont enregistrés en période hivernale, 240 individus en décembre et 290 en février. A l'approche de la période printanière on note une baisse sensible des goélands fréquentant les dorts, avec 170 individus dénombrés au mois de mars (Tab. 17).

Globalement la grande majorité des individus venants dormir au Cap Bouak et au Cap Carbon sont formés d'adultes, leurs fréquences varient entre 68,8 % pour le mois de mars et 92,9 % pour le mois de décembre (Tab. 17). L'estimation du nombre de *Larus michahellis* arrivant aux dorts par tranche d'une heure, montre que les goélands commencent à investir les dorts dès le début de l'après midi vers 13h, les arrivées s'étalent ensuite jusqu'au coucher du soleil à partir de 18h. Les arrivées les plus importantes sont observées, entre 14h et 16h avec en moyenne plus de 70 % de l'effectif total fréquentant les dorts tous mois confondus (Tab. 17). La fréquence des juvéniles semble augmenter à l'approche du printemps, leurs taux passent de 7,1 % en décembre à 31,2 % en mars. D'un autre côté la proportion des juvéniles a tendance à être plus élevée, plus on s'approche du coucher du soleil (Fig. 17). L'arrivée des juvéniles aux dorts

semble plus tardive que celle des adultes.

Heures Mois	13h/14h		14h/15h		15h/16h		16h/17h		17h/18h		Total		S/ Total	
	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.		
XII	N	23	1	66	3	72	4	36	3	25	6	113	17	240
	Fc%	95,6	4,2	98,7	4,3	94,8	5,2	92,3	7,7	80,6	19,4	92,9	7,1	-
II	N	55	3	97	4	43	4	38	9	26	11	259	31	290
	Fc%	91,8	5,2	96	4	91,5	8,5	80,8	14,2	71,3	28,7	84,3	11,7	-
III	N	14	3	26	8	42	10	17	1	8	21	117	53	170
	Fc%	82,9	17,7	81,4	18,6	80,8	19,2	60,7	39,3	27,6	72,4	68,8	31,2	-

Tableau 17 - Effectifs et fréquences des goélands leucophées recensés par tranche horaire, dans les dortoirs du Cap Carbon et du Cap Bouak, entre décembre et mars

- Ad.: Adultes
- Juv.: Juveniles
- N : Effectifs
- Fc%: Fréquencescentésimales

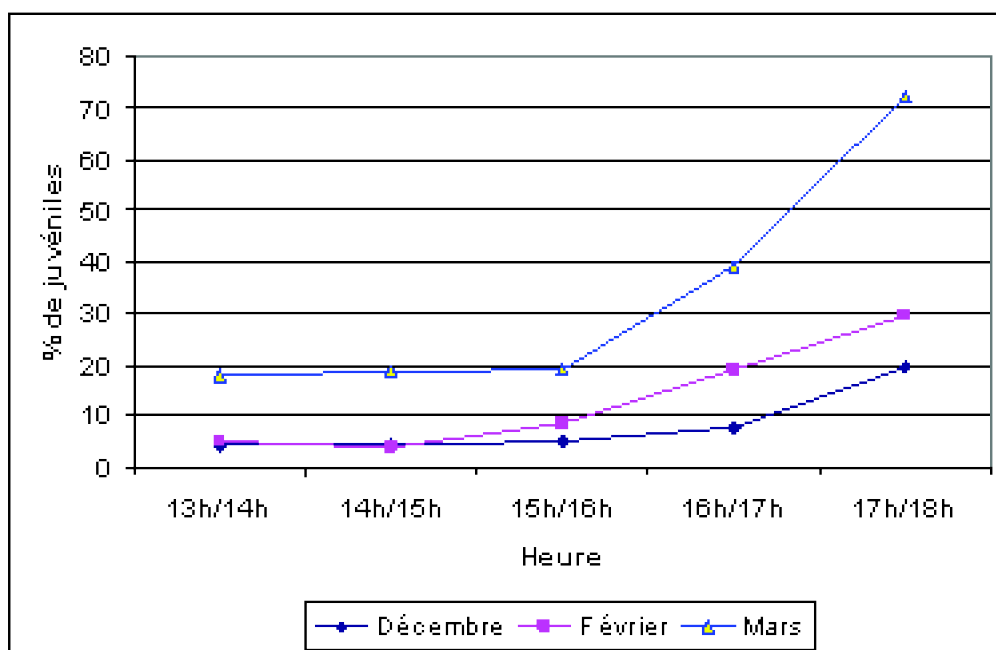


Fig. 17 – Evolution de la fréquence des juvéniles de *Larus michahellis* à leurs arrivées aux dortoirs

Les recensements effectués au Cap Bouak et au Cap Carbon, nous ont aussi permis de noter quelques aspects du comportement du Goéland leucophée au voisinage du dortoir.

Les premiers goélands qui arrivent en début d'après midi, en vue de la falaise du Cap Bouak, ont tendance à voler à basse altitude avant de se poser sur les rochers. Le contact avec leurs congénères déjà arrivés, se fait grâce à l'émission de cris caractéristiques. Certains individus après avoir survolé le Cap Bouak, continuent leur chemin vers l'Ouest



et plus exactement au niveau de la baie des Aiguades (Fig. 10). A ce niveau, ils descendent pour se baigner et se reposer. Cette baie constitue vraisemblablement, la dernière halte avant de rejoindre le dortoir. Il s'agit d'un " prédortoir" probable.

En milieu et en fin d'après midi, l'arrivée des goélands devient plus importante, des vagues de 20 à 40 individus regagnent les dortoirs à chaque fois. Ces derniers, et contrairement à leurs congénères du début de l'après midi, ont tendance à voler à plus haute altitude et les cris de contacts deviennent encore plus intense, notamment à l'approche du coucher du soleil.

La présence de grands corbeaux, *Corvus corax* qui utilisent également les falaises du Cap Bouak comme dortoir, ne semble pas déranger les goélands leucophées. Des vols mixtes goélands, corbeaux peuvent même être observés au dessus des falaises. Par contre le passage d'un faucon pèlerin, *Falco peregrinus* fait réagir les goélands, qui avec moins d'une dizaine d'individus, entourent le rapace, et simulent des attaques à plusieurs reprises tout en poussant des cris caractéristiques. Ce comportement oblige le faucon à s'éloigner. Des cas de kléptoparasitismes à l'encontre des faucons peuvent être observés. En général ce sont les goélands immatures qui sont responsables de ce comportement.

Enfin, le passage de bateaux de pêches à proximité du dortoir a pour conséquence, le départ de quelques individus, qui suivent les embarcations jusqu'au port dans l'espoir de récolter des déchets de pêche éventuels.

### 3.3.2.2. - Zones reposoirs

Au niveau de la zone prise en considération et en période inter-nuptiale, *Larus michahellis* à Béjaia, utilise trois principaux reposoirs. Il s'agit de la retenue d'eau douce du lac Mézaia, située en zone urbaine, de la plage de Boulimat et l'île des Pisans, situés dans la région de Boulimat et la plage et l'îlot de Sahel, localisés dans la région d'Adrar Oufarnou (Tab. 18). En plus de ces grands reposoirs, plusieurs aires de repos secondaires existent dans la région, on peut citer l'environnement immédiat des différents dortoirs et zones d'alimentations, les falaises et les rochers de la portion de côte qui va du Cap Bouak à Adrar Oufarnou les différentes baies avec leurs eaux calmes, telles que la baie des Aiguades, la baie de Sahel et la baie de Boulimat. Il faut ajouter à cela les abords des oueds, tels que l'oued Sahel et l'oued Boulimat (Fig. 10). Enfin les goélands leucophées, utilisent souvent les toitures des bâtisses en milieu urbain et près du port, avec une préférence pour les bâtiments élevés avec une large toiture. Le reposoir de la plage de Boulimat et l'île des Pisans, ainsi que celui du lac Mézaia, semblent présenter une capacité d'accueil plus importante, avec respectivement une moyenne de 355 et 305,5 individus. La plage de Sahel et son îlot ne reçoivent quant à eux que 146,7 individus en moyenne (Tab. 18). La variation des effectifs, entre novembre et février, indique que c'est au mois de novembre et sur le site du lac Mézaia, qu'on dénombre l'effectif le plus élevé de goélands, avec 448 individus. Sur ce reposoir le nombre d'individus a tendance à diminuer en février avec 195 Goélands. Aussi bien à Sahel, qu'à Boulimat, les effectifs de *Larus michahellis* n'ont pas subi de grandes variations entre décembre et février (Tab. 18).

Dans les différents reposoirs l'âge ratio est toujours en faveur des adultes. Le pourcentage des adultes varie entre 94 % et 85,2 %. Le taux des jeunes goélands reste faible, il varie entre 6 % à Boulimat et 14,8 % au lac Mézaia. La proportion de juvéniles la plus élevée (20 %) est enregistrée au mois février au lac Mézaia (Tab. 18).

Les différents aspects du comportement du Goéland leucophée sur le reposoir du lac Mézaia, seront donnés en page....

Mois		XI		XII		I		II		Moyenne	
		Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.
Lac Mézaia	N	338	80	219	34	294	42	158	29	281,25	43,75
	Fc%	87	13	86	14	87,5	12,5	80	20	85,2	14,8
Totaux		418		243		336		195		305,5	
		Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.
Plage de Boulimat et île des Pisans	N	-	-	310	20	310	5	365	25	335	1,33
	Fc%	-	-	94	6	95	5	93	7	94	6
Totaux		-		330		325		390		330	
		Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.
Plage et îlot de Sahel	N	-	-	140	12	112	9	160	7	137,3	9,33
	Fc%	-	-	92	8	91	7	85,8	4,2	91	7
Totaux		-		152		121		167		146,7	

Tableau 18 - Effectifs, fréquences et moyennes des goélands leucophées dénombrés dans les principaux reposoirs de la côte occidentale de Béjaia, entre novembre et février

Ad. : Adultes

Juv.: Juveniles

N : Effectifs

Fc% : Fréquences centésimales

- : données manquantes

### 3.3.2.3. - Zones d'alimentation

Les goélands leucophées, fréquentent trois grandes zones d'alimentations au niveau de la zone d'étude, il s'agit de la décharge publique de la ville de Béjaia, du port de pêche et de la décharge militaire (Tab. 19). Nous pouvons ajouter à cela, plusieurs sources d'alimentations secondaires, disséminées essentiellement dans le périmètre urbain, à l'exemple des marchés hebdomadaires et des dépotoirs des réfectoires des cités universitaires.

Parmi ces habitats d'alimentation, c'est la décharge municipale de Béjaia qui accueille le plus grand nombre de goélands avec une moyenne de 446 individus, suivie du port de pêche avec 281,2 individus et la décharge militaire avec 62,7 individus. La variation mensuelle des effectifs, entre décembre et mars, reste faible et cela pour les trois lieux d'alimentations étudiés (Tab. 19).

Les adultes sont dominants dans les différentes zones d'alimentations, plus de 60 % des individus sont des adultes. Les juvéniles sont faiblement représentés, la fréquence de jeunes goélands la plus faible est enregistrée sur la décharge de Béjaia avec seulement 4,3 %. La proportion des juvéniles semble par contre plus élevée au port de pêche et à la décharge militaire, avec respectivement 19,8 % et 34,3 % (Tab. 19).

Sites		Mois								Moyennes	
		XI		I		II		III			
		Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.
<b>Décharge municipale</b>	<i>N</i>	430	20	438	22	410	18	-	-	426	20
	<i>Fc%</i>	96	4	95	4	96	4			95,7	4,3
<i>Totaux</i>		450		460		428		-		446	
<b>Port de pêche</b>	<i>N</i>	214	58	239	59	210	51	240	56	225,75	55,5
	<i>Fc%</i>	79	21	81	19	80	20	81	19	80,2	19,8
<i>Totaux</i>		272		296		261		296		281,2	
<b>Décharge militaire</b>	<i>N</i>	-	-	48	22	39	26	36	17	41	21,7
	<i>Fc%</i>			69	31	60	40	68	22	65,7	34,3
<i>Totaux</i>		-		70		65		53		62,7	

Tableau 19 - Effectifs, fréquences et moyennes des goélands leucophées dénombrés dans les principales zones d'alimentation de la côte occidentale de Béjaia, entre décembre et mars

*Ad.* : Adultes

*Juv.* : Juveniles

*N* : Effectifs

*Fc%* : Fréquences centésimales

- : données manquantes

Quelques observations ont été réalisées sur le comportement des Goélands leucophées au niveau des zones d'alimentation. Pour la décharge municipale le détail sera donné en **page.....**. Au port de pêche, les goélands paraissent moins grégaires que leurs congénères de la décharge de la ville. On les retrouve disperser en faible nombre sur les jetées, sur les toits des bâtisses, sur les embarcations ou carrément sur l'eau. Le comportement grégaire semble se manifester en début d'après midi avec l'arrivée des bateaux de pêche.

En dehors du port, d'autres oiseaux de mer disputent aux goélands leucophées, les déchets de pêche. Il peut s'agir de mouettes rieuses, de goélands bruns, de puffins cendré et à un degré moindre de fous de bassan et de puffins yelkouan. Dans l'enceinte du port des scènes de kléptoparasitismes peuvent être observées à l'encontre des mouettes rieuses et des grands cormorans.

Enfin, au niveau de la décharge militaire, la présence des goélands est surtout remarquée à partir du début de l'après midi. Les individus qui arrivent survolent le site durant plusieurs dizaines de minutes avant de se poser. Plusieurs reposoirs sont observés sur les bâtiments avoisinant la caserne. Sur place, Le Goéland leucophée semble être fortement concurrencé par plusieurs dizaines de hérons garde bœufs, *Bubulcus ibis*.

### **3.3.3. - Déplacements des goélands leucophées en période internuptiale**

---

Les dénombrements et les observations réalisés au niveau des dortoirs, des reposoirs et des zones d'alimentation, ont permis de déterminer les axes de déplacements probables entre ces différentes zones. Les axes ainsi identifiés, correspondent aux voies habituelles empruntées chaque jour par les goélands. Nous avons distingués deux types d'axes, les axes principaux, empruntés par des effectifs importants et les axes secondaires (axes occasionnels) qui concernent un nombre limité d'individus ou encore rarement empruntés par les goélands (Fig. 18).

Dès le lever du soleil, les goélands leucophées quittent leurs dortoirs du Cap Carbon et du Cap Bouak, dans trois directions différentes.

A partir du Cap Carbon, les goélands ont tendance à se déplacer vers l'Ouest en passant par la côte. Ils semblent se diriger vers la région d'Adrar Oufarnou. Sur ce lieu, quelques individus marquent un temps d'arrêt sur les falaises et l'îlot de Sahel, tandis que d'autres continuent directement leur chemin en direction de l'île des Pisans.

A partir du dortoir du Cap Bouak, on distingue deux voies différentes. La première a pour destination le port de pêche, distant de quelques dizaines de mètres à vol d'oiseau du Cap Bouak. Cette direction est essentiellement empruntée par les jeunes goélands du dortoir. La deuxième voie, beaucoup plus éloignée a pour destination la décharge publique de Béjaia. Pour arriver à cette dernière, les goélands s'orientent vers l'Ouest en direction de l'intérieur des terres et passent par la ville de Béjaia. Cette direction est préférentiellement empruntée par les adultes (Fig. 18).

Les goélands présents la matinée dans le port de pêche, ne tardent pas à quitter ce lieu pour se diriger vers de nouvelles destinations, à savoir la décharge militaire et le lac Mézaia. La présence des goélands leucophées sur ce site est assez courte, la plupart des individus ne tardent pas à leur tour à rejoindre la décharge militaire. Les quelques individus qui sont restés au port de pêche, attendent l'entrée des bateaux de pêches, notamment en début d'après midi, pour profiter des déchets de chalutages.

Au niveau de la décharge municipale, nos observations ont permis de repérer trois voies d'accès à ce site. La première est située au Nord Est et concerne probablement les goélands de la région de Sahel (Adrar Oufarnou). La deuxième est localisée au Nord-Ouest de la décharge et intéressent les goélands de l'île des Pisans. Et enfin la troisième voie, située au Sud-Est du dortoir, concerne probablement les individus provenant des dortoirs du Cap Bouak et qui sont passés par l'intérieur des terres pour rejoindre le dortoir municipale.

Après s'être alimentés dans les différentes zones d'alimentations. Les goélands quittent ces lieux en direction des divers reposoirs, situés à proximités des sites d'alimentations et empruntent en général les mêmes directions prises à l'aller. Les goélands de la décharge publique, quittent cette dernière en direction de la région de Sahel, ou de l'île des Pisans, alors que d'autres partent vers l'Est en direction de la ville et cela pour rejoindre les dortoirs du Cap Bouak et du Cap Carbon. Certains individus ne semblent pas emprunter la même voie prise lors de l'aller et au lieu de se diriger directement vers les dortoirs. Ils convergent en direction du lac Mézaia. Pour les goélands de la décharge militaire, le lac Mézaia et le port de pêche semblent être les dernières haltes avant de rejoindre le dortoir.

Enfin, pour ce qui concerne les goélands de la région de Sahel et de l'île des Pisans, ces derniers, s'ils ne passent pas la nuit sur place, se dirigent vers l'Est, en empruntant la voie de la côte, en direction du dortoir du Cap Carbon (Fig. 18).

On tient à préciser, qu'il n'est pas sûr que ce soit les mêmes individus, qui effectuent les allers et retours entre les différents sites. Seules des opérations de marquages et de baguages de spécimens pourront affirmer ou infirmer de telles suppositions.

On note que certains goélands de la région, peuvent pénétrer plus profondément à l'intérieur des terres en empruntant le cours de l'Oued Soummam à la recherche de nouvelles sources de nourriture (décharges). Dans ce cadre, le 18 décembre 2004, une trentaine de goélands leucophées sont observés au dessus de l'Oued Soummam, près de Takiertz, localité située à une quarantaine de kilomètres au sud ouest de la ville de Béjaia (Fig. 18).

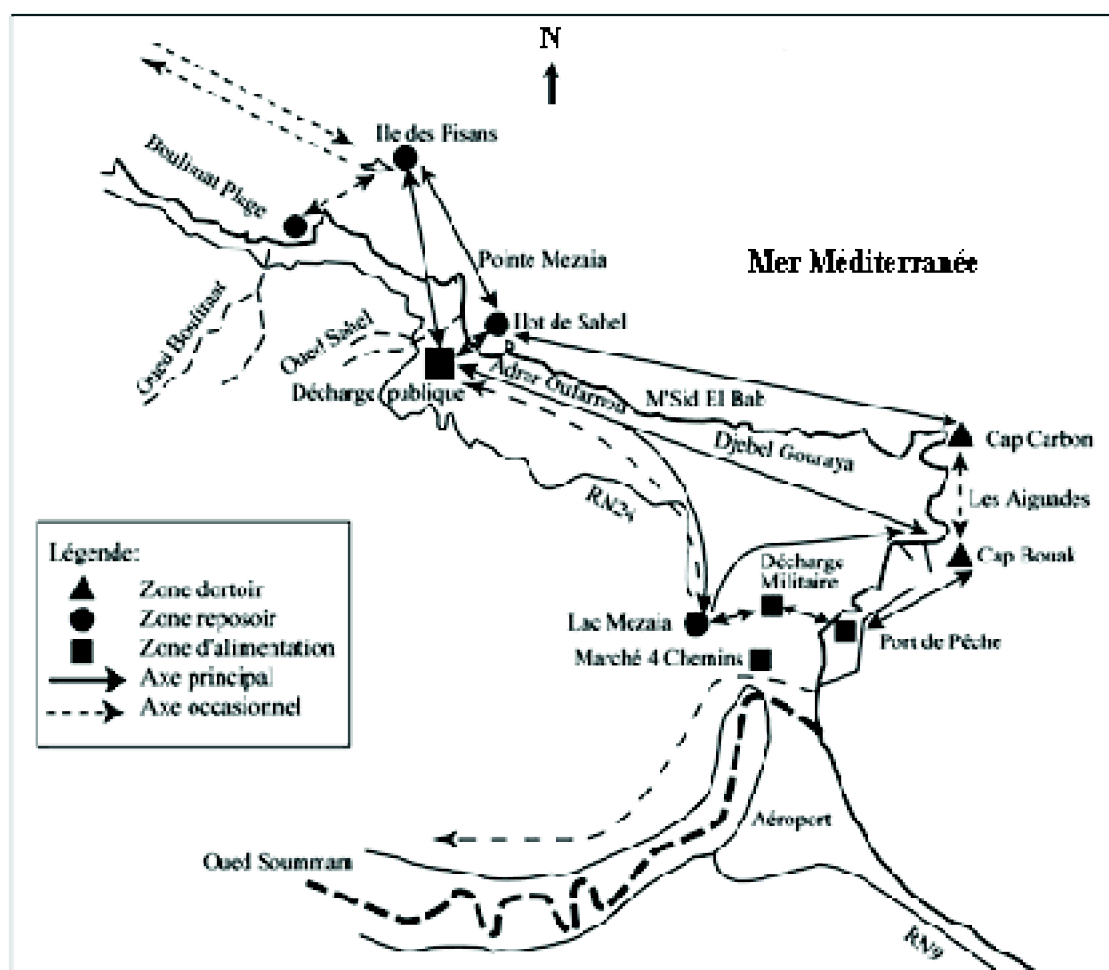


Fig. 18 – Axes de déplacements probables des goélands leucophées dans la région d'étude (Echelle : 1/10.000)

### 3.4. - Ecologie des goélands leucophée au niveau de la décharge publique de la ville de Bejaia

#### 3.4.1. - Dénombrement des effectifs présents sur la décharge

Le recensement effectué durant la période allant de décembre 1998 à novembre 1999, montre que le nombre de goélands leucophées ne varie pas dans une large mesure, notamment entre les mois de novembre et de juin, où les effectifs oscillent entre 300 et 420 individus. A partir d'août, on observe une baisse notable du nombre de goélands, avec seulement 8 individus recensés. Aux mois de septembre et d'octobre, les goélands leucophées sont carrément absents de la décharge (Fig. 19 ; Tab. 26).

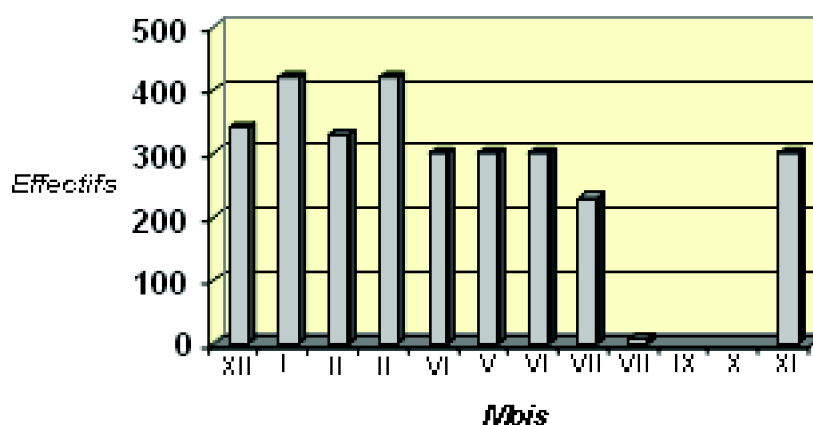


Fig. 19 – Variation des effectifs de *Larus michahellis* sur la décharge publique de Béjaia durant un cycle annuel

Le deuxième recensement effectué, entre janvier et mai 2005, indique une augmentation globale du nombre de goélands fréquentant la décharge, avec un taux d'accroissement de 18,7 % par rapport à la même période de l'année 1999 (Tab. 20). L'augmentation la plus importante est enregistrée en janvier 2005, avec 725 individus, correspondant à un taux d'accroissement de 42 % par rapport à janvier 1999. Seul le mois de mai 2005, déroge à la règle, avec une baisse sensible des effectifs par rapport aux mois précédents de la même année et aussi par rapport à mai de l'année 1999, ce qui donne un taux d'accroissement négatif de l'ordre de (- 41,5 %) (Tab. 20).

Année \ Mois	Mois					Moyennes et écart s-types
	I	II	III	IV	V	
<b>2005</b>	725	500	674	382	112	478,6 ± 98,48
<b>1999</b>	420	330	420	300	300	354 ± 61,48
<b>Taux d'accroissement (%)</b>	42,06	34	37,68	21,46	- 41,50	18,74

Tableau 20 - Effectif maximal, taux d'accroissement, moyenne et écart type de Goélands leucophées dénombrés sur la décharge publique de Béjaia en 1999 et en 2005

Les représentations graphiques des arrivées cumulées des goélands en fonction du temps, montrent une courbe avec une allure sigmoïde, pour les deux périodes, hivernage et reproduction (Fig. 20, 21). En début de matinée, le nombre d'individus qui arrivent à la décharge est faible. Au milieu de la matinée, les arrivées s'accroissent et deviennent de plus en plus importantes. Elles finissent enfin par se ralentir, pour atteindre un palier, avec l'arrivée des derniers individus (Fig. 20, 21).

Les arrivées paraissent plus tardives en hiver, à partir de 10h 05'. Au printemps, les

goélands arrivent plus tôt à la décharge, dès 7h 50' (Fig. 20, 21). En période d'hivernage le temps nécessaire pour que 80 % des effectifs arrivent sur la décharge, est de 1h 40' après les premières arrivées. En période de reproduction, le même pourcentage est atteint en 2h 05'.

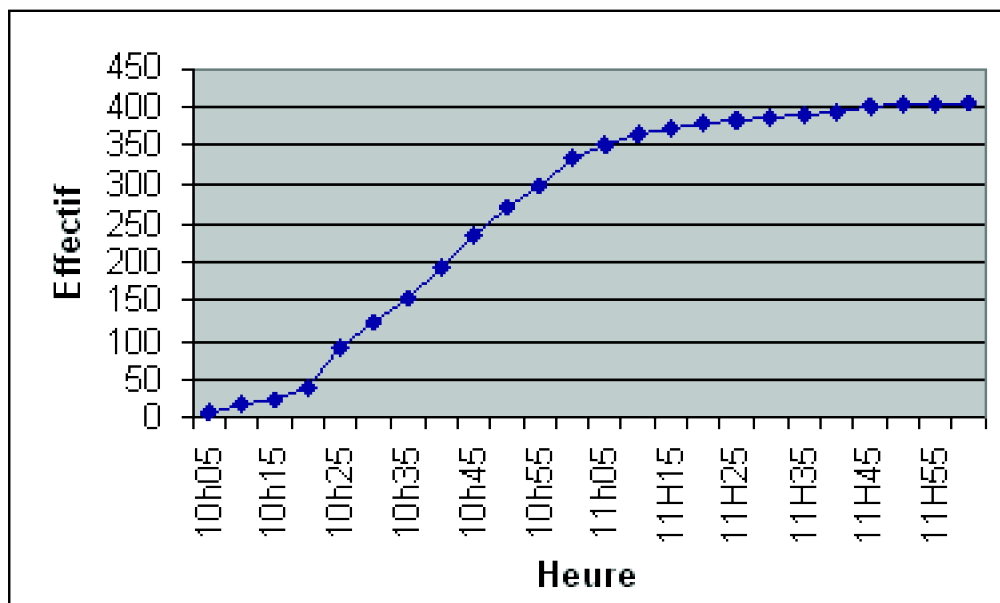


Fig. 20 – Effectifs cumulés des arrivées des Goélands leucophées en fonction du temps pour la période d'hivernage

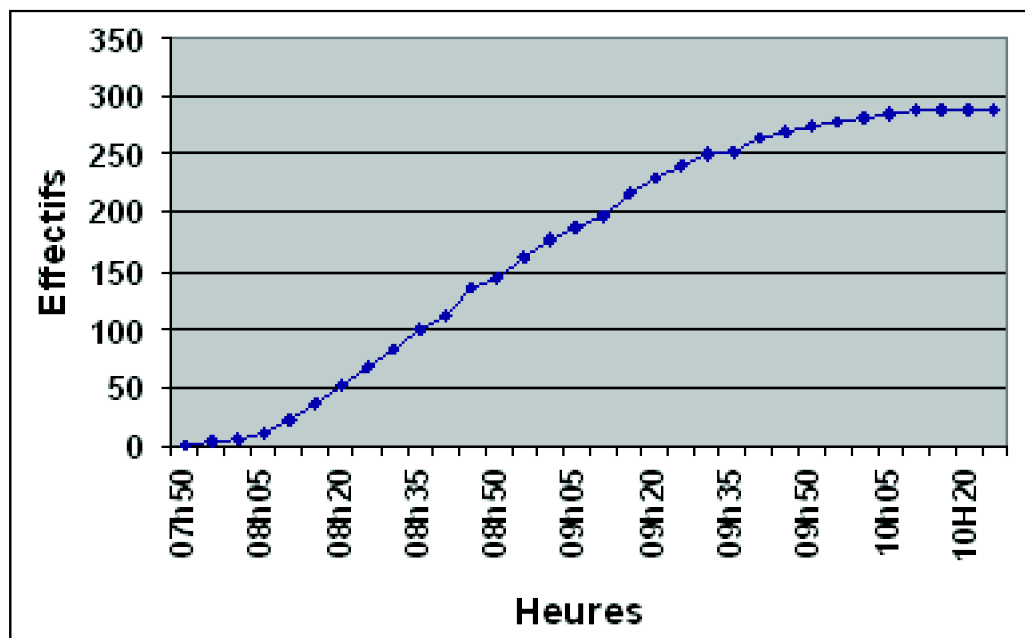


Fig. 21 – Effectifs cumulés des arrivées des goélands leucophées en fonction du temps pour la période de reproduction



### 3.4.2. - Directions d'arrivées

Pour arriver à la décharge de Béjaia, les goélands leucophées utilisent, deux principales directions, le Nord-Est et le Nord-Ouest. Une troisième direction, l'Est, n'apparaît qu'au mois de mai (Tab. 21).

