

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
المدرسة الوطنية العليا للعلوم البحرية وتهيئة الساحل  
École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



**Mémoire de Fin d'Études**

En vue de l'obtention du **Diplôme d'Ingénieur** en Sciences de la Mer

Option : **Biodiversité et gestion des Écosystèmes**

Thème :

**Inventaire des *oiseaux marins* de la côte algérienne :  
vers un *référentiel* de la richesse *avifaune marine*.**

Présenté par :

**Mme. BELAID Wassila**

Soutenu le **07 juillet 2025**, devant le jury composé de :

Mme. **AMAR I.**, Maitre-Assistante A, ENSSMAL.....Présidente  
Mme. **GHALMI R.**, Maitre-Assistante A, ENSSMAL.....Promotrice  
Mme. **HENDA A.**, Maitre de Conférences B, ENSSMAL.....Examinatrice  
Mr. **CHABANE J.**, Doctorant, CTU.....Invité

Promotion **2024/2025**



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
المدرسة الوطنية العليا للعلوم والبحر وتهيئة الساحل  
École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



**Mémoire de Fin d'Études**

En vue de l'obtention du **Diplôme d'Ingénieur** en Sciences de la Mer

Option : **Biodiversité et gestion des Écosystèmes**

Thème :

**Inventaire des *oiseaux marins* de la côte algérienne :  
vers un *référentiel* de la richesse *avifaune marine*.**

Présenté par :

**Mme. BELAID Wassila**

Soutenu le **07 juillet 2025**, devant le jury composé de :

Mme. **AMAR I.**, Maitre-Assistante A, ENSSMAL.....Présidente  
Mme. **GHALMI R.**, Maitre-Assistante A, ENSSMAL.....Promotrice  
Mme. **HENDA A.**, Maitre de Conférences B, ENSSMAL.....Examinatrice  
Mr. **CHABANE J.**, Doctorant, CTU.....Invité

Promotion **2024/2025**



2025



BELAID Wassila  
CHABANE Juba  
GHALMI Rachida

# Inventaire des oiseaux marins de la côte algérienne



PINA



# Dédicase

**À ma chère mère et à mon cher père,**

Pour leur amour inestimable, leurs sacrifices silencieux, et leur foi constante en moi.

**À mon frère El Arabi,**

Mon deuxième père, pilier de ma vie, pour sa sagesse, son soutien et sa présence rassurante.

**À mon petit frère Mohamed,**

Pour sa présence, son humour, et son rôle discret mais important dans mon quotidien.

À mes sœurs bien-aimées : **Khalida, Fatma, Aïcha, et Fatima,**

À leurs époux, pour leur affection, leur soutien et leurs prières, et à leurs enfants qui remplissent nos vies de joie.

À mes amies précieuses : **Assma, Linda, Taoues, Aya, roufaïda, oumaima.**

Merci pour votre amitié sincère, vos rires partagés et votre soutien constant tout au long de ce parcours.

**À tous ceux que j'aime,**

**De près ou de loin,**

**Merci d'avoir fait partie de ce chemin.**

# Remerciements

El Hamdou li Allah, le Tout-Puissant, qui m'a accordé la santé, la volonté et le courage nécessaires pour mener à bien ce modeste travail.

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à **Madame GHALMI Rachida**, mon enseignante et promotrice, pour son encadrement rigoureux, sa bienveillance, sa disponibilité et ses conseils éclairés. Son soutien constant a été essentiel à la réalisation et à l'enrichissement de ce mémoire.

Mes remerciements vont également à **Monsieur CHABANE Juba**, pour son accompagnement tout au long de mon parcours universitaire. Sa contribution précieuse à ce travail témoigne de son engagement et mérite ici l'expression de tout mon respect et de ma reconnaissance.

J'adresse mes salutations respectueuses aux membres du jury :

- **Madame AMAR Imen**, Maître assistante A à l'ENSSMAL, pour l'honneur qu'elle m'a fait en acceptant de présider le jury de ce mémoire de fin d'études.
- **Madame HENDA Assia**, Maître de Conférences B à l'ENSSMAL, pour avoir accepté d'examiner mon travail et pour ses remarques constructives et enrichissantes. Je suis profondément honorée par sa présence.

Mes remerciements les plus sincères vont également au **Professeur Riadh Moulai** pour son aide précieuse et ses conseils judicieux tout au long de cette recherche.

Je remercie chaleureusement **Yacine Boulnoiare**, **Khaled Ayache** et **Bekkouche Abdelkader** pour leur contribution visuelle précieuse et leur disponibilité. Sans leur aide, ce travail n'aurait pas eu la même richesse iconographique.

Enfin, j'exprime ma profonde reconnaissance à ma famille et à mes amis pour leur soutien indéfectible — moral, matériel et affectif — tout au long de ce parcours académique.

