

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOU MAMMARI DE TIZI OUZOU
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire de fin d'études



En vue de l'obtention du diplôme de Master

Spécialité : Diversité et Ecologie des Peuplements Animaux

Thème

Contribution à l'étude de la biologie de la reproduction du
Goéland leucophée *Larus michahellis* (NAUMANN, 1840) au
niveau du milieu urbain à Tizirt (Tizi-Ouzou).

Présenté par : M^{elle} AOUADI SABRINA

M^{elle} LOUNNAS ZINA

Devant le jury :

Président : Mr. AMROUN M.

Professeur U.M.M.T.O

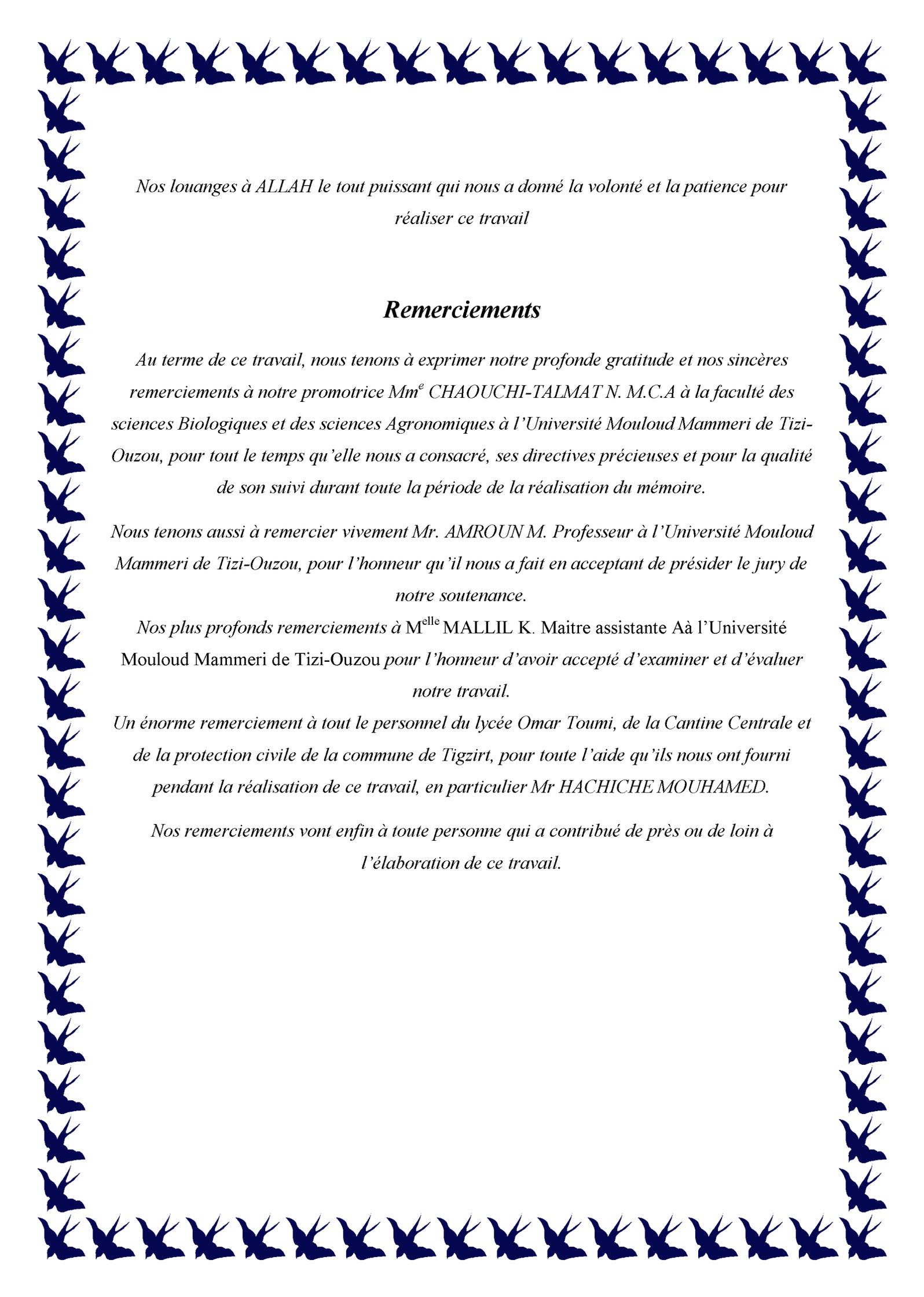
Promotrice : Mme CHAOUCHI-TALMAT N.

M.C.A l'U.M.M.T.O.

Examinatrice : M^{elle} MALLIL K.

Maitre assistante A U.M.M.T.O

2016/2017



Nos louanges à ALLAH le tout puissant qui nous a donné la volonté et la patience pour réaliser ce travail

Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à notre promotrice M^m CHAOUCHI-TALMAT N. M.C.A à la faculté des sciences Biologiques et des sciences Agronomiques à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, pour tout le temps qu'elle nous a consacré, ses directives précieuses et pour la qualité de son suivi durant toute la période de la réalisation du mémoire.

Nous tenons aussi à remercier vivement Mr. AMROUN M. Professeur à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider le jury de notre soutenance.

Nos plus profonds remerciements à M^{elle} MALLIL K. Maître assistante A à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou pour l'honneur d'avoir accepté d'examiner et d'évaluer notre travail.

Un énorme remerciement à tout le personnel du lycée Omar Toumi, de la Cantine Centrale et de la protection civile de la commune de Tigzirt, pour toute l'aide qu'ils nous ont fourni pendant la réalisation de ce travail, en particulier Mr HACHICHE MOUHAMED.

Nos remerciements vont enfin à toute personne qui a contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.



Dédicaces

Je dédie ce travail en particulier

Aux êtres les plus chers dans ma vie, mes parents, je souhaite leurs exprimer mes reconnaissances sincères pour leur patience, soutien et encouragement durant tout mon long parcours d'étude. Je pris le bon dieu de les protéger et les récompenser pour tout leur sacrifices auxquels aucun remerciement ne serait leur exprimer mon profond amour et mon dévouement.

A mes très chers frères et sœurs : Redha, Adam, Assia, Sonia et son mari Azzdine pour leurs encouragements et leur soutien moral.

A toute ma famille surtout mes grands parents, mes cousins et cousines.

A ma camarade Zina, avec la quelle j'ai partagé les peines de ce travail.

Et en fin, à mes chers amis : Zahir, Lynda, Houda, Dani, Hassan, Fadhila, Saliha, Farid, Hayet et tous les autres.

Sabrina



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents Slimane et Fatima que dieu les protèges qui m'ont aidé durant tout mon parcours universitaire.

A mon cher frère Sofiane et mes très chères sœurs : Malika, Karima, Djedjiga, Zahia, Hassina et Yasmine.

A mes oncles et tantes et leurs familles

A mes cousins et cousines

A ma camarade Sabrina avec laquelle j'ai partagé ce travail

A mes amis (es) : Tahar, Hocine, Malika, Nassima, Nacéra, Kahina, Hassina, Tassadit, Hassan, Hayet, Djamila, Hayet et Ouerdia.

Et enfin a toute la promotion 2016/2017 Diversité et Ecologie Des Peuplements Animaux.

Zina

Liste des tableaux

Tableau I : Comparatif des critères d'identification des grands Goélands adultes de l'ESEM .	4
Tableau II: Températures mensuelles enregistrées au niveau de la zone d'étude pendant la période entre (2007-2016)	16
Tableau III : Précipitations mensuelles de la région de Tizirt durant la période 2007-2016.....	17
Tableau IV: Diamètre externe et interne des nids de <i>Larus michahellis</i> au niveau de la ville de Tizirt en 2017.....	32
Tableau V : Distance inter-nids moyenne des Goélands leucophées mesurée au niveau de milieu urbain de Tizirt en 2017.....	33
Tableau VI : Date de la première ponte du Goéland leucophée au niveau du milieu urbain de Tizirt en 2017	33
Tableau VII: Répartition du nombre d'œufs de Goélands leucophée sur les nids de la colonie de la ville de Tizirt en 2017	34
Tableau VIII: Dimensions et poids des œufs de <i>Larus michahellis</i> au niveau du milieu urbain de Tizirt en 2017.....	34
Tableau IX: Volume moyen des œufs de <i>L. michahellis</i> au niveau du milieu urbain de Tizirt en 2017.....	34
Tableau X: Indice de De Juana appliqué aux œufs de <i>L. michahellis</i> au niveau de la ville de Tizirt en 2017	35
Tableau XI: Taux de mortalité du Goéland leucophée au stade œufs et au stade poussins au niveau de la colonie urbaine de Tizirt en 2017	35
Tableau XII: Succès de la reproduction de <i>L. michahellis</i> dans le milieu urbain de Tizirt pendant l'année 2017.....	37

Liste des figures

Figure 1 : Goéland leucophée	3
Figure 2 : Développement du Goéland leucophée	3
Figure3 : Répartition géographique du Goéland leucophée dans le monde	5
Figure 4 : Localisation des sites de nidification du Goéland leucophée en milieu urbain et à l'intérieur des terres en Algérie	6
Figure 5 : Nids du Goéland leucophée	7
Figure 6 : Poussins de Goéland leucophée <i>Larus michahellis</i>	8
Figure 7 : Les œufs du Goéland leucophée <i>larus mechahellis</i>	8
Figure 8 : Goéland leucophée juvénile.....	9
Figure 9 : Goéland leucophée en vol.....	9
Figure 10 : Goéland leucophée se nourrit de déchet publique.....	10
Figure 11 : Goéland leucophée à la pêche.....	10
Figure 12 : Attaque du Goéland leucophée sur l'homme.....	12
Figure 13 : Goéland leucophée attaque un oiseau.....	12
Figure 14 : Goéland leucophée attaque un œuf.....	12
Figure 15 : Situation géographique de la région de Tizirt.....	14
Figure 16: Diagramme ombrothermique de la région de Tizirt	18
Figure 17: Place de la région de Tizirt dans le climatogramme d'Emberger	19
Figure 18: Milieu urbain de Tizirt	22
Figure 19: Les sites d'études dans le milieu urbain de Tizirt	23
Figure 20: Quelques sites inaccessibles d'installation de Goéland leucophée dans la ville de ..	25
Figure 21: Mesure des diamètres interne et externe du nid du Goéland leucophée.....	26
Figure 22: Mesures inter et intra nids des Goélants leucophées	27
Figure 23: Mesure des dimensions des œufs du Goéland leucophée	28

Figure 24: Mesure du poids des œufs du Goéland leucophée	28
Figure 25: Emplacement des nids de <i>L. mechahellis</i> au lycée Omar Toumi.....	31
Figure 26: La chronologie de l'installation des nids de Goéland leucophée au niveau du milieu urbain de Tizirt en 2017	32
Figure 27: Taux de mortalité du Goéland leucophée au stade œuf et poussin au milieu urbain de Tizirt en 2017.....	35
Figure 28: Mortalité au stade œufs de <i>L. michahellis</i>	36
Figure 29: Mortalité au stade poussin de <i>L. michahellis</i>	36
Figure 30: Quelques aspects phénologiques du goéland leucophée en milieu urbain de Tizirt.	37

Sommaire

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction 1

Chapitre I : Présentation du modèle biologique

1. Données bibliographiques sur l'espèce.....	2
1.1. Nomenclature.....	2
1.2. Systématique.....	2
1.3. Description de la famille.....	3
1.4. Description de l'espèce.....	3
1.5. Risques de confusions et éléments d'identification.....	4
1.6. Répartition géographique.....	5
1.6.1. Dans le monde.....	5
1.6.2. En Algérie.....	5
2. Données bioécologiques sur l'espèce.....	6
2.1. Habitat.....	6
2.2. Reproduction.....	6
2.2.1. Nid.....	7
2.2.2. Ponte.....	7
2.2.3. Œufs.....	8
2.2.4. Jeunes.....	8
2.3. Mue.....	9
2.4. Dimorphisme sexuel.....	9
2.5. Vol.....	9
2.6. Cri.....	10
2.7. Nage.....	10
2.8. Le régime alimentaire.....	10
2.9. Migration.....	11
2.10. Comportement.....	11
2.11. Causes d'expansion démographique.....	11
2.12. Nuisances causées par le Goéland leucophée.....	11
2.12.1. Sur l'homme.....	11
2.12.2. Sur l'avifaune.....	12
2.12.3. Sur la flore.....	13

2.13. Facteurs de mortalité.....	13
2.14. Statut.....	13

Chapitre II: Matériels et Méthode

1. Présentation de la région d'étude.....	14
1.1. Situation géographique de la région d'étude.....	14
1.2. Facteurs écologiques.....	15
1.2.1. Facteurs abiotiques.....	15
1.2.2. Facteurs biotiques.....	20
2. Matériels et méthodes d'études des paramètres de reproduction de <i>Larus michahellis</i> au niveau du milieu urbain de Tigzirt.....	22
2.1. Choix de la station.....	22
2.1.1. Description de la station d'étude.....	22
2.2. But et principe de l'étude.....	23
2.3. Matériels et méthodes d'études des paramètres de reproduction de <i>Larus michahellis</i> au niveau du milieu urbain de Tigzirt.....	24
2.3.1. Matériels.....	24
2.3.2. Méthode d'étude de la biologie de reproduction du Goéland leucophée.....	24

Chapitre III : Résultats

1. Les nids.....	31
1.1. Choix de l'emplacement des nids.....	31
1.2. Chronologie de l'installation des nids de <i>Larus michahellis</i>	32
1.3. Caractéristiques des nids.....	32
1.3.1. Dimensions des nids.....	32
1.3.2. Distances inter-nids.....	32
2. La ponte.....	33
2.1. Date de la première ponte.....	33
2.2. Taille de la ponte.....	33
2.3. Caractéristiques des œufs.....	34
2.3.1. Dimensions et poids des œufs.....	34
2.3.2. Volume des œufs.....	34
2.3.3. Indice de De Juana appliqué aux œufs de <i>Larus michahellis</i>	35
2.3.4. Succès de reproduction et taux de mortalité de <i>L. michahellis</i>	35

Chapitre IV : Discussions

1. Les nids.....	48
------------------	----

1.1. Choix de l'emplacement des nids	38
1.2. Chronologie de l'installation des nids de <i>Larus michahellis</i>	39
1.3. Caractéristiques des nids.....	39
1.4. Dimensions des nids	39
1.5. Distances inter-nids	40
2. La ponte	40
2.1. Date de la première ponte	40
2.2. Taille de la ponte	41
2.3. Caractéristiques des œufs.....	41
2.3.1. Dimensions et poids des œufs	41
2.3.2. Volume des œufs	42
2.3.3. Indice de De Juana	43
2.3.4. Succès de reproduction et taux de mortalité de <i>L. michahellis</i>	43
Conclusion générale	45

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Introduction

Du fait de leur caractère opportuniste et anthropophile qui leur permet d'exploiter abondamment les ressources alimentaires d'origine humaine, certaines espèces de Laridés ont récemment connu une forte expansion démographique (Berger et *al.*, 2011). La présence de cette famille d'oiseaux dans les milieux urbains est un exemple pertinent de leurs urbanisations. Ces oiseaux ont adapté leur comportement à certaines activités urbaine, non seulement en modifiant leurs alimentation mais aussi en établissant des colonies urbaine. Actuellement, ils résident, s'alimentent et se reproduisent en milieu urbain (Amoura, 2014).

Parmi les espèces de Laridés qui fréquentent la côte Algérienne, le Goéland leucophée *Larus michahellis* (Naumann, 1840). La taille de ses populations a augmenté de manière très importante depuis les années 70 sur la façade méditerranéenne (Beaubrun, 1995). Ce récent phénomène d'explosion démographique fait aujourd'hui du Goéland leucophée une espèce abondante qui depuis le début des années 1980, s'est installé à petit nombre sur les toits de certaines villes et dans certains sites industriels, le long des côtes de la Méditerranée (Beaubrun, 1995).

Ce travail s'inscrit dans la thématique du suivi des différents paramètres qui composent le succès reproducteur de Goéland leucophée du milieu urbain de Tizirt afin de modéliser la bioécologie de ces populations.

La démarche entreprise dans le cadre de ce travail se résume en quatre chapitres. Le premier décrit le cadre biologique de l'espèce étudié. Le deuxième traite les particularités de la région d'étude notamment la méthodologie adopté pour étudier la biologie de la reproduction de *Larus michahellis*. Le troisième chapitre est consacré aux principaux résultats et le dernier présente les interprétations et discussions. Une conclusion générale accompagnée de perspectives termine ce travail.

Chapitre 1

Présentation du modèle biologique

Comme la majorité des Laridés le Goéland leucophée a connu au cours de ces dernières décennies une explosion démographique. Cette dernière résulte essentiellement du caractère opportuniste de l'espèce et de sa capacité à exploiter les ressources alimentaires abondantes mises à sa disposition par l'homme via les décharges à ciel ouvert et les rejets de la pêche industrielle. La population Nord Occidentale de la Méditerranée est ainsi estimée à plus de 120 000 couples nicheurs (Berger, 2010).