En période d'hivernage, les goélands empruntent beaucoup plus, la direction Nord Est avec 65,5 %, suivie du Nord-Ouest, avec 27 %. En période de reproduction, c'est la direction Nord-Ouest qui est la plus utilisée, avec 48,3 %, suivie du Nord Est avec 41,0 %. On note que durant cette dernière période et au mois de mai, 83,8 % des goélands ont emprunté la direction Est (Tab. 21).

MOIS	Effectifs %	Nord-Ouest	Nord-Est	Est	Non détermin.
I	Effectifs	127	507		34
	%	15,01	75,89	-	5,08
II	Effectifs	170	213	-	7
	%	42,58	54,61	-	1,79
Moyenne de la période d'hivernage	Effectifs	148,5	360	-	41
	%	29,02	65,51	-	7,46
III	Effectifs	215	180	-	22
	%	51,55	43,16	-	5,27
IV	Effectifs	200	177	-	5
	%	52,35	46,32	-	1,30
V	Effectifs	8	2	67	5
	%	11	2,5	83,05	3,05
Moyenne de la période de reproduction	Effectifs	141	115,5	21	11
	%	48,35	41,01	7,20	3,42

Tableau 21 - Effectifs, fréquences et moyenne des goélands leucophées dénombrés en fonction de leurs directions d'arrivées à la décharge de Béjaia, entre janvier et mai

Non détermin. : Non déterminée

- : Absence d'individus

### 3.4.3. - Evaluation des âges-ratios

Sur le dépotoir municipal, la grande majorité des goélands leucophées, sont des adultes. La domination des adultes est observée en toute saison et durant la totalité des mois. La proportion des individus reproducteurs varie entre 92,6 % pour janvier et 87,8 % pour avril

(Fig. 22). Les juvéniles et les immatures sont très faiblement représentés, leurs taux ne dépassent pas les 5,6 % pour les juvéniles et les 6,7 % pour les immatures (Fig. 22). A partir du mois de mars on note une très légère augmentation des juvéniles et des immatures.

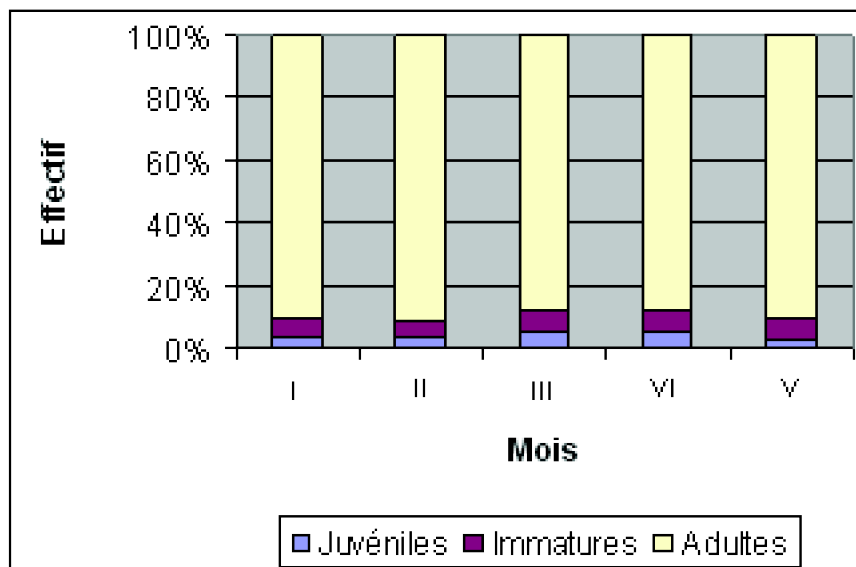


Fig. 22 – Moyenne des âges-ratios de goélands leucophées fréquentant la décharge publique de Béjaïa pour chaque mois de recensement

### 3.4.4. - Durée de séjour

La durée effective du séjour des goélands posés sur le sol de la décharge, varie en moyenne entre 15 et 93 minutes (Tab. 22). Les durées moyennes des séjours semblent augmenter de janvier à mai.

Avec en moyenne 29 minutes et 5 secondes les goélands séjournent moins longtemps sur la décharge en période hivernale. En période de reproduction, le séjour paraît plus long, avec 90 minutes et 1 seconde en moyenne (Tab. 22).

Tableau 22 - Moyennes et écarts-types des durées de séjour des goélands leucophées sur la décharge de Béjaïa, entre janvier et mai

Mois	I	II	III	IV	V
Durées moyennes de séjour (minutes)	15	44,8 □ 18,70	90 □ 36,06	87,5 □ 24,74	93 □ 42,42

### 3.4.5. - Ecologie alimentaire

#### 3.4.5.1. - Les coups de bec

L'estimation des tentatives de prises alimentaires, c'est-à-dire le nombre de coups de bec par minute pour chaque classe d'âge, en début et en fin de séjour (Tab. 23), montre qu'il n'existe pas de différences significatives (Analyse univariée :  $F = 2324,4$ , ddl = 23, Signif. = 0) entre les tentatives des adultes, des immatures et des juvéniles. Par contre, il semble qu'il existe une différence significative, entre le début de séjour et la fin de séjour (Analyse univariée :  $F = 28,6$ , ddl = 1, Signif. = 0,12). Les coups de bec à des fins alimentaires sont plus nombreux en début de séjour qu'en fin de séjour (Tab. 23).

En début de séjour, les tentatives sans succès des jeunes goélands juvéniles et immatures, sont plus élevées que ceux des adultes. En fin de séjour, les jeunes goélands deviennent plus efficaces et on enregistre seulement, une à deux tentatives sans succès en moyenne (Tab. 23).

	Début de séjour			Fin de séjour	
	Nombre de coups de bec	Tentatives totales	Sans succès	Tentatives totales	Sans succès
Juvéniles	3	29 ± 2,36	6 ± 1,83	19 ± 4,03	2 ± 1,30
Immatures	3	32 ± 3,50	5 ± 1,30	20 ± 3,92	1 ± 0,75
Adultes	3	31 ± 2,77	2 ± 0,92	24 ± 4,23	3 ± 1,61

Tableau 23 - Moyennes et écarts-types des tentatives de prises alimentaires pour chaque classe d'âge du Goéland leucophée, au début et à la fin du séjour sur la décharge de Béjaia

#### 3.4.5.2. - Nature de l'alimentation consommée

Après déchargement des camions, les bulldozers poussent les déchets vers l'avant. Le tassement et le compactage, rendent une grande partie des déchets inaccessible. Les goélands semblent être attirés par le va et vient des bulldozers. Ils s'alimentent surtout après leur passage. Les observations effectuées sur le terrain, ont permis d'identifier de visu, une certaine partie de la nourriture prise par les goélands (Tab. 24).

Le régime alimentaire comprend aussi bien des restes d'origine animale, que ceux d'origine végétale. Il peut s'agir de viandes rouges ou blanches, de poissons, de diverses sortes de pâtes et différents types de légumes. Les restes inorganiques, ne sont pas délaissés, à l'exemple de la matière plastique (Tab. 24).

On note que les viandes et dans une moindre mesure les pâtes, sont consommées de manière importante, durant la période qui succède à certaines fêtes religieuses, comme celles de l'aïd el adha, fête du sacrifice et du mawlid ennabaoui, anniversaire de la naissance du prophète.

Tableau 24 - Nature des aliments consommés par les goélands leucophées sur la décharge de Béjaia

Restes d'origine animale	Restes d'origine végétale	Restes inorganiques
-Viandes blanche et rouge -Abats -Poissons cuits -Graisse	-Pâtes (couscous, pain, pizza, galette traditionnelle, spaghetti) -Pomme de terre -Carotte. -Oignons -Courgette -Tomate	- matière plastique

### 3.4.6. - Capacité d'accueil et disponibilité alimentaire

La proportion théorique journalière de déchets consommés par les goélands de la décharge de Béjaia, varie en fonction de la consommation théorique journalière, qui elle-même dépend de la variation mensuelle des effectifs (Tab. 25). Le mois de janvier, qui présente l'effectif le plus élevé (725 individus) montre aussi une plus grande capacité de recyclage, où 0,7 % des déchets peuvent être en théorie consommés. Cette capacité semble ensuite diminuer, avec la baisse des effectifs. Elle atteint seulement 0,2 % en mai (Tab. 25).

Avec 35,31 tonnes de déchets consommables par jour, le dépotoir de Béjaia, peut accueillir et nourrir potentiellement près de 100.900 goélands.

**Tableau 25 - Proportion théorique de la quantité journalière de déchets consommés par les goélands leucophées par rapport à la disponibilité alimentaire journalière de la décharge**

Mois	I	II	III	IV	V
Effectifs	725	500	674	382	212
CTJ (tonnes)	0,25	0,17	0,23	0,13	0,07
CTJ/D (%)	0,7	0,5	0,65	0,4	0,2

**CTJ** : Consommation théorique journalière de déchets ingérés par jour par les goélands

**D** : Disponibilité alimentaire pour les goélands

**CTJ/D** : Proportion théorique journalière de déchets consommés par les goélands

### 3.4.7. - Effectifs et écologie des autres espèces d'oiseaux de la décharge

Durant la période allant de décembre 1998 à novembre 1999, 37 espèces d'oiseaux sont observées sur la décharge publique de Béjaia, y compris le Goéland leucophée (Tab. 26). De nouvelles espèces non recensées en 1998-1999, sont observées en 2005 ; il s'agit de *Ficedula hypoleuca* ou Gobe mouche noir, de *Columba livia* ou Pigeon biset, de *Falco tinnunculus* ou Faucon crécerelle et de *Larus fuscus* ou Goéland brun.

Les 37 espèces recensées durant l'année 1998/1999, n'utilisent pas le dépotoir municipal de la même manière. On peut les scinder en deux groupes, ceux qui fréquentent le centre de la décharge au nombre de 11 et ceux qui se trouvent à la

---

périphérie avec 26 espèces (Tab. 26). Le premier groupe est composé d'oiseaux qui pénètrent profondément dans le dépotoir et paraissent intimement liés à ce milieu. Il peut s'agir d'espèces à régime alimentaire omnivore, à l'exemple de *Larus michahellis*, *Milvus migrans*, *Corvus corax* et *Neophron percnopterus* ou d'oiseaux insectivores, comme *Motacilla alba*, *Phylloscopus collybita* et *Phoenicurus ochruros* ; ou encore d'espèces à tendances granivores comme *Passer sp.* et *Carduelis cannabina*. Le deuxième groupe comprend des espèces essentiellement insectivores, qui s'intéressent aux insectes qui pullulent au niveau des déchets d'origine organique. Les insectes les plus communément observés sont des Diptères appartenant aux familles des Muscides, des Calliphoridae et des Syrphidae, des Hyménoptères Vespidae appartenant aux genres *Polistes* et *Vespa* et des Formicidae comme *Aphenogaster testaceo-pilosa*. En fonction de la partie exploitée au niveau de la périphérie du dépotoir, on peut subdiviser ces oiseaux, en deux sous-groupes; ceux de la périphérie terrestre avec 22 espèces et ceux de la périphérie aérienne avec 4 espèces. Les espèces de la périphérie terrestre sont ceux qui se trouvent au niveau de la lisière ou en marge de la décharge. Ce sont des oiseaux qui font le va-et-vient, entre le matorral bas qui borde le dépotoir et les zones marginales de ce dernier. On peut citer les exemples de *Sylvia melanocephala*, *Erithacus rubecula*, *Saxicola torquata* et *Muscicapa striata*. Les espèces de la périphérie aérienne qui fréquentent l'espace situé au dessus de la décharge, à la recherche d'insectes volants sont *Hirundo rustica*, *Delichon urbica*, *Ptyonoprogne rupestris* et *Apus pallidus*.

La richesse observée en fonction des mois, varie entre 21 espèces notées en mars et 13 espèces recensées en août, avec une richesse moyenne égale à 16,6 (Tab. 26). L'évolution des effectifs en fonction des mois montre, que c'est durant la période automno-hivernale, entre novembre et mars que le nombre d'individus d'oiseaux est le plus élevé. Il varie entre 522 individus pour février et 618 individus pour janvier (Fig. 23; Tab. 26). À partir d'avril, les effectifs commencent à baisser progressivement pour chuter brutalement en août avec seulement 74 individus (Fig. 23; Tab. 26).

Le Goéland leucophaea est l'espèce la plus abondante. Elle domine toutes les autres espèces entre novembre et juillet, avec des fréquences qui varient entre 50 % pour novembre et 73 % pour mars (Tab. 26). Le Grand corbeau, *Corvus corax* vient juste après *Larus michahellis*, entre février et juillet. Cet oiseau est le plus abondant au mois de septembre avec un taux de 27,8 %. Le Moineau, *Passer sp.* est l'espèce la plus nombreuse en août avec 23,0 % et en octobre avec 31,3 % (Tab. 26).

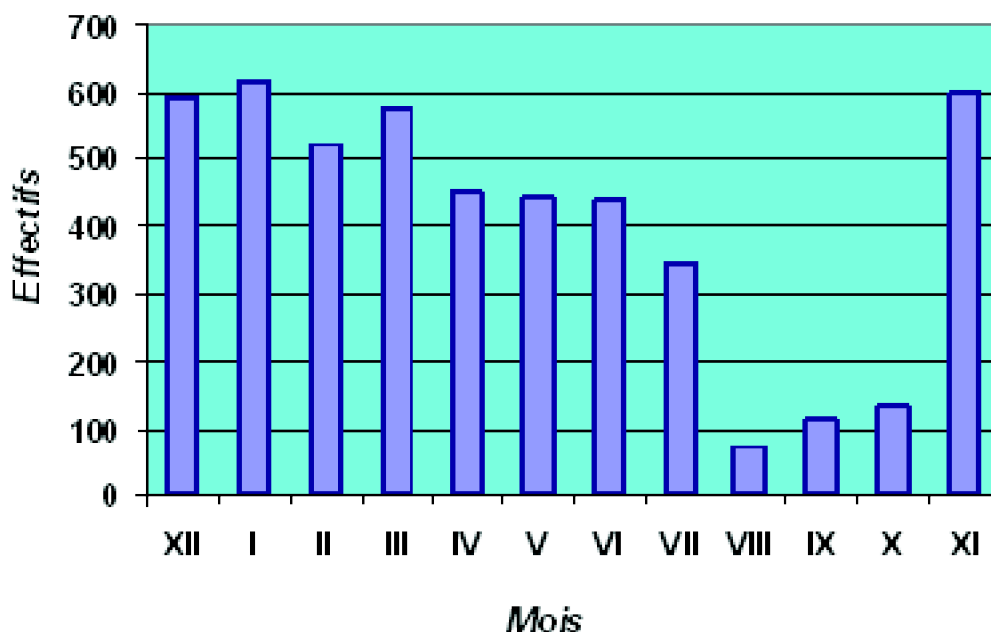


Fig. 23 – Evolution des effectifs des oiseaux de la décharge publique de Béjaia durant la période 1998-1999

Nous allons essayer de présenter dans ce qui suit, les variations mensuelles des effectifs de quelques espèces caractéristiques, qui fréquentent le centre du dépotoir (Tab. 26) :

*Motacilla alba*, la Bergeronnette grise est présente d'octobre à mars. Les effectifs les plus élevés sont notés entre novembre et janvier. Cette espèce s'intéresse essentiellement aux insectes qui se développent sur les immondices.

*Phylloscopus collybita*, le pouillot véloce peut être observé de septembre à d'avril. C'est en décembre que cet insectivore est noté en grand nombre avec 62 individus.

*Passer sp.* est observé toute l'année sur la décharge. Cet oiseau se déplace en bandes comprenant une dizaine d'individus à l'intérieur du dépotoir. Il recherche des graines, des aliments d'origine végétale et parfois même des insectes. Les effectifs les plus importants sont notés entre octobre et janvier, avec un maximum de 87 individus observés en novembre.

*Corvus corax*, est l'une des espèces les plus abondantes, elle peut être observée tout au long de l'année, les effectifs paraissent stables notamment au mois de novembre et entre février et juin, où le nombre d'individus dénombré tourne autour de soixante. On note une chute des effectifs en août avec seulement 3 individus recensés.

*Milvus migrans*, ce migrateur estivant est noté entre mars et juillet. Les effectifs recensés ne sont pas très importants, ils varient entre 1 et 11 individus. Il ne semble pas y avoir de dortoirs de cette espèce dans les environs de la décharge.

*Neophron percnopterus*, le Vautour percnoptère est présent de mai à août, les effectifs observés sont moins nombreux que ceux du Milan noir, le maximum est noté au mois de mai avec seulement 6 individus. On note, qu'il existe au minimum deux couples

cantonnés au niveau de la zone rocheuse du parc national de Gouraya. Les oiseaux observés dans la décharge proviennent certainement de cette zone.

**Tableau 26 - Effectifs et richesse des oiseaux fréquentant la décharge publique de Béjaia durant un cycle annuel de décembre 1998 à novembre 1999**

**Bioécologie de l'avifaune terrestre et marine du Parc National de Gouraya, cas particulier du Goéland leucopnée, *Larus michahellis* Naumann, 1840**

Espèce Mois	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
<i>Motacilla alba</i> C	63	62	35	24	-	-	-	-	-	-	25	73
<i>Phylloscopus collybita</i> C	62	25	22	8	5	-	-	-	-	18	3	17
<i>Sylvia melanocephala</i> PT	12	4	7	6	9	10	5	6	11	13	11	8
<i>Saxicola torquata</i> PT	3	1	1	2	3	-	-	-	-	1	1	-
<i>Passer sp.</i> C	46	44	23	18	29	26	24	24	17	16	42	87
<i>Erithacus rubecula</i> PT	11	4	8	1	-	-	-	-	-	1	1	10
<i>Serinus serinus</i> PT	3	2	3	6	2	2	-	2	-	-	-	1
<i>Carduelis cannabina</i> C	7	12	8	8	3	-	2	10	-	-	22	14
<i>Troglodytes troglodytes</i> PT	2	4	5	7	7	6	4	2	2	3	1	4
<i>Parus caeruleus</i> PT	1	1	6	2	5	2	2	2	1	5	2	-
<i>Corvus corax</i> C	38	31	60	60	61	64	63	40	3	32	18	64
<i>Larus michahellis</i> C	340	420	330	420	300	300	300	230	8	-	-	300
<i>Motacilla cinerea</i> C	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phoenicurus ochruros</i> C	1	2	3	-	-	-	-	-	-	2	-	1
<i>Cisticola juncidis</i> PT	-	2	1	2	-	1	-	-	-	-	2	-
<i>Fringilla coelebs</i> PT	-	3	5	3	1	-	1	-	-	1	-	2
<i>Monticola solitarius</i> PT	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Turdus philomelos</i> PT	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	3	-
<i>Certhia brachydactyla</i> PT	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i> PT	-	-	2	2	3	3	5	1	-	-	-	1
<i>Lullula arborea</i> PT	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pycnonotus barbatus</i> PT	-	-	-	1	2	-	1	2	2	2	2	2
<i>Parus major</i> PT	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Milvus migrans</i> C	-	-	-	1	11	6	4	2	-	-	-	-
<i>Motacilla flava</i> PT	-	-	-	2	2	-	-	-	-	15	-	-
<i>Jynx torquilla</i> PT	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
<i>Luscinia megarynchos</i> PT	-	-	-	-	3	3	1	-	1	-	-	-
<i>Turdus merula</i> PT	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carduelis chloris</i> PT	-	-	-	-	3	1	3	-	-	-	1	-
<i>Neophron percnopterus</i> C	-	-	-	-	-	6	3	2	3	-	-	-
<i>Apus pallidus</i> PA	-	-	-	-	-	10	15	11	-	-	-	-
<i>Muscicapa striata</i> PT	-	-	-	-	-	-	3	4	6	3	-	-
<i>Hippolais pallida</i> PT	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Hirundo rustica</i> PA	-	-	-	-	-	-	-	3	15	-	-	-
<i>Ptyonoprogne rupestris</i> PA	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Delichon urbica</i> PA	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-
<i>Bubulcus ibis</i> C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
Richesse spécifique	14	16	18	21	19	15	17	16	13	16	14	15
Nombre d'individus	590	618	522	576	451	441	438	343	74	115	134	600

C : Oiseaux du centre de la décharge

PT : Oiseaux de la périphérie terrestre

PA : Oiseaux de la périphérie aérienne



### 3.4.8. - Ethologie et relation avec les autres espèces d'oiseaux de la décharge

Le statut dominant et le caractère agressif du Goéland leucophée, fait que la plupart des espèces d'oiseaux qui fréquentent le dépotoir se tiennent généralement à l'écart, notamment durant la période où les goélands exploitent leur pitance. Les grands corbeaux, en présence de goélands leucophées, tiennent des positions marginales, des scènes de compétitions alimentaires ou de kléptoparasitismes sont rarement observés, entre ces deux espèces. Les goélands et les corbeaux peuvent utiliser les mêmes reposoirs près de la décharge et des vols mixtes comprenant les deux espèces ne sont pas rares. Les pigeons bisets et les bergeronnettes grises, ne descendent sur le dépotoir qu'après le départ des troupes de goélands. Malgré leur faible effectif, les milans noir, avec leur comportement de prendre de la nourriture en plein vol et en simulant des plongeurs furtifs et rapides, provoquent le départ d'un certain nombre de goélands. Des scènes de harcèlements, entre les deux espèces ne sont pas rares, notamment en plein vol au dessus de la décharge.

On note que les hordes de chiens qui fréquentent le dépotoir, ne semblent pas effaroucher les goélands. Ces derniers se sont apparemment habitués à leur présence.

A l'approche de la période de reproduction, les parades nuptiales deviennent de plus en plus nombreuses au dessus de la décharge. Des accouplements peuvent même être observés au sein du dépotoir.

## 3.5. - Intérêt du "Lac Mézaia" pour les goélands leucophées

### 3.5.1. - Variation mensuelle des effectifs au Lac Mézaia

Durant la période allant de novembre 2001 à mai 2002, les effectifs les plus importants sont notés durant les mois de novembre et de décembre, avec respectivement 311 et 343 individus. A partir du mois de janvier, le nombre de goélands fréquentant le lac semble diminuer par rapport aux mois précédents. Mais les effectifs restent plus au moins stables, entre janvier et mai. Une moyenne de 230,6 individus a fréquenté le lac pendant la période d'étude (Tab. 27).

Tableau 27 - Effectif maximal de goélands leucophées recensés au lac Mézaia de novembre à Mai

Mois	XI	XII	I	II	III	IV	V	Moyenne et écart type
Effectifs	311	343	197	227	188	157	191	230,6 ± 69,6

### 3.5.2. - Variation des effectifs en fonction de l'âge ratio et par tranche horaire

---

Le nombre de goélands observés au lac Mézaia, varie non seulement, mensuellement mais aussi au cours de la même journée en fonction des flux des arrivées des oiseaux. En novembre, l'effectif le plus important de la journée est noté, la matinée entre 8 et 9 h. En décembre, on remarque trois grands pics des arrivées. Le premier se situe entre 8 et 9 h, le deuxième en début d'après midi soit à 13 h et le dernier vers 15 h (Fig. 24).

Au cours des autres mois, les courbes d'arrivées paraissent assez proches. Les effectifs les plus importants sont essentiellement recensés, au milieu de l'après midi, entre 14 et 16 h (Fig. 24). Les juvéniles suivent en général le mouvement des adultes. Mais leurs effectifs dans la majorité des cas demeurent faibles par rapport à ceux des adultes. On souligne cependant une arrivée importante d'immatures, en nombre légèrement supérieur à celui des adultes, en fin d'après midi durant les mois de février et de mars (Fig. 24).

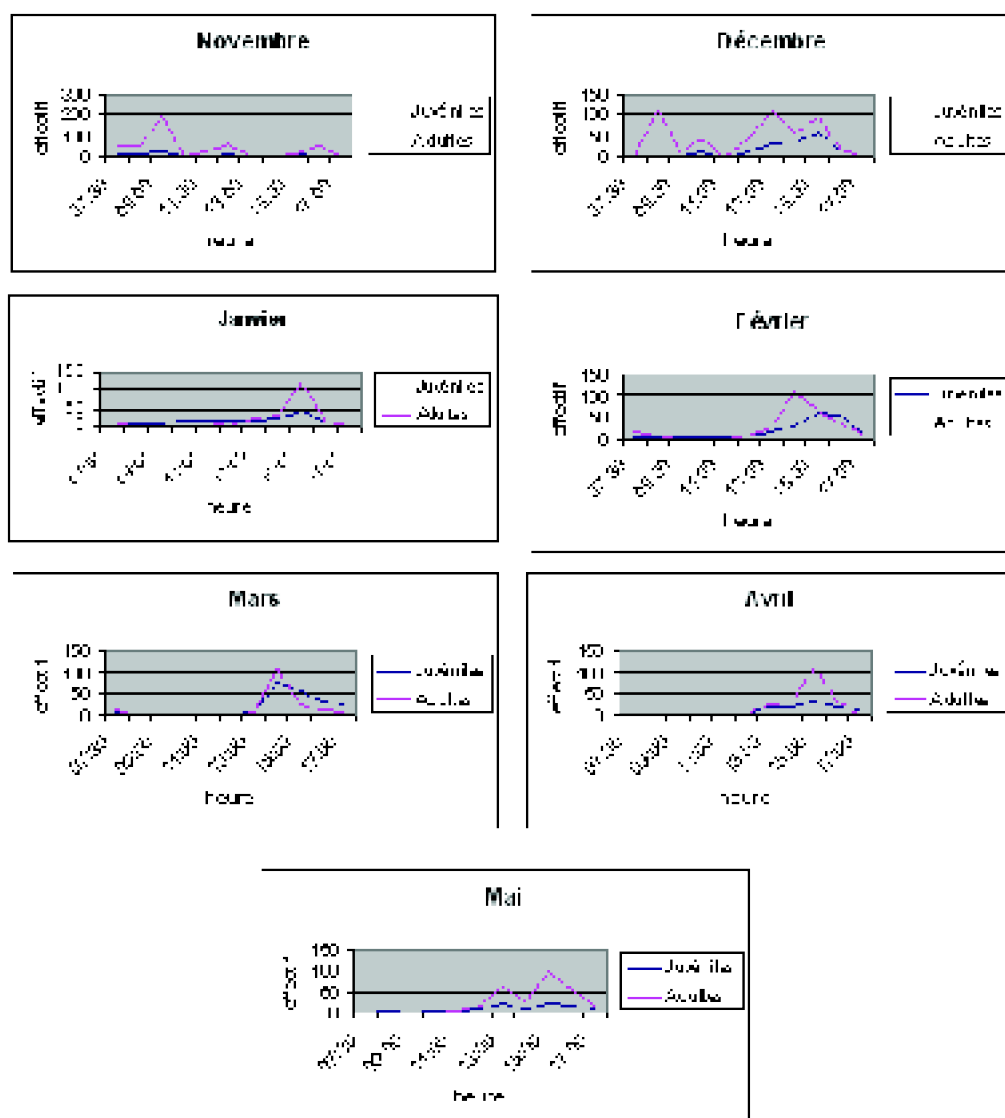


Fig. 24 – Variations des effectifs des adultes et des juvéniles du Goéland leucophée recensés mensuellement par tranche horaire au lac Mézaia

Au lac Mézaia, les adultes sont plus nombreux que les juvéniles. La fréquence moyenne des adultes durant la période d'étude est de 66 %. Les jeunes goélands quant à eux, sont présents avec un taux de 34 %.