**Merci à toutes et à tous.**

# Table des matières

DÉDICACE .....	iii
REMERCIEMENTS .....	iv
TABLE DES MATIÈRES .....	vi
LISTE DES ABRÉVIATION .....	ix
LISTE DES FIGURES.....	xi
LISTE DES TABLEAUX .....	xii
INTRODUCTION .....	1
<b>CHAPITRE I .....</b>	<b>GÉNÉRALITÉS</b>
<b>I. Introduction aux Oiseaux Marins .....</b>	<b>6</b>
<b>I.1. Définition et Caractéristiques générales .....</b>	<b>6</b>
<b>I.1.1. Définition des oiseaux marins .....</b>	<b>6</b>
<b>I.1.2. Oiseaux marins Vs Oiseaux côtiers .....</b>	<b>6</b>
<b>I.1.3. Caractéristiques et adaptations à la vie marine .....</b>	<b>6</b>
<b>I.2. Importance écologique des oiseaux marins .....</b>	<b>9</b>
<b>II. Classification des oiseaux marins .....</b>	<b>9</b>
<b>III. Répartition géographique et migrations des oiseaux marins .....</b>	<b>10</b>
<b>III.1. Aire de répartition des oiseaux marins .....</b>	<b>10</b>
<b>III.2. Principales voies de migration des oiseaux marins.....</b>	<b>11</b>
<b>III.3. Grands axes migrateurs des oiseaux marins fréquentant le littoral algérien .....</b>	<b>11</b>
<b>IV. L'Avifaune Marine du Bassin Méditerranéen .....</b>	<b>12</b>
<b>IV.1. Caractéristiques générale du bassin Méditerranéen .....</b>	<b>12</b>
<b>IV.2. Diversité des espèces d'oiseaux marins en Méditerranée .....</b>	<b>12</b>
<b>V. L'Avifaune Marine du Littoral Algérien .....</b>	<b>12</b>
<b>V.1. État des connaissances sur l'avifaune marine en Algérie .....</b>	<b>12</b>
<b>V.2. Habitats utilisés par l'avifaune marine .....</b>	<b>13</b>
<b>V.2.1. Zones de nidification (falaises, îlots, plages).....</b>	<b>13</b>
<b>V.2.2. Zones d'alimentation et de repos .....</b>	<b>13</b>
<b>V.2.3. Interactions avec les zones humides côtières .....</b>	<b>13</b>
<b>V.2. Présentation des principales familles présentes en Algérie .....</b>	<b>13</b>
<b>V.3. Liste des espèces les plus fréquentes et leurs statuts de conservation</b>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

<b>VI. Facteurs affectant les populations d'oiseaux marins</b> .....	14
<b>VII. Politiques de conservation et législation</b> .....	14
<b>VII.1. Conventions internationales</b> .....	14
<b>VII.2. Réglementation en Méditerranée</b> .....	15
<b>VII.3. Statut légal des espèces protégées en Algérie</b> .....	15
<b>I. Présentation de la zone d'étude</b> .....	22
<b>I.1. Situation géographique de la côte algérienne</b> .....	22
<b>I.2. Morphologie de la côte algérienne</b> .....	22
<b>I.3. Conditions climatiques</b> .....	23
<b>I.3.1. Climat</b> .....	23
<b>I.3.2. La Temperature</b> .....	23
<b>I.3.3. La Pluviometrie</b> .....	23
<b>I.3.3. Les Vents</b> .....	23
<b>II. Collecte de données</b> .....	23
<b>II.1. Crédit photos</b> .....	23
<b>II.2. Utilisation de la Plateforme Inaturaliste</b> .....	24
<b>III. Identification des espèces d'oiseaux marins</b> .....	25
<b>III.1. Critères d'indetifiation</b> .....	25
<b>III.1. Outils utiliser pour l'indetifiation</b> .....	26
<b>IV. Structuration et traitement des données</b> .....	26
<b>V. Actualisation Taxonomique</b> .....	27
<b>VI. Statut de protection des especes recensés</b> .....	27
<b>VII. Cartographie de la distribution de l'avifaune inventoriée</b> .....	28
<b>I. Étude de la biodiversité avifaunistique algérienne</b> .....	31
<b>I.1. Richesse spécifique par zone géographique</b> .....	33
<b>I.3. Statut migratoire des espèces recensées</b> .....	35
<b>I.4. Statue de conservation des espèces recensées</b> .....	36
<b>I.5. Statue de protection des espèces recensées en Algérie</b> .....	37
<b>V. CARTES DE DISTRIBUTIONS DES ESPÈCES LE LONG DU LITTORAL ALGÉRIEN</b> ..	39
<b>V. Fiche descriptives des espèces a statue remarquable recensées</b> .....	41