1. Données bibliographiques sur l'espèce

1.1. Nomenclature

Le Goéland leucophée occupe l'ensemble des îles et côtes du bassin méditerranéen mais également sur le littoral atlantique du Maroc à la Bretagne. Il occupe également les îles macaronésiennes. Ce qui explique ses différents noms vernaculaires (Collin, 2003)

Goéland à pattes jaunes.....	en français
Yellow-legged Gull.....	en Anglais
Gaviota patiamarilla.....	en Espagnol
Mittelmeermöwe.....	en Allemand
Gabbiano reale zampegiale.....	en Italien
Thayazitlevhar.....	en Kabyle
نورس أصفر القدم	en Arabe

1.2. Systématique

Le Goéland leucophée a longtemps été considéré comme une sous-espèce du Goéland argenté *Larus argentatus*, puis comme une sous-espèce du Goéland pontique *L. cachinnans* (Devillers, 1977). La récente prise en compte de descripteurs moléculaires du génome et de traits de la biologie de la reproduction de ces taxons a montré qu'il s'agit d'espèces distinctes (Yessou, 2003)

Règne.....	Animal
Embranchement.....	Chordés
Sous-embranchement.....	Vertébrés
Classe.....	Oiseaux
Sous-classe.....	Carinates
Ordre.....	Charadriiformes
Famille.....	Laridae
Sous-famille.....	Larinae
Genre.....	<i>Larus</i>
Espèce.....	<i>Larus michahellis</i> (Naumann, 1840)

1.3. Description de la famille

Les Laridés forment une famille d'oiseaux fortement homogène, ils sont constitués de trois sous familles et comptent près de cent cinquante espèces dispersées sur les rivages de toutes les mers (Darmangeat, 2004a). La plupart sont grégaires au moment de la nidification et tous sont d'infatigables marcheurs et d'excellents nageurs ainsi que d'admirables voiliers aux ailes souples (Darmangeat, 2004b).

Les Laridés sont essentiellement des oiseaux côtiers et marins, dont l'alimentation est plus variée : insectivores, souvent piscivores, omnivores (dont batraciens, petits mammifères et petits oiseaux) ou charognards, ils capturent leurs proies au sol, à la nage ou en vol, selon les espèces (Bizet, 2006).

1.4. Description de l'espèce

Auparavant considéré comme une sous-espèce méditerranéenne du Goéland argenté mais désormais isolés sur le plan de la reproduction, génétiquement différenciés et spécifiquement distinct, le Goéland leucophée (*Larus michahellis*) est un membre de la famille des Laridés, dont il est en taille, le plus gros représentant en Méditerranée. Il se reconnaît au plumage adulte, à son dos blanc, ses ailes grises, ses pattes jaunes et son large bec jaune comportant une tache rouge au bout de la mandibule inférieure. Un anneau étroit autour de l'œil orange-rouge et une tête blanche (Fig. 1 et 2) (Goes, 2012).

1.4.1. Biométrie

Le goéland leucophée se caractérise par :

- Taille : 68 cm.
- Envergure : 130 à 158 cm.
- Poids : 750 à 1250 g.

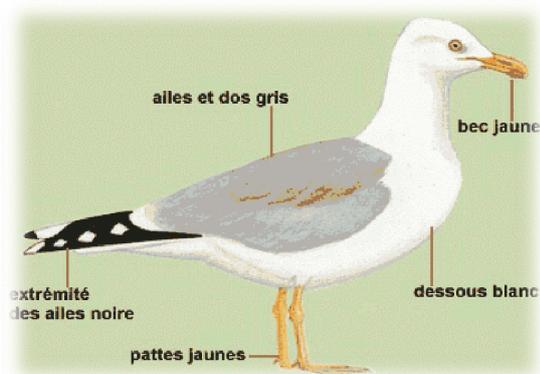


Figure 1 : Goéland leucophée (Anonyme, 2011)



Figure 2 : Développement du Goéland leucophée (Anonyme, 2013)

1.5. Risques de confusion et éléments d'identification de l'espèce

Selon Ellis et Deflorenne (2007), la reconnaissance des différentes espèces de Goélands est souvent un casse-tête pour n'importe quel ornithologue, même chevronné. Le présent tableau tente d'apporter une aide à la différenciation des individus adultes. Toute identification d'un individu doit résulter de l'observation d'un maximum de critères. Un seul critère n'est jamais, à lui seul, déterminant. Le tableau ci-dessous illustre quelques critères d'identification entre quatre espèces de Goéland (Tab.I).

Tableau I : Comparatif des critères d'identification des grands Goélands adultes de l'ESEM:

Tableau comparatif des critères d'identification des grands goélands adultes				
	G. argenté <i>L. argentatus</i>	G. leucopnée <i>L. michahellis</i>	G. pontique <i>L. cachinnans</i>	G. brun <i>L. fuscus</i>
Allure générale	Imposant Trapu	Robuste à l'avant du corps et élancé à l'arrière.	Grand, élancé et mince	Élancé et peu robuste
Longueur	55-67cm	52-58cm	56-68cm	49-57cm
Envergure	125-155cm	120-140cm	137-145cm	118-150cm
Forme et couleur de la tête	-Arrondie et imposante -Généreusement striée de brun.	-Plus grosse et plus anguleuse -Blanche	-En forme de poire -Généralement immaculé	-Arrondie, moyennement petite. -Très marquée de taches brunes
Bec	-Assez fort. -Gonys marqué.	-Plus fort et plus. -Extrémité plus courbée. -Gonys marqué.	-Plus fin avec des bords parallèles. -L'angle du gonys est faible	-Bec jaune vif. -Gonys rouge sang moyennement marqué
Yeux	Blancs à jaunâtres	Jaune légèrement à nettement plus foncé.	Petits, généralement foncés	Jaunes.
Cercle oculaire	Couleur chair, jaunâtre ou orangé, parfois brun en hiver.	Rouge ou rouge orangé	Orange, parfois rouge	Rouge
Manteau	Gris bleuté	Gris plus foncé	Gris généralement plus pâle	Gris foncé
Pattes	Roses grisâtre	Jaunes vives,	Grisâtres avec des teintes de jaune	Jaunes

1.6. Répartition géographique

1.6.1. Dans le monde

Le Goéland leucophée a une répartition essentiellement méditerranéenne mais se reproduit juste sur le littoral atlantique français et sur diverses îles (Açores, Madère, archipel des Berlengas) ; ainsi que sur les Canaries. Il niche généralement sur des îles rocheuses proches du littoral ou des falaises côtières, et également à l'intérieur des terres, jusqu'aux centres urbains (Amoura, 2013).

Les Goélands à pattes jaunes sont répartis sur les côtes atlantiques de l'Afrique du Nord, la Péninsule ibérique et le sud-ouest de la France et les îles macaronésiennes, à travers la Méditerranée, la mer noire, la mer caspienne, l'Asie centrale et s'étendant jusqu'à la Mongolie (Fig.3) (Hoyo et *al.*, 1996 in Borja et Collin, 2004).

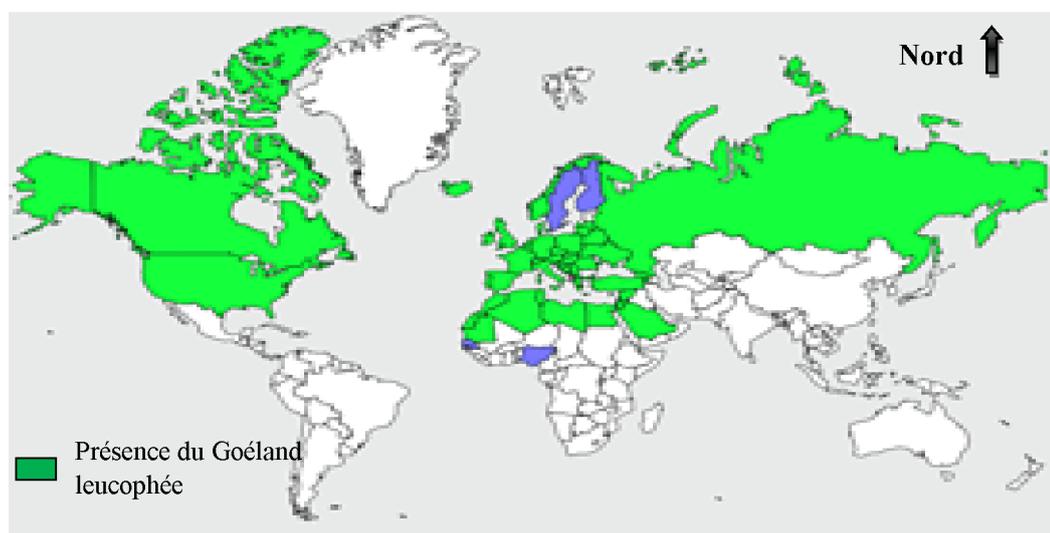


Figure 3 : Répartition géographique du Goéland leucophée dans le monde
(Collin, 2003)

1.6.2. En Algérie

Actuellement le Goéland leucophée est considéré comme l'oiseau marin côtier le plus abondant en Méditerranée (Moulai, 2002). Le littoral algérien abrite le long de ses côtes des milieux pouvant potentiellement accueillir une avifaune marine nicheuse (Moulai et Bougaham, 2013).

D'après Moulai et *al.*, (2005), en Algérie, des recensements récents montrent une forte croissance des effectifs, de près de 8 %, depuis le recensement de 1978 effectué par Jacob et Courbet (1980). Selon Talmat (2002) et Moulai et *al.*, (2005), en milieu terrestre, le Goéland leucophée fréquente cinq villes côtières : Oran, Alger, Tizirt, Bejaia et Jijel. Il fréquente notamment l'arrière-pays lorsque celui-ci lui est favorable comme en Oranie ainsi que le long

de l'Oued Sébaou qu'il remonte sur 30Km jusqu'à Tizi Ouzou (Fig.4) (Jacob, 1979 in Talmat, 2015).

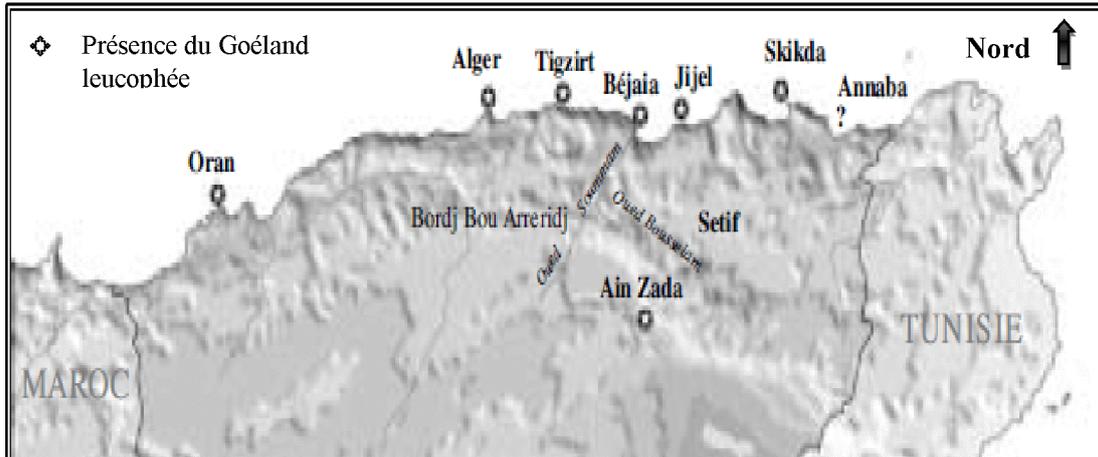


Figure 4 : Localisation des sites de nidification du Goéland leucophée en milieu urbain et à l'intérieur des terres en Algérie (Moulai et *al.*, 2006)

2. Données bioécologiques sur l'espèce

2.1. Habitat

Le Goéland leucophée est une espèce coloniale, il occupe les îles rocheuses marines qui offrent de vastes espaces de nidification à l'abri des prédateurs (Talmat, 2015). Ils vivent dans des bassins, des étangs, des zones humides, des décharges, des ports, des côtes rocheuses et des falaises (Gomez et Calle, 2016).

Au début des années 1980, le Goéland leucophée a commencé à coloniser les milieux urbains sur le littoral puisqu'il constitue un habitat stable et sans prédateur (Bizet, 2006).

Les Goélands leucophées occupent les pointes les plus reculées, à l'abri du dérangement. Il s'agit également de zones de refuges pour l'ensemble de l'avifaune sensible. Les Goélands peuvent occuper les meilleurs sites de nidification au détriment des autres espèces qui sont repoussées dans des habitats de moindre qualité (Anonyme, 2010).

2.2. Reproduction

Initialement nichant seulement en Afrique du Nord-Ouest, autour de la Méditerranée et le long de la côte du sud-ouest de l'Europe, le Goéland leucophée a récemment étendu son aire de nidification au Nord de l'Europe Occidentale (Clervers et Holden, 2014). La plupart se reproduisent à la fin de l'été avec de plus petit nombre restreint jusqu'à la fin d'hiver. Ils se reproduisent à la fois sur la côte et l'intérieur en particulier sur des décharges et des réservoirs (Vinicombe, 2014).

A mesure qu'ils se reproduisent plus au sud, les Goélands leucophées nichent plus tôt que les autres Goélands, par conséquent, à chaque stade de plumage, les jeunes oiseaux mûrissent nettement plus tôt que les Goélands argentés d'âge équivalent (Vinicombe, 2014).

Les *Larus michahellis* sont extrêmement fertiles et peuvent se reproduire rapidement pour remplacer les progénitures déchuées (Stewart et al., 2013).

2.2.1. Nid

Les Goélands leucophées nichent généralement sur des îles rocheuses proches du littoral ou des falaises côtières et également à l'intérieur des terres, jusqu'aux centres urbains (Amoura, 2003).

Les nids plus ou moins volumineux, se retrouvent, en principe, là où les salicornes laissent la place à nombreuses graminées. Ils sont bien construits avec du matériel végétal collecté dans leurs proches environ. Un espace relativement important sépare chaque nid (Fig.5). (Isenmann, 1976).



Figure 5 : Nids du Goéland leucophée (Originales, 2017)

2.2.2. Ponte

Les couples de Goéland leucophée se forment dès la fin du mois d'Octobre sur les colonies littorales. Ils pondent les œufs la mi-Mars à mi-Mai en Méditerranée. Le Goéland leucophée pond au sol, dans une cuvette peu profonde et abondamment garnie de végétaux (Vidal et al., 2001).

Les deux adultes incubent de 2 à 4 œufs pendant 20 à 30 jours (Clervers et Holden, 2014). L'incubation commence dès la ponte du deuxième œuf et se poursuit jusqu'à l'éclosion du troisième poussin (Isenmann, 1976). Les poussins restent près du nid 35 à 40 jours jusqu'à leur envol en Juin – Juillet (Fig.6) (Goes, 2012).



Figure 6 : Poussins de Goéland leucophée *Larus michahellis*
(Originales, 2017)

2.2.3. Œufs

Les œufs sont ovales et arrondis. La moyenne des mensurations est de 58 à 84 mm avec un poids de 62 à 109 g (Talmat, 2002). Ils sont de couleur fauves-olive tachetés de brun (Fig.7). (Deltort et *al.*, 2003).



Figure 7 : Les œufs du Goéland leucophée *larus mechahellis*
(Orginale, 2017)

2.2.4. Jeunes

Les jeunes volants de l'année font la même taille que l'adulte, mais ils arborent un plumage entièrement brun avec un bec sombre et des pattes souvent roses. Le plumage s'éclaircit au fur et à mesure jusqu'à atteindre le plumage adulte vers l'âge de 4 ans (Fig.8) (Anonyme, 2010).

Les immatures ont une barre caudale sombre nette et la racine de la queue claire, les primaires internes sombres (Fig.8) (Bouglouan, 2011).



Figure 8 : Goéland leucophée juvenile (Originale, 2017)

2.3. Mue

Le Goéland leucophée subit une série de mues successives plutôt que le Goéland argenté (Vinicombe, 2014). Durant toute leur vie, ils subiront deux mues. Une au printemps, il s'agit d'une mue partielle qui remplace les plumes de la tête et du corps. Autre à l'automne, mue totale où il remplace outre les plumes déjà mentionnées, les rémiges (plumes des ailes) et les rectrices (plume de la queue), cette dernière mue dure plusieurs mois (Ellis et Deflorenne, 2007).

2.4. Dimorphisme sexuel

Chez le Goéland leucophée le mâle est généralement plus robuste que la femelle, il a le bec plus long et plus épais et son gonys (partie saillante de la mandibule inférieure du bec), est plus marqué. Son front est plus abrupt. Quand c'est possible il y a lieu de comparer des individus du même sexe, les têtes des femelles étant généralement plus caractéristiques (Ellis et Deflorenne, 2007).

2.4. Vol

Le Goéland leucophée a un battement d'ailes plus lent que le Goéland cendré, il plane à la manière d'un rapace. Il forme souvent des vols collectifs en V ouvert (Fig.9) (Collin, 2003).



Figure 9 : Goéland leucophée en vol (Hempel, 2007)

2.6. Cri

L'appel de « Kyow » du Goéland leucophée est plus nasal et plus profond que les autres Goélands, plutôt semblable à moins soutenu (Clervers et Holden, 2014).

Le Goéland leucophée lance des rires sonores. Il émet aussi des aboiements, des gémissements et des cris aigus (Bouglouan, 2011).

2.7. La nage

Grace à leurs pattes palmées et le plumage épais serré contre le corps ainsi qu'une glande uropygienne bien développée, les Goélands leucophées nagent aisément mais plongent rarement (Amoura, 2013).

2.8. Régime alimentaire

Le Goéland leucophée est bien connu par son régime alimentaire omnivore et par son opportunisme dans son alimentation (Beaubrun, 1993). Il est moins polyvalent dans son comportement alimentaire que le Goéland argenté. Il patrouille souvent assez au-dessous de l'eau (10-20 m) et plonge parfois (Vinicombe, 2014). Ce laridé est à la fois pêcheur, chasseur, cueilleur et charognard. Il a récemment trouvé de la nourriture dans les décharges publiques et les rejets de bateaux de pêche industrielle (Fig. 10) (Goes, 2012).