La fréquence de chaque classe d'âge est assez variable d'un mois à un autre. C'est en novembre et en décembre, qu'on enregistre les taux d'adultes les plus importants, avec respectivement 79,5 % et 77,5 % (Fig. 24). A partir de janvier, la fréquence des juvéniles commence à augmenter, pour arriver à dépasser celle des adultes durant le mois de mars, avec 53,7 %. Par la suite en avril et en mai, les juvéniles reprennent leur position minoritaire par rapport aux adultes (Fig. 25).

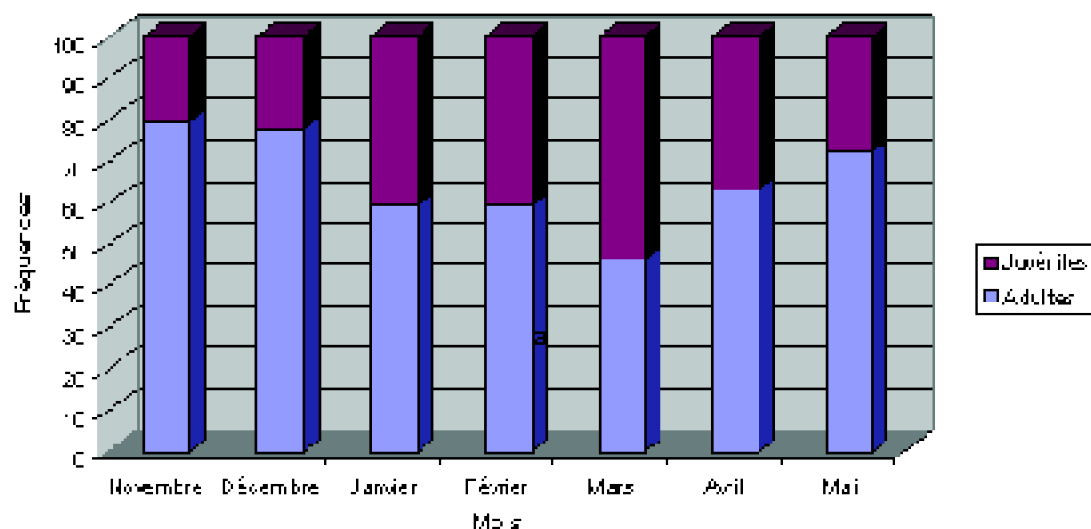


Fig. 25 – Fréquences des adultes et des juvéniles du Goéland leucophée fréquentant le lac Mézaia entre novembre et mai

### 3.5.3. - Directions d'arrivées et de départs des goélands leucophées.

Les goélands leucophées, arrivent au lac Mézaia par six directions, l'Est, le Sud, le Sud-Est, le Sud-Ouest, le Nord et le Nord-Est. Ils utilisent ces mêmes directions lorsqu'ils quittent le lac (Fig. 26, 27).

En moyenne la voie la plus empruntée par les goélands pour parvenir au lac, est celle de l'Est avec 75 %, suivie du Sud-Est avec une fréquence de 14 % (Fig. 26). La direction Est, est la plus utilisée durant les mois de novembre, décembre, janvier, février, mars et mai, avec un maximum pour le mois de février (97 %). Au mois d'avril, c'est la direction Nord-Est qui semble être la plus utilisée par les goélands pour parvenir au lac Mézaia, avec 67 % (Fig. 26).

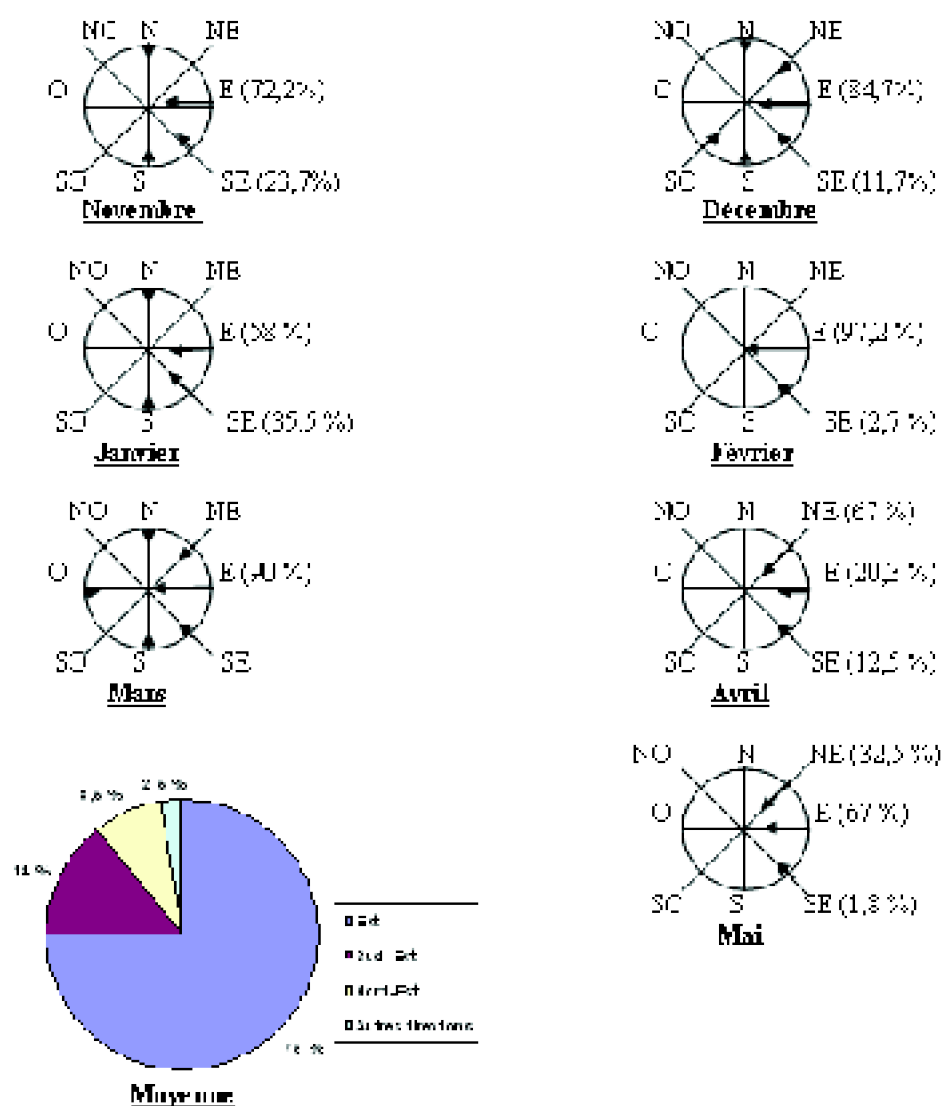


Fig. 26 – Fréquence des arrivées des goélands leucophées au lac Mézaia par direction cardinale entre novembre et mai

La direction la plus utilisée au départ du lac, est celle du Sud-Est, avec 51 %, suivie de l'Est avec 47 % (Fig. 27).

Durant la période automnale et hivernale, entre novembre et février, c'est la voie du Sud-Est qui est empruntée de préférence par les goélands. A partir de mars, le Sud-Est cesse d'être utilisé de façon préférentielle au profit de la direction Est. Plus de 94 % des goélands utilisent cette voie pour quitter le lac, entre mars et mai (Fig. 27).

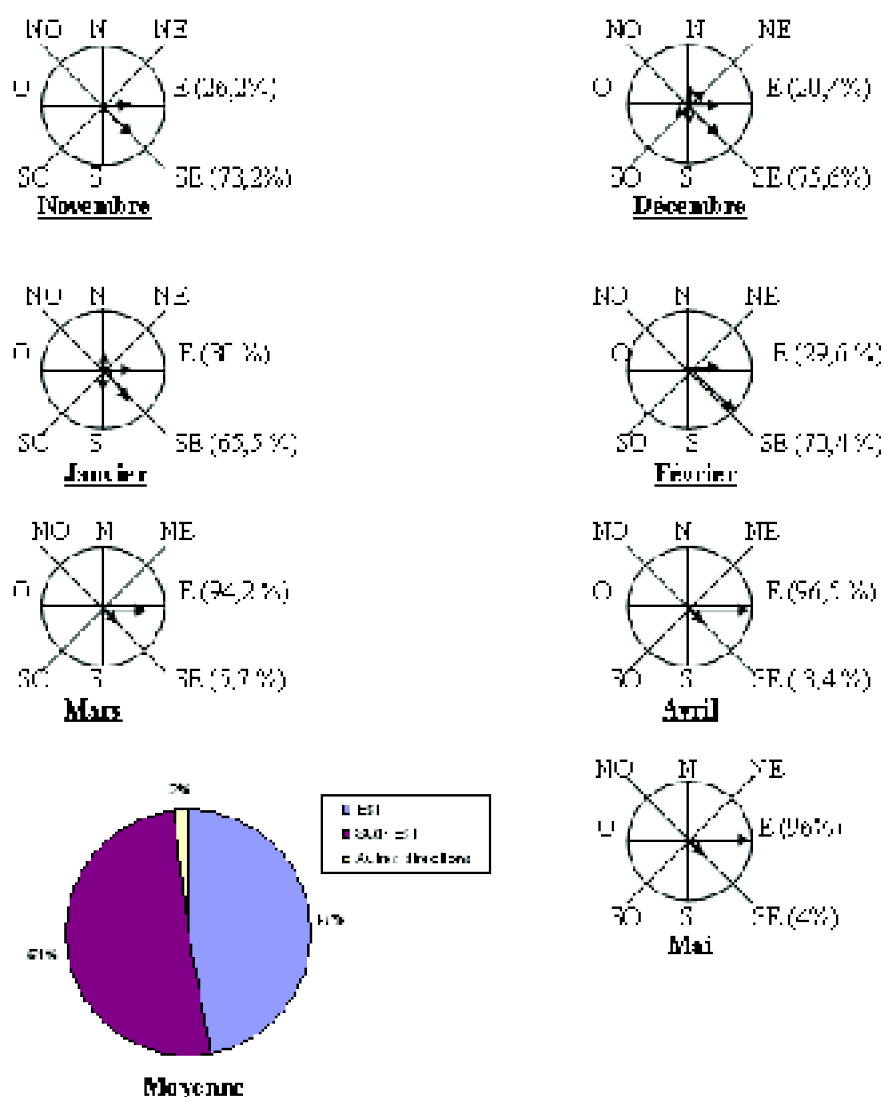


Fig. 27 – Fréquences des départs des goélands leucophées du lac Mézaia par direction cardinale entre novembre et mai

### 3.5.4. - Comportement et relation avec les autres oiseaux du lac Mézaia

A leur arrivée au lac Mézaia, le premier réflexe des goélands est de se désaltérer, ensuite ils passent à la phase de toilette. Cette dernière semble prendre une part importante de leur budget temps. Pendant la toilette, les goélands leucophées, plongent leurs têtes et leurs ailes à plusieurs reprises dans l'eau, pouvant aller à 11 fois. Certains individus durant la toilette font de petits bonds au dessus de l'eau. Après s'être nettoyés, les goélands passent par une phase de repos effectif, les individus flottent et nagent, sans autres activités apparentes.

S'alimenter, n'est pas une préoccupation majeure pour les goélands du lac, il est rare

de les voire récupérer des morceaux de pain flottant sur l'eau.

Les goélands arrivent au lac soit individuellement, soit par des groupes pouvant comprendre de 5 à 20 individus. Les arrivées en groupes sont annoncées par des cris caractéristiques. Avant de se poser sur la surface de l'eau, certains individus font plusieurs tours au dessus du lac. Durant leur séjour, quelques individus, marquent des aller et retour entre le lac et le toit du centre culturel (Fig. 4). Les deux sites semblent appartenir à un même système.

Le départ du lac ne se fait pas précipitamment, les goélands prennent de l'altitude, en dessinant des cercles concentriques au dessus de l'eau, avant de s'engager dans une direction donnée. On note que durant leurs remontés progressive, certains individus se débarrassent des gouttelettes d'eau qui alourdissent leur plumage, en mouvant violemment leurs corps en des sortes de frémissements.

La durée de séjour au lac est très variable d'un individu à l'autre. Elle peut être comprise entre 8 et 35 minutes.

Les goélands leucophées cohabitent avec plusieurs oiseaux durant leur présence au lac. Les espèces en question sont essentiellement des Mouettes rieuses, des Foulques macroules, des Fuligules milouins et morillons.

Aucun cas de prédation de part des goélands à l'encontre des oiseaux d'eau du lac n'a été observé. La seule interaction négative et qui reste d'ailleurs marginale est le kléptoparasitisme. Ce comportement est rarement le fait d'adultes, c'est en général, les immatures ou les juvéniles qui s'emparent des morceaux de pain pris par les mouettes, foulques et autres fuligules.

Les goélands restent en général en dehors de la mêlée, au moment où les visiteurs jettent de la nourriture aux oiseaux. Ils se tiennent au centre du lac et se mélange rarement aux autres espèces (Fig. 28).

La compétition alimentaire est surtout observée, entre les mouettes rieuses, les foulques et les fuligules. Une certaine hiérarchie semble s'installer entre ces espèces, avec une prédominance de la Mouette rieuse, qui elle-même est dominée par le Goéland leucophée (Fig. 29).

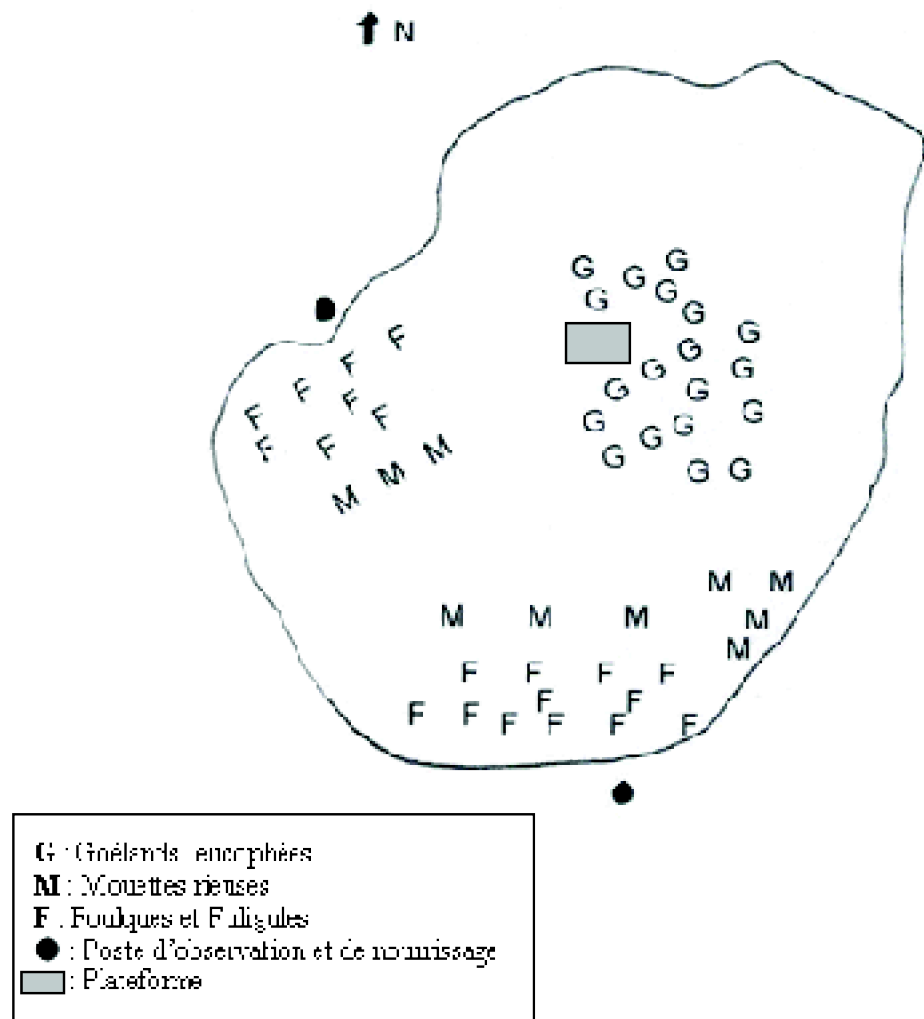


Fig. 28 – Partage et utilisation de l'espace du lac Mézaia par les oiseaux



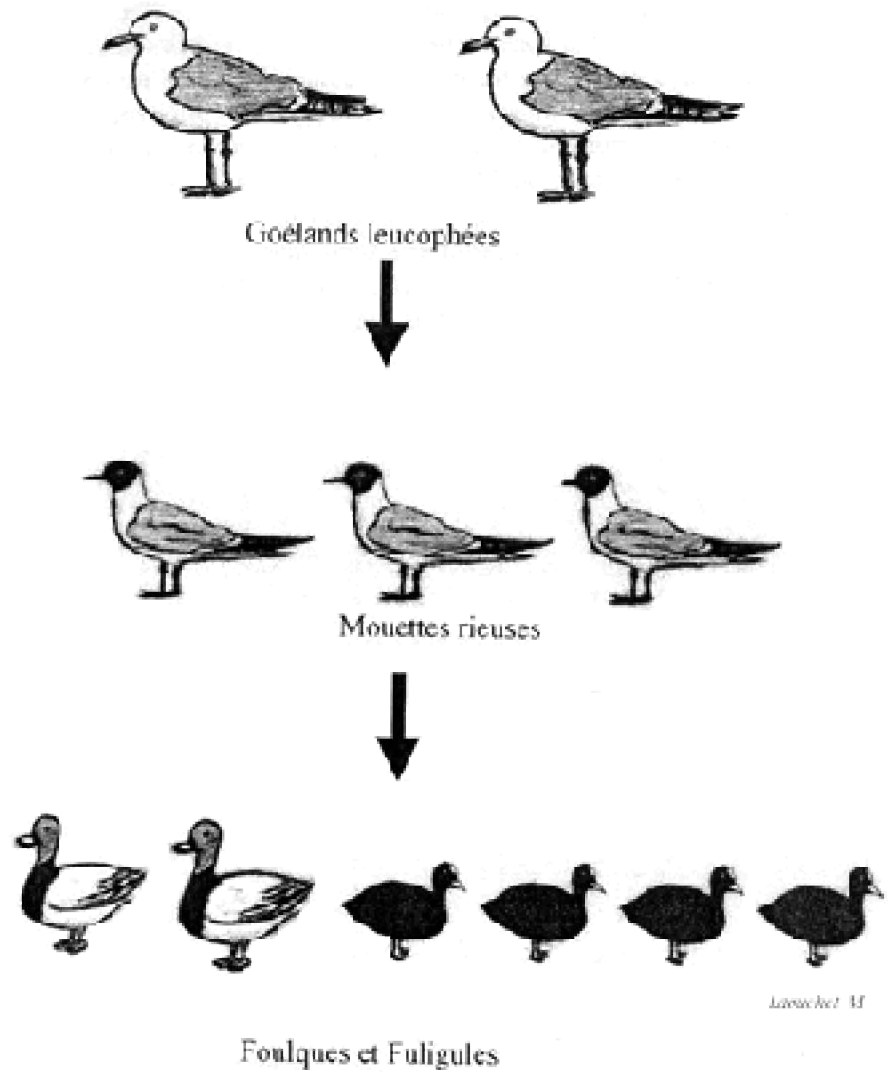


Fig. 29 – Compétition et hiérarchie entre les oiseaux du lac Mézaia



## Chapitre IV : Discussion



*Nid à 3 œufs sur l'île des Pisans*



*Jeune goéland sur la terrasse du musée Bordj Moussa*



*Goéland leucophée au repos sur une toiture*

## Chapitre IV - Discussions

Les discussions concernent les oiseaux de mer observés au niveau de la côte occidentale de Bejaia, l'effectif, la biologie de reproduction et le régime alimentaire du goéland leucophée, la distribution spatiale des goélands en période inter-nuptiale, l'écologie des goélands leucophées au niveau de la décharge publique de la ville de Bejaia et enfin l'intérêt du "Lac Mézaia" pour les goélands de la région.

### 4.1. - Aperçu sur le statut des oiseaux de mer de la côte occidentale de Bejaia

Comme pour les résultats, l'interprétation des espèces observées est présentée, famille par famille.

#### **Sulidae**

---

A Bejaia, le Fou de Bassan, *Morus bassanus*, est observé de janvier à mai. Les effectifs les plus importants sont notés en période hivernale. A partir du printemps, les contacts avec les fous deviennent rares. Cet oiseau était inconnu des côtes algériennes au XIXème siècle (Heim de Balsac et Mayaud, 1962). Son statut a changé au cours du XXème siècle à la suite d'une explosion démographique de l'espèce en Europe. Plusieurs

---

milliers d'individus hivernent maintenant dans toute la Méditerranée occidentale (Hashmi, 1993). Jacob (1983) indique que plusieurs centaines de fous hivernent le long de la côte centrale de l'Algérie et un petit contingent d'immatrice estive même. Le même auteur a constaté que les premiers juvéniles et adultes apparaissent dans la deuxième quinzaine de septembre, avec un premier afflux dès la première quinzaine d'octobre, les adultes devenant majoritaires de novembre à février. Les premiers départs ont lieu dans la deuxième moitié de février et l'espèce se raréfie en mars et avril. Toutefois une légère augmentation est apparente fin avril début mai correspondant à des passages d'immatrices. Isenman et Moali (2000) rapportent que le Fou de Bassan peut être observé au cours de tous les mois de l'année devant toutes les côtes algériennes, surtout occidentale et centrale. Les observations effectuées à Béjaia concordent partiellement avec ceux de Jacob (1983).

## **Procellariidae**

---

L'effectif du puffin cendré, *Callonectris diomedea*, semble augmenter, entre janvier et avril. Les pêcheurs de la région indiquent sa présence tout au long de l'année. Sa reproduction est soupçonnée au Cap Carbon et à Adrar Oufarnou. La nidification du Puffin cendré a été confirmée ailleurs en Algérie, avec plusieurs centaines ou milliers de couples aux îles Rachgoun (Beni Saf) (Thibault, 1993). Plusieurs dizaines de couples sont remarqués aux îles Habibas (Oranie) (Jacob et Courbet, 1980 ; MICHELOT et LAURENT, 1988; Boukhalifa, 1990) et une vingtaine de couples aux îles Ras Bibi et Rahbet Teffa près de Collo (Jacob et Courbet, 1980). D'autre part, cet oiseau pélagique peut être observé en Algérie de février à novembre avec des effectifs variables. Les observations sont nombreuses de septembre à mi-novembre, mais dès la mi-octobre de nombreux individus quittent la Méditerranée pour aller hiverner au large des côtes de l'Afrique australe (Ledant et al., 1981; Jacob, 1983; MICHELOT et LAURENT, 1993).

Le Puffin yelkouan, *Puffinus yelkouan*, est beaucoup moins abondant que l'espèce précédente. Il n'est observé qu'à deux reprises avec de faibles effectifs, en mars et en avril. En basse Kabylie, Burnier (1979) signale la présence des yelkouans toute au long de l'année, ce qui laisse supposer à une éventuelle nidification dans cette région (Jacob et Courbet, 1980). En Algérie la reproduction de cette espèce n'a été observée que sur un îlot près d'El Kala, avec 8 à 10 couples dénombrés en juin 1980 (Ledant et al., 1981). D'autre part cet oiseau hiverne assez communément devant l'ensemble de la côte. Au niveau du littoral central de l'Algérie, les observations s'étendent de la fin septembre à mars, avec trois données en mai et une en août (Jacob, 1983). MICHELOT et LAURENT (1988) ont observé de nombreux puffins yelkouan, en juillet 1986 entre Oran et la frontière marocaine.

## **Phalacrocoracidae**

---

Sur la côte à l'Ouest de Bejaia, le Cormoran huppé, *Phalacrocorax aristotelis*, est remarqué en hiver à partir de décembre. Les effectifs dénombrés sont assez faibles, ils ne dépassent pas une dizaine d'individus. Cette espèce ne semble pas se reproduire à

Béjaïa. Il est à noter que Jacob et Courbet (1980) ont observé dans la région d'Adrar Oufarnou, deux adultes le 7 mai 1978. Par ailleurs la reproduction de *Phalacrocorax aristotelis* est confirmée sur 6 sites en Algérie, une colonie aux îles Habibas (Oranie) (Boukhalfa, 1990) et cinq autres sites répartis depuis Ténès jusqu'à El Kala avec 20 à 40 couples (Jacob et Courbet, 1980).

Le Grand cormoran, *Phalacrocorax carbo*, vient aussi hiverner dans la région, dès le mois de décembre. La aussi le nombre d'individus observés reste faible. A la différence des cormorans huppés qui aiment fréquentés les zones rocheuses de la côte. Les grands cormorans sont surtout concentrés dans le port de pêche et dans le lac Mézaïa. En Algérie les grands cormorans sont des hivernants abondants sur les côtes et les eaux douces de l'intérieur. Les immatures peuvent s'y retrouver toute l'année. Quelques individus vont jusqu'aux régions septentrionales du Sahara (Isenmann et Moali, 2000). Cramp et Simmons (1983) indiquent que les hivernants appartiennent pour la majorité à la sous-espèce *P. c. sinensis*. La probable nidification sur l'île d'Aguéli (Algérois) (Boukhalfa, citée par Isenmann et Moali, 2000) reste assez anecdotique.

## Laridae

L'hivernage de la mouette rieuse, *Larus ridibundus*, débute à partir de septembre au niveau de la région d'étude. L'estivation concerne un nombre assez restreint d'individus. Entre 1999 et 2005, on note une diminution notable du nombre de mouettes qui viennent passer l'hiver sur la côte occidentale de Béjaïa. La baisse des effectifs constatée à Béjaïa est aussi notée en Europe où cette espèce amorce un déclin (Yesou et al., 2004). Ledant et al., (1981) ; Isenmann et Moali (2000) indiquent que cette espèce vient hiverner abondamment sur les côtes et les zones humides de l'intérieur entre septembre et avril. Elle est avec le Goéland leucophée, *Larus michahellis* le seul hivernant commun en Algérie (Jacob, 1983). Ce dernier auteur a recensé environ 14.000 individus en décembre 1977 et janvier 1978 dans les régions littorales avec des concentrations particulières dans l'Oranais et l'Algérois. Quelques individus estivent entre mai et août (MICHELOT et LAURENT, 1993).