# Listes

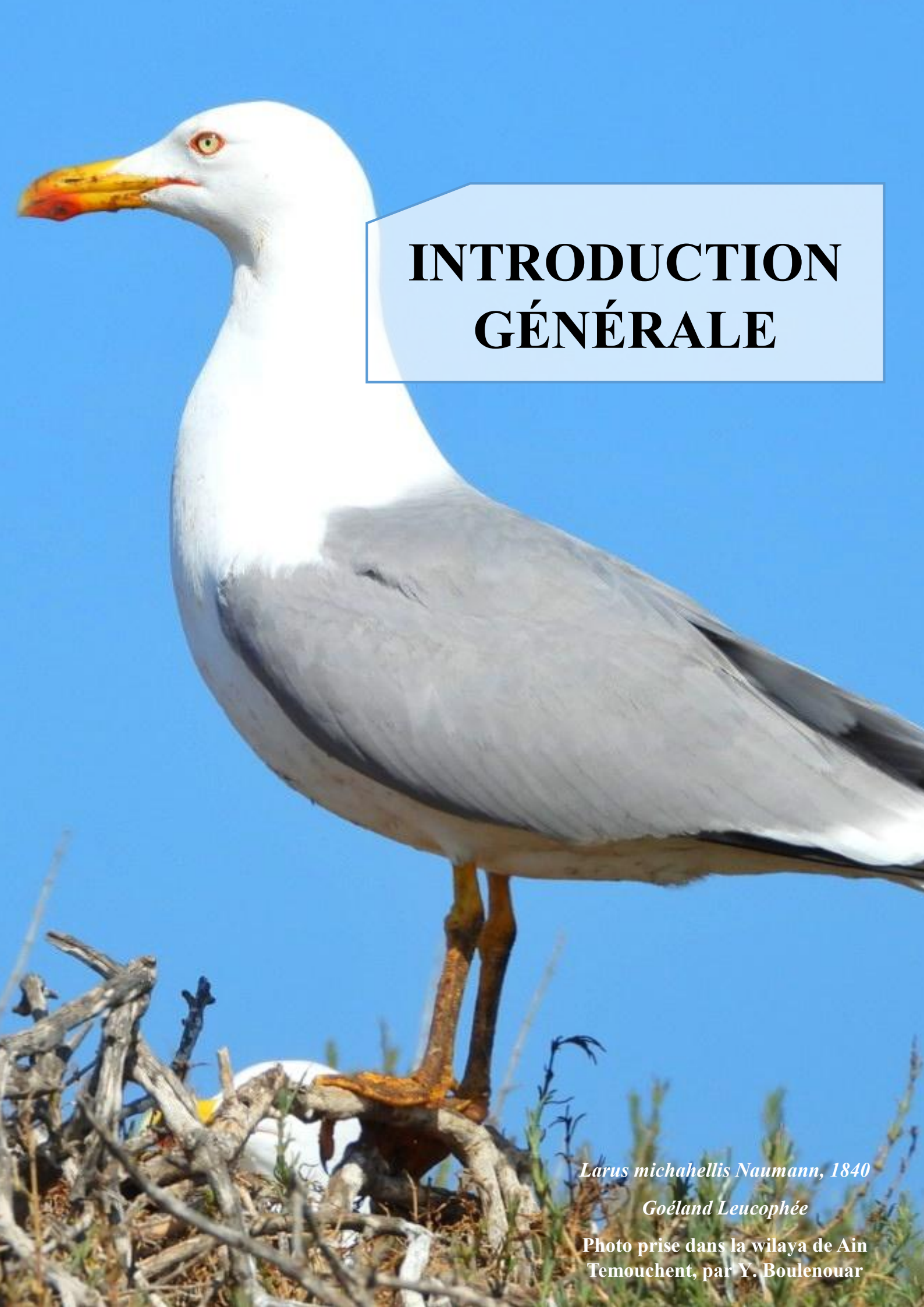
<b>Abréviations et acronymes</b>	
SPA-RAC	The <b>R</b> egional <b>A</b> ctivity <b>C</b> entre for <b>S</b> pecially <b>P</b> rotected <b>A</b> reas
CAR/ASP	<b>C</b> entre d' <b>A</b> ctivités <b>R</b> égionales pour les <b>A</b> ires <b>S</b> éncialement <b>P</b> rotégées
GADM	<b>G</b> lobal <b>A</b> DMinistrative <b>A</b> reas
MedPAN	<b>M</b> editerranean <b>P</b> rotected <b>A</b> reas <b>N</b> etwork
UNEP	<b>U</b> nited <b>N</b> ations <b>E</b> nvironment <b>P</b> rogramme
MAP	The <b>M</b> editerranean <b>A</b> ction <b>P</b> lan
INGV	<b>I</b> nstitut <b>N</b> ational de <b>G</b> éophysique et de <b>V</b> olcanologie
PNUE	<b>P</b> rogramme des <b>N</b> ations <b>U</b> nies pour l' <b>E</b> nvironnement
PAM	<b>P</b> rogramme <b>A</b> limentaire <b>M</b> ondial
UICN	<b>U</b> nion <b>I</b> nternationale pour la <b>C</b> onservation de la <b>N</b> ature
CITES	<b>C</b> onvention sur le commerce <b>I</b> nternational des espèces de faune et flore <b>S</b> auvages menacées d' <b>E</b> xtinction
CMS	The <b>C</b> onvention on <b>M</b> igratory <b>S</b> pecies
AMP	<b>A</b> ire <b>M</b> arine <b>P</b> rotégée
CMP	<b>C</b> ongrès <b>M</b> ondial des <b>P</b> arcs
PNEK	<b>P</b> arc <b>N</b> ational d' <b>E</b> l <b>K</b> ala
DB	<b>D</b> iversité <b>B</b> iologique
NEOS	<b>N</b> ord <b>E</b> st <b>O</b> uest <b>S</b> ud