Figure 10 : Goéland leucophée se nourrit de déchet publique (Anonyme, 2009)



Figure 11 : Goéland leucophée à la pêche (Dean, 2011)

L. michahellis fait partie des espèces dites 'surabondantes' du fait de leurs effectifs importants, de leur interaction négative avec les intérêts humains et leur prédation aux espèces sauvages (Vidal et *al.*, 1998). Il se nourrit d'invertébrés, de poissons, d'oursins, de mouettes, de moules, de matières organiques et même de poussins d'autres oiseaux. Il forme des troupes avec d'autres espèces chassant les navires de pêches (Fig.11) (Gomez et Calle, 2016).

2.9. Migration

Le Goéland leucophée est un migrateur partiel d'origine biogéographique néarctique (Meriem, 1985). Les mouvements de migrations des Goélans leucophées ne sont pas entièrement compris, ils se dispersent largement en hiver (Parkin et Knox, 2010).

Les colonies reproductrices peuvent se déplacer dans des directions différentes, certains volent vers le Nord le long de la côte de l'Europe tandis que d'autres se déplacent vers le sud le long de la côte africaine. Les adultes sont majoritairement résidents mais certains nombres se dispersent au Nord et à l'Ouest après la reproduction (Clervers et Holden, 2014).

2.10. Comportement

L. michahellis est territorial, parfois même en hiver. Pendant les parades nuptiales, il offre des poissons à la femelle et parade près d'elle (Bouglouan, 2011). Le Goéland leucophée a su s'adapter à l'activité humaine, il se nourrit souvent dans les décharges publiques. Il devient commun en ville où il tente de nicher sur les monuments. A la fin de leur reproduction, certains quittent la Méditerranée migrant en Atlantique ou mer du Nord (Collin, 2003).

Le Goéland leucophée lance des cris d'alarme quand la nichée est menacée. Cela provoque une véritable catalepsie du jeune qui, immobile et profitant de sa remarquable homochromie (harmonisation de la couleur avec le milieu), passe inaperçu aux yeux de l'intrus. Si la menace humaine est toujours présente par exemple, il l'asperge de ses fientes, l'intimide avec ses cris et ses vols de plus en plus rapprochés puis l'attaque en "piquet" en essayant de le frapper avec son bec puissant (Anonyme, 2017).

2.11. Causes d'expansion démographique de l'espèce

En région méditerranéenne, l'accroissement démographique de l'espèce s'est par ailleurs accompagné de la colonisation du milieu urbain (Vidal et *al.*, 2001).

Deux causes sont avancées pour expliquer l'explosion démographique qu'a connu le Goéland leucophée dans la seconde moitié du 20ème siècle : la mise à sa disposition par l'homme d'importantes ressources alimentaires constituées par les rejets de la pêche chalutière, les décharges d'ordures ménagères et les mesures de protection prises en sa faveur à l'égard de certains de ses sites de nidification (Beaubrun, 1994 in Yessou, 2003).

2.12. Nuisances causées par le Goéland leucophée

2.12.1 Sur l'homme

Le Goéland leucophée a eu une augmentation démographique anormale des espèces qui ont bénéficié de la croissance urbaine et plus particulièrement du développement des décharges en plein air. Plus récemment, il est devenu un vecteur de nouvelles maladies

acquises par sa contamination de produits pharmaceutiques balayés dans les décharges (Stewart et *al.*, 2013). L'espèce provoque également des nuisances par sa nidification en milieu urbain ou industriel, des dégâts aux exploitations agricoles et des perturbations de trafic aérien, ajoutant à cela les nuisances sonores par ses cris. En période d'incubation et de nourrissage, les Goélands leucophées ont un comportement très agressif vis-à-vis du public du site pouvant occasionner une gêne non négligeable (Fig.12) (Anonyme, 2010).

C'est un envahisseur du milieu urbain, où sa nidification cause la détérioration des matériaux sur les toits (Savalois, 2013).



Figure 12 : Attaque du Goéland leucophée sur l'homme
(Chris, 2016)

2.12.2. Sur l'avifaune

L'augmentation spectaculaire et artificielle du Goéland a causé une rupture d'équilibre dont les conséquences fâcheuses pour certaines populations d'oiseaux de mer ou de rivage n'ont pas tardé à se faire sentir et à susciter de graves problèmes (Blondel, 1963). Ajoutant aussi les espèces banales qui se développent aux dépend d'une diversité d'espèces parfois rares et favorise le développement de petits mammifères prédateurs d'autre espèces patrimoniales d'oiseaux tel est le cas du Rat noir (Goes, 2012).



Figure 13 : Goéland leucophée attaque un oiseau (Johnson, 2015)



Figure 14 : Goéland leucophée attaque un œuf (Bouglovan, 2005)

Selon Vidal (1998), le Goéland leucophée nuit à l'avifaune selon trois processus :

- La prédation : sur les œufs, les jeunes et les adultes, les risques sont réels pour les espèces sensibles comme les puffins ou les Océanités (Fig.13 et 14).
- Le kleptoparasitisme : forme d'alimentation où l'animal récupère une proie qu'un autre animal a capturée ou tuée.
- La compétition pour l'espace de nidification : le Goéland leucophée occupe les zones de refuges pour l'ensemble de l'avifaune sensible.

2.12.3. Sur la flore

Selon Salvalois (2013), l'abondance de l'espèce sur les îles entraîne de multiples effets sur la végétation :

- Effets physiques : piétinement et arrachage de presque 15 espèces végétales.
- Le guano rejeté par les Goélands peut modifier le sol en favorisant ainsi la croissance d'espèces végétales allochtones au détriment des espèces végétales rares, et/ou autochtones.

Le Goéland leucophée favorise le développement des plantes à stratégie qui est dû à la pression de nature physiques et chimiques (Anonyme, 2010).

2.13. Facteurs de mortalités :

La prédation est le principal facteur de mortalité chez les œufs et les poussins. Le succès de reproduction est significativement supérieur dans les nids (Cezilly et Quenette, 1988).

Comme tous les oiseaux marins, *Larus michahellis* est vulnérable à la pollution des eaux par les hydrocarbures et localement, les œufs sont dérobés par les humains dans l'est la distribution. L'habitat est souvent détruit ou abimé par les dérangements humains notamment sur les aires de nidification (Bouglouan, 2011).

2.14. Statut

Commençant à envahir les villes, le Goéland leucophée salit les monuments et a tendance à être considéré comme envahissant et nuisible. Comme tous les oiseaux marins, il est vulnérable à la pollution des eaux par les hydrocarbures, et localement, les œufs sont dérobés par les humains. Son habitat est souvent détruit ou abimé par les dérangements humains, notamment sur les aires de nidification. Cependant, l'espèce ne semble pas menacée pour le moment (Bouglouan, 2011).

L. michahellis est inscrit dans l'annexe de la convention de Berne. En Algérie, le Goéland leucophée ne fait pas partie de « la liste provisoire des espèces animales non domestiques protégées » publié dans Le Journal Officiel De La République Algérienne N°35 du 10/06/2012 (Si Tayeb, 2013).

Chapitre II

Matériels et Méthodes

Dans ce chapitre, les particularités de la région de Tizirt, notamment la situation géographique, les facteurs abiotiques et biotique seront représentés. Les choix des stations d'études ainsi que la méthodologie utilisée afin d'étudier la biologie de la reproduction du Goéland leucophée seront traitées.

1. Présentation de la région d'étude

1.1. Situation géographique de la région d'étude

Notre étude a été réalisée dans la commune de Tizirt suite au nombre élevé de Goélands leucophées qui ont envahi le milieu urbain.

Tizirt ou îlot en kabyle constitue la première porte régionale de la wilaya de Tizi Ouzou du côté de la mer méditerranéenne. A 38 Km à l'Ouest d'Azeffoun et 25 km à l'Est de Dellys, la commune est caractérisée par les coordonnées géographiques suivantes : 36° 53' 35" Nord, 4° 07' 21" Est (Fig.16).

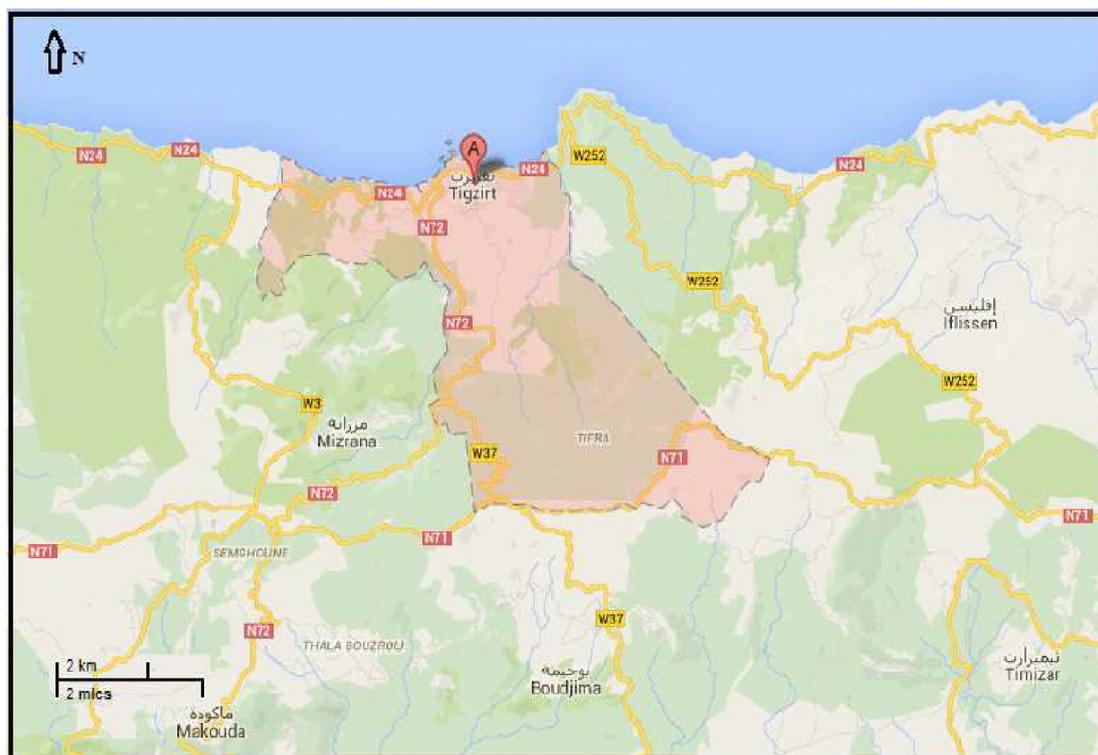


Figure 15 : Situation géographique de la région de Tizirt (Google Maps, 2017)

La commune de Tizirt s'étend sur une superficie de 41.68 km² occupée par 11962 habitants, se longe sur une façade maritime de 12km². Elle est composée de 12 localités (Messaoudi, 2013).

La commune de Tizirt est délimitée :

- Au Nord : La Mer Méditerranéenne ;
- Au Sud : La Commune de Makouda ;
- A l'Est : La Commune d'Iflissen ;
- A l'Ouest : La Commune de Mizrana.

1.2. Facteurs écologiques

Dans un écosystème, les êtres vivants sont en interaction avec leurs environnements. Les caractéristiques du milieu constituent des facteurs écologiques. L'influence de ces facteurs est complexe, car ils agissent de façon simultanée. Leur action combinée détermine les possibilités de vie des êtres vivants ainsi que la répartition géographique des espèces (Thibault et Deblay, 2009).

Les facteurs écologiques peuvent être classés en deux grandes catégories :

- Facteurs liés à l'environnement : Facteurs abiotiques
- Facteurs liés à l'action des êtres vivants : Facteurs biotiques

1.2.1. Facteurs abiotiques

D'après Sauvion et *al.* (2013), en écologie, les facteurs abiotiques représentent l'ensemble des facteurs physico-chimiques d'un écosystème exerçant une influence sur une biocénose donnée, c'est l'action du non vivant sur le vivant. Selon Dutruit et Gorenflot (2016), ils désignent les facteurs édaphiques (structure et chimie du sol) et climatiques (température, vent ... etc.)

1.2.1.1. Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques sont liés aux caractéristiques géologiques et physico-chimiques du substrat dans un milieu terrestre et aux propriétés physico-chimiques de l'eau dans un milieu aquatique (Varin, 2017). Les principaux facteurs édaphiques sont constitués par les textures et la structure des sols, leur hygrométrie, leur pH et leur teneur en éléments minéraux (Ramade, 2003). Selon Bourliere (1950), ces facteurs agissent de façon indirecte sur l'oiseau, par l'intermédiaire de la végétation.

La chaîne littorale de Tizirt est constituée de flysh (alternance de grès et d'argile) c'est-à-dire de formation moyennement résistante et de grands massifs grasseux et carbonates. La nature de ses terrains assez variée résulte d'une histoire géologique assez bouleversée. Raymond (1970) a trouvé des grès, des argiles siliceux et marno-calcaires à silex ainsi que des marnes noires à boules jaunes et argile schisteuse.

1.2.1.2. Les facteurs climatiques

Il est à distinguer parmi les facteurs climatiques un ensemble de facteurs énergétiques constitué par la lumière et la température, des facteurs hydrologiques (précipitation et hygrométrie) et de facteurs mécaniques (vent, enneigement ... etc.) (Ramade, 2003). Les facteurs climatiques conditionnent la répartition des êtres vivants en fonction de l'altitude et la latitude. Ils modifient notamment le développement, la reproduction des espèces favorisant l'apparition de modification adaptative (Thibault et Deblay, 2009).

Selon Chaabane (2010), la région de Tizirt est caractérisée par un climat méditerranéen. Ce dernier présente un climat de transition entre le domaine tempéré et la zone tropicale aride. Il se distingue par une période estivale chaude et peu arrosée et par un hiver souvent doux ou pluvieux.

1.2.1.2.1. Température

La température est l'élément du climat le plus important étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent (Dajoz, 2006). Elle conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 2003).

Les températures élevées peuvent être défavorables pour les œufs, lorsque les adultes abandonnent leurs nids, l'exposition prolongée des œufs au soleil a pour conséquence la mort des embryons et la putréfaction des œufs, notamment, pour les poussins où la température trop élevée peut être trop néfaste (Franchimont, 1985). Le tableau II représente les valeurs de la température mensuelle enregistrée au niveau de la zone d'étude pendant la période allant de 2007 à 2016.

Tableau II : Températures mensuelles enregistrées au niveau de la zone d'étude pendant la période allant de 2007 à 2016.

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
m C°	9,31	8,79	10,06	12,31	14,75	17,74	20,59	21,3	19,83	17,21	13,04	10,09
M C°	17,06	16,8	17,9	19,93	23,03	25,27	27,52	28,92	27,56	25,41	20,63	17,93
Moy	13,19	12,80	13,98	16,12	18,89	21,51	24,06	25,11	23,70	21,31	16,84	14,01

Source : O.N.M. (Office national de météorologie, 2017).

- **m** : moyenne des températures minimales en degré Celsius °C ;
- **M** : moyenne des températures maximales en degré Celsius °C ;
- **Moy** : moyenne des températures mensuelles en degré Celsius.

Durant la période (2007- 2016), les températures moyennes mensuelles ont été très variables, les plus basses sont enregistrées durant le mois de Février (8,79°C). Les températures moyennes mensuelles maximales sont enregistrées durant les mois d’Août avec 28,92°C.

1.2.1.2.2. La pluviométrie

Selon Dajoz (1972), la pluviométrie exerce une influence sur la vitesse du développement des animaux, sur leur fécondité et leur longévité.

Les pluies ordinaires ne mouillent pas de façon dangereuse le plumage des oiseaux adultes. Cependant, les pluies violentes peuvent causer la mort des oiseaux (Bourliere, 1950). Les précipitations mensuelles de la région de Tizirt durant la période allant de 2007 à 2016 sont consignées dans le tableau suivant :

Tableau III : Précipitations mensuelles de la région de Tizirt durant la période 2007-2016.

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
P (mm)	88,11	103,71	89 ,22	65,04	59,72	15,68	2	10,26	41,82	89,13	166,86	113,39

Source : O.N.M. (Office national de météorologie, 2017).

Le tableau II illustre l’évolution des précipitations durant la période (2007-2016).La période pluvieuse s’étale du mois d’Octobre jusqu’au mois de Mars. Alors que durant l’année d’étude, une irrégularité des pluies est remarquée avec un pic au mois de Juillet avec 2 mm.

1.2.1.2.3. Synthèse bioclimatique

Au terme de l’étude des divers facteurs qui constituent le climat, la synthèse climatique est une expression synthétique d’un milieu assez complexe, d’interaction de divers facteurs météorologiques.

Afin de pouvoir caractériser le climat de notre région d’étude, deux indices de l’étude du climat méditerranéen sont utilisés dont :

- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson ;
- Climagramme pluviométrique d’Emberger.

Ces formules font intervenir les températures et les précipitations comme principales variables.

1.2.1.2.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен :

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен est très connu et utilisé. Il permet de repérer facilement et très approximativement les périodes de déficit hydrique et donc de juger l'aridité du climat (Legros, 2007). Cela en comparant mois par mois la température et la pluviométrie. Les données sont choisies de telle sorte que 10°C correspondes à 20 mm de pluie (Dajoz, 2006). Selon Faurie *et al.*, (2011), il est construit en portant en abscisse les mois et en ordonnées les précipitations sur un axe et les températures sur le second axe en prenant soin de doubler l'échelle par rapport à celle des précipitations. La période aride apparait quand la courbe des précipitations recoupe celle des températures (Fig. 17).