A Béjaïa, le Goéland brun *Larus fuscus* est mieux observé en hiver et au début du printemps. Ses effectifs ont tendance à diminuer par la suite. La plupart des observations ont lieu au port de pêche et au large à proximité des chalutiers. En Algérie, *Larus fuscus* est noté tout le long des côtes de septembre à avril, en abondance surtout d'octobre à mars (Kerautet, 1967 ; Jacob, 1979 ; Ledant et al., 1981; Jacob, 1983). En décembre 1977 et en janvier 1978, Jacob (1983) a compté 1.775 adultes sur la côte algérienne. Ledant et al., (1981) indiquent enfin, que cette espèce est observée en grand nombre en hiver mais en faibles effectifs en été.

Pour le Goéland leucophée, *Larus michahellis*, se reporter aux pages.....

La sterne caugek, *Sterna sandvicensis*, est surtout vue en passage dans la région de Béjaïa, notamment en mars. Heim de Balsac et Mayaud (1962) indiquent que la sterne caugek est une espèce hivernante et migratrice très commune. Jacob (1979) a recensé 1771 individus entre le 15 décembre 1977 et le 2 janvier 1978 sur la côte algérienne, avec



des concentrations importantes d'Oran à Alger. Ils étaient moins abondants de Béjaïa à Annaba. Le même auteur signale que cet oiseau est surtout observé sur les plages et les embouchures d'oueds. Il est rare le long des secteurs rocheux. La Sterne caugek aurait nidifié autrefois sur les plages d'Algérie (Loche, 1858). Actuellement, on note seulement quelques estivants sur le littoral (Jacob et Courbet, 1980 ; Ledant et al., 1981 ; Jacob, 1983 ; Michelot et Laurent, 1993).

La Sterne pierregarin, *Sterna hirundo*, est aussi une espèce de passage à Béjaïa. En Algérie, l'espèce était considérée comme nicheuse dans les régions côtières par Loche (1858). Depuis elle est considérée comme accidentelle (Jacob, 1983). Récemment une colonie d'une dizaine de couples a été découverte sur un îlot rocheux près d'El Kala (MICHELOT et LAURENT, 1993).

## **Autres espèces**

---

Le Héron cendré *Ardea cinerea*, est noté de passage sur toute la côte de la région, notamment en mars et en juin. En Algérie ce héron est vu abondamment en hivernage entre octobre et mars, ainsi qu'au deux passages d'août à novembre et de février à avril (Heim de Balsac et Mayaud, 1962 ; Kerautret, 1967 ; Ledant et al., 1981). Notons que ce sont surtout les zones humides et les oueds du Tell et dans une moindre mesure, les oasis du Sahara qui attirent ces migrateurs et ces hivernants (Dupuy, 1969 ; Burnier, 1979).

L'Aigrette garzette *Egretta garzetta*, est observée surtout en période hivernale. Elle est vue surtout aux bas des falaises. Ledant et al. (1981) indiquent que cette espèce, passe un peu partout dans le pays de mars à mai, puis d'août à novembre; elle est localement commune en migration, surtout en automne.

Le Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus*, est noté tout au long de l'année sur les plages de la région. Sa reproduction est probable au niveau de la plage de Boulimat. MICHELOT et LAURENT (1993) rapportent que cette espèce est bien répandue sur les côtes Algérienne, elle est présente sur la plupart des plages avec des nombres d'individus au kilomètre de plage allant de 0,2 à 2. Sa reproduction doit être souvent compromise par la fréquentation touristique des plages.

L'Echasse blanche *Himantopus himantopus* est observée de passage au mois de septembre 2005 à Boulimat. Cette espèce passe un peu partout dans le pays, de fin mars à mai et de mi juillet à octobre (François, 1975; Ledant et al., 1981).

Trois couples de faucon pèlerin *Falco peregrinus* sont localisés sur la côte Ouest de Béjaïa. Heim de Balsac et Mayaud (1962) indiquent que la sous-espèce méditerranéenne du Faucon pèlerin, *F. p. brookei* est strictement limitée aux falaises maritimes en Afrique du Nord.

Quatre colonies de Martinet pâle *Apus pallidus*, sont découvertes en milieu naturel, loin des agglomérations sur la côte de Béjaïa . Cet oiseau niche abondamment en Algérie depuis les falaises côtières jusqu'au Sahara (Heim de Balsac et Mayaud, 1962 ; Ledant et al., 1981).



Le Martinet à ventre blanc *Apus melba*, niche aussi bien sur les falaises notamment de Cap Bouak qu'en milieu urbain à Béjaia, Cette espèce est largement répandue dans les milieux rupestres du Littoral jusqu'aux reliefs pré-sahariens. On la retrouve aussi en haute montagne et même dans les villes (Heim de Balsac et Mayaud, 1962 ; Burnier, 1979 ; Ledant et al., 1981).

Trois colonies d'hirondelles de rochers *Ptyonoprogne rupestris*, peuvent être observées au Cap Carbon, au Cap Bouak et sur le versant Nord du Gouraya. Ledant et al. (1981) rapportent que l'Hirondelle de rochers niche en de nombreux milieux rupestres du Littoral jusqu'à l'Atlas saharien.

Sur la côte à l'Ouest de Béjaia, 10 espèces d'oiseaux de mer sont observées entre 1999 et 2005. Parmi ces espèces seul le Goéland leucophée, *Larus michahellis* est nicheur. La nidification du Puffin cendré, *Calonectris diomedea* est à surveiller notamment sur les falaises d'Adrar Oufarnou. En Algérie, une trentaine d'espèces marines fréquentent la côte. Il s'agit de 1 Gaviidae, 6 Procellariidae, 1 Sulidae, 2 Phalacrocoracidae, 19 Laridae dont 7 Sterninae et de 2 Alcidae. Parmi les oiseaux marins d'Algérie, les nicheurs sont au nombre de 7, soit le Puffin cendré, le Puffin yelkouan, le Cormoran huppé, le Goéland d'Audouin, le Goéland leucophée, la Sterne naine et la Sterne pierregarin. Le nombre de nicheurs sur tout le littoral n'est pas très important par rapport aux données de la Méditerranée Nord occidentale (Guyot et Thibault, 1988 ; Thibault et al., 1996 ; Zotier et al., 1999). A l'instar de Béjaia, peu de secteurs en Algérie contiennent plus de deux espèces marines nicheuses. Les zones où l'on trouve le plus de reproducteurs se situent aux deux extrêmes du littoral. Il s'agit de la région d'El Kala à l'Est avec 4 espèces, soit le Cormoran huppé, le Goéland leucophée, le Puffin yelkouan et la Sterne pierregarin (Jacob et Courbet, 1980 ; MICHELOT et LAURENT, 1993) et des îles Habibas en Oranie avec 4 espèces également (Goéland leucophée, Goéland d'Audouin, Puffin cendré et Cormoran huppé) (Boukhalifa, 1990). A titre de comparaison sur plus de 100 km de littoral dans la province d'Almeria en Espagne, Paracuellos et Nevado (2003) ont dénombré 8 espèces d'oiseaux de mer nicheurs. Guyot et al. (1985) et Thibault et al. (1996) ont recensé 5 espèces nicheuses en Corse (France), avec des effectifs appréciables pour le Cormoran huppé, le Puffin cendré et le Goéland leucophée.

La côte algérienne semble apparemment peu favorable aux oiseaux marins nicheurs. Cela est dû certainement au manque de sites de nidifications favorables. Les îles et les îlots de tailles appréciables sont peu nombreux. En plus ces derniers sont la plupart du temps assez proches de la côte, donc sujets à un dérangement humain fréquent. En mer le plateau continental est réduit. Les eaux sont plus froides, en plus certains secteur du littoral sont pauvres en ressources alimentaires (JACOB et COURBET, 1980 ; MICHELOT et LAURENT, 1993). Ajoutons à cela la fréquentation importante des plages par les vacanciers et l'extraction de sable qui constituent des facteurs limitants pour certaines espèces comme la Sterne naine.

## 4.2. - Effectifs, biologie de la reproduction et régime

## alimentaire du Goéland leucophée, *Larus michahellis*

La présente partie s'intéresse, aux effectifs de *Larus michahellis* recensés dans différents sites de la côte occidentale de Béjaia, à la biologie de la reproduction et au régime alimentaire dans les principales colonies étudiées.

### 4.2.1. - Effectifs reproducteurs recensés au niveau de la côte occidentale de Béjaia

Depuis 1978, les effectifs du goéland leucophée ont été multipliés par 7 environ. Cette augmentation correspond à une croissance annuelle de 7,9 % (Tab. 28). Cette dernière n'a pas été uniforme sur l'ensemble des sites observés. Sur les trois sites déjà utilisés en 1978, seules les falaises d'Adrar Oufarnou, ont vu leur effectifs diminuer (- 2,4 % de décroissance annuelle) tandis que la croissance des effectifs sur les deux autres sites est similaire à celle observée à l'échelle de la région avec 7 et 7,3 % sur l'îlot des Pisans et l'îlot de Sahel respectivement. Cinq sites ont été colonisés depuis 1978 et deux d'entre eux, les falaises du Cap Carbon et l'îlot d'El Euch, présentent aujourd'hui des colonies de taille respectable avec respectivement 65 couples et 164 couples nicheurs (Tab. 28).

Localités (sites de nidification)	<i>Année de recensement</i>	
	2002	1978
<b>Cap Carbon</b>		
<i>Phare auxiliaire</i>	60	-
Pointe noire	5	-
<b>Djebel Gouraya</b>		
« Grottes »	5	-
<b>Adrar Oufarnou</b>		
<b>Falaise</b>	9	16
Ilot de Sahel	52	9
<b>Boulimat</b>		
<i>Rochers de la côte</i>	5	-
Ile des Pisans	510	96
<b>Cap Sighi</b>		
<i>Îlot d'El Euch</i>	164	-
<b>Ville de Béjaia</b>		
Musée Bordj Moussa	1	-
<b>Totaux</b>	<b>811</b>	<b>121</b>

Tableau 28 - Nombre de couples reproducteurs de goéland leucophée dans la région de Béjaia en 1978 (d'après JacobetCourbet, 1980) et 2002

Avec 7,9 % de croissance annuelle depuis 1978, l'augmentation des effectifs du Goéland leucophée dans la région de Béjaia est à l'image de l'expansion générale de l'espèce en Méditerranée occidentale (Launay, 1983 ; Beaubrun, 1993 ; Thibault et *al.*, 1996 ; Sadoul, 1998 ; Vidal et *al.*, 1998). Il est ainsi fort probable que 2.483 à 2.632 couples reproducteurs recensés en 1978 (JACOB et COURBET 1980), et repris dans Isenmann et Moali (2000) soient largement révolu et pourraient approcher les 17.000 couples aujourd'hui sous l'hypothèse d'une croissance analogue sur l'ensemble du pays.

Nous avons constaté que cette augmentation n'était pas uniforme sur le littoral avec notamment la colonisation de nouveaux sites. Selon certains témoignages, l'occupation de l'îlot d'El Euch et des falaises du Cap Carbon date respectivement de la fin des années 1980 et du début des années 1990. Si ces renseignements sont exacts, la colonisation de ces sites a été très rapide avec une croissance annuelle de près de 40 %. Enfin, ce sont aussi de nouveaux habitats de nidification qui sont colonisés, comme l'atteste la reproduction de ce couple au musée de Béjaia, première mention de la nidification du Goéland leucophée en milieu urbain en Algérie (Garcia Petit et *al.*, 1986 ; Vincent, 1987 ; Cadiou, 1997).

La colonisation du milieu urbain pourrait être le signe d'une possible saturation des sites traditionnels de nidification. Ailleurs en Méditerranée, la colonisation des zones d'habitations humaines par les goélands leucophées est plus ancienne comme en 1970 en Italie à l'exemple des villes de Gênes, Rome, Naples et de Trieste (SOMMANI, 1980 ; spano, 1986 ; PETRUCCO et benussi, 1995), en 1975 à Barcelone en Espagne (GARCIA petit et *al.*, 1986), et en 1983 en France (VINCENT, 1987). Depuis, la reproduction de l'espèce a été constatée dans au moins 20 villes littorales françaises (CADIOU et le GISOM, 1999). L'utilisation des villes par les goélands est favorisée par plusieurs facteurs comme l'existence de nombreuses bâtisses proéminentes, dont les terrasses sont rarement visitées par les hommes, la proximité de nombreuses sources d'alimentation et la présence d'une importante population dans l'entourage, dont une partie demeure en ville durant la période hivernale et estivale (GARCIA PETIT et *al.*, 1986).

Ainsi, l'expansion du Goéland leucophée dans la région de Béjaia s'exprime selon des patrons similaires à ceux observés au nord de la Méditerranée. Une réactualisation des recensements en Algérie serait par conséquent nécessaire dans les années à venir.

### **4.2.1. - Biologie de la reproduction dans les différents sites de nidification**

---

Les différences constatées entre les dimensions des nids de Béjaia, notamment pour les diamètres externes, peuvent être liées à des facteurs indépendants des adultes reproducteurs. Il peut s'agir essentiellement de la topographie des sites de reproduction ou encore de la physionomie et de la composition de la végétation aux abords immédiats du site choisi. Dans ce cadre les colonies du Cap Carbon et de Sahel, dominées par un faciès rocheux ne permettent pas de construire des nids aussi larges que ceux de l'île des Pisans et de l'îlot d'El Euch où la plupart des nids sont établis sur des terrains plats

dépourvus ou non de végétation. Ailleurs en Méditerranée, les dimensions des nids mesurées dans différentes colonies ne diffèrent pas dans une large mesure avec les données de Béjaia (Isenmann, 1976 ; Beaubrun, 1988 ; Cézilly et Quenette, 1988 ; Borgo et *al.*, 1991 ; Talmat, 2005). Cette stabilité paraît être adaptée à la morphologie des couveurs et à la taille optimale de la ponte (Baerends et *al.*, 1970 ; Graves et *al.*, 1984).

La colonie de l'île des Pisans apparaît comme une colonie à forte densité, comparable aux 540 couples à l'hectare des zones peu accidentées des îles Mèdes (Bosch et *al.*, 2000). Les colonies de l'îlot d'El Euch, du Cap Carbon et de l'îlot de Sahel présentent une densité deux fois plus faible, similaire à celle observée sur les îles de Marseille soit de 53 à 213 couples/ha (Vidalet *al.* 2001). Certains couples y nichent même isolément. Rappelons cependant que les densités calculées, dans le présent travail, non pas sur la superficie occupée par la colonie mais sur la totalité de la superficie des îlots, sont au mieux une sous-estimation des densités réelles. La nature du substrat plutôt rocheux du Cap Carbon et de l'îlot de Sahel, et la plus grande rareté d'écrans végétaux (Cézilly et Quénette, 1988), pourraient limiter la promiscuité des couples. L'influence du couvert végétal sur la sélection de l'habitat et la densité reste cependant controversée (Bosch et Sol 1998, Vidal et *al.*, 2001). La diminution de la distance inter-nids avec l'augmentation de la taille de la colonie pourrait aussi être l'expression d'une saturation des sites les plus peuplés, les colonies les plus petites et moins denses étant aussi les plus récentes. Cette relation entre l'âge de la colonie et la densité a aussi été démontrée sur les îles de Marseille (Vidal et *al.*, 2001).

La masse moyenne des nids varie d'une colonie à une autre. Les goélands leucophées de la colonie d'El Euch, rapportent plus de matériaux à leurs nids par rapport aux autres colonies. Il est probable qu'à El Euch la biomasse végétale disponible pour la construction des nids soit plus élevée. Pour toutes les colonies, c'est le matériel végétal qui domine par rapport au matériel divers, exception faite en milieu urbain, où le couple établi sur la terrasse du Musée Bordj Moussa préfère rapporter plus de matériaux divers comme la laine, la toile moustiquaire, les fibres synthétiques, la matière plastique, des ossements, des plumes et des débris de coquilles d'œufs) que de végétaux. Le matériel divers est certainement le plus disponible dans l'environnement urbain. Sans proposer de précision sur la proportion de chaque matériel constitutif du nid GARCIA PETIT et *al.* (1986) indiquent que les nids des couples urbains de Barcelone (Espagne), contiennent essentiellement des fragments de plantes, ainsi que d'autres éléments, tels que des fils de cordes, des plumes et de la matière plastique. Parmi la fraction végétale, ce sont les plantes herbacées qui sont les plus présentes dans les nids de Béjaia, à raison d'une fréquence totale moyenne de 77,6 % par rapport aux plantes ligneuses (22,4 %). Les nids de l'archipel Marseillais de Riou (France) sont quant à eux formés essentiellement de matériaux ligneux (62,1 %) (Vidal & Bonnet, 1997). Les deux derniers auteurs indiquent que la part d'éléments végétaux lignifiés augmente lorsque le recouvrement de la végétation sur le site de nidification augmente. On note que la végétation de la majorité des colonies de Béjaia est formée par un matorral dégradé, laissant place en certains endroits à des zones où la végétation herbacée domine. Apparemment la masse des matériaux utilisés ne semble pas liée à la physionomie ou à la nature du couvert végétal (Vidal et Bonnet, 1997). Les espèces végétales trouvées dans les nids (Annexe 3) sont dans leur majorité observées dans l'environnement immédiat des nids, lors de la

réalisation des inventaires floristiques (Annexe 1). Cette utilisation préférentielle des matériaux végétaux présents à proximité, correspond au comportement classique de l'espèce (Isenmann, 1976 ; Beaubrun, 1988 ; Borgo et Spano, 1994 ; Vidal et Bonnet, 1997). Le nombre d'espèces végétales utilisées pour la confection des nids ne semble pas lié à la diversité environnante. Les couples de goélands sont beaucoup plus attirés par la forme du matériel la plus adéquate à leur nid.

Le poids moyen des œufs des différents sites de reproduction paraît assez proche. Ces mesures ne sont pas très différentes de celles réalisées par Talmat (2005) sur l'îlot de Tigzirt en Algérie. Les poids moyens enregistrés par cet auteur varient entre 84,7 et 88,5 g, selon les années. Des données assez semblables sont obtenues par Borgo et *al.* (1991) et Borgo et Spano (1994) en Italie, ou encore par Beaubrun (1988) sur la côte atlantique marocaine. Des valeurs assez élevées dépassant 91g sont notés en Camargue par Isenmann (1976) ou encore par Varela et De juana (1986) sur les îles Chafarinas sur la côte méditerranéenne marocaine. Pour ce qui est des dimensions des œufs, notamment du volume, l'analyse de la variance indique que les colonies d'El Euch et des Pisans, paraissent assez différentes de celles de Cap Carbon et de Sahel. La différence constatée entre le volume des œufs de ces colonies est le reflet de différences observées entre la largeur moyenne de ces œufs. Les volumes moyens des œufs d'El Euch et de Pisans, sont plus élevés que ceux du Cap Carbon et de Sahel. Plusieurs facteurs peuvent intervenir pour expliquer cette différence, notamment la taille de la femelle (Beaubrun, 1988 ; Bolton et *al.*, 1993). L'influence de la taille des femelles se fait particulièrement ressentir lorsque les ressources alimentaires sont limitées. En effet les plus grosses femelles seront plus compétitives sur les sites d'alimentation et auront la nourriture nécessaire pour produire de plus gros œufs (Bolton et *al.*, 1993). Un autre paramètre pouvant influencer la taille des œufs est l'âge des reproducteurs, les jeunes reproducteurs assez inexpérimentés ayant de moins bonnes performances de reproduction (Bosch et *al.*, 2000). Il est communément admis que le volume des œufs est le paramètre démographique le plus sensible à la disponibilité alimentaire. Ainsi, lorsque les ressources pour la formation des œufs sont limitées, la taille des œufs sera réduite avant la taille de ponte (Bolton et *al.*, 1993 ; Pons, 1993 ; Oro, 2002 ; Duhem et *al.*, 2003 ; Duhem, 2004). Pour les colonies de Béjaia, aucun de ces paramètres ne peut intervenir de façon déterminante pour expliquer les différences de volumes. Les colonies d'El Euch et du Cap Carbon par exemple sont plus récentes que celles des Pisans ou de Sahel. Pour ce qui concerne l'accessibilité aux ressources alimentaires, le Cap Carbon, Sahel et l'île des Pisans, semblent plus proches des grandes zones d'alimentation de la région à l'exemple des décharges et du port de pêche que ne l'est l'îlot d'El Euch.

Les valeurs du poids et des dimensions de l'unique œuf du milieu urbain, ne sont pas comparables avec celles des colonies naturelles. Néanmoins les données obtenues se rapprochent beaucoup plus de celles enregistrées à l'île des Pisans et à l'îlot d'El Euch. Dans la ville de Venise, Soldatini (2005) a obtenu des volumes moyens de 76,6 cm<sup>3</sup> en 2003 et 78,9 cm<sup>3</sup> en 2004. Pour cet auteur les valeurs obtenues en milieu urbain, ne sont pas très différentes de celles des colonies en milieu naturel.

La date de première ponte enregistrée sur les falaises du Cap Carbon, le 23 février, apparaît comme la plus précoce, à notre connaissance, en Méditerranée occidentale. Les



premières installations du Goéland leucophée sont observées la première semaine de mars en Camargue (Sadoul obs. pers.), le 9 mars aux Baléares, le 18 mars aux îles Chafarinas (Varela et Dejuana, 1986) et sur l'ensemble des colonies marocaines (Beaubrun, 1988). Par conséquent, l'installation des premiers reproducteurs sur les autres colonies de Béjaïa se situe sensiblement à la même période. La date de ponte assez tardive notée en milieu urbain, soit le 12 avril et le seul œuf pondu sont certainement liés à l'aspect pionnier de l'unique couple nicheur. Il s'agit là de dates extrêmes qu'il paraît difficile de discuter sans une appréhension de la distribution des dates d'installation de l'ensemble des couples de chaque colonie. On peut seulement remarquer que la colonie d'El Euch semble la plus tardive. Ce retard pourrait être le résultat d'une limitation de la disponibilité des ressources alimentaires sur l'acquisition des réserves par les femelles si on tient compte de l'hypothèse de la limitation énergétique (Bolton et al., 1992).

Contrairement aux autres colonies, elle est située à près de 50 km des ressources anthropiques abondantes autour de Béjaïa, à savoir la décharge publique de la ville, la décharge de la caserne militaire ou encore le port de pêche (Fig. 1). Cette distance apparaît comme trop importante pour permettre aux oiseaux reproducteurs d'exploiter ces ressources (Duhem et al., 2002).

Cette hypothèse de limitation énergétique ne peut cependant pas être retenue pour expliquer un écart de 13 à 17 jours entre les premières pontes de la colonies du Cap Carbon et de celle de l'îlot de Sahel et des Pisans, ces trois colonies étant proches de ces ressources alimentaires d'origine humaine. Ce décalage inattendu est sans doute lié au dérangement humain. Les îlots des Pisans et de Sahel sont fréquemment visités par les pêcheurs de la région ou par les plaisanciers, notamment pour la colonie de Sahel, distante de quelques mètres du rivage. La colonie du Cap Carbon au contraire présente une certaine quiétude, l'accès à ce lieu pour les personnes étant réglementé par les garde-côtes.

Les tailles de ponte de ces trois colonies sont comparables à celles relevées par JACOB et COURBET (1980) en Algérie, avec une taille moyenne de ponte de 2,7 œufs signalée à l'île de Saint- Piastre près de Annaba et par Varela et De Juana (1986) et Beaubrun, 1988) au Maroc où les valeurs varient entre 2,5 œufs et 2,7 œufs ,ou encore au nord de la Méditerranée où la taille moyenne des ponte varie entre 2,6 et 2,9 œufs (Borgo et al. 1991, Oroet al., 1995, Bosch et Sol 1998, Bosch et al., 2000, Duhemet al., 2002).

Seule la colonie de l'îlot d'El Euch présente une taille de ponte réduite due à une fréquence anormalement élevée de pontes à un seul œuf. On pourrait voir là l'effet de la limitation des ressources trophiques, à rapprocher de l'hypothèse de limitation énergétique de Reid (1987) déjà signalée sur les dates de ponte. La validité de cette hypothèse est cependant conditionnée par une forte limitation des ressources naturelles autour de la colonie qui reste à démontrer. De même, il ne peut être exclus que la taille de ponte ait été sous-évaluée dans cette colonie, les œufs ayant pu être prélevés entre deux de nos visites malgré l'absence de tout indice de ce type. Dans ce cadre des témoignages provenant des zones riveraines de cet îlot indiquent que les pêcheurs de la région et leurs enfants sont très friands d'œufs de goélands.

Le succès à l'envol des colonies suivies du goéland leucophée est en grande partie expliquée par le succès d'éclosion. Ce dernier relevé sur les colonies du Cap Carbon, de l'îlot des Pisans et d'El Euch reste comparable à celui observé sur d'autres colonies méditerranéennes soit 75,9 % aux îles Chafarinas (Varela et De Juana, 1986), 82,8% sur la colonie de Ratonneau sur l'archipel de Marseille (Duhem et *al.*, 2002). Mais il est inférieur aux colonies des îles Mèdes de 91,5 à 94,5 % (Bosch et *al.*, 2000) et du delta de l'Ebre de 94,7 à 97,4 % (Oro et *al.*, 1995). Si le dérangement humain a été observé au niveau des quatre colonies et pourrait expliquer le succès inférieur à celui des colonies espagnoles, il est de plus grande intensité, notamment par les prélèvements des oeufs, sur la colonie de l'îlot de Sahel du fait de sa proximité à la côte, distante de moins de 10 mètres. Cette colonie témoigne du succès à l'éclosion le plus faible (23%, Tab. 10). Les vents desséchants et secs tel que le sirocco peuvent avoir un effet additif non négligeable sur la survie des couvées quand les nids restent trop longtemps exposés suite au dérangement. La prédation intra-spécifique ou cannibalisme est notée dans chaque colonie et pourrait aussi avoir un effet additif au dérangement. Ce phénomène semble le plus fréquent sur la colonie de l'île des Pisans où les fortes densités faciliteraient le pillage des nids par les congénères (Cézilly et Quenette, 1988). La présence de prédateurs est aussi à suspecter notamment au Cap Carbon et à l'îlot d'El Euch ; deux espèces sont concernées, la couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus* (Hermann, 1804)) et le Rat noir (*Rattus rattus* (Linné, 1758)).

La productivité des colonies semble ainsi en étroite association avec le dérangement humain. Sur les colonies du Cap Carbon et de l'île des Pisans, situées à proximité des ressources anthropiques de Béjaïa, plus d'un jeune par couple reproducteur constitue un succès optimal pour l'espèce. Ainsi, avec un succès à l'envol variant entre 41,3 et 57,3 % sur les îles Mèdes (Bosch et *al.*, 2000) et égal à 46,2 % dans le delta de l'Ebre (Oro et *al.*, 1995), les colonies espagnoles présentent un succès comparable à ces deux colonies. De même, l'estimation de la productivité neuf jours après les éclosions, égale à 0,76 poussin par couple, sur la colonie de Ratonneau (Duhem et *al.*, 2002) apparaît plus faible que celui observé à Béjaïa.