UTM	<b>U</b> niversal <b>T</b> ransverse <b>M</b> ercator
WGS84	<b>W</b> orld <b>G</b> eodetic <b>S</b> ystem <b>1984</b>
INCT	<b>I</b> nstitut <b>N</b> ational de <b>C</b> artographie et de <b>T</b> éledétection
ENSSMAL	<b>E</b> cole <b>N</b> ationale <b>S</b> upérieure des <b>S</b> ciences de la <b>M</b> er et de l' <b>A</b> ménagement du <b>L</b> ittoral
ADN	<b>A</b> cide <b>D</b> iribo <b>N</b> ucleide
DORIS	<b>D</b> onnées d' <b>O</b> bservations pour la <b>R</b> econnaissance et l' <b>I</b> dentification de la faune et de la flore <b>S</b> ubaquatiques
WoRMS	<b>W</b> orld <b>R</b> egister of <b>M</b> arine <b>S</b> pecies
EOF	<b>E</b> ncyclopedia <b>O</b> f <b>L</b> ife
INPN	<b>I</b> nventaire <b>N</b> ational du <b>P</b> atrimoine <b>N</b> aturel
GBIF	<b>G</b> lobal <b>B</b> iodiversity <b>I</b> nformation <b>F</b> acility
ITIS	<b>I</b> ntegrated <b>T</b> axonomic <b>I</b> nformation <b>S</b> ystem
OBIS	<b>O</b> cean <b>B</b> iodiversity <b>I</b> nformation <b>S</b> ystem
BHL	The <b>B</b> iodiversity <b>H</b> eritage <b>L</b> ibrary
ERMS	<b>E</b> uropean <b>R</b> egister of <b>M</b> arine <b>S</b> pecies
Marbef	<b>M</b> arine <b>B</b> iodiversity and <b>E</b> cosystem <b>F</b> unctioning <b>E</b> U <b>N</b> etwork of <b>E</b> xcellence
QGIS	<b>Q</b> uantum <b>G</b> eographic <b>I</b> nformation <b>S</b> ystem