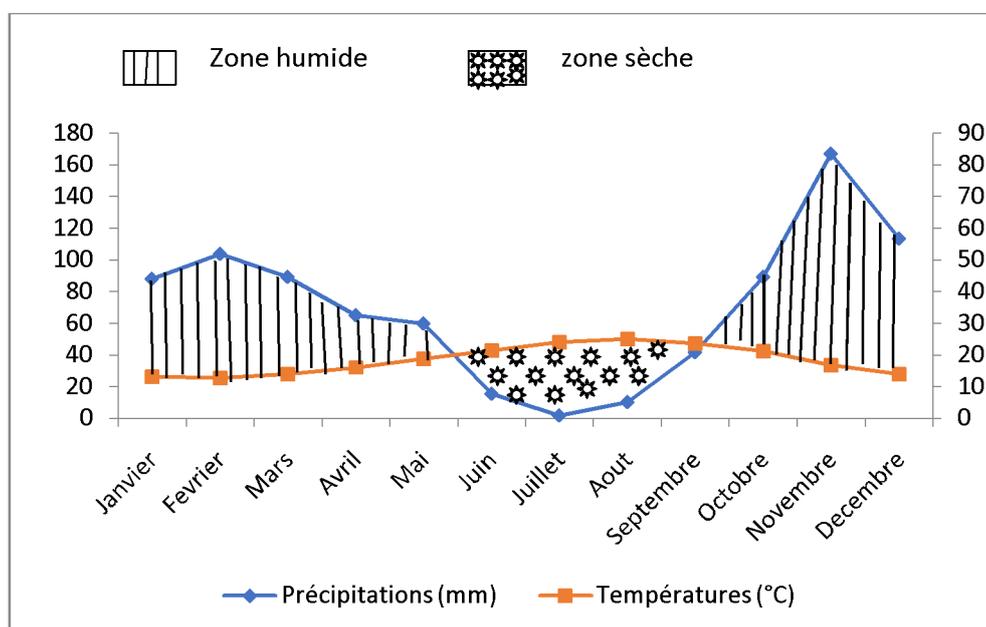


Figure 16 : Diagramme ombrothermique de la région de Tizirt (2007-2016)

Bagnouls et Gausсен (1957) considèrent que la saison sèche intervient lorsque $P < 2T$, c'est-à-dire quand la courbe des températures passe au-dessus de celle des précipitations. Le Diagramme ombrothermique de la station d'étude représenté dans la figure 17. Il fait apparaître une période sèche de 4 mois et demi, du début du mois de Juin jusqu'à la fin du mois de Septembre.

1.2.1.2.3.2. Le quotient Climagramme pluviométrique d'Emberger

Selon Villeneuve (1980), c'est un indice climatique proposé par Emberger pour caractériser la sécheresse d'un climat en fonction de la moyenne des températures maximales du mois le plu chaud, de la moyenne des températures minimales du mois le plus froid et de la hauteur moyenne annuelle des précipitations. D'après Dajoz (1985), le quotient pluviométrique Q d'Emberger a été créé pour le climat méditerranéen. Il tient compte de la variation annuelle de la température dont est fonction l'évaporation, facteur écologique important.

Le quotient d'Emberger se calcule selon la formule suivante :

$$Q_2 = 100P / (M+m) (M-m)$$

- P : moyenne annuelle des pluies en mm ;
- M : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en °C ;
- m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid en °C.

Faurie et *al.*, (2011), a notamment précisé que cet indice est vraiment établi pour la région méditerranéenne, en fonction de la valeur de ce coefficient on distingue les zones suivantes :

- Humide : $Q_2 > 100$;
- Tempérée : $100 > Q_2 > 50$
- Semi-aride : $50 > Q_2 > 25$
- Aride : $25 > Q_2 > 10$
- Désertique : $Q_2 > 10$

Les valeurs du quotient combinées à celle de « m » sur le Climatogramme 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 Tizirt, le quotient Q_2 calculé est égal à 144 pour une période de 10 ans (2007-2016), ce qui permet de situer la zone d'étude dans l'étage bioclimatique humide avec un hiver chaud (Fig.18).

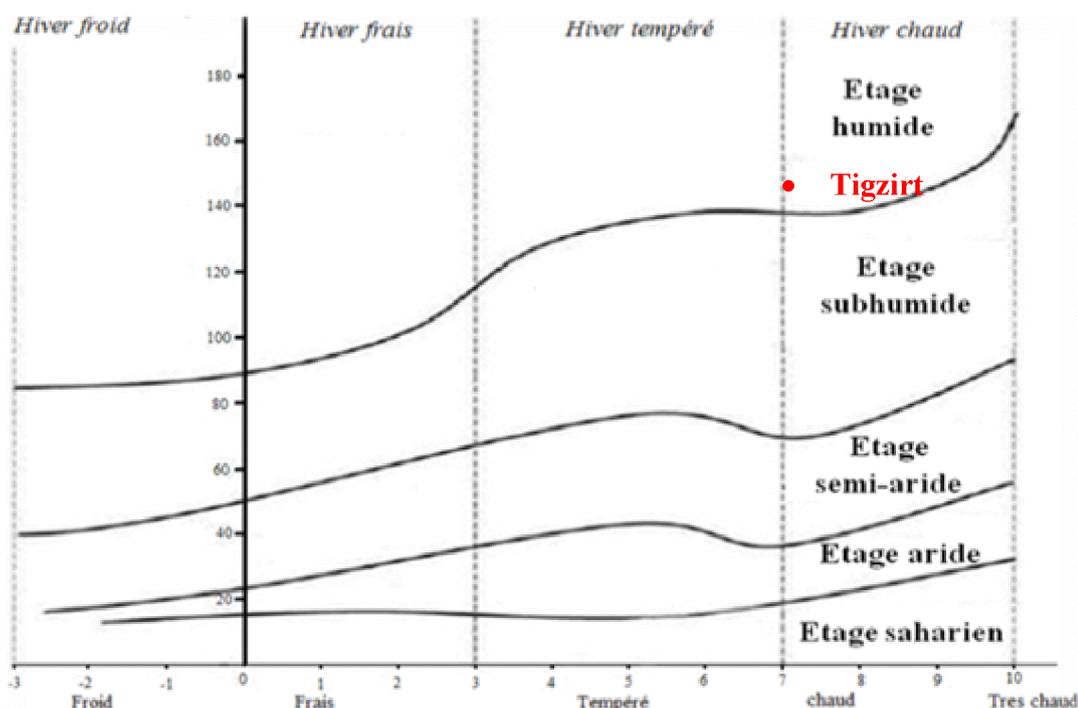


Figure 17: Place de la région de Tizirt dans le climatogramme d'Emberger (2007-2016)

1.2.2. Facteurs biotiques

En écologie, les facteurs biotiques représentent l'ensemble des interactions du vivant sur le vivant dans un écosystème (Sauvionet *al.*, 2013). C'est l'action des êtres vivants sur les autres. Ces relations peuvent s'établir entre individus de la même espèce ou entre individus d'espèces différentes (Thibault et Deblay, 2009).

1.2.2.1. Données bibliographiques sur la flore de Tizirt

Selon Lagarde (2013), le couvert végétal est également un facteur qui influence le succès de reproduction chez les Goélands. La végétation n'a pas d'effet sur le succès d'éclosion et la survie des jeunes jusqu'à l'âge de cinq jours mais elle devient un sérieux atout lorsque les jeunes commencent à s'aventurer au-delà du nid, diminuant aussi les effets de la prédation et des conditions météorologiques.

La commune de Tizirt est dotée d'un couvert végétal très important, représenté dans la forêt de Cheurfa située sur un massif qui offre des vues panoramiques sur la mer (Anonyme, 2016). Selon la circonscription des forêts de la commune de Tizirt (2017), le couvert végétale est composé d'arbres de chêne liège de frênes et d'autres arbustes.

D'après Menzer (1997), Talmat (2002) et Amrouche et *al.*, (2015), C'est un maquis dégradé de chêne vert à cytise *Cytisus trifloras* (espèce forestière et indicatrice de régénération de la futaie), bruyère *Erica arborea*, pistachier *Pistacia lentiscus*, phyllaire *Phillyrea angustifolia* et daphné *Daphne gnidium*, qui sont des espèces pré-forestières, ainsi que le ciste de Montpellier *Cistus monspeliensis*, le calycotome *Calycotum spinosa*, le genêt *Genista tricuspidata*, la lavande *Lavandula stoechas*, une deuxième espèce de ciste *Cistus salvifolius*, et de jeunes plants d'essences forestières et d'oléastres.

L'olivier est moins développé que dans le reste de la wilaya et la culture du figuier reste limitée aux besoins domestiques (Messaoudi, 2013).

1.2.2.2. Données bibliographiques sur la faune de Tizirt

D'après Dajoz (1996), la faune de la région méditerranéenne est originale. Les mammifères sont moins nombreux ; cependant, les insectes sont très abondants.

La commune de Tizirt abrite une faune importante composé essentiellement d'insectes, d'oiseaux, de mammifères et de poissons.

1.2.2.2.1. Invertébrés

Oudjiane et *al.* (2014) ont recensé 973 individus d'Arthropodes répartis en 5 classes : les Insectes avec 91,4%, les Arachnides (4,3%), les Gastropodes (1,7%), les Crustacés (1,6%) et enfin les Myriapodes avec 0,51.%. L'ordre des Hymenoptera est le mieux recensé suivi par l'ordre des Coleoptera avec 11 familles et des Diptera. Au sein des Hyménoptères, c'est la famille des Formicidae qui contribue avec le plus grand nombre d'individus avec 20 espèces. Les autres ordres sont faiblement recensés. D'après les travaux de Kamiri et Merkitou (1995), ils ont signalé la présence de plusieurs espèces d'Orthoptères. Menzer (1997) a inventorié 13 espèces de la famille des Acrididae comportant six sous-familles : les Oedipodinae, les Gomphocerinae, les Calliptaminae, les Acridinae, les Catantopinae et les Eyprepocnemidinae.

Talmat (2005) a signalé que les invertébrés de la région sont représentés essentiellement par des Gasteropoda, des Arachnida, des Crustacea des Myriapoda, des Podurata, des Thysanourata, des Blattoptera et des Insecta. Parmi ces derniers, un grand nombre d'espèces de Coléoptères, de Diptères, d'Hémiptères, d'Homoptères, d'Hyménoptères, de Lépidoptères et d'Orthoptères sont inventoriés.

1.2.2.2.2. Les vertébrés

Selon les données collectées par la circonscription des forêts de la commune de Tizirt (2017), la région d'étude abrite un grands nombre de vertébrés, représenté par les mammifères, les reptiles, les oiseaux, les reptiles et batraciens. Tel que le chacal, sanglier, pigeon, porc épic, étourneau, serin, perdrix, lézard vert, caméléon.

Talmat (2005) a signalé la présence de divers ordres d'oiseaux tels que les passériformes dont les familles des turdidés, des fringillidés et des sylviidés. La région de Tizirt est fréquentée par plusieurs oiseaux marins tels que l'aigrette garzette (*Egretta garzetta*), le grand Corman (*Phalacrocorax carbo*) ainsi que le goéland leucophée (*Larus michahellis*) (Kerautret, 1967 et Talmat, 2002).

Moali et Gaci (1992) signalent l'existence de rapaces diurne nicheurs, telque le faucon lanier (*Falco biarmicus*), faucon d'éléonore (*Falco eleonora*) et le balbuzard pêcheurs (*Pandion haliaetus*) sont rencontrés dans la région d'étude. Il est à rencontrer aussi des rapaces nocturnes tels que la chouette effraie (*Tyto alba*), la chouette hulotte (*Strix aluco*) et le hibou (*Bubo bubo ascalaphus*) (Talmat, 2005).

D'aprèsSaboun (2013),la faune de Tizirt est très riche en plusieurs types et des espèces de poissons tel que l'espadon, le rouget de roche, le pageot commun, pageot acarné, merlan ... etc. Il a aussi noté que la commune est même riche en sardine et en crevette.

2. Matériels et méthodes d'études des paramètres de reproduction de *L. michahellis* au niveau du milieu urbain de Tizirt

2.1. Choix de la station

Cette présente étude a été réalisée au niveau du milieu urbain de Tizirt où le Goéland a été observé progressivement, d'année en année. Les Goélands leucophées investissent le milieu urbain. Cette espèce ne se contente plus du bord de mer pour chaparder de la nourriture et installer ses nids.

2.1.1. Description de la station d'étude

La zone d'étude est le milieu urbain de Tizirt, localisé à 124 Km d'Alger et à 40 Km de la wilaya de Tizi-Ouzou, cette région constitue la première portede la wilaya du côté de la méditerranée. Tizirt, avec son centre-ville enchâssé entre mer, plages, promontoire et collines qui l'entourent, englobe les principaux sites de nidification du Goéland leucophée (Fig.19).

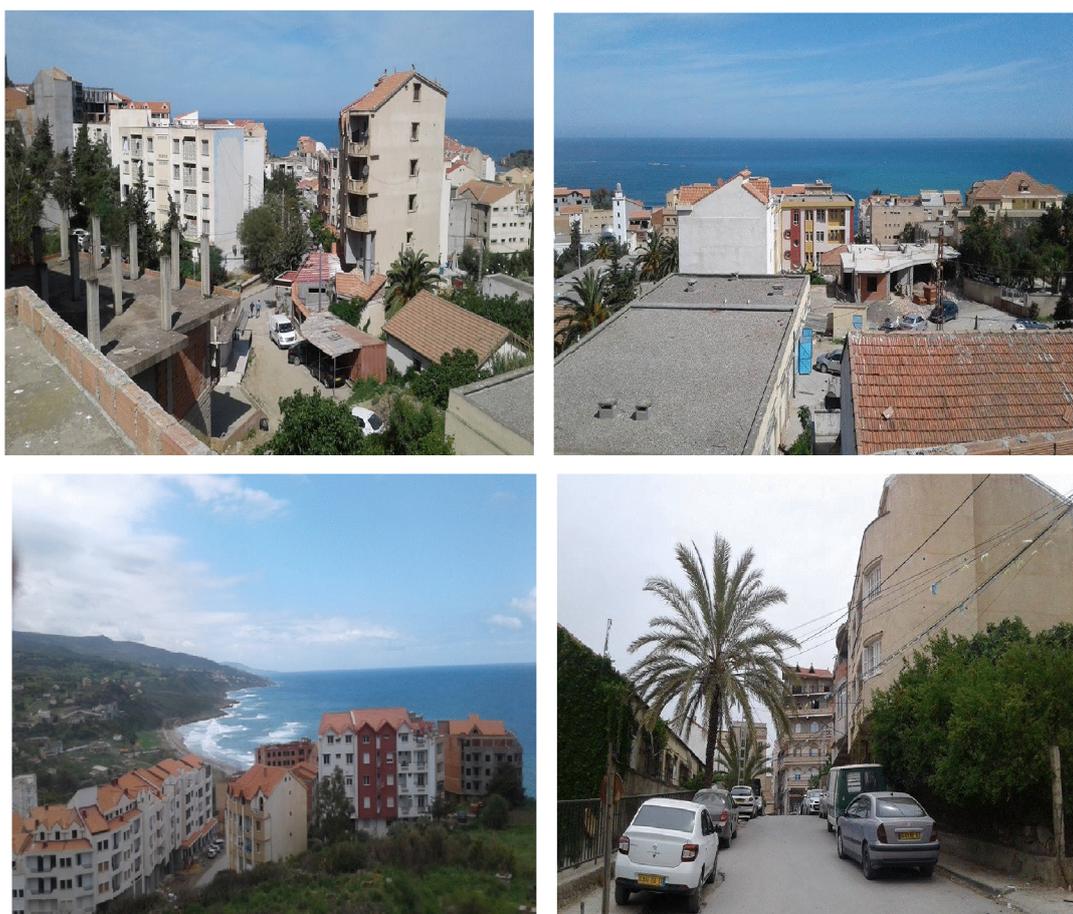


Figure 18: Milieu urbain de Tizirt (Originales, 2017)

Les causes avancées pour expliquer cette évolution comportementale tiendrait aux avantages des emplacements propices à la construction des nids éloignés des prédateurs, la tranquillité,

des zones de nourrissage à proximité et de retrouver sur les toits des immeubles des sites aptes à recueillir leurs nids tant sur les toitures plates ou peu pentues que sur les sorties de toits de cheminées.

Notre étude a été réalisée au niveau de cinq sites d'échantillonnage différents du milieu urbain de Tizirt (Fig.20).

- Au niveau de l'immeuble de l'unité de la protection civile ;
- Au niveau de l'hôpital ;
- Au niveau d'une bâtisse privée ;
- Au niveau de la Cantine Centrale à côté du primaire 5 juillet ;
- Au niveau du lycée Omar Toumi localisé à 950m de l'ilot et qui s'étend sur une superficie de 16786 km².