La plus faible productivité de la colonie d'El Euch, inférieure à 1 jeune par couple, est en grande partie expliquée par des tailles de ponte réduites qui, comme évoqué plus haut, pourraient être en relation avec une disponibilité alimentaire moins importante. Elle présente cependant des succès d'éclosion et à l'envol comparables aux deux précédentes colonies. En l'absence de toute démonstration d'un ajustement de la taille des pontes aux capacités des adultes à élever leurs jeunes (Reid, 1987). Deux hypothèses peuvent être émises, ou bien la pénurie des ressources alimentaires naturelles n'est que ponctuelle au moment de la formation des œufs par la femelle, ou bien la réduction des tailles de ponte est artificielle, notamment par collecte d'œufs. Enfin, seule la colonie de l'îlot de Sahel, avec 0,36 poussin par couple, présente une très faible productivité résultant d'un dérangement humain élevé.

### 4.2.2. - Régime alimentaire des adultes et des poussins de goélands leucophées

---

Les différences constatées, entre le poids moyen des pelotes de régurgitation de certaines colonies, sont certainement liées à la nature des restes alimentaires contenus dans ces pelotes. Le poids des pelotes des colonies du Cap Carbon et de Sahel d'une part et de l'île des Pisans et d'El Euch d'autre part, est assez semblable. Cela peut indiquer que les goélands de ces colonies ont accès à des ressources, dont les restes additionnés donnent des valeurs pondérales assez proches. Aucune mention de poids des pelotes de goélands leucophées dans la bibliographie ne permet de faire des comparaisons avec les présents résultats.

A la différence du poids, les longueurs et largeurs moyennes des pelotes des quatre colonies ne semblent pas présenter de différences significatives. Les valeurs obtenues dans la présente étude sont proches de celles trouvées par Talmat (2005) dans l'îlot de Tizirt sur la côte algérienne. Cet auteur en mesurant une vingtaine de pelotes durant la saison de reproduction 2003 a trouvé des chiffres de 38,5 mm pour la longueur et 23,5 mm pour la largeur. Des dimensions moyennes assez proches de celles de Béjaia, sont obtenues par Beaubrun (1988) à Essaouira sur la côte Atlantique marocaine avec une longueur de 37,4 mm et une largeur égale à 25,4 mm). Ce dernier auteur, indique que les variations constatées dans le régime alimentaire des goélands dans différentes colonies marocaines, n'affectent pas la forme et la dimension des pelotes. Comme nous le constaterons par la suite, les observations de Beaubrun (1988) sont aussi valables pour les colonies de Béjaia. La taille de l'échantillon (n = 7) obtenue en milieu urbain, ne permet pas de faire des comparaisons valables avec les autres colonies de Béjaia.

L'analyse des pelotes des différents sites de reproduction, montre que l'alimentation des goélands leucophées de la région est très diversifiée (Annexe 4). Le régime alimentaire peut aller des insectes aux oiseaux en passant par les poissons et les divers déchets ; des cas de cannibalismes sont aussi à noter. *Larus michahellis* de Béjaia confirme son statut d'omnivore à part entière (Isenmann, 1976 ; Beaubrun, 1988 ; Borgo et Spano, 1994 ; Gonzales-Solis et al., 1997 ; Duhem, 2003). L'alimentation des goélands adultes de l'îlot d'El Euch semble plus diversifiée que celle des autres colonies. Apparemment les individus de ce site de reproduction font plus d'effort pour la recherche de leur nourriture, que leurs congénères des autres colonies, notamment ceux du Cap Carbon.

Les goélands leucophées des colonies de Béjaia paraissent assez dépendants des déchets provenant des décharges. Les autres sources de nourritures, sont plus ou moins assez bien représentées dans le menu de ces oiseaux. En terme d'occurrence, les différents types de déchets sont quasiment présents dans toutes les pelotes de régurgitation que ce soit en milieu naturel ou en milieu urbain. L'habitat d'alimentation principale de *Larus michahellis* de la côte occidentale de Béjaia semble être les décharges d'ordures ménagères. Le domaine marin est utilisé en deuxième lieu notamment pour les colonies établies en milieu naturel. Pour le couple urbain de la ville de Béjaia, ce sont les ressources terrestres qui viennent en seconde position. Plusieurs paramètres peuvent expliquer l'attraction des goélands pour les déchets présents dans les différents dépotoirs de la région. Les décharges d'ordures ménagères offrent une nourriture abondante, facile d'accès et largement disponible en toute saison (Bosch et al., 1994 ; Solet al., 1995 ; Duhem, 2004). Ajoutons à cela que les activités de pêche, ne sont



pas très développées sur la côte à l'Ouest de Béjaia. Les déchets de chalutage sont donc faiblement présents dans le menu des goélands leucophées de la région. La décharge municipale de la ville de Béjaia, située dans la région d'Adrar Oufarnou (Fig. 10) semble être la principale source de nourriture pour les goélands de la ville de Béjaia, du Cap Carbon, de l'îlot de Sahel et de l'île des Pisans. Les goélands de l'îlot d'El Euch ne semblent pas très concernés par cette décharge, étant donné que la zone de recherche optimale est estimée à une quarantaine de kilomètres autour du site de reproduction pour *Larus michahellis* (Witt et al., 1981 ; Oro et al., 1995). Des observations réalisées autour de cette colonie sur un rayon de 30 kilomètres, indique l'absence de grandes décharges. Les goélands de cette zone se nourrissent certainement sur de petits dépotoirs situés près des villages. La densité humaine autour d'El Euch n'étant pas importante, la quantité de déchets disponible pour les goélands leucophées ne devrait pas être aussi élevée que celle des colonies proches de l'agglomération de Béjaia. Cette différence d'accessibilité aux décharges d'ordures ménagères, peut expliquer la fréquence plus faible soit 62,6 % de déchets contenus dans les pelotes des goélands d'El Euch par rapport aux autres colonies. Elle peut aussi expliquer la plus grande diversité du régime alimentaire des adultes de cette colonie. Dans ce cadre Duhem (2004) indique que lorsque l'accessibilité aux décharges est faible, la fraction des autres ressources alimentaires, déterminée par la proportion de pelotes contenant des restes alimentaires provenant de trois habitats d'alimentation, et notamment des restes du milieu marin, et la diversité alimentaire tendent à augmenter. Ainsi, une forte accessibilité aux décharges conduit à un régime alimentaire faiblement diversifié, dominé par les restes provenant des décharges, et une faible accessibilité aux décharges induit une diversification du régime alimentaire. C'est le cas des restes alimentaires provenant de plusieurs habitats d'alimentation par pelote avec une augmentation de l'utilisation des ressources marines et terrestres.

La prédominance de l'utilisation des décharges comme habitat d'alimentation principal par les goélands leucophées de Béjaia correspond au patron communément trouvé pour d'autres espèces de goélands surabondants comme le Goéland argenté (Hunt, 1972; Belantet al., 1993; Pons, 1994), le Goéland à bec cerclé, *Larus delawarensis* (Brousseau et al., 1996) et le Goéland leucophée dans d'autres zones de sa répartition géographique (Boschet al., 1994; Solet al., 1995). La capacité des goélands à utiliser efficacement les décharges comme habitat d'alimentation est considérée comme la principale raison responsable de l'expansion récente de leur population (Boschet al., 1994; Thibault et al., 1996).

La faible similarité constatée entre la composition du régime alimentaire des goélands de la plupart des colonies, illustre la plasticité écologique et l'opportunisme alimentaire déjà démontré pour d'autres espèces de goélands surabondants, notamment le Goéland argenté (Pierotti et Annett, 1991). L'accessibilité potentielle aux mêmes ressources alimentaires, détermine dans une certaine mesure une plus grande similitude dans la composition du régime trophique, cas des colonies de l'île des Pisans et de l'îlot de Sahel. À l'inverse l'accessibilité à des ressources différentes pourrait aussi expliquer une plus grande désimilarité dans la composition du régime alimentaire, cas des colonies de Sahel et d'El Euch.

Le régime trophique global des goélands adultes de la ville de Béjaia n'est pas très

différent de celui constatée sur les sites de reproductions naturelles. Là aussi, son alimentation semble dominée par les déchets provenant de la décharge municipale ou encore des rebuts de marchés. Le percement des sacs à ordures, phénomène relativement répandu en Europe (VINCENT, 1988 a ; DUHEM et SUEHS, 2001) n'a pas été observé à Bejaia. Mais plusieurs goélands leucophées ont été observés avec ce comportement dans la ville balnéaire de Ain Turk située à 14 km à l'Ouest d'Oran. Des cas similaires sont rapportés à Jijel (Ramdane et Kisserli, comm. pers.). Le même constat est fait pour les goélands urbains de la ville de Venise, la proportion de l'alimentation d'origine anthropique pour ces goélands, s'élève à 55 %, par rapport à l'alimentation dans le milieu naturel (45 %) (Soldatini, 2005).

Les résultats de l'analyse des régurgitas de jeunes goélands au niveau de quatre sites de reproduction, montrent la dominance de l'alimentation d'origine animale, à l'exemple des poissons, des Invertébrés et des Vertébrés. Les déchets provenant des décharges sont faiblement représentés, sauf pour les goélands de l'île des Pisans et du milieu urbain. Pour nourrir leurs poussins les goélands du Cap Carbon et de l'île des Pisans utilisent de façon préférentielle l'habitat marin. Ceux d'El Euch et du milieu urbain utilisent beaucoup plus l'habitat terrestre. L'alimentation d'origine animale donc riche en éléments protéiques est certainement rapportée pour favoriser la croissance rapide des poussins. Les ressources marines sont généralement reconnues pour répondre aux besoins spécifiques des poussins durant leur croissance (Annett et Pierotti, 1989 ; Bertelotti et Yorio, 1999). Duhem (2004) sur les colonies de Marseille, trouve que le régime trophique des poussins de goélands leucophées est dominé par les restes provenant des décharges ou du milieu terrestre. Selon les colonies prises en considération, les ressources marines ne sont que rarement utilisées. Pour le dernier auteur cité, l'utilisation des décharges comme source principale de nourriture pour les poussins est une façon d'optimiser le trajet de recherche alimentaire par les adultes et minimise aussi la durée d'absence auprès de leurs poussins. Elle limite les risques de prédation par les congénères et de garantir l'apport alimentaire nécessaire pour la croissance de leurs poussins, aussi bien en termes de qualité que de quantité (eg. Pons, 1994 ; Bucasinska et al., 1996).

La faible taille de l'échantillon de régurgitation collecté au niveau des quatre sites de reproduction et l'absence d'échantillon provenant de l'îlot de Sahel ne permet pas de faire des comparaisons valables avec le régime trophique des adultes. Néanmoins on peut dire que les goélands de Béjaia préfèrent nourrir leurs poussins à partir de ressources marines ou terrestres. Mais pour leurs propres besoins la préférence va aux décharges d'ordures ménagères.

### **4.3. - Distribution spatiale des goélands leucophées en période inter- nuptiale**

L'étude de la distribution spatiale des goélands en période inter-nuptiale, s'intéresse à

---

l'effectif global dénombré, à leur écologie dans les dortoirs, reposoirs et zones d'alimentations et aux déplacements des goélands entre ces différents sites.

#### 4.3.1. - Effectif global de goélands leucophées recensés en période inter-nuptiale

---

En période inter-nuptiale, les goélands leucophées de Béjaia fréquentent des milieux très variés, situés aussi bien sur la côte qu'à l'intérieur des terres. On les trouve sur les îlots, les plages, les falaises et les rochers de la côte, sur les décharges d'ordures ménagères, sur les étendues d'eau douce et sur les bâtisses en milieu urbain. Les habitats fréquentés par les goélands peuvent varier en fonction des lieux où ils se trouvent. En Camargue par exemple, on les retrouve, sur mer, sur les lagunes, sur les terres cultivées et incultes et sur les décharges publiques (Isenmann, 1976). Sur la côte Ibérienne, on peut les voir survolant les cours des rivières, ainsi que sur les lagunes et les réservoirs d'eau douce côtiers (Carrera et Garcia, 1986). Au niveau de la côte méditerranéenne marocaine, Beaubrun (1988) cite la fréquentation des égouts, des embouchures d'oueds, des marais, des salines et des dayas.

Le nombre de goélands dénombrés en janvier 2000, paraît assez faible par rapport à la population nicheuse de la zone prise en considération. Plusieurs explications peuvent être données à cette différence, notamment le caractère erratique et des fois franchement migrateur des goélands, qui peut les amener bien au-delà des environs de leurs sites de nidification (ISENMANN, 1973 ; Carrera et al., 1993 ; Martinez-Abraïn et al., 2002). Les horaires et les conditions de recensements à partir d'une embarcation peuvent constituer des facteurs non négligeables de sous-estimation de la population hivernante. Ailleurs en Algérie, Jacob (1979) lors de son recensement de l'hiver 1978, sur les trois quarts de la côte algérienne, a estimé le nombre de goélands leucophées à 11.885 individus. Les plus fortes concentrations étant enregistrées entre la frontière marocaine et la région de Mostaganem, ainsi que la région comprise entre Dellys et Annaba. Une dizaine d'années plus tard, l'effectif des goélands hivernants semble être en augmentation. Pour la seule région de l'Oranie, Doumandjiet al., (1988) donnent un chiffre de 8.589 goélands, dénombrés en janvier 1988. En Méditerranée Nord occidentale, les hivernants semblent beaucoup plus nombreux. Sur la côte ibérienne par exemple, le nombre de goélands leucophées hivernants est estimé à 61.500 individus (Carrera et Garcia, 1986).

La décharge municipale, l'île des Pisans et le lac Mézaia, sont les zones les plus fréquentées par les goélands en période inter-nuptiale. La préférence de ces oiseaux pour ces milieux est liée certainement aux conditions favorables qu'ils offrent. La décharge publique, fournit aux goélands de Béjaia une nourriture abondante et largement disponible en toute saison. L'île des Pisans de part sa superficie et son éloignement de la côte, est utilisée comme un grand reposoir en hiver et un site de nidification au printemps. Le lac Mézaia quant à lui est un lieu de repos et de confort qui offre gîte et protection.

Parmi les zones fréquentées par *Larus michahellis* de Béjaia, le Cap Bouak et le Cap Carbon sont considérés, comme les principaux dortoirs de la région. Mais ce qui paraît paradoxal, c'est que le nombre de goélands dénombrés dans certains reposoirs ou zones

d'alimentation est nettement supérieur à celui observé au Cap Bouak et au Cap Carbon. Plusieurs explications peuvent être données à cette disparité; les goélands qui fréquentent les différents reposoirs et habitats d'alimentation peuvent provenir de régions situées au-delà de la zone d'étude aussi bien à l'Est, qu'à l'Ouest. Un autre facteur peut intervenir, est celui des horaires de comptages établis pour les dortoirs du Cap Bouak et du Cap Carbon, qui rappelons-le, en fin d'après-midi ne dépassent pas en général 18 h. Pourtant certains auteurs comme Sadoul (1991) et Rousseau (1994) affirment que les goélands peuvent continuer à affluer sur les dortoirs même au-delà du coucher du soleil. L'existence d'autres dortoirs dont nous ignorons la localisation peut aussi expliquer cette différence. En effet plusieurs informations qui nous sont parvenues, notamment par le biais des pêcheurs de la région, indiquent que l'île de Pisans peut constituer un dortoir non négligeable pour *Larus michahellis* de Béjaïa. L'utilisation des sites de nidification comme dortoir en période hivernale a été observé par exemple, sur l'île d'Agueli dans l'Algérois par Jacob (1983) ou encore par Andreotti et *al.*, (1986) en Ligurie (Italie).

### **4.3.2. - Effectifs et écologie des goélands leucophées dans les différentes zones fréquentées**

---

#### **4.3.2.1. - Zones dortoirs**

A Béjaïa les dortoirs de *Larus michahellis*, sont établis sur des zones rocheuses et sur les falaises, comme celles du Cap Carbon et du Cap Bouak. Dans d'autres localités les goélands préfèrent dormir sur des étendues d'eau calme (Draulans et VanVessem, 1985). Sur les Salins de Giraud en Camargue (France), seuls quelques étangs asséchés au moins partiellement, et îlots sont retenus par les goélands comme sites dortoirs (Sadoul, 1991). Les îlots sont aussi utilisés comme dortoirs à l'île d'Agueli (Jacob, 1983) et en Ligurie (Andreotti et *al.*, 1986).

Le nombre de goélands utilisant les dortoirs du Cap Carbon et du Cap Bouak, n'est pas très important, en comparaison avec celui égal à 1.500 individus recensés par Jacob (1983) sur l'île d'Agueli, ou encore 31.000 individus dénombrés par Sadoul (1991) sur les Salins de Giraud.

A Béjaïa, les variations mensuelles du nombre de goélands, indiquent que les effectifs les plus importants sont notés en hiver. Mais à l'approche de la période printanière, il est à noter une baisse sensible du nombre de ces oiseaux. En effet en hiver les goélands leucophées sont toujours cantonnés dans leurs localités d'hivernage et n'ont pas encore commencé à rejoindre leurs sites de nidification. Au printemps, avec le début de la période de reproduction, les dortoirs hivernaux sont de plus en plus délaissés au profit de dortoirs situés dans la plupart des cas, au sein même de la colonie de reproduction. L'arrivée des goélands aux dortoirs est amorcée au début de l'après midi vers 13 h. Les arrivées les plus importantes sont remarquées quelques heures avant le coucher du soleil, entre 14 et 16 h. L'étalement du retour au dortoir peut s'expliquer par une différence inter-individuelle de l'aménagement du budget temps. Le rythme d'activité individuel va dépendre, d'une part de la distance et la nature de la source de nourriture et, d'autre part de la capacité de chacun à exploiter cette source de nourriture avant de

rejoindre le dortoir (McCleery et Silby, 1986; Sadoul, 1991).

Au Cap Bouak et au Cap Carbon, les juvéniles sont toujours minoritaires par rapport aux adultes. Ce rapport défavorable pour les jeunes goélands est certainement relatif à des facteurs liés au succès d'élevage, notés dans les colonies voisines au dortoir, ainsi qu'au faible taux de survie lors de la dispersion post-nuptiale (Beaubrun, 1988). La fréquence des juvéniles a tendance à augmenter, entre les mois de décembre et de mars. Cette évolution favorable, peut s'expliquer par le fait qu'à l'approche de la saison de reproduction, les individus adultes commencent à rejoindre les colonies de reproduction, ce qui a pour conséquence une diminution de leur nombre au profit des juvéniles.

L'arrivée aux dortoirs, plus tardive des juvéniles par rapport aux adultes, peut s'expliquer par leur capacité inférieure à satisfaire leurs besoins alimentaires, soit par manque d'expérience ou soit à cause de la compétition avec les adultes. Ces derniers plus expérimentés, ont un accès prioritaire aux meilleures sources de nourriture, s'alimentant donc plus rapidement que les jeunes (Sadoul, 1991; Rousseau, 1994).

### **4.3.2.2. - Zones reposoirs**

Trois grands reposoirs sont utilisés par les goélands leucophées de la région. Il s'agit de l'étendue d'eau douce du lac Mézaia, de la plage de Boulimat, de l'île des Pisans et de l'île de Sahel avec sa plage. En plus de cela, les goélands utilisent plusieurs autres reposoirs secondaires, disséminés sur la côte ou à l'intérieur du périmètre urbain. Vincent (1988 b) indique qu'en milieu naturel, les reposoirs des Laridés se caractérisent par une surface dégagée, assez grande. La plupart du temps, il s'agit d'une portion de vase durcie ou d'une plage de sable, parfois d'un îlot située au centre d'une étendue d'eau. En milieu urbain Géroudet (1992 a) rapporte que les goélands peuvent stationner sur différents édifices, aussi bien au port, en zone industrielle, qu'en agglomérations humaines. Pour ce dernier auteur, les reposoirs sont censés offrir aux goélands, la sécurité, le confort, l'économie d'énergie et surtout le contact social. En Ligurie, les goélands occupent durant la journée, les étendues d'eau situées à l'intérieur des terres (Andreotti et *al.*, 1986).

La préférence des goélands de Béjaia, pour les trois reposoirs précédemment cités, est liée à plusieurs facteurs. La région de Boulimat par exemple, offre à ces oiseaux certains avantages, en relation avec la présence de deux plages de galet et de sable, d'une baie, protégée des effets du vent, d'un oued et surtout d'un îlot, d'une superficie appréciable et assez éloigné de la côte. Le lac Mézaia à son tour offre aux goélands, un certain confort lié à la présence d'une surface d'eau calme, entourée d'une végétation aquatique. La plage et l'îlot de Sahel, semblent recevoir moins de goélands, malgré l'existence, d'un oued, d'une baie et d'un îlot. Ce faible nombre, peut être expliqué par la nature plutôt rocheuse de la région, avec à certains endroits des falaises abruptes. Mais le facteur le plus probable, est lié à la période de dénombrement, qui est réalisé peut être à un moment où les goélands sont présents en faible nombre.

Le mois de novembre 1999, est caractérisé par un afflux important de goélands au lac Mézaia. Il faut dire que durant ce mois, les conditions climatiques étaient assez instables, avec des vents forts, d'importantes précipitations et une mer très agitée. Ces



conditions défavorables, ont certainement obligé les goélands fréquentant la côte à se réfugier à l'intérieur des terres et donc au lac Mézaia, qui est mieux protégé par le tissu urbain environnant. Dans ce cadre Jacob (1983) rapporte qu'une tempête a entraîné un afflux temporaire de 1.387 goélands en janvier 1978, au niveau de la côte centrale de l'Algérie. Les fortes précipitations et les vents violents sont considérés comme favorisant les incursions de Laridés (Sueur, 1993).

Les variations mensuelles des effectifs, ne sont pas importantes à Sahel et à Boulimat, ce qui n'est pas le cas du lac Mézaia, où on note une baisse des effectifs à partir du mois de février. Cette dernière période correspond au début de la saison de reproduction, où les goélands commencent à rejoindre leurs sites de nidification, délaissant probablement les reposoirs éloignés, pour d'autres situés de préférence près des zones d'alimentations ou de nidifications.

Comme pour les dortoirs, les adultes sont largement dominants face aux juvéniles. Cet état de fait est aussi noté par Sueur (1993) en Baie de Somme (France). Le taux plus élevé d'immatures, enregistré au lac Mézaia, par rapport aux autres sites, peut être dû probablement à la compétition plus importante, exercée par les adultes au niveau des deux autres reposoirs, qui rappelons le, sont situés près de lieux de nidification. L'augmentation des juvéniles constatée en février au lac Mézaia, est d'avantage liée au départ des adultes vers leurs sites de reproductions, avec une moindre fréquentation de ce reposoir.

#### **4.3.2.3. - Zones d'alimentation**

Les principales zones d'alimentation pour les goélands de la région, sont la décharge publique de Béjaia, le port de pêche et la décharge militaire, auxquelles il faut ajouter des sources secondaires, telles que les marchés hebdomadaires, utilisés par les goélands avant le passage des éboueurs municipaux. Il est à noter que le marché hebdomadaire des 4 chemins (Tab. 16) n'est plus en activité, depuis février 2000. Et ce site ne présente désormais aucun intérêt pour les goélands.

La fréquentation des zones agricoles à des fins alimentaires, n'a pas été notée dans la zone considérée. Le nourrissage dans les champs a été signalé par plusieurs auteurs (Isenmann, 1976 ; Beaubrun, 1988 ; Monnier, 1998).

Apparemment, la décharge municipale de Béjaia, constitue la source d'alimentation préférée pour les goélands de la région. En effet cette dernière offre une nourriture abondante et accessible à tout moment. Dans ce lieu, les goélands trouvent toutes sortes de déchets d'origines végétales ou animales, qui proviennent des ordures rejetés par les ménages de la ville de Béjaia. Le port de pêche semble recevoir moins de goélands. L'alimentation présente au port n'est pas aussi régulière qu'à la décharge. Elle dépend largement de la qualité et de la quantité de poissons rapportées par les chalutiers, sardiniers et autres petits métiers. La décharge militaire est encore moins utilisée par les goélands. Il est probable que ce dépotoir, n'offre pas une quantité de nourriture suffisante. Il faut ajouter à cela, le facteur dérangement lié au fait que cette décharge est située au centre ville et à l'intérieur d'une caserne militaire.

L'effectif moyen de goélands leucophées recensé sur la décharge de Béjaia, soit 446

individus est beaucoup moins important que celui égal à 1.800 individus dénombrés par Jacob (1979) sur le dépotoir de Mostaganem. Les effectifs sont encore plus élevés, sur la décharge d'Entressen près de Marseille (France), où Sadoul (1998 b) signale 33.500 goélands, lors du recensement de l'hiver 1997. Cette différence est certainement liée, à l'importance de la population nicheuse et hivernante présente dans chaque région et aussi à la quantité ou tonnage de déchets disponibles dans chaque décharge (Sibly et McCleery, 1983).

Comme pour les dortoirs et les reposoirs, les juvéniles sont minoritaires par rapport aux adultes dans les différentes zones d'alimentations. Mais leurs fréquences ont tendance à être plus élevées, au port et dans la décharge militaire, par rapport à la décharge municipale. Apparemment, les deux premiers sites, offrent plus d'opportunités aux jeunes goélands, en terme d'alimentation, avec une moindre compétition de la part des adultes. Pour sa part JACOB (1979) indique, que la côte algérienne n'est pas toujours, alimentaires favorable aux goélands. Les ressources disponibles sont alors exploitées prioritairement par les adultes dominants et plus expérimentés. Cette compétition est défavorable aux immatures. C'est pourquoi les proportions d'immatures augmentent d'une part sur les sources de nourriture dites faciles, comme les dépôts d'ordures et d'autres part là où il y a à la fois de la nourriture et peu de nicheurs.

### **4.3.3. - Déplacements des goélands leucophées en période inter-nuptiale**

---

Les principaux axes de déplacements des goélands, s'orientent vers l'Ouest. Le départ des dortoirs se fait tôt le matin, en direction des principales zones d'alimentations, à savoir le port de pêche, la décharge militaire, et la décharge publique de la ville. L'arrivée des goélands à cette dernière, se fait à partir des deux dortoirs, du Cap Carbon et du Cap Bouak. Les individus du Cap Carbon, passent le long de la côte pour rejoindre le dépotoir, alors que ceux du Cap Bouak, empruntent la voie terrestre, en passant par la ville de Béjaia. La majorité des individus concernés par ces déplacements sont des adultes. Les juvéniles s'orientent de plutôt, vers le port de pêche ou encore vers la décharge militaire.

Après s'être alimentés, les goélands leucophées de la région se dirigent vers les différents reposoirs, situés à proximité des zones d'alimentation, avant de rejoindre leurs dortoirs. L'île des Pisans et la région de Sahel, semblent être les reposoirs préférés des goélands qui proviennent du dépotoir municipal. Le lac Mézaia quant à lui, est le reposoir privilégié des goélands venant de la décharge militaire et du port de pêche. En général les goélands leucophées, empruntent la même voie utilisée à l'aller pour rejoindre leur dortoir.

Certains individus pénètrent plus profondément dans les terres, en suivant le cours de l'oued Soummam. Dans ce sens Jacob (1983) indique que les goélands leucophées de la côte centrale de l'Algérie, ne pénètrent dans les terres qu'en remontant le cours de l'oued Sebaou et sporadiquement de l'oued Ysser. Le même constat est fait par Jacob (1979) et Isenmann et Moali (2000) en Kabylie.

Plus généralement, les déplacements locaux des goélands en région méditerranéenne ont été peu étudiés. Les résultats de la présente étude confirment ceux

de Sadoul (1998 b). En effet, ce dernier auteur, considère la décharge et l'étang d'Entressen en Camargue, comme faisant partie d'un même système. La première qui est le site d'alimentation présente un fort pouvoir attractif sur les oiseaux et explique leur forte abondance. Le second constitue à la fois un site de confort diurne en tant que reposoir, où les oiseaux se désaltèrent, se toilettent et se reposent après s'être alimentés, et un site de repos nocturne comme dortoir où une partie d'entre eux passe la nuit. Ainsi, les déplacements entre ces deux sites correspondent à des aller-retour, entre le site d'alimentation et le site de repos à l'intérieur d'un même système. Pour notre cas, on peut aussi parler d'un système unique, sauf que pour les goélands de Béjaia, les dortoirs, les reposoirs et les zones d'alimentation sont assez distincts et plus diversifiés.