<b>N°</b>	<b>Titre de la Figure</b>	<b>Page</b>
<b>Fig I.1</b>	Un banc de cormorans pris dans la wilaya de Mostaganem à gauche, à droite, un banc de l'espèce <i>Puffinus mauretanicus</i> .	6
<b>Fig I.2</b>	Localisation de la glande à sel chez les oiseaux marins.	7
<b>Fig I.3</b>	Vol de deux espèces d'oiseaux marins.	7
<b>Fig I.4</b>	Plongeon en pic chez le Fou de bassan (à gauche), à droite, une sterne	8

	voyageuse (©Khaled Ayach)	
<b>Fig I.5</b>	Classification détaillée de l'ordre des Ciconiiformes (Charles et al., 1988).	10
<b>Fig I.6</b>	Représentation des six principaux couloirs de vol marins identifiés à travers quatre bassins océaniques par Morten et al., 2025.	11
<b>Fig II.1</b>	Différents secteurs du littoral Algérien et les wilayas côtières.	22
<b>Fig II.2</b>	Plateforme INaturaliste pour l'extraction des données sur l'Avifaune marine.	24
<b>Fig II.3</b>	Critères utilisés pour l'identification de quelques espèces de Laridae : (A) Larus michahellis ; (B) L. fuscus ; (C) L. canus ; (D) L. audouini ; (E) L. argentatus. (Photos crédit : Yacine Boulenouar ; Khaled Ayach) (Crédit figure : Chabane Juba).	25
<b>Fig II.4</b>	Captures des différents champs d'information renseignée dans le tableur Excel (Chabane, 2024).	26
<b>Fig II.5</b>	Captures des nouveaux champs d'information renseignée dans le tableur Excel.	26
<b>Fig II.6</b>	Site WoRMS pour la mise à jour taxonomique des oiseaux recensées.	26
<b>Fig II.7</b>	Présentation des catégories de l'UICN utilisées à une échelle régionale d'après le Guide 2012 et le Guide régional 2012 de l'UICN.	26
<b>Fig II.8</b>	Étapes de réalisations des cartes de distributions des espèces récoltées. (A) Intégration du shapefile des wilayas d'Algérie et la sélection des wilayas côtières, (B) Sélection du système de coordonnées "EPSG :32630 - WGS 84 / UTM zone 31N", (C) Intégration d'une basemap Google Satellite, (D) Sélection des points d'échantillonnages avec l'outil "Add point Feature", (E)(F) La mise en page de la carte en rajoutant une grille et une échelle, un titre, une légende (Chabane, 2024).	27
<b>Fig III.1</b>	Aspect général du tableur Excel.	31
<b>Fig III.2</b>	Composition taxinomique des différents Ordre d'Aves recensées.	32
<b>FigIII.3</b>	Composition taxinomique des différentes Familles d'Aves recensées.	33
<b>Fig III.4</b>	Entonnoir des espèces signalées par wilaya côtière.	34
<b>FigIII.5</b>	Composition migratoire des espèces recensées lors de notre étude. (H : Hivernant ; MN : Migrateur Nicheur ; VP : Visiteur de Passage ; N : Nicheur ; NO : Nicheur Occasionnelle ; NS : Nicheur Sédentaire ; RN : Résident Nicheur ; VA : Visiteur Accidentelle ; SND : Statut actuel Non défini)	35
<b>FigIII.6</b>	Répartition des espèces recensées par rapport à leur statut de conservation (Catégorie UICN – Liste rouge).	38
<b>Fig III.7</b>	Nombre d'espèces protégées et non protégées en Algérie.	38
<b>FigIII.8</b>	Distribution des espèces recensées comparées aux autres pays de la Méditerranée.	39
<b>FigIII.9</b>	Carte de répartition de Larus michalis sur le littoral Algérien.	41
<b>FigIII.10</b>	Carte de répartition de Calonectris diomedea sur le littoral Algérien.	44
<b>FigIII.11</b>	Carte de répartition de Puffinus yelkouan sur le littoral Algérien.	46
<b>FigIII.12</b>	Carte de répartition de Calidris alpina sur le littoral Algérien.	48

<b>FigIII.13</b>	Carte de répartition de <i>Calidris canutus</i> sur le littoral Algérien.	50
<b>FigIII.14</b>	Carte de répartition de <i>Limosa lapponia</i> sur le littoral Algérien.	52
<b>FigIII.15</b>	Carte de répartition de <i>Haematopus ostralegus</i> sur le littoral Algérien.	54
<b>FigIII.16</b>	Carte de répartition de <i>Puffinus mauretanicus</i> sur le littoral Algérien.	56
<b>FigIII.17</b>	Carte de répartition de <i>Rissa tridactyla</i> sur le littoral Algérien.	58
<b>FigIII.18</b>	Carte de répartition de <i>Vanellus vanellus</i> sur le littoral Algérien.	60
<b>FigIII.19</b>	Carte de répartition de <i>Stercorarius skua</i> sur le littoral Algérien.	62
<b>FigIII.20</b>	Carte de répartition de <i>Phalacrocorax cabro</i> sur le littoral Algérien.	64
<b>FigIII.21</b>	Carte de répartition de <i>Chlidonias leucopterus</i> sur le littoral Algérien.	66
<b>FigIII.22</b>	Carte de répartition de <i>Phalacrocorax cabro</i> sur le littoral Algérien.	68
<b>FigIII.23</b>	Carte de répartition de <i>Alca torda</i> sur le littoral Algérien.	70
<b>FigIII.24</b>	Carte de répartition de <i>Hydroprogne caspia</i> sur le littoral Algérien.	72

<b>Tableaux</b>		<b>Page</b>
<b>TabI.1</b>	Les différents groupes taxinomique de oiseaux marins présent sur le littoral Algérien selon Isenmmane et Moali (2000).	14
<b>Tab I.2</b>	Les différentes menaces naturelles et anthropiques sur l'avifaune marine.	14
<b>Tab III.1</b>	Oiseaux marins présents sur le littoral Algérien et bénéficiants d'un statut UICN remarquable.	37



# INTRODUCTION GÉNÉRALE

*Larus michahellis* Naumann, 1840

*Goéland Leucopée*

Photo prise dans la wilaya de Ain  
Temouchent, par Y. Boulenuar

Le littoral algérien, s'étendant sur plus de 2 148 km le long de la mer Méditerranée (**INCT, 2023**), est réputé pour sa richesse en biodiversité, abritant une grande variété d'espèces faunistiques et floristiques (**Grimes et al., 2004**). Cette diversité est favorisée par la présence de divers écosystèmes côtiers, tels que les zones humides, les dunes littorales, les falaises, les îles et les îlots, qui offrent des habitats essentiels à de nombreuses espèces.