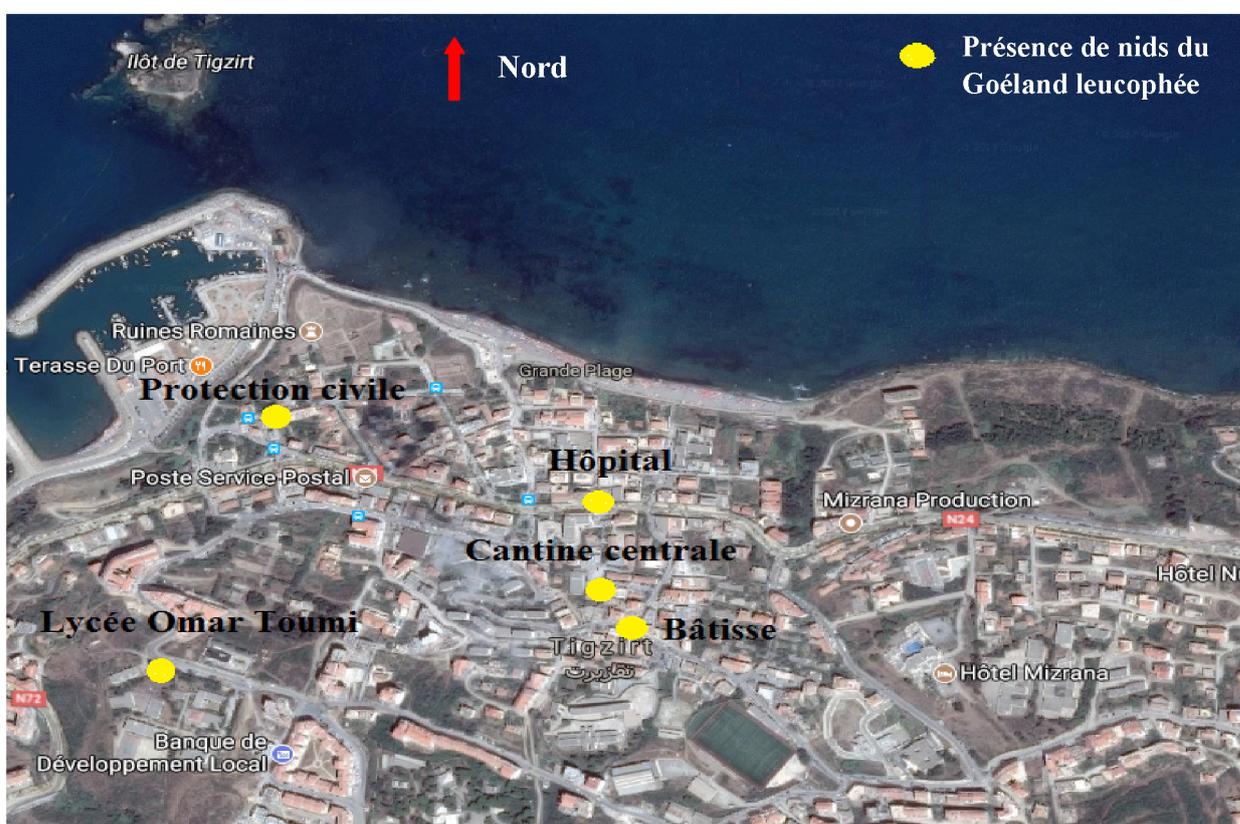


Figure 19: Les sites d'études dans le milieu urbain de Tizirt

(Google Earth, 2017)

2.2. But et principe de l'étude

L'objectif de notre étude vise à établir le concept de la biologie de la reproduction du Goéland leucophée dans le milieu urbain de Tizirt. Nous nous sommes donc intéressés à la taille de ponte, le succès de nidification, le succès d'éclosion et enfin à la survie des poussins.

Les différents paramètres qui composent le succès reproducteur du Goéland leucophédu milieu urbain de Tizirt seront ultimement utilisés pour modéliser la biologie de reproduction de ces populations. Nous avons également réalisé une comparaison historique de certains de nos résultats avec ceux trouvés sur le milieu urbain des années précédentes.

2.3. Matériels et méthodes d'études des paramètres de reproduction de *Larus michahellis* au niveau du milieu urbain de Tizirt

2.3.1. Matériels

Afin de bien mener une analyse de la biologie de reproduction du Goéland leucophée, nous avons utilisé un matériel précis suivant:

- Pied à coulisse dont la précision est de $1/10^{\text{ème}}$ de mm : pour la mesure de la longueur et largeur des œufs ;
- Décamètre : mesure des diamètres externes et internes des nids ;
- Balance de marque JAPY de précision de $1/10^{\text{ème}}$ de gr : le pesage des œufs.
- Un parapluie : défense contre les goélands agressifs.
- Un appareil photo numérique.

2.3.2. Méthode d'étude de la biologie de reproduction du Goéland leucophée :

L'une des méthodes les plus utilisées dans l'étude du succès reproducteur des espèces coloniales est la méthode des visites multiples. Elle peut aller d'une estimation approximative du nombre totale d'oiseaux nicheurs présents à un comptage exact du nombre de nids occupés (Lagarde, 2013).

Moulay *et al.* (2006) précisent qu'une étude de la reproduction représente la période de l'apparition du premier nid jusqu'à l'envol des poussins. Les sorties périodiques ont été programmées pendant la saison de reproduction, allant de la fin du mois de Février 2017 jusqu'au début du mois de Juin 2017. Elle concerne les couples nicheurs dans le milieu urbain de Tizirt présent au niveau de l'unité de la protection civile, du lycée Omar Toumi, de la cantine centrale, l'hôpital et d'une bâtisse privée.

Afin d'établir notre étude, nous nous sommes basés sur les paramètres de reproduction : dimension interne et externe des nids, taille de la ponte, dimension et poids des œufs et enfin sur le succès de la reproduction.

2.3.2.1. Les nids

2.3.2.1.1. Localisation des nids

Durant la période de reproduction qui s'est étalée de la fin du mois de Février jusqu'au début du mois de Juin 2017, chaque semaine, la recherche des nids a été menée dans le milieu urbain de Tizirt. Elle s'est effectuée depuis les toits des immeubles, sur les toitures plates ou peu pentues et sur les sorties de cheminées. La recherche et l'emplacement des nids ont été rendu possibles par l'observation d'adultes dans les alentours.

2.3.2.1.2. Difficultés rencontrées en milieu urbain

Dans le milieu urbain, nous avons recensé plus de 35 nids dont nous n'avons pu atteindre que 20 nids. Entre autres, l'accessibilité à certains nids était impossible du fait de leur emplacement dans des lieux très hauts sur les toits des immeubles privés. Cela a rendu le suivi de la période de reproduction impossible (Fig.21).



Figure 20: Quelques sites inaccessibles d'installation de Goéland leucophée dans la ville de Tizirt (Originale, 2017)

2.3.2.1.3. Caractéristiques des nids

Les nids sont bien construits avec du matériel végétal collecté dans leurs proches environs et positionnés dans des emplacements différents. Après avoir délimité notre zone d'étude et localisé les nids, nous avons procédé au comptage des nids, les mesures de leurs dimensions ainsi que les distances qui les séparent. Ce travail a été réalisé durant la période de l'incubation.

2.3.2.1.3.1. Dimensions des nids

Afin d'étudier et de caractériser les nids de Goéland leucophée, un suivi des nids a été effectué, à raison d'une sortie par semaine. Pendant cette période, nous avons procédé au marquage des nids. Le diamètre moyen externe et interne de chaque nid est mesuré à l'aide d'un décimètre (Fig.22).



Figure 21: Mesure des diamètres interne et externe du nid du Goéland leucophée (Original, 2017)

2.3.2.1.3.2. Distance inter-nids du Goéland leucophée

D'après Isenmann (1976) et Launay (1983), la distance inter nids représente la distance moyenne qui sépare un nid du nid le plus proche. Elle est mesurée pour les nids présents au niveau du lycée Omar Toumi et de la Cantine Centrale. La mensuration de deux nids qui se trouvent côte à côte dans la même direction est réalisée. La mesure de la distance inter-nid est réalisée à chaque fois entre deux nids successifs (Fig.23 et 24).

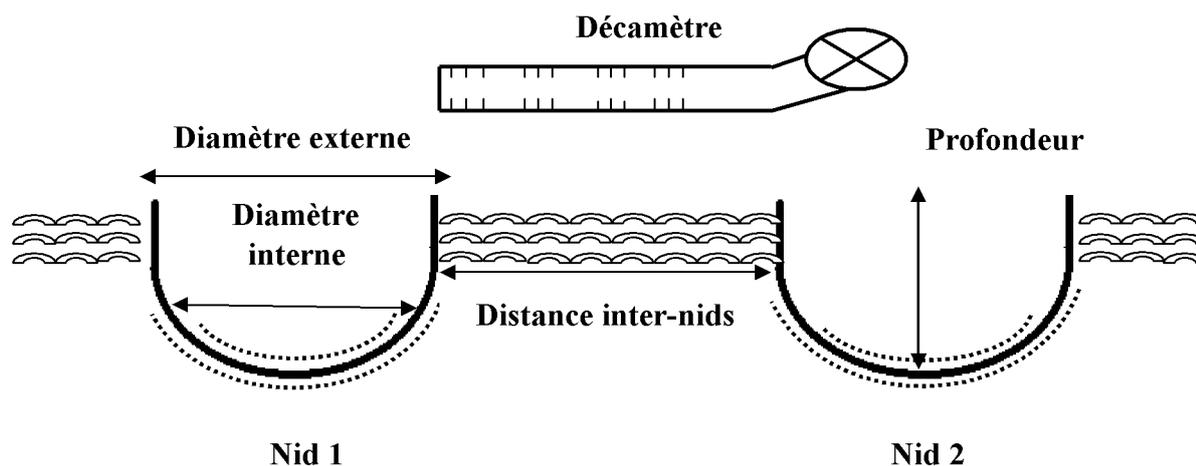


Figure 22: Mesures inter et intra nids des Goélands leucophées (Originale, 2017)

2.3.2.2. Ponte

Pour cette analyse, chacune des sorties a fait l'objet d'une mesure attentionnée de la première ponte, des dimensions des œufs et la pesée de leur poids. Cette mesure permet d'exploiter les données par des indices écologiques et des méthodes statistiques afin de calculer le volume des œufs et la taille de la ponte.

2.3.2.2.1. Date de la première ponte

D'après Dorst (1971), la date de la première ponte varie largement avec les espèces et la végétation. Elle est aussi très influencée par la durée du jour et la température (Elkins, 1996).

Pour certains nids, la date de la première ponte est directement calculée par le suivi régulier des nids. Pour d'autres nids, la date de la première ponte a été retro calculé à partir de l'estimation de l'âge des poussins et la durée moyenne de l'incubation des œufs (Isenmann, 1976 et Beaubrun, 1988).

2.3.2.2.2. Caractéristiques des œufs

2.3.2.2.2.1. Dimensions des œufs

La longueur et la largeur de 51 œufs appartenant à 20 nids différents pendant l'année 2017, ont été mesurées à l'aide d'un pied à coulisse avec une précision de 0.1 mm (Fig.25).



Figure 23: Mesure des dimensions des œufs du Goéland leucophée (Original, 2017)

2.3.2.2.2. Le poids des œufs

Pour chaque nid, le poids frais des œufs est déterminé à l'aide d'une balance de précision de $1/10^{\text{ème}}$ de gr. Les poids et les mesures des œufs permettent de calculer les volumes, les indices de De Juana et l'indice de coquille(Fig.26).



Figure 24: Mesure du poids des œufs du Goéland leucophée (Original, 2017)

2.3.2.2.3. Taille de la ponte

Pour déterminer la taille de la ponte nous n'avons utilisé que les nids ayant une taille de ponte complète. Ces nids ont été suivis assez longtemps afin que nous puissions établir que c'était la taille de la ponte finale.

2.3.2.2.4. Succès de la reproduction

Le suivi des nids nous a permis d'estimer le succès de la reproduction selon le nombre d'œufs éclos et non éclos et le nombre de jeunes à l'envol par rapport au total des œufs pondus à l'intérieur de la colonie (Launay, 1983). Selon Lagarde (2013), le succès d'éclosion

représente la proportion des œufs ayant éclos dans des nids à succès, c'est-à-dire dans lequel au moins un œuf a éclos.

Pour cela, nous avons utilisé tous les nids ayant une taille de ponte complète, pour chaque nid, nous avons calculé une proportion des œufs éclos sur le nombre d'œufs pondus.

2.3.2.3. Exploitation des données par les indices écologiques et des méthodes statistiques

2.3.2.3.1. Indices écologiques

Les indices écologiques utilisés pour l'exploitation de la biométrie des œufs sont : le volume des œufs, l'indice de De Juana.

2.3.2.3.1.1. Le volume

Selon Paillison (2006), le volume des œufs est le paramètre le plus couramment utilisé pour décrire la taille de l'œuf. Il traduit avec la taille de la ponte, le niveau d'investissement des reproducteurs. Le calcul du volume des œufs permet d'avoir une idée sur l'état physiologique de la femelle avant la reproduction (Harris, 1964).

D'après Hoyt (1979), plusieurs auteurs ont montré que le volume peut être prédit à partir des dimensions linéaires de l'œuf. La plus grande largeur et la plus grande longueur de chaque œuf permettent de calculer le volume des œufs selon la formule suivante :

$$V (\text{cm}^3) = 0.476 \times L (\text{cm}) \times l^2 (\text{cm})/1000$$

L : Grande longueur de l'œuf

l : Grande largeur de l'œuf

2.3.2.3.1.2. Indice de De Juana :

D'après De Juana et *al.*, in Borgo et *al.*, (1991), l'indice de De Juana permet la comparaison de la largeur et la longueur des œufs des différentes colonies. Il est exprimé par la formule suivante : Indice de De Juana = $[\log. (\text{mm}) \times \text{larg.} (\text{mm})]/100 \text{ mm}^2$

2.3.2.3.2. Analyses statistiques

Pour tirer les résultats de nos observations, toutes les données recueillies sont saisies dans une base informatique classique Excel 2016. La vérification et le traitement statistique des données sont effectués sur Excel. Les statistiques descriptives ont été exprimées en moyenne \pm écart type.

2.3.2.3.2.1. La moyenne arithmétique

Selon Hubler (2007), la moyenne arithmétique d'une distribution statistique pour une variable X est égale au rapport de la somme des valeurs observées de cette variable sur le nombre d'observations. On la note généralement :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$$

2.3.2.3.2.2. L'écart type

Dans le calcul de l'écart absolu, intervient les valeurs absolues des écarts des observations à la moyenne. D'après Schärliig et Blanc (1997), l'écart type qu'on note $\delta(X)$ est la moyenne quadrique des écarts entre les observations et leurs moyenne arithmétiques. Il est en fonction de toutes les observations et fournit donc une meilleure information.

L'écart type est un indicateur de dispersion, il est défini comme la racine carré de la variance. On détermine ainsi une sorte de distance moyenne des observations à la moyenne (Hubler, 2007). Selon la formule suivante :

$$\delta(\mathbf{x}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

Chapitre III

Résultats

Ce chapitre est consacré aux principaux résultats du suivi de la biologie de la reproduction du Goéland leucophée au niveau du milieu urbain de Tizirt. Les données sont traitées par des indices écologiques et des méthodes statiques.

1. Les nids

1.5. Choix de l'emplacement des nids du Goéland

La biologie du Goéland leucophée se caractérise par une très grande capacité d'adaptation, lui permettant d'exploiter un large éventail de sites de nidification du milieu urbain de Tizirt. La construction des nids a débuté tôt dès le mois de Février.

Les premiers nids sont disposés sur les sites les plus favorables. L'opportunisme des Goélands leur a permis de retrouver sur les toits des immeubles des sites aptes à recueillir leurs nids, tant sur les toitures plates ou peu pentues que sur les sorties des toits de cheminées, loin des prédateurs. Les autres Goélands à reproduction tardive, se trouvent obligés de construire leurs nids dans des sites moins favorables, généralement construits au sol ; sur des pieds de buissons ou près des obstacles (murs, rochers ... etc.).

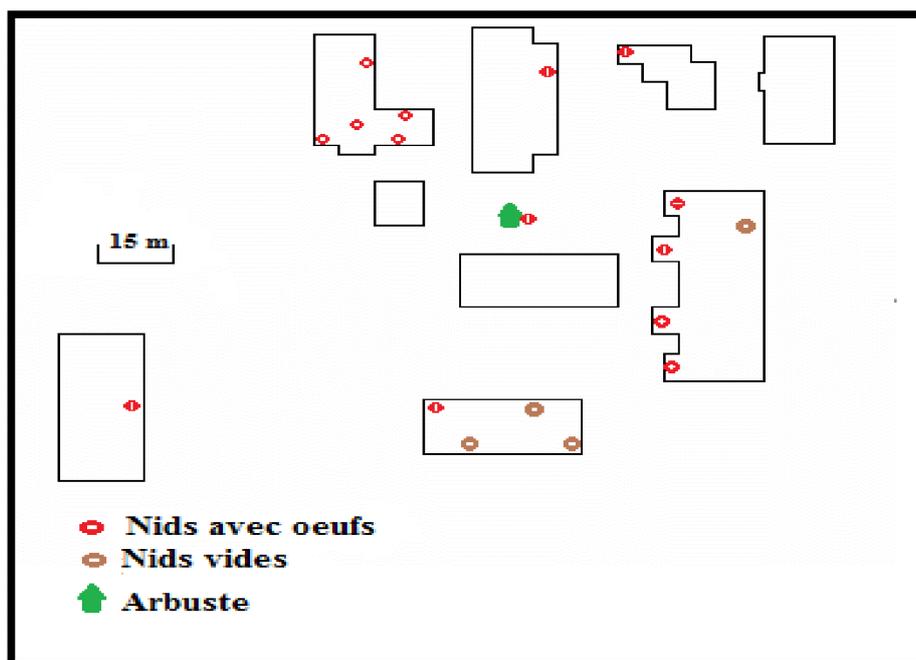


Figure 25:Emplacement des nids de *L. mechahellis* au lycée Omar Toumi
(Originale,2017)

1.6. Chronologie de l'installation des nids de *L. michahellis*

La période de l'installation des nids s'est étalée du 23 Février jusqu'au début du mois de Juin de l'année 2017. Les premiers nids ont été trouvés vers la troisième décade du mois de

Février de l'année 2017. Les derniers nids ont été notés à la deuxième décade du mois d'Avril. Les résultats des dénombrements des nids sont représentés dans la figure 27.