#### **4.4. - Ecologie des goélands leucophées au niveau de la décharge publique de la ville de Bejaia**

L'écologie des goélands leucophées au niveau de la décharge publique de Bejaia porte sur plusieurs aspects, notamment sur le recensement des effectifs, sur les directions d'arrivées au dépotoir, sur l'évaluation des âges ratios, la durée de séjour, l'écologie alimentaire, la capacité d'accueil de la décharge et sur les autres espèces d'oiseaux fréquentant ce dépotoir.

##### **4.4.1. - Dénombrements des effectifs présents sur la décharge**

---

Les effectifs recensés durant la période 1998/1999, paraissent assez stables, notamment entre novembre et juin. Mais une chute brutale du nombre de goélands est observée au cours de la période estivale. Et les goélands finissent même par disparaître de la décharge durant les mois de septembre et d'octobre. La baisse des effectifs à partir du mois d'août, peut être imputable au comportement de l'espèce qui devient erratique ou carrément migratrice, juste après la période de reproduction. Les goélands ont l'habitude de quitter leurs sites de nidification et de ne revenir vers eux qu'à l'approche de l'automne. Les déplacements de *Larus michahellis*, peuvent se faire au sein de l'aire de nidification, mais aussi en dehors de celle-ci. Ils peuvent atteindre, la côte atlantique française, la côte de la Manche ainsi que les lacs suisses (Isenmann, 1973 ; Geroudet, 1992 b ; Carrera et al., 1993 ; Antoniazza, 1995). Les résultats de la présente étude paraissent assez opposés à ceux obtenus par Sadoul (1998 b). Pour cet auteur, c'est au mois de septembre que la décharge de Marseille accueille le plus grand nombre de goélands, avec en moyenne 64.800 individus. L'auteur explique que les effectifs maxima recensés en septembre, sont dus à la présence d'oiseaux extérieurs à la région. A partir d'octobre, Sadoul (1998 b) constate un basculement inverse des populations et à un retour des oiseaux vers leur région d'origine. Il se traduirait par une réduction des effectifs sur la décharge en décembre suite au départ des oiseaux nichant plus au Sud de la Méditerranée. Les goélands leucophées de Béjaia pourraient être concernés par ces mouvements migratoires. Mais seuls des opérations de baguages de grandes envergures



pourraient confirmer ce fait.

Le recensement effectué sur la décharge de Béjaia, entre janvier et mai 2005, montre une augmentation du nombre de goélands par rapport à la même période de l'année 1999. Cette évolution favorable est à l'image de l'expansion démographique de l'espèce observée dans la région de Béjaia en particulier (**voir page.....**) et dans le bassin méditerranéen en général (Thibault et *al.*, 1996; BirdLifeInternational , 2000). Il est également possible que l'augmentation des effectifs au niveau de la décharge de Béjaia, soit une réponse à l'augmentation des disponibilités alimentaires. Le dépotoir de Béjaia, recevait près de 150 tonnes de déchets par jour en 1999, alors qu'en 2005, il en reçoit plus du double, soit 321 tonnes par jour (A.p.c.B., 2005). Certains auteurs affirment que le tonnage en lui-même ne forme pas un facteur primordial d'attractivité pour une décharge. Il ne constitue pas non plus un paramètre limitant le nombre de goélands utilisant les dépotoirs (Horton et *al.*, 1983 ; Greig et *al.*, 1986 ; Duhem, 2004).

Il est intéressant de noter, que c'est en période hivernale que le dépotoir municipal de Béjaia accueille le plus de goélands. L'hiver est une saison assez stable pour les goélands. Ces oiseaux sont cantonnés dans leur quartier d'hiver. Les contraintes liées à la migration ou à la reproduction sont limitées (Sadoul, 1998 b).

L'allure sigmoïde des courbes d'arrivées des goélands, correspond à ce qui est généralement observé dans d'autres études sur les Laridés fréquentant les décharges (Pons, 1992 ; Belant et *al.*, 1993 ; Sadoul, 1998 b ; Duhem, 2004). A la différence de ce qui été observé sur la décharge d'Entressen (Sadoul 1998 b), où les premières entrées importantes se situent, dans la première demi-heure suivant le lever du soleil, ou même avant le lever du jour pour les goélands des décharges du littoral Provençal (France) (Duhem, 2004), les goélands de la décharge de Béjaia arrivent dans les deux heures qui succèdent au lever du jour. Cette différence suggère que les oiseaux de Béjaia ont à parcourir une plus grande distance avant de rejoindre la décharge, ou exploitent d'autres ressources alimentaires avant de converger vers le dépotoir municipal (**voir déplacements inter nuptiaux, page .....**).

A Béjaia, le temps nécessaire pour que 80 % des effectifs arrivent à la décharge, après les premiers arrivants est de 1h 40' en période d'hivernage et il est de 2h 5' en période de reproduction. Cette différence entre les deux saisons a aussi été constatée par Sadoul (1998 b). Pour ce dernier auteur, les rythmes d'activités des goélands en tenant compte des arrivées et des départs sont calqués sur un rythme solaire et varient en fonction des saisons.

#### 4.4.2. - Directions d'arrivées

Trois principales directions sont utilisées par les goélands de Béjaia pour arriver à la décharge; il s'agit du Nord-Est, du Nord-Ouest et de l'Est. La voie Nord-Est est la plus empruntée en période d'hivernage. Il faut rappeler que dans cette direction, il existe des dortoirs et des reposoirs, utilisés assez souvent par les goélands leucophées de la région, en période inter-nuptiale (Fig. 10). On peut citer, les reposoirs de la région de Sahel ou encore, les dortoirs du Cap Carbon et du Cap Bouak. En période de reproduction, les

goélands préfèrent utiliser beaucoup plus la direction Nord-Ouest. Dans cette voie nous trouvons essentiellement, l'île des Pisans qui recèle la plus importante colonie de goélands leucophées de la zone considérée (Tab. 3). Les déplacements entre les sites de repos ou dortoirs, en période hivernale ou entre les zones d'alimentation et les colonies de reproduction au printemps ont été déjà mis en évidence pour les goélands camarguais et pour les goélands du littoral provençal français (Sadoul, 1998 b ; Duhemet *al.*, 2004).

En pleine période de reproduction, en mai, les directions Nord-Ouest et Nord-Est, cessent d'être empruntées de façon préférentielle, au profit de la direction Est. Dans cette dernière voie, on trouve les colonies de Sahel et du Cap Carbon (Fig. 6). Sadoul (1998 b) rapporte que durant la période de nidification, les oiseaux reproducteurs ont à faire face à des contraintes très différentes de celles de l'hiver et orientent par conséquent, leur activité vers l'alimentation, le soin des jeunes et la protection du territoire. Si la décharge représente une importante ressource alimentaire, un aller – retour équivaut aussi à une absence prolongée hors du nid. Cette différence du statut des oiseaux en fonction des mois pourrait expliquer, les variations observées dans les déplacements entre les mois et les directions d'arrivées.

#### **4.4.3. - Evaluation des âges ratios**

---

Entre janvier et mai 2005, la très grande majorité des goélands de la décharge sont des adultes, les juvéniles et les immatures sont faiblement représentés. Le même constat est fait par Duhem (2004) sur les décharges du littoral provençal, où cet auteur a trouvé que les goélands recensés sur les dépotoirs à trois périodes du cycle (janvier, avril et mai) sont principalement des individus adultes. Une telle structuration des classes d'âges, correspond au schéma généralement observé (Monaghan, 1980 ; Pons, 1992). Dans ce sens, Monaghan (1980) et Monaghan *et al.* (1986) indiquent que sur les zones telles que les décharges où la nourriture est abondante, les comportements agressifs sont fréquents et conduisent invariablement à l'exclusion des oiseaux les plus jeunes.

Les résultats de la présente étude sont assez différents de ceux obtenus par Sadoul (1998 b) sur la décharge d'Entressen. Pour cet auteur, les adultes prédominent largement en période hivernale, alors qu'en mars et juin, ce sont les jeunes oiseaux et par conséquent les non-reproducteurs qui sont majoritaires. Pour Sadoul (1998 b), cette inversion de la structure d'âges entre les deux saisons, n'est pas due à l'arrivée importante d'oiseaux de même âge au cours d'une saison, mais à l'augmentation importante du nombre d'adultes et à la diminution du nombre de jeunes en hiver. Le phénomène est inverse au printemps.

#### **4.4.4. - Durée de séjour**

---

Le temps effectif que les goélands leucophées passent sur la décharge de Béjaia, semble augmenter de janvier à mai. La durée de séjour est plus longue en période de reproduction par rapport à la période hivernale. Ceci suggère que la dépendance des goélands vis-à-vis du dépotoir municipal, augmente avec l'augmentation des contraintes liées à la reproduction, notamment pour les goélands nicheurs et résidents dans la région.

Sur les décharges du littoral provençal, Duhem (2004) indique que le temps de résidence moyen d'un goéland sur chaque décharge est compris entre 10 et 40 minutes, mais il peut parfois atteindre 1h 50'. Rappelons qu'à Béjaia, la durée de séjour varie en moyenne, entre 15 minutes et 1 h 33'.

Le temps de résidence de 40 minutes correspond à ce qui est généralement mis en évidence pour les Laridés (Isenmann, 1978; Greiget *al.*, 1985; Coulsonet *al.*, 1987). Plus précisément, la phase d'alimentation est de 10 à 20 minutes chez le Goéland argenté (Burger et Gochfeld, 1983; Greiget *al.*, 1985; Coulsonet *al.*, 1987). Pour le Goéland leucophée, le temps de résidence sur une décharge en Espagne était de l'ordre de 90 minutes (Solet *al.*, 1993). Ce résultat confirme que les goélands fréquentant les décharges restent sur les sites pendant un laps de temps qui permet leur alimentation. Il semble en outre que la plupart des individus quitte le site après une phase d'alimentation (Solet *al.*, 1993).

Duhem (2004), rapporte que le temps de résidence sur les dépotoirs est d'autant plus long que la décharge est éloignée d'une colonie. Ainsi, les goélands ayant une plus grande distance à parcourir pour aller s'alimenter sur une décharge y arrivent plus tardivement dans la journée et ont tendance à rester plus longtemps sur place. Il est possible que dans ce cas, les goélands doivent rester plus longtemps sur place, en partie pour récupérer sur un plan métabolique de la dépense induite par ce long trajet qui correspond au budget énergétique le plus coûteux (Oroet *al.*, 1995). Cette dernière constatation ne semble pas se vérifier, pour les goélands de Béjaia. Hormis la colonie de l'îlot d'El Euch qui est située à près de 45 km de la décharge, les autres colonies sont toutes localisées sur un rayon de moins de 15 km autour de ce site d'alimentation (Fig. 8), ce qui n'empêche pas vraisemblablement, les goélands leucophées des sites de nidifications proches, d'avoir un temps de résidence assez élevé, notamment durant les mois de mars, d'avril et de mai. Apparemment, *Larus michahellis* de la région à une forte dépendance vis-à-vis de la décharge municipale, faute d'autres ressources alimentaires alternatives.

### 4.4.5. - Ecologie alimentaire

---

Il ne semble pas qu'il y est de différences significatives, entre les tentatives de prises alimentaires, des trois classes d'âge de goélands leucophées. Sadoul (1998 b) obtient le même résultat sur la décharge de Marseille. Pour cet auteur, l'absence de différence observée, à priori contradictoire dans les tentatives et les succès d'alimentation entre les classes d'âges de goélands met en évidence l'importance des décharges publiques pour la survie des jeunes Laridés. Dans des conditions naturelles, l'absence d'expérience dans la recherche de nourriture est souvent avancée comme l'une des causes de la mortalité plus forte observée dans les classes d'âges les plus jeunes (Chabrzyk et Coulson, 1976). Sur les décharges, l'abondance de nourriture gommerait aussi toute différence dans la capacité de s'alimenter qui est fonction généralement de l'expérience (Sadoul, 1998 b).

En début de séjour les coups de bec des goélands sont plus nombreux qu'en fin de séjour. Apparemment l'aptitude à se nourrir chez les goélands de Béjaia est plus forte durant la période qui suit leurs arrivés sur la décharge. Sadoul (1998 b) arrive au même

constat sur le dépotoir d'Entressen, où les oiseaux réduisent significativement le nombre de tentatives de prises alimentaires. De même leur succès est jusqu'à trois fois plus faible l'après-midi, ils semblent aussi que les oiseaux prélèvent en grande partie la nourriture le matin.

Sur le dépotoir municipal, la recherche de nourriture des jeunes goélands est plus efficace en fin de séjour, qu'au début. Cette différence est certainement liée au départ d'un certain nombre d'adultes, réduisant ainsi la compétition alimentaire. Un deuxième facteur peut aussi intervenir, c'est celui de la réduction du dérangement en fin de séjour. En effet à ce moment le passage des machines et des hommes devient plus faible au sein de la décharge, surtout si on sait, que les jeunes oiseaux, faute d'expérience, ont généralement une moindre aptitude à se nourrir que les adultes (Buckley et Buckley, 1974).

La nature de l'alimentation consommée sur la décharge publique de Béjaia, confirme le statut omnivore et opportuniste de *Larus michahellis*. Ce statut correspond au patron communément trouvé pour l'espèce (Bosch et al., 1994 ; Sol et al., 1995 ; Duhem et al., 2003).

#### **4.4.6. - Capacité d'accueil et disponibilité alimentaire**

---

Les chiffres obtenus pour la proportion théorique journalière de déchets consommés par les goélands, sont à prendre comme des estimations, car ils présupposent que les goélands s'alimentent exclusivement sur la décharge ou qu'ils s'y nourrissent jusqu'à satiété. De plus la consommation individuelle ne prend pas en compte la valeur énergétique des aliments et du statut reproducteur des individus. Un oiseau qui alimente un poussin, a un besoin plus important qu'un oiseau en hivernage. La consommation théorique journalière varie, par conséquent, avec les effectifs d'oiseaux présents sur la décharge (Sadoul, 1998 b).

La proportion théorique journalière de déchets consommés par les goélands de Béjaia, est assez faible. Elle varie entre 0,2 et 0,7 %, ce qui atteste d'un faible pouvoir de recyclage pour les oiseaux de la région. Ce faible taux est directement lié à une plus grande disponibilité alimentaire, en rapport avec un faible effectif. Sur la décharge d'Entressen, la proportion de déchets consommés par les Laridés paraît beaucoup plus importante que celle de Béjaia. Elle varie en moyenne suivant les saisons entre 18 et 58 % (Sadoul, 1998 b). Il en est de même pour les décharges du littoral provençal où la proportion théorique journalière de déchets prélevés par les goélands fluctue entre 4,5 et 100,3 % suivant les décharges et les saisons (Duhem, 2004). Cette grande différence entre la décharge de Béjaia et les décharges du Sud de la France est logiquement liée, aux grands effectifs de goélands leucophées fréquentant les dépotoirs français par rapport au faible nombre de goélands présents sur la décharge de Béjaia.

Avec 35,31 tonnes de déchets consommables, la décharge publique de la ville de Béjaia paraît largement sous-exploitée par les effectifs en présence. D'ailleurs, elle peut en accueillir jusqu'à 100.885 individus. Dans ce sens Sadoul (1998 b) indique qu'avec 40 tonnes de déchets par jour, la décharge d'Entressen peut accueillir potentiellement

---

114.000 goélands ou 267.000 mouettes rieuses.

#### 4.4.7. - Effectifs et écologie des autres espèces d'oiseaux de la décharge

---

Les 37 espèces d'oiseaux identifiées durant l'année 1998/1999, se répartissent en fonction de leur régime et de leur éthologie trophique, en oiseaux du centre de la décharge et en oiseaux de la périphérie. Ces derniers sont subdivisés en deux groupes, les oiseaux de la périphérie terrestre et les oiseaux de la périphérie aérienne. En terme d'espèces, la décharge accueille plus d'oiseaux au mois de mars. Ce dernier mois est connu pour être une période transitoire, caractérisée par la présence d'espèces à statut phénologique différent, à l'exemple de certains hivernants, tels que *Phylloscopus collybita*, *Motacilla alba* et *Turdus philomelos*, des premiers migrateurs estivants, comme *Milvus migrans* et *Motacilla flava* et à la présence d'une multitude de sédentaires à l'exemple de *Passer sp.* et *Serinus serinus*. En terme de nombre d'individus, on remarque que la décharge attire plus d'oiseaux en automne et en hiver par rapport à la période estivale. La quantité de nourriture reste en général stable durant toute l'année. La chute des effectifs observée en été est peut être due aux températures élevées notées durant cette période, notamment au mois d'août où la moyenne des températures peut dépasser 32°C. Ce chiffre est à ajouter à la chaleur émise suite à l'incinération des déchets, ce qui induit des conditions très défavorables aux oiseaux. Il ne faut pas oublier aussi que c'est à partir du mois d'août, que les effectifs de l'oiseau le plus abondant sur la décharge à savoir *Larus michahellis*, commencent à diminuer sensiblement, avec comme conséquence une fréquentation apparemment moindre de la part des oiseaux de la décharge.

Globalement, le dépotoir de Béjaia attire beaucoup plus les espèces omnivores, à l'exemple du Grand corbeau et du Goéland leucophée. À elles seules, ces deux espèces constituent plus de 60 % des effectifs des oiseaux de la décharge, 9 mois sur 12. Le même constat est fait par Jacob (1979) sur la décharge de Mostaganem à l'Ouest du pays, ou encore par Isenmann, (1978), Sadoul (1998 b) et Kabouche et Ventoux (1999) sur le dépotoir d'Entressen à Marseille.

Les études sur les oiseaux qui fréquentent les décharges ne sont pas très nombreuses, hormis celles qui ont pour modèle le groupe des Laridés. Dans ce cadre, on peut citer les travaux de Kabouche et Ventoux (1999) et Kabouche et Brun (1997) sur les milans noirs et royaux de la décharge d'ordure de Marseille ou encore les indications de Kabouche et Ventoux (1999) et de Duhem et *al.* (2004) sur la présence de goélands leucophées, de mouettes rieuses, de milans noirs et royaux, de choucas des tours, de corneilles noires, de pies bavardes et d'étourneaux sur la décharge d'Entressen.

Enfin, on peut dire, qu'au cours de leur alimentation, les goélands exercent une compétition intra et interspécifique. L'effectif élevé de goélands leucophées et leur caractère agressif semblent réduire la présence des autres espèces d'oiseaux lesquelles exploitent peu le site.

## 4.5. - Intérêt du "Lac Mézaia" pour les goélands leucophées

L'interprétation des résultats relatifs à l'intérêt du " lac Mézaia " pour les goélands leucophées, concerne la variation des effectifs et de l'âge-ratio, les directions d'arrivées et de départs et enfin le comportement et la relation avec les autres oiseaux du lac.

### 4.5.1. - Variations des effectifs et de l'âge-ratio au lac Mézaia

---

Le nombre de goélands dénombrés au lac Mézaia, pour la période allant de novembre 2001 à mai 2002, n'est pas très différent des effectifs recensés durant la période 1999/2000 (Tab. 16). Rappelons que durant cette période, le nombre moyen de goélands observés entre novembre 1999 et février 2000 s'élève à 305,5 individus. Pour la même période 2001/2002, l'effectif moyen est de 296,5 individus. En deux ans le nombre de goélands leucophées fréquentant le lac Mézaia n'a pas subi de grand bouleversement. Apparemment le lac Mézaia, avec ses 2,5 ha d'eau libre, a une capacité d'accueil assez limitée pour les goélands, qui dans le meilleur des cas peut accueillir moins de 450 individus (Tab. 16).

La seule différence notable entre les deux périodes de recensement, est l'augmentation de la proportion des juvéniles par rapport aux adultes. En 1999/2000, les jeunes goélands ne représentaient que 14,8 % (Tab. 18), alors qu'en 2001/2002, leur fréquence s'élève à 34 %. Deux causes principales peuvent être données à cette augmentation. La première est relative à une éventuelle productivité plus élevée en jeunes, dans les sites de nidification locaux. Et la deuxième peut être liée à un afflux externe de jeunes goélands, notamment en période inter-nuptiale (Geroudet, 1992 b ; Sadoul, 1998 b).

Le lac Mézaia est fréquenté du début de la matinée, jusqu'en fin d'après-midi. Mais les effectifs présents varient suivant l'heure de la journée. Globalement, c'est en milieu d'après-midi, entre 14 h et 16 h que le nombre de goélands utilisant le lac est le plus important. Les goélands de la région utilisent ce site, essentiellement comme un lieu de repos, après s'être alimentés dans les différentes zones de gagnages de la région. Les phases de déplacements, de recherches de nourriture et d'alimentation peuvent prendre plusieurs heures avant de rejoindre un reposoir ou un dortoir (Sol et *al.*, 1993 ; Oro et *al.*, 1995 ; Duhem, 2004).

### 4.5.2. - Directions d'arrivées et de départs des goélands leucophées

---

D'une façon générale, les directions, Est et Sud-Est sont les voies les plus empruntées par les goélands, que ce soit à l'arrivée ou au départ du lac Mézaia. Dans ces directions, on trouve deux zones d'alimentations importantes pour les goélands de la région. Il s'agit



de la décharge militaire et du port de pêche (Fig. 8). Au Nord-Est de ces deux derniers sites nous trouvons, les falaises du Cap Bouak et du Cap Carbon, qui rappelons-le, sont utilisées comme dortoirs durant la période automno-hivernale et comme site de nidification comme c'est le seul cas de Cap Carbon en période de reproduction, au printemps (Fig. 6 et 8). Apparemment, les goélands leucophées qui se reposent au lac Mézaia, proviennent de ces zones, selon des axes de déplacements déjà établis pour la période inter-nuptiale (Fig. 18). En période de nidification, à partir du mois de mars, les goélands du lac semblent se déplacer, entre le Cap Carbon, le port de pêche, la décharge militaire et le lac Mézaia.

### **4.5.3. - Comportement et relation avec les autres oiseaux du lac Mézaia**

---

Le lac Mézaia, constitue un lieu de repos et de confort pour les goélands leucophées, l'activité alimentaire reste négligeable. L'activité principale des goélands durant leur séjour est la toilette, suivie d'une phase d'inactivité. La toilette en eau douce est un moyen efficace pour se débarrasser du sel marin et de certains résidus accrochés aux plumes, notamment suite à la fréquentation des décharges d'ordures ménagères (Cuisin, 1982).

Aucun cas de prédation n'a été noté à l'encontre des oiseaux d'eau du lac Mézaia, notamment vis-à-vis des mouettes rieuses, foulques macroules, fuligules milouins et morillons. La prédation à l'encontre de ces dernières espèces a déjà été observée par plusieurs auteurs (Beaubrun, 1988 ; GerouDET, 1992 b ; Keller et Zbinden, 1998, Monnier, 1998 ; Sadoul, 2000).

L'unique interaction négative est relative à des cas de piraterie exercée par les jeunes goélands. Ce comportement reste d'ailleurs assez marginal pour les goélands leucophées du lac Mézaia.

Sur cette étendue d'eau urbaine, le Goéland leucophée semble occuper le sommet d'une pyramide, dont la base est formée par les foulques et les fuligules. Cette hiérarchie a été déjà observée par d'autres auteurs. Mais la position du goéland leucophée n'est pas toujours dominante. D'après GerouDET (1992 c), parmi les diverses espèces d'oiseaux qui utilisent les reposoirs riverains tout autour du lac Léman, une hiérarchie se dégage nettement selon les tailles. Le Goéland leucophée s'y adjuge en règle générale la troisième place, après le Cormoran et le Héron cendré. Pour ce dernier auteur, les relations de voisinage sur les reposoirs se règlent sans incidents majeurs, la taille des oiseaux et subsidiairement leur nombre établissant une hiérarchie naturelle.





## Conclusion générale

Sur la côte à l'Ouest de Béjaïa, 10 espèces d'oiseaux de mer sont observées entre 1999 et 2005. Il s'agit du Fou de bassan, du Cormoran huppé, du Grand Cormoran, du Puffin cendré, du pPuffin yelkouan, du Goéland leucophée, du Goéland brun, de la Mouette rieuse, de la Sterne pierregarin et de la Sterne caugek. Parmi ces espèces seul le Goéland leucophée est nicheur à Béjaïa. La reproduction du puffin cendré est à surveiller sur les falaises d'Adrar Oufarnou. La côte de Béjaïa, semble apparemment peu favorable aux oiseaux marins nicheurs, excepté pour le Goéland leucophée, cela est dû certainement au manque de sites de nidifications favorable et à un dérangement humain important.

Avec 7,9% de croissance annuelle depuis 1978, l'augmentation des effectifs de goéland leucophée dans la région de Béjaïa, s'exprime selon des patrons similaires à ceux observés au nord de la Méditerranée. La nidification d'un couple en milieu urbain à Béjaïa, est pour la première fois mentionnée en Algérie. Il pourrait s'agir d'un signe d'une possible saturation des sites traditionnels de nidification.

Un certain nombre de paramètres relatifs à la biologie de la reproduction de *Larus michahellis*, sont étudiés au niveau de quatre colonies de reproduction et en milieu urbain. Il s'agit de la dimension et de la distance inter-nids, du poids et des matériaux de construction des nids, de la dimension, du volume et du poids des œufs, de la date de la première ponte et du succès de reproduction. Deux facteurs essentiels semblent réguler les colonies du goéland leucophée de la région de Béjaïa. A proximité de la ville, les ressources anthropiques tels que les décharges d'ordures ménagères et le port de pêche,

apparaissent non limitantes. La reproduction est principalement régulée par le dérangement humain. Au contraire, quand la distance de la colonie à ces ressources augmente, les ressources alimentaires naturelles pourraient être une contrainte forte de la reproduction. La productivité en poussins observée sur les plus grosses colonies de la région de Béjaia, et par conséquent le recrutement potentiel, paraît en adéquation avec la croissance des effectifs constatée depuis 1978.

Le régime alimentaire des adultes de goélands leucophées au niveau des différents sites de reproduction, paraît assez diversifié. Ils peuvent se nourrir aussi bien d'insectes, d'oiseaux, de poissons que de divers déchets. En terme d'abondance, les goélands leucophées des colonies de Béjaia semblent assez dépendants des déchets provenant des décharges. Les autres sources de nourritures, sont assez bien représentées dans le menu de ces oiseaux. Le principal site trophique de *Larus michahellis* de la côte occidentale de Béjaia semble être les décharges d'ordures ménagères. Le domaine marin est utilisé en deuxième lieu notamment pour les colonies établies en milieu naturel. Pour le couple établi en zone urbaine, ce sont les ressources terrestres qui viennent en seconde position.

Les jeunes goélands sont essentiellement nourris avec une alimentation d'origine animale. Les déchets sont assez bien représentés dans le menu des oisillons de l'île des Pisans et du milieu urbain. Pour nourrir les poussins l'habitat marin est utilisé de façon préférentielle par les goélands du Cap Carbon et de l'île des Pisans. Ceux d'El Euch et du milieu urbain utilisent beaucoup plus l'habitat terrestre.

En période inter-nuptiale, les goélands leucophées de Béjaia fréquentent des milieux très variés, situés aussi bien sur la côte qu'à l'intérieur des terres. Il peut s'agir d'îlots, de plages, de falaises et de rochers sur la côte, de décharges d'ordures ménagères, d'étendues d'eau douce et de bâtisses en milieu urbain. La décharge municipale, l'île des Pisans et le lac Mézaia, sont les zones les plus fréquentées par les goélands en période inter-nuptiale.