Parmi cette faune, les oiseaux marins qui jouent un rôle écologique fondamental dans les écosystèmes côtiers et marins, en intervenant dans la régulation des chaînes trophiques, le transfert de nutriments et la structuration des communautés écologiques (**Furness & Monaghan, 1987 ; Croxall et al., 2012**). Grâce à leur mobilité, leur longévité et leur dépendance à différents types d'habitats marins et côtiers, ils constituent également d'excellents bioindicateurs de l'état de santé des milieux marins (**Burger & Gochfeld, 2004**) et constitue l'une des composantes de la faune vertébrée des zones humides les plus remarquables (**Amrouche-Larabi et al., 2015**).

Chez les oiseaux, l'inféodation au milieu marin se rencontre à des degrés très divers depuis la dépendance exclusive jusqu'à la fréquentation occasionnelle. Certaines espèces vont passer la quasi-totalité de leur temps en mer ne venant à terre que pour les nécessités de la reproduction. D'autres vont évoluer au voisinage de la mer ne se nourrissant qu'à l'occasion dans la zone intertidale. Parallèlement des fluctuations existent au sein des groupes comme au sein d'une espèce ou selon la période du cycle annuel.

En Algérie, l'avifaune marine a très peu susciter l'intérêt des Ornithologues et aucun inventaire n'a été réalisé à ce jour, les premières données de référence sur l'avifaune algérienne, se basant essentiellement sur la sauvagine et les oiseaux terrestres, ont été publiées par **Heim De Balsac et Mayaud (1962)**. Ces données ont été actualisées par **Ledant et al., (1981)** qui ont répertorié 336 espèces. 20 ans plus tard, **Isenmann et Moali (2000)**, dans leur ouvrage sur les « Oiseaux d'Algérie » ont décrit 406 espèces d'oiseaux en Algérie, ou ils ont inventorié un peu plus de 40 espèces d'oiseau marins.

Un inventaire général de la biodiversité est un processus d'inventaire coordonné de l'ensemble des espèces présentes dans un espace donné dont l'objectif est de faire progresser la connaissance taxonomique et chronologique et de mieux comprendre les communautés écologiques et leurs interactions au sein des écosystèmes. Il contribue, autant que possible, à une évaluation patrimoniale du territoire et à la mise en place de suivis (**Ichter et al., 2018**). Ces inventaires ne sont pas passés de mode, ce sont des supports indispensables aux travaux de biologie marine, de répartition d'espèces et d'évolution des aires de distribution. C'est aussi la possibilité de regrouper des données souvent peu accessibles, qu'elles soient non publiées ou qu'elles n'existent que dans des rapports ou des thèses à tirage limité (**Chabane, 2024**).

Étudier les oiseaux marins le long des côtes algériennes revêt une importance capitale. Cela permet non seulement de mieux comprendre leur écologie, leur comportement et leur rôle au sein des écosystèmes côtiers et marins, mais aussi de développer des stratégies efficaces de conservation et de gestion durable de leurs habitats.

Dans ce contexte, ce travail vise à établir un inventaire actualisé des oiseaux marins présents sur toute la côte algérienne, en analysant leur diversité spécifique, leur statut de conservation et les habitats qu'ils occupent, afin de contribuer à une meilleure connaissance et protection de cette avifaune.

Ce présent travail est structuré en trois Chapitres.

- **Le premier chapitre** est consacré aux généralités sur les oiseaux marins, leur importance écologique, leur répartition mondiale et régionale, ainsi que les enjeux de leur conservation.
- **Le deuxième chapitre** présente la zone d'étude, la méthodologie adoptée pour la collecte des données, ainsi que les sources d'information utilisées.
- **Le troisième chapitre** regroupe les résultats obtenus et leur discussion, en mettant en lumière la diversité spécifique observée, les menaces identifiées, ainsi que les mesures de conservation à envisager.



# GÉNÉRALITÉS

*Thalasseus sandvicensis* (Latham, 1787)

Sterne caugek

Photo prise par Khaled Ayyach

## I. Introduction aux Oiseaux Marins

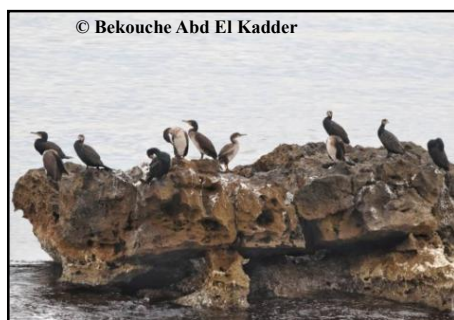
### I.1. Définition et Caractéristiques générales

#### I.1.1. Définition des oiseaux marins

Il n'existe pas de définition universelle des oiseaux marins. Le livre de **Schreiber (2002)** les définit comme ceux vivant dans les environnements marins, incluant les côtes, îles, estuaires et océans, ils sont adaptés à la vie sur terre, dans l'air et dans l'eau, contrairement à d'autres organismes qui vivent dans un seul milieu. En fonction de leur habitat, il est possible de distinguer les oiseaux marins, au sens strict, passant de longues périodes en haute mer et revenant sur terre essentiellement en période de reproduction et les oiseaux côtiers, principalement des oiseaux de rivage. Les oiseaux marins font parties intégrantes des écosystèmes marins (**Mallory et al., 2010**).