Le nombre total de nids installés dans le milieu urbain a été de 24 nids pour l'année 2017 où un maximum de 07 nids a été enregistré le 21 du mois de Mai suivie par 17 nids installés le 03 Avril pour se stabiliser à 24 nids le 17 Avril (Fig.27).

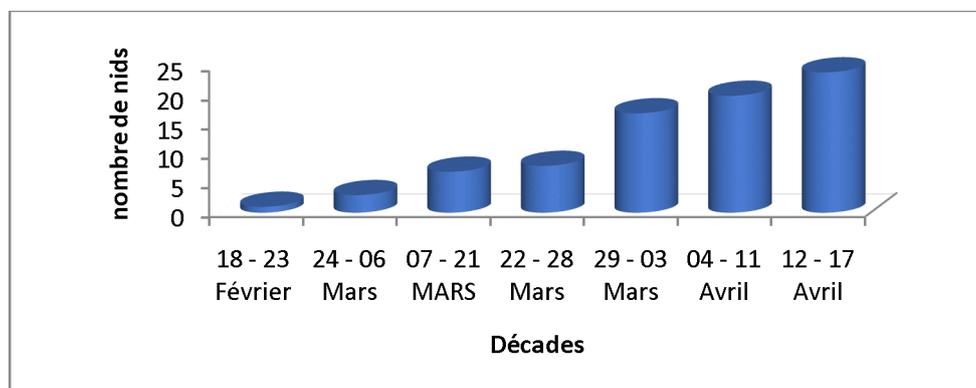


Figure 26: La chronologie de l'installation des nids de Goéland leucophée au niveau du milieu urbain de Tizirt en 2017

1.7. Caractéristiques des nids

1.7.1. Dimensions des nids

Les dimensions des nids varient d'un nid à un autre. En 2017, les mesures du diamètre externe des nids se retrouvent dans une fourchette entre 40 et 60 cm avec une moyenne de $50,4 \pm 5,52$ cm. Le diamètre interne a été compris entre 25 et 40 avec une moyenne de $31,8 \pm 4,70$ cm (Tab. IV).

Tableau IV: Diamètre externe et interne des nids de *Larus michahellis* au niveau de la ville de Tizirt en 2017.

	Nombre de nids	Diamètre externe moyen (cm)	Diamètre interne moyen (cm)
2017	20	$50,4 \pm 5,52$ (40-60)	$31,8 \pm 4,70$ (25-40)

1.7.2. Distance inter-nids

Dans la présente étude, les mesures de distances inter-nids (nid et le nid le plus proche), durant la saison de la reproduction de 2017 ont été effectuées, il a été constaté que la distance séparant les nids a varié entre 5,65 et 17,9 m avec une moyenne de $9,91 \pm 4,20$ m (Tab.V)

Tableau V : Distance inter-nids moyenne des goélands leucophées mesurée au niveau de milieu urbain de Tizirt en 2017

	Nombre de nids	Distance inter-nids moyenne (m)
2017	20	9,91 ± 4,20 (5,65-17,9)

2. La ponte

2.2.Date de la première ponte

L'évolution du nombre moyen d'œufs pondus par nid présente une dynamique variable au cours du temps. La chronologie de la ponte présente la période qui s'étale de la ponte des premiers œufs jusqu'à ce qu'elle se stabilise à une valeur maximale.

Grace à de nombreuses visites sur le site d'étude et à partir des données collectées, il est possible d'estimer la date de la première ponte au niveau du milieu urbain de Tizirt pour l'année 2017. Celle-ci est indiquée sur le tableau VI.

Ainsi, la date moyenne de ponte du 1er œuf de l'année 2017 correspond au 04 Mars

Tableau VI: Date de la première ponte du Goéland leucophée au niveau du milieu urbain de Tizirt en 2017.

	Date de la 1 ^{ère} sortie	Date de la 1 ^{ère} observation des œufs	Date de la 1 ^{ère} observation des poussins	N	Age des poussins (jour)	Date de la première ponte
2017	23 Février	21 Mars	11Avril	02	10-15	≥04 Mars

N : Nombres de poussins

2.3.Taille de la ponte

Les pontes du Goéland leucophée urbain de Tizirt ont variés de 1 à 3 œufs. En 2017, sur un totale de 24 nids, 54,17 % des nids contiennent une ponte de 3 œufs, suivie par la ponte à 2 œufs avec 20,83 % et la ponte à 1 œufs avec 8,33 % et enfin 16,67% de nids avec une ponte nulle. La taille moyenne des pontes a été de $2,13 \pm 0,62$ d'œufs/nid (Tab. VII).

Tableau VII : Répartition du nombre d'œufs du Goéland leucophée sur les nids de la colonie de la ville de Tizirt en 2017.

Nombre d'œufs	2017	
	Nombre de nids	Taux (%)
00	04	16,67
01	02	8,33
02	05	20,83
03	13	54,17
Totaux	24	100
La taille moyenne de la ponte	2,13 ± 0,62	

2.4. Caractéristiques des œufs

2.4.1. Dimension et poids des œufs

Les dimensions et le poids des œufs du Goéland leucophée varie d'un œuf à un autre. Un échantillon de 51 œufs a été mesuré et pesé. La mesure de la longueur varie de 62 à 77 mm avec une moyenne $70,76 \pm 2,69$ mm. La largeur varie de 45 à 58 avec une moyenne de $49,27 \pm 2,48$ mm. Concernant le poids des œufs, ils varient entre 70 et 104 g avec une moyenne de $87,47 \pm 7,87$ g (Tab. VIII).

Tableau VIII: Dimensions et poids des œufs de *L. michahellis* au niveau du milieu urbain de Tizirt en 2017.

	N	Longueur moyenne (mm)	Largeur moyenne (mm)	Poids moyen (g)
2017	51	$70,76 \pm 2,69$ (62-77)	$49,27 \pm 2,48$ (45-58)	$87,47 \pm 7,87$ (70-104)

2.4.2. Volume des œufs

A partir des données collectées, le volume de chaque œuf a été calculé pour 51 œufs du Goéland leucophée étudiés durant l'année 2017. La plus faible valeur est de $65,557 \text{ cm}^3$ et la plus forte de $123,3 \text{ cm}^3$ soit une moyenne de $82,08 \pm 10,3 \text{ cm}^3$ (Tab. IX).

Tableau IX: Volume moyen des œufs de *L. michahellis* au niveau du milieu urbain de Tizirt en 2017

	N	Valeur minimale (cm^3)	Valeur maximale (cm^3)	Volume des œufs (cm^3)
2017	51	65,55	123,3	$82,08 \pm 10,3$

N : Nombre d'œufs

2.4.3. Indice de De Juana appliqué aux œufs de *L. michahellis*

L'indice de De Juana a été appliqué pour les 51 œufs du Goéland leucophée étudiés. La valeur minimale est de 29,76 cm³ et celle maximale est de 44,66 cm³ pour une moyenne de 34,89 ± 2,52 cm³ (Tab. X).

Tableau X: Indice de De Juana appliqué aux œufs de *L. michahellis* au niveau de la ville de Tizirt en 2017.

	N	Valeur minimale	Valeur maximale	Indice de De Juana
2017	51	29,76	44,66	34,89 ± 2,52

2.4.4. Succès de la reproduction et taux de la mortalité de *L. michahellis*

2.4.4.1. Le taux de mortalité

Sur 51 œufs pondus au niveau de la colonie urbaine de Tizirt durant l'année 2017, 44 œufs ont éclos, soit un taux de 86,27 %. Sept nids ont été prédatés, soit un taux de 13,73 %. Le taux de mortalité au stade œuf est de 13,73 % (Tab. XI) (Fig. 28 et 29).

La productivité en poussins, quand à elle, a noté l'envol de 30 individus, soit un taux de 68,18 %. Les poussins ont connu une mortalité de 14 individus, soit un taux de 31,82 %. Le taux de mortalité au stade poussin est de 31,82 % (Tab. XI) et (Fig. 28 et 30).

Tableau XI: Taux de mortalité du Goéland leucophée au stade œufs et au stade poussins au niveau de la colonie urbaine de Tizirt en 2017.

	N	Stade œufs			Stade poussins	
		Eclos	Disparus	stériles	Morts	Envolés
2017		44	07	00	14	30
	Fréquence (%)	86,27	13,73	00	31,82	68,18
	Taux de mortalité (%)	13,73			31,82	

N : nombre d'œufs et nombre de poussins

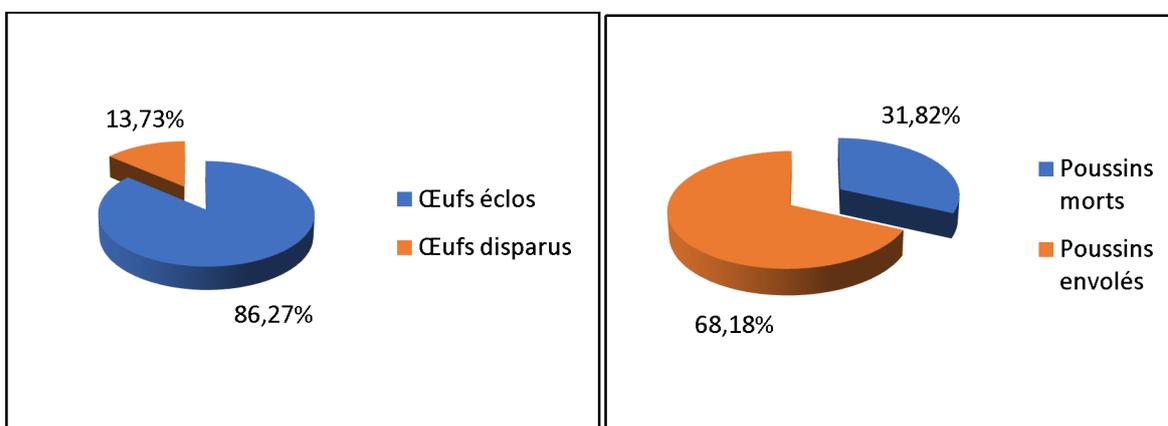


Figure 27: Taux de mortalité du Goéland leucophée au stade œuf et poussin au milieu urbain



Figure 28: Mortalité au stade œufs de *L. michahellis* (Originale, 2017)



Figure 39: Mortalité au stade poussin de *L. michahellis* (Originale, 2017)

2.4.4.2. Le succès de la reproduction

Les résultats du succès de la reproduction de *Larus michahellis* du milieu urbain de Tizirt en 2017 sont représentés dans le tableau. Le succès de la reproduction de la colonie du goéland leucophée a été de 2,2 au stade œuf, et de 1,36 au stade poussin (Tab. XII) (Fig.31).

Tableau XII: Succès de la reproduction de *L. michahellis* dans le milieu urbain de Tizirt pendant l'année 2017.

	Stade œufs	Stade poussins
2017	2,2	1,36



Figure 30: Quelques aspects phrénologiques du Goéland leucophée en milieu urbain de Tizirt. (Original, 2017)

Chapitre IV

Discussions

Le phénomène de nidification urbaine est considéré par les ornithologues professionnels comme une conséquence de l'expansion du Goéland. La nidification urbaine des Goélands est aujourd'hui connue dans une grande diversité de régions du monde (Savalois, 2013).

Les causes avancées pour expliquer cette évolution comportementale tiendraient aux avantages des emplacements propices à la construction des nids éloignés des prédateurs, la tranquillité et des zones de nourrissage à proximité (Ward, 2012).

En Algérie, le Goéland leucophée est présent en tant que nicheur. Selon Talmat (2002) et Moulai et *al.*, (2005), en milieu terrestre, *L. michahellis* fréquente sept villes côtières : Oran, Alger, Tizirt, Bejaïa, Jijel, Skikda et Annaba.

1. Les nids

1.1. Choix de l'emplacement des nids

La biologie du Goéland leucophée se caractérise par une très grande capacité d'adaptation, lui permettant d'exploiter un large éventail de sites de nidification du milieu urbain de Tizirt. La colonisation du milieu urbain pourrait être le signe d'une possible saturation des sites traditionnels de nidification. La construction des nids débute tôt dès le mois de Février (Talmat, 2002 et Moulai, 2006).

Les premiers nids sont disposés sur les sites les plus favorables. L'opportunisme des Goélands leur a permis de retrouver sur les toits des immeubles des sites aptes à recueillir leurs nids, tant sur les toitures plates ou peu pentues que sur les sorties des toits de cheminées, loin des prédateurs (Ward, 2012). Les autres Goélands à reproduction tardive, se trouvent obligés de construire leurs nids dans des sites moins favorables, généralement construit au sol ; sur des pieds de buissons ou près des obstacles (murs, rochers ... etc.) (Beaubrun, 1993). Dorst (1971) note que les oiseaux marins se nourrissent où ils veulent mais nichent où ils peuvent. D'après Moulai et Doumandji (2003), dans la région de Bejaïa, signalent que *L. michahellis* utilise divers types de sites de nidifications le long de la côte et en dernier lieu d'habitation en milieux urbains.

Le choix de l'emplacement des nids chez le Goéland leucophée n'est pas aléatoire et un bon site de nidification doit présenter plusieurs intérêts. Il peut être problématique pour l'évolution de la population. L'orientation du nid est importante puisque l'adulte va orienter sa protection en fonction du vent dominant (Bosc, 2012). Selon Cezilly et Quinette (1988), l'avantage majeur recherché est bien sûr la protection des œufs et des poussins contre les

prédateurs. Mais l'adulte va également rechercher une zone protégeant le nid de l'excès de chaleur et des variations hygrométriques.

1.2. Chronologie d'installation des nids

Les oiseaux ne s'installent pas exactement au même moment sur une colonie d'une année à l'autre et la date de ponte peut varier selon la localisation géographique de la colonie, la phénologie de la saison, l'âge des individus et la localisation du nid dans la colonie (Lagarde, 2013). Les Goélands leucophées rejoignent leurs sites de reproduction à la mi-janvier, mais peuvent cependant arriver quelques jours plus tard dans la région de Tizirt.

La construction des nids a débuté tôt (notée dès le 23 Février 2017) mais, elle est étalée dans le temps, et la plus tardive est signalée le 17 avril 2017. Le nombre de nids dénombrés le 21 Mars 2017 est de 07 nids. Ce chiffre est passé à 17 nids le 03 Avril et à 24 nids le 17 Avril. Selon Talmat (2015), les observations faites au niveau du milieu urbain de Tizirt, montrent que dans l'espace et dans le temps de la nidification du Goéland leucophée en 2013 et 2014, la chronologie de l'installation des nids a été plus tardive que celle en 2017. Selon cette auteur, en 2013, elle a débuté le 18 Mars et s'est étalée jusqu'au 14 Avril. En 2014, elle a débuté le 20 Mars et s'est étalée jusqu'au 14 Avril.

La chronologie de l'installation des couples nicheurs de Jijel réalisé par Bougaham et Moulai (2013), montre que la construction des nids débute tôt (le 12 Février), mais elle est aussi étalée dans le temps dans les colonies les plus denses.

1.3. Caractéristiques des nids

1.3.1. Dimensions des nids

Les dimensions moyennes des nids de *L. michahellis*, présentent un diamètre externe moyen de $50,4 \pm 5,52$ cm et un diamètre interne moyen de $31,8 \pm 4,70$ cm. Nos résultats sont plus élevés comparé à ceux notés par les différentes études enregistrés dans le même milieu urbain de Tizirt durant différentes années. Cheref (2007), a noté des valeurs inférieures, avec un diamètre externe et interne respectivement de 15 et 25 cm. Talmat (2015), a signalé qu'en 2013, le diamètre externe moyen était de $37,46 \pm 2,02$ cm et un diamètre interne de $21,61 \pm 2,02$ cm. En 2014, le même auteur a noté que le diamètre interne et externe des nids a été respectivement de $37,89 \pm 3,97$ cm et $19,78 \pm 1,70$ cm. D'après Agrouche et Ferhah (2015), les dimensions des nids sont de $39,33 \pm 4,64$ cm pour le diamètre moyen externe et de $23,19 \pm 2,57$ cm pour le diamètre moyen interne.

Selon Moulai (2006), les différences constatées des démentions des nids 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 de la composition de la végétation du site choisi. D'après le même auteur, le seul nid mesuré en zone urbaine de Bejaïa en 2006 avait un diamètre externe de 30 cm et un diamètre interne de 17 cm se qui se contredis à nos résultats.

1.3.2. Distance inter-nids

La distance inter-nids a été noté avec une forte variation individuelle tant au niveau du lycée Omar Toumi que dans la Cantine Centrale. La distance moyenne a été de $9.91 \pm 4,20$ m. Par contre, nos résultats sont inférieurs à ceux enregistrés au niveau du milieu urbain de Tizirt par Agrouche et Ferhah (2015), où la distance inter-nids a été de $10,66 \pm 6,04$ m. Mais sont supérieurs aux résultats obtenus par Talmat (2015), où la distance inter-nids a été noté de $6,35 \pm 2,61$ m en 2013, et $6,67 \pm 4,91$ m en 2014. Selon Moulai (2006), la distance inter-nids semble diminuer avec l'augmentation de la taille de la colonie. A Bejaïa, les distance inter-nids semblent plus au moins différentes et plus grandes que les résultats obtenues au niveau du milieu urbain de Tizirt.

2. La ponte

2.1.Date de la première ponte

D'après Duhem (2004), chez les oiseaux coloniaux, la ponte des œufs a eu lieu globalement en même temps dans une colonie, mais des décalages phénologiques existent entre les oiseaux les plus précoces et les derniers oiseaux arrivés. En 2017, la période de ponte du Goéland leucophée au niveau du milieu urbain de Tizirt a débuté à la première décade du mois de Mars et s'est étalée jusqu'à la deuxième décade du mois d'Avril. En notant une ponte tardive à la deuxième décade du mois de Mai. Ryder (1975) mentionne qu'une grande partie des jeunes adultes pondent moins d'œufs par nid et nichent plus tardivement car ils ne sont prêts à la reproduction que plus tard en saison.