Parmi les zones fréquentées par *Larus michahellis* de Béjaia, le Cap Bouak et le Cap Carbon sont considérés, comme les principaux dortoirs de la région. Trois principaux reposoirs sont utilisés par les goélands leucophées de Béjaia. Il s'agit de l'étendue d'eau douce du lac Mézaia, de la plage de Boulimat et l'île des Pisans et de la plage et de l'île de Sahel. Les principales zones d'alimentations des goélands de la région, sont la décharge publique de Béjaia, le port de pêche et la décharge militaire, auxquelles il faut ajouter des sources secondaires, telles que les marchés hebdomadaires.

Les principaux axes de déplacements des goélands, s'orientent vers l'Ouest. Le départ des dortoirs se fait tôt le matin, en direction des principales zones trophiques. Après s'être alimenté, *Larus michahellis* de la région se dirige vers les différents reposoirs, situés à proximité des zones d'alimentation, avant de rejoindre leurs dortoirs. En général, ils empruntent les mêmes voies utilisées à l'aller pour rejoindre les sites de repos nocturne. Certains individus, pénètrent plus profondément dans les terres, en suivant le cours de l'oued Soummam.

Sur la décharge de la ville de Béjaia, les effectifs recensés durant la période 1998-1999, paraissent assez stables, notamment entre novembre et juin. Mais une chute

brutale du nombre de goélands est observée au cours de la période estivale et les goélands finissent même par disparaître de la décharge durant septembre et octobre. Le deuxième dénombrement effectué sur la décharge de Béjaia, entre janvier et mai 2005, montre une augmentation du nombre de goélands par rapport à la même période de l'année 1999.

Trois principales directions sont utilisées par les goélands de Béjaia pour arriver à la décharge ; il s'agit du Nord-Est, du Nord-Ouest et de l'Est. La voie Nord-Est, est la plus empruntée en période d'hivernage. En période de reproduction, les goélands préfèrent utiliser beaucoup plus la direction Nord-Ouest.

Entre janvier et mai 2005, la très grande majorité des goélands de la décharge sont des adultes face aux juvéniles et aux immatures qui sont faiblement représentés. La durée de séjour des goélands leucophées sur la décharge de Béjaia, semble augmenter de janvier à mai. Le temps passé sur la décharge est plus long en période de reproduction par rapport à la période hivernale. Il ne semble pas qu'il y ait de différences entre les tentatives de prises alimentaires, des trois classes d'âge de goélands leucophées. Mais, une différence entre le début et la fin de séjour est à souligner. Apparemment l'aptitude à se nourrir chez les goélands de Béjaia est plus forte durant la période qui suit leurs arrivés sur la décharge. La nature de l'alimentation consommée sur la décharge publique de Béjaia, confirme le statut omnivore et opportuniste de *Larus michahellis*.

La proportion théorique journalière de déchets consommés par les goélands de Béjaia, est assez faible. Elle varie entre 0,2 et 0,7 %, ce qui atteste d'un faible pouvoir de recyclage pour les oiseaux de la région. Ce faible taux est directement lié à une plus grande disponibilité alimentaire, en rapport à un faible effectif. Avec 35,31 tonnes de déchets consommables par jour la décharge publique de la ville de Béjaia semble largement sous exploitée par les effectifs en présence. D'ailleurs, elle peut en accueillir potentiellement près de jusqu'à 100.900 goélands.

Les 37 espèces d'oiseaux identifiées sur le dépotoir municipal durant la période 1998-1999, se répartissent en fonction de leur régime et de leur éthologie trophique, en oiseaux du centre de la décharge et en oiseaux de la périphérie. Ces derniers sont subdivisés en deux groupes, les oiseaux de la périphérie terrestre et les oiseaux de la périphérie aérienne. Globalement, le dépotoir de Béjaia attire beaucoup plus les espèces omnivores, à l'exemple du grand corbeau et du goéland leucophée. À eux seules ces deux espèces constituent plus de 60 % des effectifs des oiseaux de la décharge, 9 mois sur 12.

Au lac Mézaia, le nombre de goélands dénombrés, pour la période allant de novembre 2001 à mai 2002, n'est pas très différent des effectifs recensés durant l'année 1999/2000. La seule différence notable entre les deux périodes de recensement, est l'augmentation de la proportion des juvéniles par rapport aux adultes. D'une façon générale, les directions, Est et Sud Est sont les voies les plus empruntées par les goélands, que ce soit à l'arrivée ou au départ du lac Mézaia. Dans ces directions, on trouve deux zones d'alimentations importantes pour les goélands de la région, il s'agit de la décharge militaire et du port de pêche.

Le lac Mézaia, constitue un lieu de repos et de confort pour les goélands leucophées, l'activité alimentaire reste négligeable. L'activité principale des goélands durant leur séjour est la toilette, suivie d'une phase d'inactivité. Aucun cas de prédation n'a été noté à l'encontre des oiseaux d'eau du lac Mézaia, notamment vis-à-vis des mouettes rieuses, foulques macroules, fuligules milouins et morillons. L'unique interaction négative est relative à des cas de piraterie exercée par les jeunes goélands. Sur cette étendue d'eau urbaine, le Goéland leucophée semble occuper le sommet d'une pyramide, dont la base est occupée par les foulques et les fuligules.

### **Perspectives**

Au terme de cette étude, on peut dire que beaucoup reste à faire en ce qui concerne les oiseaux de mer à Béjaia et plus largement sur la côte algérienne. L'urgence est à la réactualisation des recensements des couples de goélands leucophées à l'échelle National, afin d'évaluer de façon précise l'essor démographique de cette espèce sur cette partie de la rive Sud de la Méditerranée. Il est aussi intéressant de suivre le processus de colonisation du milieu urbain ainsi que de l'intérieur des terres par *Larus michahellis*. L'impact des colonies de goélands leucophées sur les écosystèmes insulaires notamment sur la végétation sera intéressant à aborder. Plus généralement les oiseaux de mer nicheurs en Algérie n'ont pas été étudiés de façon approfondie depuis plus de deux décennies notamment en ce qui concerne, le Puffin cendré, le Puffin yelkouan, le Cormoran huppé et le Goéland d'audouin. Dans ce domaine tous reste à découvrir.

---

## Références bibliographiques

- 1- Abbaci R. et Bourad N., 1997 – Contribution à l'étude de la flore algale du Lac Mézaia(Béjaia). Mémoire Ing. écol. Univ. Béjaia, 52 p.
- 2- Andreotti A., Borgo A., Borgo E., Fior S., Spano S. and Truffi G., 1986 – *Seasonal fluctuation of Gulls in Liguria*. Ed. Medmaravis and Monbailliu X., Mediterranean Marine Avifauna. Population studies and conservation, Berlin, Springer Verlag, Vol. G. 12, pp. 477 - 489.
- 3- ANNETT C. and PierottiR., 1989 – Chick hatching as a trigger for dietary switching in the Western gull. *Colonial Waterbirds* 12 (1) : 4 - 11.
- 4- ANTONIAZZA M., 1998 – Note complémentaire sur la reprise de jeunes goélandsleucophées *Larus cachinnans* bagués au Fanel (lac de Neuchâtel) entre 1987 et 1995. Réflexion à propos de l'expansion de cette espèce. *Actes du 36<sup>eme</sup> Colloque interrégional d'ornithologie*, Neuchâtel , 1996. *Nos Oiseaux, Suppl. 2* : 101 – 106.
- 5- A.p.c.B., 2005. – *La collecte des déchets ménagers de la commune de Béjaia*. Rapport interne, Service nettoyage, Assemblée populaire communale de Béjaia.
- 6- Barerends G. P., Drent R.H., Glas P. and Groenwold H., 1970 – An ethological analysis of incubation behaviour in the Herring Gull. *In* G.P. Baerends and R.H. Drent (ed.) : *The Herring Gull and its egg. Behaviour, Suppl. XVII* : 135 - 235.
- 7- 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.
- 8- Beaubrun P.C., 1993 – Status of Yellow-legged Gull (*Larus cachinnans*) in Morocco and in the Western Mediterranean. *Status and conservation of Seabirds, Proceeding of the 2<sup>nd</sup> Mediterranean Seabird Symposium, Calvia, 21 - 26 March 1989* : 47 - 55.
  - 9- Beaubrun P. C., 1994 – *Controllo numerico di una specie in espansione : il Gabbiano reale Larus cachinnans in Monbailliu X. e Torre A. - La gestione degli studi ambiente costieri e insulari de Mediterraneo.* Ed. Medmaravis, Monbailliu X. e Torre A., Alghero, pp. 353 - 379.
  - 10- Belant J.L., Seamans T.W., Gabrey S.W. and Ickes S.K., 1993 – Importance of landfills to nesting Herring Gulls. *The Condor*, 95 : 817 - 830.
  - 11- Bertellotti M. et Yorio P., 1999 – Spatial and temporal patterns in the diet of the Kelp gull in Patagonia. *The Condor*, 101: 790 - 798.
  - 12- BirdLife International - EUROPEAN BIRD CENSUS COUNCIL, 2000 – *European bird populations: estimates and trends.* Birdlife International, Birdl. Conserv. Series, Cambridge, n° 10, 160 p.
  - 13- Blokpoel H. and Spaans A.L., 1991 – Introductory remarks: superabundance in gulls: causes, problems and solutions. *Acta XX Congressus Internationalis Ornithologici, Christchurch* : 2361-2377.
  - 14- Blondel J. et Isenmann P., 1981 – *Guide des oiseaux de Camargue.* Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Paris, 344 p.
  - 15- Bolton M., Houston D. and Monaghan P., 1992 – Nutritional constraints on egg formation in the lesser Black-backed Gull: an experimental study. *J. Anim. Ecol.*, 61 : 521 – 532.
  - 16- Bolton M., Houston D. and Monaghan P., 1993 – Proximate determination of clutch size in lesser black-backed gulls: the role of food supply and body condition. *Canad. J. Zool.*, 71 : 273 – 279.
  - 17- Bonnet V., Vidal E., Médail F. et Tatoni T., 1999 – Analyse diachronique des changements floristiques sur un archipel Méditerranéen périurbain (îles du Frioul, Marseille). *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, Vol. 54 (1) : 3 - 18.
  - 18- Borgo E. e Spano S., 1994 – Primi dati sull Gabbiano reale *Larus cachinnans* all'isola Gallinara (Liguria occidentale). *Boll. Mus. Ist. biol. Univ. Genova*, (58 – 59) : 215 – 226.
  - 19- Borgo E., Ceccarani G. e Spano S., 1991 – Il Gabbiano reale *Larus cachinnans* Pallas sull'isola Bergeggi (Liguria occidentale). *Boll. Mus., Ist. biol. Univ. Genova*, (54 – 55) : 91 - 116.
  - 20- Bosch M., 1996. – The effects of culling on attacks by Yellow-legged Gulls (*Larus cachinnans*) upon three species of Herons. *Colonial Waterbirds* 19 (2) : 248 – 252.
  - 21- Bosch M. and Sol D., 1998 – Habitat selection and breeding success in Yellow-legged Gulls *Larus cachinnans*. *Ibis*, 140 : 415 - 421.
  - 22- Bosch M., Oro D. and Ruiz X., 1994 – Dependence of Yellow-legged Gulls (*Larus cachinnans*) on food from human activity in two Western Mediterranean colonies.



- Avocetta* 18 : 135 - 139.
- 23- Bosch M., Oro D., Cantos F.J. and ZABALA M., 2000 – Short-term effects of culling on the ecology and population dynamics of the yellow-legged gull. *J. Appl. Ecol.*, 37 : 369 - 385.
- 24- Boukhalfa D., 1990 – Observations de quelques espèces d'oiseaux de mer nicheurs sur la côte d'Oran (Algérie). *Rev. L'oiseau et R.F.O.*, Vol. 60 (3) : 248 - 251.
- 25- Brousseau P., Lefebvre J. and Giroux J-F., 1996 - Diet of Ring-billed Gull chicks in urban and non-urban colonies in Quebec. *Colonial Waterbirds*, 19 : 22 - 30
- 26- Brown K. M. and Ewins P. J., 1996 - Technique-dependent biases in determination of diet composition: an example with Ring-billed gulls. *The Condor*, 98: 34-41.
- 27- Brown R., Ferguson J., Lawrence M. et Leed D., 1995 – *Reconnaître les plumes, les traces et les indices d'oiseaux*. Ed. Bordas, Paris, 232 p.
- 28- Buckley F.G. and Buckley P.A., 1974 – Comparative feeding ecology of wintering adult and juvenile royal terns. *Ecology*, 55 : 1053 - 1063.
- 29- Bukacinska M., Bukacinski D. and Spaans A.L., 1996 – Attendance and diet in relation to breeding success in Herring Gulls (*Larus argentatus*). *The Auk*, 113 : 300-309.
- 30- Burger J. and Gochfeld D., 1983 – Behavior of nine avian species at a Florida garbage dump. *Colonial Waterbirds*, 6 : 54 - 63.
- 31- Burnier E., 1979 – Notes sur l'ornithologie algérienne. *Alauda*, 47 : 93 - 102.
- 32- Cadiou B., 1997 – La reproduction des goélands en milieu urbain: Historique et situation actuelle en France. *Alauda*, 65 (3) : 209 - 227.
- 33- CADIOU B. et le GISOM., 1999 – *Quatrième recensement national des colonies d'oiseaux marins reproducteurs en France métropolitaine, 1997-1999 : 1<sup>eres</sup> synthèses : bilan 1997-1998*. Rapport GISOM/ MATE-DNP, 44 p.
- 34- Carrera E. and Garcia J., 1986 – *The importance of the Iberian Mediterranean coast as a wintering area for Gulls and Terns*. Ed. Medmaravis and Monbailliu X., Mediterranean Marine Avifauna. Population studies and conservation, Berlin, Springer Verlag, Vol. G. 12, pp. 315 - 331.
- 35- Carrera E., Monbailliu X. and Torre A., 1993 – Ringing recoveries of Yellow-legged Gulls in Northern Europe. Ed Aguilar J. S., Monbailliu X. et Paterson A. M.. *Status and conservation of Seabirds. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> Mediterranean Seabird Symposium, Calvia, 21-26 March 1989*: 181 - 194.
- 36- Cézilly F. et Quénette P.Y., 1988 – Rôle des écrans naturels attenants au nid chez le Goéland leucophaé (*Larus cachinnans michahellis*). *Alauda*, 56 (1) : 41 - 50.
- 37- Chabrzyk G. and Coulson J.C., 1976 – Survival and recruitment in the Herring Gull. *Journal of Animal Ecology*, 45 : 187 - 203.
- 38- Chapuis C., 1995 – *Oiseaux d'Afrique - 1 (African bird sounds -1)*. Ed. Soc. Etud. Ornith. France (SEOF), Paris, cd-rom et livret, 68 p.
- 39- Clergeau P., 1997 – *Oiseaux à risques en ville et en campagne. Vers une gestion intégrée des populations*. Ed. Inst. nati. rech. agro. (I.N.R.A.), Versailles, 374 p.
- 40- Coulson J.C., Butterfield J., Duncan N. and Thomas C., 1987 – Use of refuse tips by

- adult british Herring gulls *Larus argentatus* during the week. *J. Appl. Ecol.*, 24 : 789 - 800.
- 41- Cramp S. and Simmons K.E.L., 1983 – *The birds of the Western Palaearctic*. Ed. Oxford Univ. Press, London, Vol. III, 911 p.
- 42- Cuisin M., 1982 – Analyse bibliographique. Le Goéland argenté. *Office national de la chasse*, 63 : 29 – 46.
- 43- Dajoz R., 1985 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 489 p.
- 44- Doumandji S., Benkouider M., Bakkar H., Mertad H., Biche M., Harizia A. et Koudour A., 1988 – Recensement hivernal des oiseaux d'eau dans l'Ouest algérien en Janvier 1988. *Ann. Inst. Nat. Agro*. El-Harrach, Vol. 12, (2) : 99 - 119.
- 45- Draulans D. and VanVessem J., 1985 – Observations on arrival, departure and night time behaviour of Gulls at a large winter roost. *Le Gerfaut*, 75: 265-282.
- 46- Duhem C., 2004 - *Goélands surabondants et ressources alimentaires anthropiques : Cas des colonies insulaires de Goélands leucophées du littoral provençal*. Thèse Doctorat, Univ. Paul Cézanne (Aix Marseille III), 180 p.
- 47- DUHEM C. et SUEHS C.-M., 2001 – Deux nouveaux comportements alimentaires d'exploitation du milieu urbain par le Goéland leucophée *Larus michahellis*. *Alauda*, 69 : 165 - 166.
- 48- 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 Goélands leucophées *Larus michahellis*. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, Vol. 57 (3): 343 - 353.
- 49- Duhem C., Vidal E., Legrand J. and Tatoni T., 2003 - Opportunistic feeding responses of the Yellow-legged Gull *Larus michahellis* to accessibility of refuse dumps. *Bird Study*, 50 : 61 - 67.
- 50- Duhem C., Vidal E., Sadoul N. et Pin C., 2004 – *Recensement des Laridés sur la décharge de la Crau*. Rapport non publié, Inst. Méditer. Ecol. Paléo-écol. Marseille, 81 p.
- 51- Duplan L., 1952 – La région de Bougie. 19<sup>ème</sup> congrès Géol. Intern. Mong. Rég., 1er Série, 17, Alger, 45 p.
- 52- Duplan L. et Grevelle M., 1960 – *Notice explicative de la carte géologique au 1/50.000<sup>ème</sup> Bougie*. Pub. Serv. carte géol. de l'Algérie, Alger, 14 p.
- 53- Dupuy A., 1969 – Catalogue ornithologique du Sahara Algérien. *L'oiseau et R.F.O.*, 39 (2) : 140 - 160.
- 54- Ewins P.J., Weseloh D.V., Groom J.H., Dobos R.Z. and 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.
- 55- François J., 1975 – Contribution à la connaissance de l'avifaune de l'Afrique du Nord. *Alauda*, 43 : 279 - 293.
- 56- GARCIA PETIT J., MARTI GABERNET M.E., THOMAS GIMENO F.G. and CARRERA GALLISA E., 1986 – *Urban nesting of Yellow-legged Gulls in Barcelona (Spain)*. Ed. Medmaravis and Monbailliu X., Mediteranean Marine Avifauna. Population studies and conservation, Berlin, Springer Verlag, Vol. G 12, pp.



---

509 - 511.

- 57- Géroudet P., 1992 a – Les reposoirs sur les rives et sur les édifices chez les Goélands leucophées, *Larus cachinnans*, du Léman. *Nos oiseaux*, 41 : 305 - 313.
- 58- Geroudet P., 1992 b – Nouvelles données sur l'origine des Goélands leucophées, *Larus cachinnans* séjournant en période post-nuptiale autour du lac Léman. Réflexion sur la genèse et l'évolution des mouvements post nuptiaux chez les Goélands leucophées de Méditerranée occidentale. *Nos Oiseaux*, 40 : 153 - 172.
- 59- Geroudet P., 1992 c – L'alimentation et le repos chez les Goélands leucophées, *Larus cachinnans*, du Léman. *Nos Oiseaux*, 41 : 293 - 304.
- 60- Gonzales-Solis J., Ruiz X. and Jover L., 1997 – Influence of food availability on interactions between *Larus cachinnans* and *L. audouinii*. *Canad. J. Zool.*, 75 : 719 -724.
- 61- Goutner V., 1992 – Habitat use in Yellow-legged Gull (*Larus cachinnans michahelis*) in coastal wetland colonies of North-East Greece. *Avocetta*, 16 : 81 - 85.
- 62- Grant P.J., 1982 – *Gulls, a guide of identification*. Ed. T. & A. D. Poysers, Pierre, 352 p.
- 63- Graves J., Whiten A. and Enzi P., 1984 – Why does Herring Gull lay three eggs? *Anim. Behav.*, 32 : 798 - 805.
- 64- Greig S.A., Coulson J.C. and Monaghan P., 1985 – Feeding strategies of male and female adult Herring gulls (*Larus argentatus*). *Behaviour*, 94: 41 - 59.
- 65- Greig S.A., Coulson J.C. and Monaghan P., 1986 – A comparison of foraging at refuse tips by three species of gull (Laridae). *J. Zool.*, London (A) 210: 459 - 472.
- 66- Guyot I. et Thibault J.C., 1988 – Les oiseaux marins nicheurs de la Méditerranée Occidentale : Répartition, effectifs et recensement. *Bull. Ecol.*, T. 19, 2-3 : 305 - 320.
- 67- Guyot I., Guy L. et Vidal P., 1985 – Oiseaux de mer nicheurs du Midi de la France et de la Corse : Evolution et importance des effectifs cités dans Oiseaux marins nicheurs du Midi et de la Corse. *Annales du C.R.O.P.*, Aix-en-Provence, (2) : 1 - 85.
- 68- Harris M. P., 1964 - Aspects of the breeding biology of gulls *Larus argentatus*, *L. fuscus* and *L. marinus*. *Ibis*, (10) : 432 - 456.
- 69- Harris A., Tucker L. and Vinicombe K., 1989 – *The McMillan field guide to bird identification*. Ed. McMillan, London, 224 p.
- 70- Hashmi D., 1993 – Importance of the Mediterranean for wintering Northern Gannets *Sula bassana*. pp. 383 – 386 in J.S. AGUILAR, X. MONBAILLIU and M. PATERSON, Status and Conservation of Seabirds. *Actas II Simposio Medmaravis 1989, SEO /BirdLife*.
- 71- Heim de Balsac H. et Mayaud N., 1962 – *Les oiseaux du Nord Ouest de l'Afrique*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 486 p.
- 72- Heinzel H., Fitter R. et Parslow J. 1992 – *Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient*. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 319 p.
- 73- Hess C., 1997 - Stomach flushing: sampling the diet of Red-cockaded Hess woodpeckers. *Wilson Bulletin*, 109 (3): 535 - 539.

- 74-** Horton N., Brough T. and Rochard J.B.A., 1983 – The importance of refuse tips to gulls wintering in an inland area of south-east England. *Journal of Applied Ecology*, 20 : 751 - 765.
- 75-** Hunt G.L. Jr., 1972 – Influence of food distribution and human disturbance on the reproductive success of Herring Gulls. *Ecology*, 53 : 1051 - 1061.
- 76 -** I.N.C., 1993 a – *Carte du Nord de l'Algérie* (1/100.000). Ed. Institut national de Cartographie, Alger.
- 77 -** I.N.C., 1993 b – *Plan de rues de Béjaia* (Echelle 1/7..500). Ed. Institut national de Cartographie,Alger.
- 78 -** Isenmann P., 1973 – Données sur les déplacements erratiques du Goéland argenté à pieds jaunes (*Larus argentatus michahellis*) nés en Méditerranée. *L'oiseau et R.F.O.*, Vol. 43, 3 : 187 - 195.
- 79-** Isenmann P., 1976 – Contribution à l'étude de la biologie du Goéland argenté à piedsJaunes (*Larus argentatus michahellis*) en Camargue. *Rev. Ecol. (Terre et vie)* 30 (4) :551- 563.
- 80-** IsenmannP., 1978 – La décharge d'ordures ménagères de Marseille comme habitatd'alimentation de la Mouette rieuse *Larus ridibundus*. *Alauda*, 46 : 131 - 146.
- 81-** Isenmann P. et Moali A., 2000 – *Oiseaux d'Algérie*. Soc. Etud. Ornith. France, (S.E.O.F.), Paris, 336 p.
- 82-** Jacob J.P., 1979 – Résultats d'un recensement hivernal de Laridés en Algérie. *Le Gerfaut*, 69 : 425 - 436.
- 83-** Jacob J.-P., 1983 – Oiseaux de mer de la côte centrale d'Algérie. *Alauda*, 51(1) : 49- 61.
- 84-** Jacob J.-P. etCourbet B., 1980 – Oiseaux de mer nicheurs sur la côte en Algérie. *Le Gerfaut* 70 : 385 - 401.
- 85-** KABOUCHE B. et Brun L., 1997 – L'hivernage du Milan royal *Milvus milvus* en Provence et plus particulièrement en Crau (Bouche du Rhône), 1985 - 1997. *Faune de Provence, Bull. C.E.E.P.*, 18 : 89 - 91.
- 86-** Kabouche B. et Ventroux J., 1999 – Evolution journalière de l'abondance desMilans noirs *Milvus migrans* sur la décharge d'ordures de Marseille. *Alauda* 67, (1) : 63 - 67.
- 87-** Keller V. and Zbinden N., 1998 – Die Weisskopfmöwe *Larus cachinnans* in der Schweiz: ein Problem für andere Vögel? *Der Ornithologische Beobachter* 95 : 311 - 324.
- 88-** 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.
- 89-** Ladjani L., 2003 – *Contribution à l'étude du système de gestion des déchets solides,types ménagers et hospitaliers dans la commune de Béjaia*. Mémoire Ing. écol., Univ. Béjaia, 85 p.
- 90-** Launay G., 1983 – Dynamique de population du Goéland leucophée sur les côtesMéditerranéenne Française. *Rapport Parc nat. Port – Cros / Parc nat. rég. Corse / C.R.B.P.O. / C.R.O.P.*, 51 p.
- 91-** Launay G., 1985 – Nouvelles données sur la biologie du Goéland leucophée, *Larus*

- cachinnans michahellis* dans le Midi de la France cité dans Oiseaux marins nicheurs du Midi et de la Corse. *Ann. C.R.O.P. 2, Aix en Provence* : 77 - 81.
- 92-** Ledant J.-P., Jacob J.-P. et Hily C., 1979 – L'intérêt ornithologique du marais de Réghaïa. *Séminaire internat. avif. Algér.*, 5 – 11 juin 1979, *Inst. nati. agro., El Harrach*, 15 p.
- 93-** Ledant J.-P., Jacob J.-P., JACOBS P., Malher F., Ochando B. et Roche J., 1981 – Mise à jour de l'avifaune Algérienne. *Le Gerfaut – De Giervalk*, 71 : 295 - 398.
- 94-** 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.
- 95-** Loche V., 1858 – *Catalogues des mammifères et des oiseaux observés en Algérie*. Paris, I - XI, 158 p.
- 96-** Maguran A.E., 1988 - *Ecological diversity and its measurement*. University Press, Cambridge, 177 p.
- 97-** Martinez-Abraïn A., Oro D., Carda J. and DelSenor X., 2002 – Movements of Yellow-legged Gulls *Larus (cachinnans) michahellis* from two small western Mediterranean colonies. *Atlantic Seabirds*, 4 (3) : 101 - 108.
- 98-** McCleery R.H. and Sibly R.M., 1986 – Feeding specialisation and preference in Herring Gulls. *J. Anim. Ecol.*, 55 : 245 - 259.
- 99-** Médail F. et Vidal E., 1998 – Rôle des Goélands leucophée dans l'implantation et l'expansion d'espèces végétales allochtones sur l'Archipel de Riou (Marseille, France). *Biocosme Méditerranéen*, 15 (1) : 123 - 140.
- 100-** Metzmacher M., 1976 – Contribution à l'ornithologie de l'Est Oranais. *Bull. Soc. Géogr. et Archeol. Oran* : 66 - 76
- 101-** Michelot J.L. et Laurent L., 1988 – Observation estivale d'oiseaux marins en mer Méditerranée occidentale. *L'oiseau et R.F.O.*, 58 : 18 - 27.
- 102-** Michelot J.-L. et Laurent L., 1993 – Observations estivales d'oiseaux marins sur les plages algériennes et marocaines. *Le Bièvre*, T.13 : 109 - 117.
- 103-** Monaghan P., 1980 – Dominance and dispersal between feeding sites in the Herring gull (*Larus argentatus*). *Animal Behaviour*, 28 : 521 - 527.
- 104-** Monaghan P., Metcalfe N.B. and Hansell M.H., 1986 – The influence of food availability and competition on the use of a feeding site by Herring gulls *Larus argentatus*. *Bird Study* 33 : 87 - 90.
- 105-** MONNIER B., 1998 – Nidification, alimentation du Goéland leucophée *Larus cachinnans* et comparaison avec l'évolution des effectifs de Mouettes rieuses *Larus ridibundus*, de Sternes pierregarins *Sterna hirundo* et de Goélands cendrés *Larus canus* au Fanel et sur la rive sud du lac de Neuchâtel. *Actes du 36<sup>ème</sup> Colloq. Interrég. Ornith., Neuchâtel*, 1996, *Nos Oiseaux*, (Suppl. 2) : 87 - 100.
- 106-** Morais L., Santos R., Goettel T. and Vicente L., 1995 – *Preliminary evaluation of the first yellow-legged herring gull *Larus cachinnans* population control at Berlenga Island, Portugal* p. 32 in *Threats to seabirds*, M.L. Tasker ed. International seabird group (Eds), Sandy
- 107-** MOULAÏ R., 2005 – Contribution à l'évaluation de la diversité biologique des îlots de la côte occidentale de Béjaïa (Algérie). *Actes du 1<sup>er</sup> Séminaire International sur*