#### I.1.2. Oiseaux marins Vs Oiseaux côtiers

Selon la définition de **Croxall et al., (2012)** : les « Oiseaux marins » ou dit pélagiques, sont ceux qui utilisent principalement les eaux profondes marines (généralement > 200 m de profondeur), ou les eaux néritiques, c'est-à-dire celles situées sur le plateau continental ; vivant habituellement en pleine mer (Ile, Ilots... ) et ne venant sur la côte que pour nicher et élever leur progéniture, tandis que les « Oiseaux côtiers » sont ceux qui fréquentent principalement les eaux in shore (en général < 8 km des côtes ).



**Fig I.1.** Un banc de cormorans pris dans la wilaya de Mostaganem à gauche, à droite, un banc de l'espèce *Puffinus mauretanicus*.

#### I.1.3. Caractéristiques et adaptations à la vie marine

##### I.1.3.1.1. Adaptations physiologiques

###### A. Glandes à sel

Les oiseaux marins préfèrent boire de l'eau douce quand elle est disponible mais les espèces pélagiques sont adaptées à boire de l'eau de mer et possèdent des glandes nasales spécialisées, appelées glandes à sel, qui leur permettent d'excréter l'excès de sel ingéré en buvant ou en consommant des proies marines. Ces glandes sont situées au-dessus des yeux et excrètent une solution saline concentrée par les narines (**Schreiber et Burger, 2001**).

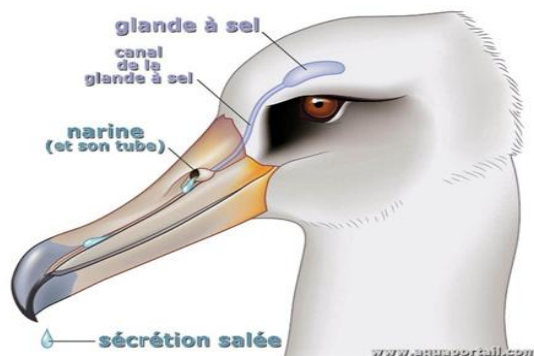


Fig I.2. Localisation de la glande à sel chez les oiseaux marins.

### B. Métabolisme énergétique

Les oiseaux marins accumulent des réserves de graisse sous-cutanée, qui servent à la fois d'isolant thermique et de source d'énergie pendant les longues périodes de vol ou de jeûne (Croxall *et al.*, 2012). Aussi leur métabolisme est adapté pour maximiser l'efficacité énergétique, essentielle pour les longues migrations et les périodes de reproduction. (Morgan Brown, 2023)

#### I.1.3.1.2. Adaptations morphologiques

##### A. Plumage imperméable

Les oiseaux marins possèdent un plumage dense et huileux, composé de plumes contour et de duvet. Les plumes contour sont imperméables grâce à une couche d'huile produite par la glande uropygienne, située à la base de la queue. Cette huile est étalée sur les plumes lors du lissage, créant une barrière contre l'eau (Schreiber et Burger, 2001).

##### B. Ailes adaptées au vol

Les oiseaux marins comme les albatros et les puffins ont des ailes longues, étroites et rigides, optimisées pour le vol plané. Cette forme réduit la dépense énergétique en exploitant les courants d'air (Weimerskirch *et al.*, 2000).



Fig I.3. Vol de deux espèces d'oiseaux marins.

Certaines espèces, comme les albatros, utilisent le vol dynamique, une technique qui consiste à exploiter les gradients de vent pour se déplacer sur de longues distances sans battre des ailes (Weimerskirch *et al.*, 2005).

### C. Pattes palmées

Pour une nage efficace, les pattes des oiseaux marins sont palmées, permettent une propulsion efficace dans l'eau, facilitant la nage, la plongée et la chasse (**Burger et Gochfeld, 1996**).

### D. Forme du bec

La forme du bec peut être très différente d'une espèce à l'autre en fonction de leur alimentation. Bien qu'elle soit malheureusement encore trop mal comprise chez les oiseaux marins, les planctophages possèdent généralement un bec plus large à la base, tandis que les ichthyophages en ont un plus étendu, ce qui devrait faciliter la prise de proies actives. Comme chez les grands Goélands, leurs becs puissants conviennent bien pour fouiller les laisses de mer et déchiqeter des ordures mais aussi pour tuer des jeunes oiseaux marins (**Tuck et Heinzel, 1985**).

### E. L'Os

Des adaptations osseuses spécifiques aux oiseaux marins tels que les albatros ou les fous sont observées, en relation avec leur mode de vol. Par exemple, les oiseaux qui glissent dans les airs ont une furcula en forme de U et une densité osseuse de Havers supérieure, ce qui leur confère la capacité de supporter les forces dépressives durant leurs longues traversées sans battre des ailes. Ces modifications osseuses, associées à leur taille imposante, maximisent leur rendement énergétique et leur résistance en vol, des facteurs cruciaux pour leur survie dans des milieux marins souvent adverses. Donc, la capacité des oiseaux marins à parcourir de longues distances en vol est fortement influencée par la microstructure et la morphologie de leurs os.