Selon Isenmann (1976) et Beaubrun (1988), la date de la première ponte peut être recto calculé à partir de l'estimation de l'âge des poussins et la durée moyenne de l'incubation des œufs. Pour l'année 2017, la date de la première ponte a été estimée le 4 Mars. Nos résultats se rapprochent de ceux rapportés par Talmat (2015), durant les deux années d'étude 2013 et 2014 au niveau du milieu urbain de Tizirt, où la date de la première ponte a été estimée au

12 mars pour les deux années. Une autre date proche de celle signalé par cet auteur a été noté dans le même milieu urbain par Agrouche et Ferhah (2015), où ces auteurs ont mentionné que la date de la première ponte a montré que la reproduction des Goélands leucophées à la ville de Tizirt est située aux environs du 15 Mars. Bezzel (1969) signale que l'effet des conditions météorologiques défavorables ralentit le rythme de ponte et retarde le déclenchement de la couvaison.

Le suivi de la phénologie de reproduction du Goéland leucophée effectué en 2006, par Moulaï au niveau du milieu urbain de Bejaïa, a permis de noter que la date de la première ponte est plus tardive que celle estimée dans nos recherches. Elle est observée le 12 Avril. La même date a été signalée par Cheref (2007), dans le milieu urbain de Tizirt. D'après Bolton et *al.*, (1992), 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.

2.2. Taille de la ponte

La taille des pontes varie considérablement entre les oiseaux (Lack, 1947). La taille moyenne de la ponte des Goélands de la colonie du milieu urbain de Tizirt a été comprise entre un et trois œufs par nid, avec une moyenne de $2,13 \pm 0,62$ œufs/nid. Il y a une différence significative dans la distribution des fréquences des nids présentant zéro, un, deux et trois œufs.

Le pourcentage des nids sans œuf est de 16,67%, ainsi le pourcentage des nids présentant au moins un œuf est de 8,33%, suivi d'un pourcentage de 20,83% pour les pontes à deux œufs. Les pontes à trois œufs dominent avec 54,17%. Ces valeurs se situent bien dans l'ordre de taille relevée au milieu urbain de Tizirt par Talmat (2015). Cet auteur rapporte une taille moyenne de ponte de $2,18 \pm 0,58$ œufs/nid en 2013 et de $2,56 \pm 0,72$ œufs /nid en 2014. D'après Lack (1947), la taille des pontes peut être limitée par la quantité de ressources disponibles pour les femelles. Nos données se rapprochent aussi de ceux signalés par Agrouche et Ferhah (2015), qui ont révélé une taille de ponte de $2,55 \pm 0,51$ œufs/nid.

2.3. Caractéristiques des œufs

2.3.1. Dimensions et poids des œufs

Dans la présente étude, les œufs du Goéland leucophée, dans le milieu urbain de Tizirt, présentent une longueur moyenne de $70,76 \pm 2,69$ mm et une largeur $49,27 \pm 2,48$ mm. Le poids moyen des œufs de *Larus michahellis* a été de $87,47 \pm 7,87$ g. Ces données sont très proches de celles signalées dans le même site d'étude par Talmat (2015), durant les deux

années d'étude, où la longueur et la largeur des œufs sont respectivement de $69,04 \pm 5,22$ mm et $48,58 \pm 2,68$ mm en 2013. En 2014, la longueur et la largeur des œufs ont été respectivement de $68,97 \pm 4,33$ mm et $49,04 \pm 3,89$ mm. Le poids moyen obtenu par cet auteur a été de $81,87 \pm 10,67$ g en 2013 et de $87,39 \pm 9,28$ g en 2014. Des valeurs aussi proches ont été notées par Agrouche et Ferhah (2015), où Les dimensions des œufs de *Larus michahellis* de la colonie urbaine de Tizirt sont de $71,57 \pm 3,75$ mm pour la longueur moyenne et de $49,96 \pm 5,45$ mm pour la largeur moyenne d'œufs. Le poids moyens des œufs de ce site est de $83,73 \pm 8,47$ g.

Des valeurs inférieures ont été signalées par Cheref (2007), dans le même milieu urbain. Cet auteur a rapporté que la longueur et la largeur moyenne ont été respectivement de $67,5 \pm 3,53$ mm et de $46,75 \pm 0,35$ mm avec un poids moyen de $79 \pm 1,41$ g. Dans le milieu urbain de Bejaïa, Moulaï (2006), note que la longueur et la largeur moyenne des œufs enregistrés sont rapprochées de nos résultats, pour l'unique œuf mesuré, la longueur et la largeur moyenne sont respectivement de 72,3 mm et 49,2 mm, et présente un poids de 87g.

Selon Myand (1988), in Lardjane (2011), les principales causes de différence interannuelle dans la taille des œufs sont : les variations des conditions climatiques, la disponibilité en ressources alimentaires et l'âge des femelles, qui influencent sur leur état physiologique.

2.3.2. Volume des œufs

Le volume moyen des œufs calculé montre des valeurs qui varient entre $65,55$ cm³ et $123,3$ cm³, avec une moyenne de $82,08 \pm 10,3$ cm³. Dans la même région, en 2013 et 2014, Talmat (2015), a noté que le volume moyen est assez proche de celui calculé en 2017. Durant les deux années 2013 et 2014, le volume moyen était respectivement de $79,28 \pm 6,53$ cm³ et $79,75 \pm 6,34$ cm³. Un volume plus proche de nos résultats a été noté par Agrouche et Ferhah (2015), ces auteurs ont mentionné un volume de $83,33 \pm 6,43$ cm³. Cheref (2007), a rapporté un volume de $70,25 \pm 4,73$ pour les œufs du milieu urbain de Tizirt. La variabilité des volumes des œufs est principalement due au fait que le volume est lié à la taille de la femelle (Beaubrun, 1988 ; Bolton et al., 1993).

Selon Bolton et al., (1993), l'influence de la taille de la femelle se fait particulièrement ressentir lorsque les ressources alimentaires sont limitées. En effet les grosses femelles seront plus compétitives sur les sites d'alimentation et auront la nourriture nécessaire pour produire les plus gros œufs.

Il est communément admis que le volume des œufs est le paramètre démographique le plus sensible à la disponibilité alimentaire. Pendant la phase de formation des œufs, la disponibilité alimentaire est particulièrement déterminante (Bolton *et al.*, 1993 et Duhem, 2004). Un autre paramètre pouvant influencer la taille des œufs est l'âge des reproducteurs, les jeunes reproducteurs assez expérimentés ayant de moins bonnes performances de reproduction (Bosch *et al.*, 2000).

Pour le volume de l'unique œuf calculé à Bejaia, Moulai (2006) note un volume de 83,3 cm³. Cet auteur précise qu'aucun des paramètres ne peut intervenir de façon déterminante pour expliquer les différences du volume.

2.3.3. Indice de De Juana

L'indice de De Juana mesuré pour les œufs du Goéland leucophée au niveau du milieu urbain de Tizirt a varié entre 29,76 et 44,66. La moyenne a été de $34,89 \pm 2,52$. Les mêmes moyennes ont été trouvées pour la colonie de milieu urbain de Tizirt en 2013 et 2014 par Talmat (2015), respectivement de $33,99 \pm 2,50$ et $34,06 \pm 4,40$. Dans le même site d'étude, Cheref (2007) a mentionné des valeurs entre 30,22 et 32,9 avec une moyenne de $31,56 \pm 1,89$. D'après Agrouche et Ferhah (2015), l'indice moyen de De Juana appliqué aux œufs de *Larus michahellis* de la ville de Tizirt est de $35,62 \pm 3,13$. Talmat (2015) précise que les différences au niveau des dimensions des œufs, la différence de la taille de l'échantillon ou encore les disponibilités alimentaires variables selon les années peuvent expliquer les variations des valeurs de l'indice de De Juana.

2.3.4. Le succès de reproduction et le taux de mortalité de *L. michahellis*

2.3.4.1. Taux de mortalité

Les premières éclosions ont eu lieu à partir du 10 avril 2017, et les dernières ont été enregistrées durant la dernière semaine du mois de Mai. La durée d'incubation est variée entre 29 à 30 jours.

Sur 51 œufs pondus au niveau de la colonie urbaine de Tizirt durant l'année 2017, le taux de mortalité obtenu au stade œufs est de 13,73 %. La productivité en poussin est notée avec un taux de mortalité de 31,82 %. Nos résultats sont inférieurs à ceux signalés par Talmat (2015), durant les deux années d'étude. L'auteur a noté une faible mortalité avec un taux de 16,66 % en 2013 comparée à celle notée en 2014 (60,97 %) au stade œuf. Au stade poussin, la mortalité a été de 25 % en 2013.

Elle est inférieure à celle enregistrée en 2014, où le taux de mortalité a été de 43,75 %. Cet auteur a expliqué les causes de cette mortalité par la construction des nids sur les bâtisses en travaux où les nids sont menacés. Les poussins sont soit blessés, soit tués par les matériaux de construction qui tombent sur leurs têtes. Les poussins sont également confrontés à des humains qui les poursuivent et en s'échappant tombe à une hauteur de plus de 16 mètres et trouvent la mort. Selon Agrouche et Ferhah (2015), dans le milieu urbain de Tizirt, Le taux de mortalité est de 53,12% au stade œufs et 10,41% au stade poussins.

D'après Moulai (2006), les vents desséchant et secs peuvent avoir un effet additif non négligeable sur la survie des couvés quand les nids restent trop longtemps exposés suite au dérangement. La prédation intra spécifique ou cannibalisme a été noté dans chaque colonie et pourrait aussi avoir un effet additif au dérangement.

2.3.4.2. Succès de la reproduction du goéland leucophée

Le succès de reproduction du Goéland leucophée a très peu retenu l'attention des ornithologues, la dernière mise à jour remonte aux travaux de Jacob et Courbet (1980). La biologie du Goéland leucophée est abordée par Adjaoud et Behloul, 2001 à Bejaïa ; Talmat, 2005 à Tizi Ouzou ; Moulai, 2006 à Bejaïa ; Moulai et Bougaham, 2010 à Jijel ; Talmat, 2015).

Selon Lagarde (2013), le succès de reproduction représente le nombre de poussins produits par couple en tenant compte de l'ensemble des paramètres qui affectent la reproduction. Idéalement le nombre de poussins qui prennent leurs vols serait déterminé mais ceci est rarement possible.

Dans notre site d'étude le succès de la reproduction a été de 2,2 au stade œufs et de 1,36 au stade poussin. Ces données sont proches de celle notée par Talmat (2015), où durant les deux années d'étude 2013 et 2014, le succès de reproduction a été respectivement de 1,81 et 2,15 au stade œuf et de 1,36 et 0,84 au stade poussin. Agrouche et Ferhah (2015), dans le même milieu urbain ont noté un succès de reproduction de 2,66 au stade œuf et 1,25 au stade poussin. A Bejaïa, selon Moulai (2006), 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.

D'après Annette et Pierotti (1999), le régime alimentaire des adultes pendant la période prés-positale est connu pour être un facteur majeur de détermination du succès de la reproduction à court et moyen terme.

Conclusion

La présente étude a permis d'actualiser les données et les paramètres de reproduction du Goéland leucophée en milieu urbain de Tizirt déjà réalisés en 2013, 2014 et 2015 dans le cadre d'un projet de recherche.

Au terme de ce travail, les résultats obtenus montrent que le Goéland leucophée a été très abondant dans le milieu urbain de Tizirt, comparée aux années précédentes. En effet, 35 nids ont été dénombrés durant notre étude. Ces résultats montrent que ce site d'étude a été occupé par une population hivernale nicheuse fortement représentée mais à reproduction tributaire des dérangements humains.

La période de reproduction du Goéland leucophée dans le milieu urbain de Tizirt s'est étalée du 23 Février jusqu'au début du mois de Juin de l'année 2017. Les premiers nids ont été disposés dans les sites les plus favorables. Les Goélands leucophées ont retrouvé sur les toits des immeubles des sites aptes à recueillir leurs nids. Les autres Goélands à reproduction plus tardive construisent leurs nids dans des sites moins favorables généralement au sol exposés aux différents dangers.

Au niveau de la région d'étude, la construction des nids a débuté tôt le 23 Février. Le nombre de nids dénombré le 21 Mars est de 07 nids. Ce chiffre est passé à 17 nids le 03 Avril et s'est stabilisé à 24 nids le 17 Avril. Les nids du Goéland présentaient des dimensions qui varient d'un nid à un autre, les mesures du diamètre externe et interne ont été respectivement de $50,4 \pm 5,52$ cm et de $31,8 \pm 4,70$ cm. La distance inter-nids a été constaté de $9,91 \pm 4,20$ m. elle montrait que les nids étaient assez proches les uns des autres.

L'évolution du nombre moyen d'œufs pondus par nid présente une dynamique variable au cours du temps. Les pontes varient de 1 à 3 œufs par nids, la ponte de trois œufs domine avec 54,17 %. La date moyenne de la première ponte est estimée pour le 04 Mars, la taille moyenne de la ponte révèle une valeur de $2,13 \pm 0,62$ œufs/nid.

Un échantillon de 51 œufs du Goéland leucophée, la longueur et la largeur moyenne a été de $70,76 \pm 2,69$ mm. La largeur moyenne a été de $49,27 \pm 2,48$ mm. Concernant le poids, les données ont révélé une moyenne de $87,47 \pm 7,87$ g. A partir de données collectées, le volume de chaque œuf a été calculé, soit une moyenne de $82,08 \pm 10,3$ cm³.

L'indice de De Juana mesuré pour les œufs du Goéland leucophée dans le milieu urbain de Tigzirt varié entre 29,76 et 44,66, avec une moyenne de $34,89 \pm 2,52$.

Pour la colonie urbaine du Goéland leucophée à Tigzirt, les premières éclosions ont eu lieu à partir du 04 Mars, alors que les dernières ont été enregistrées durant la dernière semaine du mois de Mai. La durée d'incubation a varié entre 29 à 30 jours.

Sur les 51 œufs pondus, un taux de mortalité au stade œuf a été enregistré de 13,73 %. La productivité en poussin a subi une mortalité de 31,82 %. Cette mortalité est liée à plusieurs facteurs notamment le dérangement humain qui accentue le caractère de cannibalisme des adultes. La construction des nids sur des bâtisses en travaux a aussi un effet sur le taux de mortalité des poussins.

Dans notre site d'étude, le succès de la reproduction a été de 2,2 au stade œuf et de 1,36 au stade poussin.

En fin, en guise de perspectives, il serait intéressant d'approfondir les études des différents paramètres de reproduction du Goéland leucophée dans les différents milieux urbains tout au long du littoral Algérien. Il est aussi intéressant de suivre le processus de colonisation urbaine, notamment le changement de son comportement alimentaire et les sites de reproduction.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Amoura W., 2013. Écologie et santé des laridés dans le Nord-Est Algérien. Thèse. Ecoa., Univ. Badji Mokhtar-Annaba, 160p.
- Amrouche L., Denys C., Boukhemza M., Bensidhoum M., Hamani A., Nicolas V., Khifer L et Mamou R., 2015. Inventaire des petits vertébrés terrestres de quelques localités du nord algérien. Travaux de l'institut scientifique n°8 :85-95.
- Annett, C.A., et Pierotti, R., 1999. Long-term reproductive output in Western gulls: Consequences of alternate tactics in diet choice. *Ecology*, 80: 288-297.
- Anonyme, 2005. La Problématique du Goéland leucophée *Larus michahellis* sur les étangs palavasiens. Conservatoire des espaces naturels du languedoc-Roussillon, 12p.
- Anonyme, 2016. Précision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de la commune de Tizirt (édition finale). Direction de l'urbanisme et de la construction de Tizi-Ouzou, 12p.
- Bagnouls G., et Gaussen H., 1957. Les climats biologiques et leurs classifications. Ann. Géogr.fr. 355 : 193-220.
- Beaubrun P.C., 1988. Le Goéland leucophée (*Larus cachinnans michahellis*) au Maroc. Reproduction, alimentation, répartition et déplacement en relation avec les activités de pêche. Thèse doctorat d'état, Univ. Montpellier, 448p.
- Beaubrun P.C., 1993. Status of yellow-legged gull (*larus cachinnans*) in Morocco and in the western Mediterranean. Status and conservation of seabirds preceding of the second Mediterranean Sebirds' symposium, Calvia, 21-26 Mars: 47-55.
- Beaubrun P.C., 1995. Le goéland sur les côtes méditerranéennes Française en 1990. *Le Guépier* 6 : 9-16.
- Berger G., 2010. Surveillance et gestion des populations du goéland leucophée des îles d'Hyères. Dream. Juin 2010, 27p.
- Berger G., Bonnaud E., Legrand J. ; Duhem C., Terlon E., 2011. Recensement de la population de Goéland leucophée (*Larus michahellis*) des îles d'Hyères. Sci. Rep. Port-Cros natl. Park, Fr., 25: 61-79
- Bezel.1969. Die Tafelente Aythya ferina. Neue Brehum Bucherei. A. Ziemsen Verlag Wittenberg Lutherstadt. 108.
- Bizet D., 2006. Lettre d'information sur les laro-limicoles ; séminaire interrégional. La gestion des goélands et des laro-limicoles. Le jeudi 23 Novembre 2006 à Sète, 52p
- Blondel J., 1963. Le problème du contrôle des effectifs du goéland argenté (*Larus argentatus michahellis* Naumann) en Camargue. *Terre et vie* 17 : 302.