*l'environnement et ses problèmes connexes, Univ. Bejaia, 5 - 7 Juin 2005.*

- 108-** Oro D., 2002 - Breeding biology and population dynamics of Slender-billed gulls at the Ebrodelta (Northwestern Mediterranean). *Waterbirds*, 25 : 67 - 77.
- 109-** Oro D. and Martinez-Vilalta A., 1994 – Factors affecting kleptoparasitism and predation rates upon colony of Audouin's Gull (*Larus audouinii*) by Yellow-legged Gulls (*Larus cachinnans*) in Spain. *Colonial Waterbirds* 17 (1) : 35 - 41.
- 110-** Oro D., Bosch D. and Ruiz X. 1995 – Effects of a trawling moratorium on the breeding success of the Yellow-legged Gull *Larus cachinnans*. *Ibis*, 137 : 547 - 549.
- 111-** Paracuellos M. and Nevado J.C., 2003 – Nesting seabirds in S-E Spain: distribution, numbers and trends in the province of Almeria. *Sci. Mar.*, 67 (Suppl. 2) : 125 - 128.
- 112-** PETRUCCO R. and BENUSSI E., 1995 – Urban nesting by Yellow – legged Gull *Larus cachinnans* in the city of Trieste, Italy. *IV<sup>ème</sup> Symposium méditerranéen des oiseaux marins, Hammamet*, 11 - 16 avril 1995 : 175 - 183.
- 113-** Pierotti, R. and Annett C.A., 1991 – Diet choice in the Herring Gull: constraints imposed by reproductive and ecological factors. *Ecology*, 72 : 319 - 328.
- 114-** P.n.g., 1999 – *Plan de gestion et de développement du Parc national de Gouraya*. Ed. Parc national de Gouraya, Béjaïa, 203 p.
- 115-** P.n.g., 2001 – *Plan de gestion du lac Mézaïa*. Ed. Parc national de Gouraya, Béjaïa, 38 p.
- 116-** Pons J.M., 1992 – *Biologie de population du Goéland argenté *Larus argentatus* et ressources alimentaires d'origine humaine. Cas de la colonie de Trébéron et de la décharge de Brest*. Thèse Doctorat ès-sci., Univ. Paris XI, Orsay.
- 117-** Pons J.M., 1993 – Pourquoi le Goéland argenté, *Larus argentatus* pond-il un troisième œuf plus petit que les deux précédents ?. *Revue Ecol. (Terre et Vie)*, 48 (2) : 331 - 340.
- 118-** Pons J.M., 1994 – Feeding strategies of male and female Herring Gulls during the breeding season under various feeding conditions. *Ethology Ecology and Evolution*, 6 : 1 - 12.
- 119-** Pons J.-M., Bretagnolle V. et Yésou P., 2004 – *Systématique des oiseaux marins nichant en France : évolutions récentes et interrogations* pp. 12 – 16 cités par CADIOU B., PONS J.-M. et YESOU P., *Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960 -2000)*. Ed. Biotope, Mèze, 128 p.
- 120-** Reid W.V., 1987 – Constraints on clutch size in the Glaucous-winged Gull. *Studies in Avian Biology*, 10 : 8 - 25.
- 121-** Rousseau E., 1994 – *Campagne d'effarouchement des Goélands leucophées sur le Salin de Giraud. Observation complémentaire sur la dynamique de mise en place des dortoirs et pré-dortoirs*. Rapport interne, Station Biologique de la Tour du Valat, 22 p.
- 122-** Sadoul N., 1991 – *Les dortoirs de Goélands leucophées sur Salin de Giraud : Formation et sélection des dortoirs et effarouchement des reposoirs*. Rapport interne, Station Biologique de la Tour du Valat, 23 p.
- 123-** Sadoul N., 1998 a – Expansion des Laridés en Camargue : populations en bonne



- santé ou dysfonctionnement. *Actes du 36<sup>ème</sup> Colloq. Interrég. Ornith., Neuchâtel, 1996. Nos oiseaux* 45, Suppl. 2 : 83 - 86.
- 124-** Sadoul N., 1998 b – *Recensement des Laridés sur la décharge d'Entressen (1996-1997)*. Rapport interne, Station Biologique de la Tour du Valat, 46 p.
- 125-** Sadoul N., 2000 – *Prédation et dérangement occasionnés sur les remises de canards et sur les limicoles par le Goéland leucophée en Camargue*. Rapport interne, Station Biologique de la Tour du Valat, 53 p.
- 126-** Salathé T., 1983 – Prédation du Flamant rose *Phonicopterus ruber roseus* par le Goéland leucophée *Larus cachinnans* en Camargue. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, Vol. 37 : 43 - 52.
- 127-** Sibly R.M. and McCleery R.H., 1983 - The distribution between feeding sites of Herringgulls breeding at Walney Island, U.K. *J. Anim. Ecol.*, 52 : 51 - 68.
- 128-** Sol D., Arcos J.M., and Senar J.C., 1993 – Do Yellow-legged Gulls (*Larus cachinnans*) use refuse tips whenever they need to ? *Miscelania Zoologica*, 17 : 199 - 203.
- 129-** Sol D., Arcos J.M. and Senar J.C., 1995 – The influence of refuse tips on the winter distribution of Yellow-legged Gulls *Larus cachinnans*. *Bird Study*, 42 : 216 - 221.
- 130-** Soldatini C., 2005 – *Gabbiani, Colombi e Venezia : splendidi uccelli in una splendida città ?*. Dottorato, XVIII ciclo, Università Cà Foscari, Venezia.
- 131-** SOMMANI E., 1980– Ripetute nidificazioni di Gabbiano reale *Larus argentatus* nella città di Roma. *Riv. Ital. Orn.*, 50 : 226 - 227.
- 132-** SPANO S., 1986– Nidificazione di Gabbiano reale *Larus cachinnans* nella città di Genova. *Riv. Ital. Orn.*, 56 : 269 - 270.
- 133-** S.M.B., 2004 – *Station météorologique de Béjaïa*. Rapport interne, Béjaïa.
- 134-** Stewart P., 1975 – Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application aubarrage vert. *Bull. Soc. hist. natu. Afr. Nord*, 65, Vol. 1-2 : 239 - 245.
- 135-** Sueur F. et Triplet P., 1999 – *Les oiseaux de la baie de Somme*. Ed. Syndicat mixte. Aménag. Côte Picarde, Groupe ornithologique Picard, 509 p.
- 136-** Sueur F., 1993 – *Stratégie d'utilisation de l'espace et des ressources trophiques par les Laridés sur le Littoral Picard*. Thèse Doctorat, Université de Rennes, 119 p.
- 137-** Talmat N., 2005. – *Bioécologie et régime alimentaire du Goéland leucophée (Larus michahellis) dans la région de Tizirt en grande Kabylie*. Thèse Magister, Sci.agro., Inst.nat.agro., El Harrach, 165 p.
- 138-** Thibault J.-C., 1993 – Breeding distribution and numbers of Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* in the Mediterranean, pp. 25 – 35 in J.S. Aguilar, X. Monbailliu et M. Paterson . *Status and Conservation of Seabirds, Actas II Simposio Medmaravis*, 21 – 29 mars 1989, Calvia, SEO/BirdLife.
- 139-** Thibault J.C., Zotier R., Guyot I. and Bretagnolle V., 1996 – Recent trends in breeding marine birds of the Mediterranean region with special reference to Corsica. *Colonial Waterbirds*, 19 : 31 - 40.
- 140-** Tuck G. et Heinzl H., 1985 – *Guide des oiseaux de mer*. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 310 p.

- 141- Varela J.M. and 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 Verlag, Vol. G 12, pp. 231 - 244.
- 142- Vidal E., Médail F. and Tatoni T., 1998 – Is the Yellow-legged Gull a super abundant bird in Mediterranean? Impact on fauna and flora, conservation measures and research priorities. *Biodiversity and Conservation*, 7 : 1013 - 1026.
- 143- Vidal E., Duhem C., Beaubrun P.C. et Yésou P., 2004 – Goéland leucophée *Larus cachinnans*. Cités par CADIOU B., PONS J.-M. et YESOU P., *Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000)*. Ed. Biotope, Mèze, pp. 128 - 133.
- 144- Vidal E., Médail F., Tatoni T. et Bonnet V., 1997 – Impact du Goéland Leucophée *Larus cachinnans michahellis* sur les milieux naturels provençaux. *Faune de Provence (C.E.E.P.)*, 18 : 47 - 53.
- 145- Vidal E., Roche P., Bonnet V. and Tatoni T., 2001 – Nest- density distribution patterns in Yellow-legged gulls archipelago colony. *Acta Oecol.*, 22 : 245 - 251.
- 146- Vincent T., 1987 – La nidification urbaine des Goélands argentés (*Larus argentatus* et *Larus cachinnans*) : une généralisation du phénomène en France ? *L'Oiseau et R.F.O.*, 57 (1) : 47 - 48.
- 147- Vincent T., 1988 a – Exploitation des ressources alimentaires urbaines par les Goélands argentés (*Larus argentatus argenteus*). *Alauda*, 56 (1) : 35 - 40.
- 148- Vincent T., 1988 b – Le marquage visuel du territoire chez les Accipitridés, les Falconidés et les Laridés. *L'Oiseau et R.F.O.*, Vol. 58, (1) : 60 - 62.
- 149- Votier S. C., Bearhop S., Ratcliffe N. and Furness R.W., 2001 – Pellets as indicators of diet in Great skuas *Catharacta skua*. *Bird Study*, 48 : 373 - 376.
- 150- Votier S.C., Bearhop S., MacCormick A., Ratcliffe N. and Furness R.W., 2003 - Assessing the diet of great skuas, *Catharacta skua*, using five different techniques. *Polar Biology*, 26 : 20 - 26.
- 151- Walmsley J., 1995 – Le Goéland leucophée en tant que "Super prédateur" dans le milieu salé (Salin industriels). *Le Guêpier*, 6 : 21 - 26.
- 152- Witt H.-H., Crespo J., de Juana E. and Varela J., 1981 - Comparative feeding ecology of Audouin's Gull *Larus audouini* and the Herring Gull *L. argentatus* in the Mediterranean. *Ibis*, 123: 519 - 526.
- 153- Yésou P., 1991 – The sympatric breeding of *Larus fuscus*, *L. cachinnans* and *L. argentatus* in western France. *Ibis*, 133 : 256 - 263.
- 154- Yésou P., 2003 – Les Goélands du complexe *Larus argentatus-cachinnans-fuscus* : où en est la systématique ? *Ornithos*, 10 (4) : 144 - 181.
- 155- Yésou P. et Beaubrun P.C., 1995 – *Le Goéland leucophée Larus cachinnans*. pp. 328-329 cités par Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989, D. YEATMAN-BERTHELOT et G. JARRY . *Soc. Etud. Ornith. France*, Paris.
- 156- Yésou P., Isenmann P. et Lebreton J.D., 2004 – *Mouette rieuse Larus ridibundus* pp. 97 - 101 cités par CADIOU B., PONS J.-M. et YESOU P. 2004. – *Les oiseaux marins*

- nicheurs en France métropolitaine (1960 - 2000)*. Ed. Parthénope, Mèze, 128 p.
- 157** - Zotier R., Bretagnolle V. and Thibault J.C., 1999 - Biogeography of the marine birds of a confined sea, the Mediterranean. *J. Biogeography*, 26 : 297 - 313.





## Annexes

**Annexe 1 – liste non exhaustive des plantes vasculaire inventoriées au niveau de quatre sites de la côte occidentale de Béjaia (MOULAÏ, 2005)**

**Bioécologie de l'avifaune terrestre et marine du Parc National de Gouraya, cas particulier du Goéland leucopnée, *Larus michahellis* Naumann, 1840**

Famille	Espèce	Cap Carbon	Ilot de Sahel	Ile des Pisans	Ilot d'El Euch
	<i>Sphagnum sp. ind.</i>	+	-	-	-
Polypodiaceae	<i>Polypodium vulgare</i>	+	-	+	+
Equisetaceae	<i>Equisetum sp. ind.</i>	+	-	-	-
Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i>	+	-	-	-
Ephedraceae	<i>Ephedra fragilis</i>	-	+	-	-
Amaryllidaceae	<i>Pancratium maritimum</i>	-	+	-	-
	<i>Fumaria capreolata</i>	-	+	+	+
Fumariaceae	<i>Fumaria officinalis</i>	-	-	+	-
	<i>Fumaria sp. ind.</i>	-	-	+	-
	<i>Allium triquetrum</i>	-	-	+	-
	<i>Asparagus aquitifolius</i>	+	-	-	+
Liliaceae	<i>Asparagus sp. ind.</i>	+	-	-	-
	<i>Ruscus hyppophyllum</i>	+	-	-	-
	<i>Smilax aspera</i>	-	-	+	+
	<i>Eryngium maritimum</i>	-	-	-	+
Palmaceae	<i>Chamaerops humilis</i>	+	+	+	+
Aracaceae	<i>Arisarum vulgare</i>	+	+	-	+
	<i>Arum italicum</i>	+	+	-	-
	<i>Arundo donax</i>	-	-	+	+
	<i>Avena barbata</i>	+	-	-	-
	<i>Bromus madritensis</i>	-	-	-	+
	<i>Bromus rubens</i>	+	-	-	-
	<i>Dactylis glomerata</i>	+	-	+	+
Poaceae	<i>Hardeum murinum</i>	-	-	-	+
	<i>Lagurus ovatus</i>	+	-	-	-
	<i>Lolium multiforum</i>	-	+	-	-
	<i>Melica minuta</i>	+	-	-	-
	<i>Oryzopsis miliacea</i>	-	-	+	-
	<i>Pennisetum asperifolium</i>	+	-	-	-
	<i>Arundo plinii</i>	-	-	-	+
	<i>Sedum andegavens</i>	-	+	-	-
Crassulaceae	<i>Sedum multiceps</i>	+	+	-	-
	<i>Umbilicus horizontalis</i>	+		-	-
Capparidaceae	<i>Capparis spinosa</i>	+	+	-	-
Ranunculaceae	<i>Clematis cirrhosa</i>	-	+	-	+
	<i>Clematis flammula</i>	+	-	-	-
	<i>Lobularia maritima</i>	-	+	-	-
Brassicaceae	<i>Matthiola ancana</i>	+	-	-	-
	<i>Matthiola sinuata</i>	+	-	-	-
	<i>Rubus ulmifolius</i>	-	-	-	+
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracera</i>	-	+	-	-
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallicus</i>	-	-	-	+
Malvaceae	<i>Lavatera arborea</i>	-	+	+	+

	<i>Lavatera cretica</i>	-	+	+	+
Linaceae	<i>Linum corymbiferum</i>	+	-	-	-
Geraniaceae	<i>Erodium sp. ind.</i>	+	-	-	-
Rutaceae	<i>Ruta chalepensis</i>	+	-	-	-
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i>	+	+	-	-
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i>	+	+	+	+
Coriariaceae	<i>Coronilla juncea</i>	+	-	-	-
Annexe 1 (suite) :					
	<i>Ceratonia siliqua</i>	-	+	-	-
	<i>Hedysarum sp. ind.</i>	-	+	-	-
	<i>Lotus ornithopoïdes</i>	-	-	-	+
Fabaceae	<i>Lotus creticus</i>	-	-	+	-
	<i>Medicago hispida</i>	+	+	-	-
	<i>Trifolium sp. ind.</i>	-	-	+	-
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i>	+	-	-	-
	<i>Crithmum maritimum</i>	+	+	+	+
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	+	+	+	+
	<i>Tinguarra sicula</i>	+	+	-	+
Caprifoliaceae	<i>Viburnum tinus</i>	-	+	-	-
	<i>Gallium sp. ind.</i>	+	-	-	-
Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i>	+	-	-	-
	<i>Rubus ulmifolius</i>	-	+	+	-
Valerianaceae	<i>Kentranthus ruber</i>	+	-	-	-
	<i>Artemisia arborescens</i>	+	-	-	-
	<i>Asteriscus maritimus</i>	+	+	-	+
	<i>Bellis annua</i>	+	-	-	-
	<i>Calendula arvensis</i>	-	-	+	-
	<i>Centaurea sphaerocephala</i>	-	-	+	-
	<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	-	-	-	+
Asteraceae	<i>Helichrysum stoechas</i>	+	+	-	-
	<i>Hyoseris radiata</i>	+	+	+	+
	<i>Ditrichia viscosa</i>	-	-	-	+
	<i>Senecio crassifolius</i>	-	-	+	-
	<i>Senecio nebrodensis</i>	+	-	-	-
	<i>Sonchus asper</i>	+	-	-	-
	<i>Sonchus tenerrimus</i>	-	-	+	-
	<i>Sonchus oleraceus</i>	+	-	+	-
	<i>Erigeron bonariensis</i>	-	-	-	+
Campanulaceae	<i>Campanula rapunculus</i>	+	-	-	-
Plumbaginaceae	<i>Limonium sp. ind.</i>	-	-	-	+
	<i>Jasminum fruticans</i>	-	+	-	-
Oleaceae	<i>Olea europea</i>	+	+	+	-
	<i>Phillyrea angustifolia</i>	+	+	+	+
	<i>Phillyrea media</i>	-	+	+	+

Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i>	-	+	-	-
	<i>Lithospermum rosmarinifolium</i>	+	-	-	-
Convolvulaceae	<i>Convolvulus altheoides</i>	-	-	+	-
	<i>Hyoscyamus albus</i>	+	-	+	-
Solanaceae	<i>Lycopersicum esculentum</i>	-	+	-	+
	<i>Plantago minor</i>	-	-	-	+
	<i>Solanum nigrum</i>	-	-	+	+
Labiaceae	<i>Prasium majus</i>	+	-	-	-
	<i>Stachys ocymastrum</i>	+	-	-	-
Acanthaceae	<i>Acanthus mollis</i>	+	-	-	-
Plantaginaceae	<i>Plantago coronopus</i>	-	+	+	+
Amaranthaceae	<i>Amaranthus angustifolius</i>	-	-	-	+
	<i>Amaranthus hybridus</i>	-	-	-	+
	<i>Atriplex pattula</i>	-	-	+	+
	<i>Atriplex halimus</i>	-	-	-	+
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	-	-	+	+
	<i>Chenopodium chenopoides</i>	-	-	+	+
	<i>Sueda fruticosa</i>	-	-	+	-
Annexe 1 (suite) :					
	<i>Polygonum aviculare</i>	-	+	-	-
Polygonaceae	<i>Rumex conglomeratus</i>	-	-	-	+
	<i>Beta vulgaris</i>	-	-	-	+
Thymelaeaceae	<i>Daphne gnidium</i>	-	-	-	+
	<i>Euphorbia dendroides</i>	+	+	-	+
	<i>Euphorbia helioscopia</i>	-	-	-	+
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia characias</i>	-	-	-	+
	<i>Mercurialis annua</i>	-	+	+	+
	<i>Ricinus communis</i>	-	+	-	-
	<i>Parietaria officinalis</i>	-	-	+	-
Urticaceae	<i>Urtica urens</i>	+	+	+	+
	<i>Urtica sp. ind.</i>	-	+	+	+
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	-	-	+	+

## Annexe 2 – Liste non exhaustive des espèces animales inventoriées au niveau de quatre sites de la côte occidentale de Béjaïa (MOULAÏ, 20005)



**Bioécologie de l'avifaune terrestre et marine du Parc National de Gouraya, cas particulier du Goéland leucophaé, *Larus michahellis* Naumann, 1840**

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Cap	Ilot de	Ile des	Ilot d'
				Carbon	Sahel	Pisanes	el euch
Lamellibranchia	Mesogasteropoda	Janthinidae	<i>Janthina niteus</i>	-	+	-	-
			<i>Helix aperta</i>	+	+	-	-
Gastropoda	Stylomatophora	Helicidae	<i>Helix aspersa</i>	+	+	-	-
			<i>Euparypha pisana</i>	-	-	-	+
		Stenogyridae	<i>Rumina decollata</i>	+	+	-	-
	Orthoptera	Acrididae	<i>Ochrilidia tibialis</i>	+	-	-	-
			<i>Anacridium aegyptium</i>	+	+	-	+
		Pentatomidae	<i>Sciocoris sp. ind.</i>	+	-	-	-
	Heteroptera	Lygaeidae	<i>Lygaeus sp. ind.</i>	+	-	-	-
		Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	+	-	+	+
	Homoptera	Aphididae	<i>Aphis solani</i>	-	-	+	+
		Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i>	+	+	-	+
			<i>Scymnus interruptus</i>	+	-	+	+
		Chrysomelidae	<i>Clythra sexpunctata</i>	+	-	+	+
			<i>Halticinae sp. ind.</i>	+	-	-	-
	Coleoptera	Cetoniidae	<i>Potosia sp. ind.</i>	-	-	-	+
			<i>Tropinota funesta</i>	-	-	-	+
		Histeridae	<i>Hister sp. ind.</i>	-	-	-	+
		Cantharidae	<i>Cantharidae sp. ind.</i>	+	-	-	+
		Alleculidae	<i>Omophius ruficollis</i>	-	-	-	+
		Mordellidae	<i>Variimorda fasciata</i>	-	-	+	+
Insecta			<i>Cynthia cardui</i>	+	+	-	-
		Pieridae	<i>Gonepteryx cleopatra</i>	+	+	-	-
	Lepidoptera		<i>Pieris brassicae</i>	+	+	+	+
		Satyridae	<i>Pararge aegeria</i>	+	+	-	-
		Nymphalidae	<i>Vanessa atalanta</i>	+	-	+	-
		Vespidae	<i>Vespula germanica</i>	+	-	-	+
			<i>Polistes nimpha</i>	+	-	-	+
			<i>Tapinoma simrothi</i>	+	+	+	+
			<i>Pheidole pallidula</i>	-	-	-	+
	Hymenoptera		<i>Camponotus barbaricus</i>	+	-	-	-
		Formicidae	<i>Crematogaster scutellaris</i>	+	+	-	+
			<i>Crematogaster sp. ind.</i>	-	-	+	+
			<i>Cataglyphis bicolor</i>	+	+	-	+
	Diptera	Calliphoridae	<i>Lucilia sp. ind.</i>	+	+	+	+
		Sarcophagidae	<i>Sarcophaga sp. ind.</i>				
		Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i>	-	-	-	+

		Muscidae	<i>Musca domestica</i>	+	+	+	+
		Gekonidae	<i>Tarentola mauritanica</i>	+	+	+	+
	Sauria		<i>Lacerta muralis</i>	-	-	+	+
Reptilia		Lacertidae	<i>Psammodromus algirus</i>	+	-	+	+
	Ophidia		<i>Ophidia sp. ind.</i>	+	-	-	-
	Pélécaniiformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax aristotellis</i>	-	+	+	+
	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i>	+	+	-	-
	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	+	+	-	+
	Lariformes	Laridae	<i>Larus michahellis</i>	+	+	+	+
Aves			<i>Larus fuscus</i>	+	-	-	-
	Apodiformes	Apodidae	<i>Apus pallidus</i>	-	+	+	+
	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	+	+	+	+
		Corvidae	<i>Corvus corax</i>	+	-	-	+
		Sylviidae	<i>Sylvia melanocephala</i>	+	+	+	+
		Paridae	<i>Parus caeruleus</i>	-	-	-	+
	Passériformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	-	-	+
			<i>Turdus merula</i>	+	-	+	+
		Turdidae	<i>Monticola solitarius</i>	+	+	-	-
			<i>Erithacus rubecula</i>	+	-	+	-
Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	+	+	+	+
	Primates	Cercopithecidae	<i>Macaca sylvanus</i>	+	-	-	-

### Annexe 3 – Espèces végétales utilisées pour la confection des nids dans les colonies de Béjaïa





N°	Nom de l'item	N° 1		N° 2		N° 3		N° 4		N° 5		N° 6		N° 7	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	...														
2	...														
3	...														
4	...														
5	...														
6	...														
7	...														
8	...														
9	...														
10	...														
11	...														
12	...														
13	...														
14	...														
15	...														
16	...														
17	...														
18	...														
19	...														
20	...														
21	...														
22	...														
23	...														
24	...														
25	...														
26	...														
27	...														
28	...														
29	...														
30	...														
31	...														
32	...														
33	...														
34	...														
35	...														
36	...														
37	...														
38	...														
39	...														
40	...														
41	...														
42	...														
43	...														
44	...														
45	...														
46	...														
47	...														
48	...														
49	...														
50	...														
51	...														
52	...														
53	...														
54	...														
55	...														
56	...														
57	...														
58	...														
59	...														
60	...														
61	...														
62	...														
63	...														
64	...														
65	...														
66	...														
67	...														
68	...														
69	...														
70	...														
71	...														
72	...														
73	...														
74	...														
75	...														
76	...														
77	...														
78	...														
79	...														
80	...														
81	...														
82	...														
83	...														
84	...														
85	...														
86	...														
87	...														
88	...														
89	...														
90	...														
91	...														
92	...														
93	...														
94	...														
95	...														
96	...														
97	...														
98	...														
99	...														
100	...														

**Annexe 5 – Natures et fréquences des items alimentaires identifiés dans les pelotes de régurgitation de *Larus michahellis* en milieu urbain à Béjaia (N= 7).**

**Bioécologie de l'avifaune terrestre et marine du Parc National de Gouraya, cas particulier du Goéland leucophée, *Larus michahellis* Naumann, 1840**

Catégories	Items	Nombre d'individus	F (%)
<b>Vertébrés terrestres</b>	<i>Columba livia</i>	4	10,53
	<i>Aves sp.</i>	1	2,63
<b>Vertébrés marins</b>	<i>Pisces sp.1</i>	1	2,63
	<i>Pisces sp.2</i>	2	5,26
<b>Déchets carnés</b>	<i>Bos taurus</i>	1	2,63
<b>Déchets de végétaux</b>	<i>Poaceae sp.</i>	2	5,26
	<i>Solanaceae sp.</i>	2	5,26
	<i>Capsicum anuum</i>	1	2,63
	<i>Asteraceae sp.</i>	1	2,63
	Fruit sp.1	3	7,89
	Fruit sp.2	3	7,89
<b>Autres déchets</b>	Poils de mammifères	4	10,53
	Fragments de bois	2	5,26
	Fibres synthétiques	4	10,53
	Cailloux	4	10,53
	Fragments de charbon	2	5,26
	Fragments d'aluminium	1	2,63
<b>Totaux</b>	<b>17</b>	<b>38</b>	<b>99,98</b>