- Bolton M., Houston D et Monaghan P., 1992. Nutritional constraints on egg formation in the lesser Black-backed Gull an experimental study. *J. Anim. Ecol.*, 61: 521-532.
- Bolton M., Houston d et Monaghan P., 1993. Proximate determination of clutch size in lesser Black-backed gulls: the role of food supply and body condition. *Canad. J. zool.* 1: 273-279.
- Borgo E., Ceccarani G., et Spano S., 1991. Il Gabbiano real *Larus cachinnans* Pallas sull isola Bergeggi (*Liguria occidentale*). *Boll. Mus. Ins. Biol. Univ. Geneva* (54-55) : 91-116.
- Borja A. et Collin M., 2004. Oceanography and marine environment in the basque contry. Vol 70. Ed Elsevier. Netherlands. 640p.
- Bosc V., 2012. Conservation régionale des sites de Corse. Direction régionale de L'environnement. Corse, 26p.
- Bosch M., Oro D., Cantos FJ et 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.
- Bougaham A F et Moulail R., 2013. Aspect démographique et chronologique d'installation des nids du Goéland leucophée (*Larus michahellis*) dans la région de Jijel (Algérie). *Libanaise science Journal.* 14(2) : 3-13.
- Bourliere F., 1950. Esquisse écologique. Pp. 757-791 in Grasse p.p., -traité de zoologie oiseaux. Ed. Masson et Cie., TXV. Paris : 1164p.
- Cezelly F., et Quenette P.Y., 1988. Rôle des écrans naturels alternant au nid chez le goéland leucophée (*Laruscachinnans michahellis*). *Alauda* 56(1): 41-50.
- Chaabane A., 2010. Flore et végétation méditerranéennes. Inst Sylvo-Pastoral. Tabarka. Tunis : 74p.
- Cheref F., 2007. Biologie de reproduction du Goéland leucophée *Larus michahellis* (Naumann, 1840) à l'îlot de Tigzirt et en milieu urbain, grande Kabylie. Mém. U.M.M.T.O., 94p.
- Clervers Tim et Holden Peter. 2014. Rspb handbook of British birds. Ed. A and C Black., 288p.
- Daget P., 1977. Le bioclimat méditerranéen : caractères généraux, modes caractérisation. Ed. Vegetatio. Vol. 34, 1 : 1-20.
- Dajoz R., 1972. Précis d'écologie. Ed. Dunot. Paris. 434p.

- Dajoz R., 1985. Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris : 505p.
- Dajoz R., 1996. Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris : 551p.
- Dajoz R., 2006. Précis d'écologie. Ed. Dunot. Paris (8) : 640p.
- Darmangeat Pierre. 2004a. Animalia- les mammifères et les oiseaux du monde. Ed. Artémis. 223p.
- Darmangeat Pierre. 2004b. Ecologie des oiseaux d'Europe. Ed. Artemis. 383p.
- Deltort C., Azemarrd G., Jensen N., Gerardin N., Vanden Brouck P., Crouzet N., Colombey M., et Biollot F., 2003. Petit animaux..., gros problèmes...! Ed. Natura 2000. 4p.
- Devillers P., 1977. Projet de nomenclature française des oiseaux du monde. *Gerfaut*. Belgique. 67 : 171-200.
- Dorst J., 1971. La vie des oiseaux. Ed. Bordas. Paris, Vol 12 (II) : 391-76.
- Duhem C., 2004. Goélands surabondants et ressources alimentaires anthropiques : cas de la colonie insulaire du Goéland leucophée du littoral provençal. Thèse doctorat Biosco. Univ. Paul. Cézanne, 181p.
- Dutruit P. et Gorenflot R., 2016. Unité du monde vivant et développement durable : glossaire. Ed. Educagri. Dijon, 311p.
- Elkins N., 1996. Les oiseaux et la météo. L'influence du temps sur leur comportement. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris. 220p.
- Ellis F., et Deflorenne P., 2007. Ornithologie des goélands : identification des grands Goélands adultes, 6p.
- Faurie C., Ferra C., Médori P., Dévaux J. et Hemptinne J-L., 2011. Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier (6) Paris, 450p.
- Franchimont J., 1985. Biologie de la reproduction du Héron garde-bœufs (*Bubilcus ibis*) dans une héronnière mixte du Nord-Ouest Marocain. *Aves*. 22(04) : 225-247.
- Goes Frederic. 2012. Recensement des colonies urbaines de goélands leucophées dans Ajaccio. Conservatoire d'espèces naturelles, Corce, 45p.
- Gomez J-E. et Merche S., Calle. 2016. Birdwatching in donaa. Ed. waste magazine, Ebooks. 205p.
- Harris M-P., 1964. Aspects of the breeding biology of gulls *Larus argentatus*, *Larus fuscus* and *Larus marinu*. *Ibis*. 106 : 432-456.
- Hoyt Donald. 1979. Pratical Methods Of Estimating Volume and Fresh Weight of Bird Eggs. Ed. The Auk. New York. 96 : 73-77.
- Hubler Jérôme. 2007. Statistiques descriptives appliquées à la gestion et à l'économie. Ed Bréal. Nancy (2) : 219p.

- Isenmann P., 1976. Contribution à l'étude de la biologie de la reproduction et de l'écologie du goéland argenté à pieds jaunes (*Larus argentatus michahellis*) en Camargue. Rev. Ecol. (*Terre vie*) 30 : 551p.
- Kamiri R., et Markitou K., 1995. Contribution à l'étude comparative de deux espèces *Colliptamus barbarus*, (Costa, 1836) et *Calliptamus wattenwylianus* (Pantel, 1896). Mém. Ing. Agro. Univ. Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou. 74p.
- Kerautret L., 1967. Observation ornithologique dans le nord de la grande Kabylie (Algérie) (mars 1961-aout 1963). L'oiseau et R.F.O., 37 :221-239.
- Lack D., 1947. The significance of clutchsize. Part I and II. *Ibis*. 89: 302-352.
- Lagarde F., 2013. Evaluation du succès de reproduction chez le Goéland à bec cerclé de la colonie de l'île des Lauriers. Memo. Univ du Québec Montréal : 58p.
- Lardjane H., 2011. Ethologie et biologie de la reproduction du Fuligule nyroca *Aythya nyroca* (guldenstadt, 1770) et du Fuligule milouin *Aythya ferima* (Linnaeus, 1758) dans la réserve naturelle du lac de Réghaia. Thèse de doctorat, U.M.M.T.O., 163p.
- Launay G., 1983. Dynamique de population de Goéland leucophée sur les côtes Méditerranéennes françaises. Parc national de la Corse, C.R.B.P.O., C.R.O.P., 22p.
- Legros J-P., 2007. Les grands sols du monde. Science et technique de l'environnement science de la terre. Ed. PPUR presses polytechniques, 574p.
- Menzer N., 1997. Contribution à l'étude des peuplements d'orthoptérologiques dans deux étages bioclimatiques sub-humide et humide. Thèse magister. Ins. Nati. Agro. El Harrach, 134p.
- Meriem N., 1985. Inventaire et dénomination des oiseaux d'eau du marais de Reghaia. Thèse de l'Ing. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 171p.
- Messaoudi F., 2013. Impact de l'activité du tourisme balnéaire sur le développement urbain du littoral de la willaya de Tizi Ouzou (cas de la daïra de Tizirt). Memo. Scien. Eco. Comer. Gest. U.M. M. T.O., 112p.
- Moali A., et Gaci B., 1992. Les rapaces diurnes nicheurs en Kabylie (Algérie). *Alauda*. 60(3) : 164-169.
- Moulai R., 2002. Que font les goélands leucophées (*Larus cachinnans*) dans la région de Bejaia, quand ils ne se reproduisent pas ? 6ème journ. Ornith. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 11 mars, 12p.

- Moulai R., Doumandji. 2003. Quelques observations sur les oiseaux de mer fréquentant la côte Ouest de Bejaïa (Algérie) ornithologie Alger., III (1) : 35-41.
- Moulai R., Sadoul N., Et Salahedine Doumandji. 2005. Nidification urbaine et à l'intérieur des terres du goéland leucophée (*Larus michahellis*) en Algérie. *Alauda* 73(3) : 195-200.
- Moulai R., 2006. Bioécologie de l'avifaune terrestre et marine du Parc National de Gouraya, cas particulier du Goéland leucophée *Larus michahellis*. Thèse de doctorat, E.N.A., El Harrach, 154p.
- Moulai R., Sadoul N. et Doumandji S., 2006. Effectifs et biologie de la reproduction de Goéland leucophée *Larus michahellis* dans la région de Bejaïa (Algérie). *Alauda* 74(2) : 225-234.
- Moulai R., et Bougahama.F., 2013. Observation sur quelques espèces d'oiseaux de la côte à l'Ouest de Jijel (Algérie). *Go- south bull* 10: 76-85.
- Oudjiane A., Doumandji S., Daoudi-Hacini S et Boussad F., 2014. Biodiversité des inventaires entomologiques dans la région de Tizirt. Dixième conférence internationale sur les ravages en agriculture. Montpellier. 22-23 octobre 2014, 7p.
- Paillison J-M., 2006. Etude de la biométrie des œufs de Guifette moustac au lac de Grand-Lieu-Compte rendu de la saison 2006. Rapport CNRS/Université de Renne, 9p.
- Parkin David et Knox Alin. 2010. The status of birds in Britain and Ireland. Ed a and c Black, 440p.
- Ramade F., 2003. Elément d'écologie –écologie fondamentale. Ed. Dunot. Paris(3) : 690p.
- Ryder J P., 1975. Egg-laying, egg-size an success in relation to immature-mature plumage of ring-billed gull. *Wilson Bulletin* 87: 534-542.
- Raymond D., 1970. Formation « tellienne » et flysch littoraux K08466 ; leurs rapports à l'Ouest d'Azefoun (Port-Gueydon). Grande Kabylie, Algérie. *Bull. soc. his. natu. Afrique du nord*, T (61) :49-55.
- Saboun L., 2013. Le rôle du territoire dans l'émergence de l'entrepreneuriat touristique (cas de la commune de Tizirt). Mém. Master. Sci. Eco. Gest. Com. U.M.M.T.O., 130p.
- Sauvion N., Calatayud P-A., Denis T. et Marion-Poll F., 2013. Interaction insectes-plantes. Ed. Quae. Versailles, 784p.
- Savaloï N., 2013. Partager l'espace avec une espèce protégée qui s'impose : approche croisée des relations entre habitants et goélands (*Larus michahellis*) à Marseille. Thèse

en anthropologie social et historique. Ecole des hautes études en science sociale à Marseille, 339p.

Scharlig Alin et Blanc Olivier. 1997. Faire parler les chiffres : la statistique descriptive au service de la gestion. Ed. PPUR. Lausanne, 315p.

Si Tayeb S., 2013. Contribution à l'étude de l'écologie trophique du Goéland leucophée (*Larus michahellis*) dans la région de Tizi-Ouzou, cas du centre d'enfouissement technique d'oued Falli. Mem. U.M.M.T.O., 51p.

Stewart Lockie, David A., Sonnenfel D., Dana R., et Fisher. 2013. Routledge international handbook of social and environmental change. Ed. Routledge, 360p.

Talmat N., 2002. Bio-écologie et régime alimentaire de quelques espèces animales et reproduction de *Larus cachinnans* dans les régions de Tizirt et Iflissen. These. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 139p.

Talmat N., 2005. Bioécologie et régime alimentaire du Goéland leucophée (*Larus michahellis*) dans la région de Tizirt en grande Kabylie. Mém. Magister. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 165p.

Talmat N., 2015. Biologie de la reproduction et écologie trophique du goéland leucophée *Larus michahellis* (Nauman, 1840) en Kabylie et dans l'algérois (Algérie). Thèse de doctorat, Agro. Inst. Nat. agro. U.M.M.T.O., 182p.

Thibault J., et Deblay S., 2009. Ecosystème agro système. Ed. Educagri. Dijon, 126p.

Varin S., 2017. Rhizobactéries et DGPR émettrices de composés organiques volatils et implication perma-culture-agro-écologique. Ed. Harmattan. Paris, 334p.

Vidal E., 1998. Organisation des phytocénoses en milieu insulaire méditerranéen perturbé. Analyse des interrelations entre les colonies de goélands leucophée et la végétation des îles de Marseille. Thèse. Univ. Aix Marseille III, 150p.

Vidal E., Medail F., et Tatoni T., 1998. Is the yellow-legged gull a super abundant bird in Mediterranean impact on fauna and flora, conservation measures and research priorities? Biodiversity and conservation 7: 1013-1026.

Vidal E., Roche P., Bonnet V., et Tatoni T., 2001. Nest density distribution patterns in yellow-legged gull's archipelago colony. Acto Oecol. 22: 245-251.

Villeneuve Oscar G., 1980. Glossaire de météorologie et de climatologie (choronoma séries). Ed. Réimprimée. *Laval* (2): 645p.

Vinicombe Keith. 2014. The helm guide to bird identification. Ed illustrée. 400p.

Ward Alin., 2012. Opération de comptage des nids de Laridés urbains dans le centre ville en 2012. Groupe ornithologique et naturaliste du Nord et du Pas-de-Calais, 22p.

Yessou P., 2003. Les goélands leucophées *Larus argentatus cachinnans-fuscus* : où en est la systématique. *Ornithos* 10 (4): 144-181.

Références webographiques

Anonyme. 2010: Goéland leucophée (2017)

<http://www.conservatinnature.fr/article1.php?id=83>

Anonyme. 2017 : [www. ng Le brusc.free.fr](http://www.ng-le-brusc.free.fr)

Bouglouan. 2011 : *Goéland leucophée Larus michahellis* (2017)

<http://www.oiseaux-birds.com/fiche-goeland-leucophee.html>

Collin D., 2003: Goéland leucophée *Larus michahellis* - Yellow-legged Gull

<http://www.oiseaux.net/oiseaux/goeland.leucophee.html>

Annexes

Annexe 1 : Dimensions des nids de *Larus michahellis* dans le milieu urbain de Tizirt en 2017.

Nid	Diamètre externe	Diamètre interne
1	55	36
2	60	40
3	50	36
4	50	35
5	50	30
6	45	35
7	59	40
8	50	30
9	45	28
10	50	30
11	40	25
12	45	28
13	45	28
14	45	30
15	60	40
16	49	25
17	55	30
18	55	30
19	50	30
20	50	30
Total	1008	636

Annexe 2 : Distance inter-nids de *Larus michahellis* au niveau du milieu urbain de Tizirt en 2017.

Nids	Distance inter-nids (m)
1-2	11,1
2-3	11,6
3-4	6
4-5	17,9
5-6	5,65
6-7	7,30
7-8	7,1
8-9	12,6

Annexe 3 : Dimensions et poids des œufs de *Larus michahellis* au niveau du milieu urbain de Tizirt en 2017.

Œufs	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Poids (g)
1	71	47	84
2	71	45	74
3	73	49	88
4	68	46	74
5	73	52	91
6	74	49	91
7	72	48	90
8	70	48	88
9	73	51	98
10	71	50	90
11	71	49	88
12	72	51	98
13	70	49	90
14	69	47	82
15	73	50	98
16	68	49	88
17	70	50	93
18	68	51	92

19	63	50	91
20	70	51	93
21	73	51	97
22	72	50	94
23	62	48	77
24	73	50	92
25	69	48	75
26	73	50	92
27	71	51	98
28	71	51	98
29	71	50	95
30	71	49	90
31	72	48	90
32	68	49	72
33	68	45	70
34	71	50	92
35	69	58	87
36	70	46	86
37	71	45	82
38	74	46	86
39	67	48	85
40	70	49	90
41	73	49	91
42	74	50	94
43	75	51	104
44	73	49	82
45	68	49	79
46	69	47	74
47	69	47	73
48	71	50	84
49	77	58	85
50	71	50	84
51	73	49	82

Annexe 4 : Volume moyen des œufs de *L. michahellis* au niveau du milieu urbain de Tigzirt en 2017.

Œufs	Volume (cm³)	Œuf	Volume (cm³)
1	74,66	27	87,9
2	68,44	28	87,9
3	83,43	29	84,49
4	68,49	30	81,14
5	93,96	31	78,96
6	84,57	32	77,72
7	78,96	33	65,55
8	76,77	34	84,49
9	90,38	35	110,48
10	84,49	36	70,51
11	81,14	37	68,44
12	89,14	38	74,53
13	80	39	73,48
14	72,55	40	80
15	86,87	41	83,43
16	77,72	42	88,06
17	83,3	43	92,86
18	84,19	44	83,43

19	74,97	45	77,72
20	86,67	46	72,55
21	90,38	47	72,55
22	85,68	48	84,49
23	68	49	123,3
24	86,87	50	84,49
25	75,67	51	83,43
26	86,87		

Annexe 5 : Indice de De Juana appliqué aux œufs de *L. michahellis* au niveau de la ville de Tizirt en 2017.

Œufs	Indice de De Juana	Œuf	Indice de De Juana
1	33,37	27	36,21
2	31,95	28	36,21
3	35,77	29	35,5
4	31,28	30	34,79
5	37,96	31	34,56
6	36,26	32	33,32
7	34,56	33	30,6
8	33,6	34	35,5
9	37,23	35	40,02
10	35,5	36	32,2

11	34,79	37	31,95
12	36,72	38	34,04
13	34,3	39	32,16
14	32,43	40	34,3
15	36,5	41	35,77
16	33,32	42	37
17	35	43	38,25
18	34,68	44	35,77
19	31,5	45	33,32
20	35,7	46	32,43
21	37,23	47	32,43
22	36	48	35,5
23	29,76	49	44,66
24	36,5	50	35,5
25	33,12	51	35,77
26	36,5		