#### I.1.3.1.2. Adaptations comportementales

##### A. Techniques de recherche de nourriture

Certains oiseaux marins, comme les manchots et les fous de Bassan, sont des plongeurs exceptionnels. Les manchots peuvent descendre à des profondeurs de plus de 500 mètres pour capturer des proies, tandis que les fous de Bassan plongent en piqué à grande vitesse (**Weimerskirch et al., 2000**).



**Fig I.4.** Plongeon en pic chez le Fou de bassan (à gauche), à droite, une sterne voyageuse (©Khaled Ayach)

Les goélands et les sternes sont des opportunistes qui exploitent une grande variété de ressources alimentaires, y compris les déchets humains et les proies terrestres (**Burger et Gochfeld, 1996**).

### ***B. Migrations***

De nombreux oiseaux marins entreprennent des migrations transocéaniques et parcourant jusqu'à 70 000 km (Egevang *et al.*, 2010). Ils utilisent des repères visuels, le champ magnétique terrestre et même les odeurs pour naviguer sur de longues distances (Schreiber et Burger, 2001).

Elphick (1996) définit ce phénomène de la manière suivante : "Les migrations sont des déplacements réguliers qui ont lieu chaque année aux mêmes saisons selon des directions précises et sur des distances à peu près constantes". Autre définition appropriée de la migration aviaire est donnée par Newton en 2008 : "La migration est un mouvement saisonnier régulier entre des zones de nidification et d'autres zones".

### ***C. Reproduction en colonies***

La plupart des oiseaux marins nichent en colonies denses sur des îles ou des falaises isolées, ce qui réduit le risque de prédation et facilite la défense collective des nids (Croxall *et al.*, 2012).

#### **I.2. Importance écologique des oiseaux marins**

Les oiseaux marins occupent une position vitale dans les écosystèmes marins, où ils agissent en tant que prédateurs supérieurs dans la trophique. Ils contrôlent les populations de poissons et d'invertébrés, contribuant à préserver l'équilibre des écosystèmes (Croxall *et al.*, 2012). On les considère également comme de bons indicateurs de la santé des écosystèmes marins (Piatt et Sydeman, 2007 ; Parsons *et al.*, 2008), et ils occupent une place centrale dans les écosystèmes marins, avec une consommation globale de biomasse comparable aux captures mondiales de pêche (Brooke, 2004 ; Cury *et al.*, 2011).

## **II. Classification des oiseaux marins**

La classification des oiseaux marins a beaucoup évolué notamment avec les avancées scientifiques et grâce aux analyses moléculaires. Sur le plan taxonomique, comparativement aux oiseaux terrestres, le nombre d'oiseaux marins est très réduit (environ 260 espèces par rapport à 8700 espèces terrestres) (Tuck et Heinzel, 1985).

Dans la classification traditionnelle, les oiseaux marins sont répartis principalement dans les ordres suivants :

- ***Sphénisciformes*** : manchots.
- ***Gaviiformes*** : plongeurs.
- ***Procellariiformes*** : albatros, pétrels, fulmars et macareux.
- ***Pélécaniiformes*** : pélicans, cormorans, fous et frégates.
- ***Charadriiformes*** : goélands, sternes, labbes et alcidés (pingouins, guillemots, macareux).

Et sont répartis en 11 familles principalement :

- *Les Frégatidés* (frégates)
- *Les Laridés* (goélands, mouettes, pingouins, macareux etc.)
- *Les Pélécaniidés* (pélicans)
- *Les Diomedéidae* (albatros)
- *Les Phaéthontidés* (phaéthons)
- *Les Hydrobatidae* (océanites ou pétrels-tempêtes)
- *Les Phalacrocoracidés* (cormorans)

- *Les Procellariidés* (pétrels et puffins)
- *Les Sphéniscidés* (manchots)
- *Les Sulidés* (fous)
- *Les Alcidés* (alque)

Cette classification se base principalement sur des caractéristiques morphologiques et comportementales.

Dans la classification de Sibley-Ahlquist, qui a été proposée en 1988 par Charles Gald Sibley et Jon Edward Ahlquist, une réorganisation significative des ordres et des familles ont été réalisés, cette classification repose sur des analyses d'hybridation de l'ADN.

Selon cette classification, les oiseaux marins sont regroupés principalement dans un ordre des Ciconiiformes élargi, qui comprend également les rapaces diurnes et les limicoles.



Fig I.5. Classification détaillée de l'ordre des Ciconiiformes (Charles *et al.*, 1988).

### III. Répartition géographique et migrations des oiseaux marins

#### III.1. Aire de répartition des oiseaux marins

Les oiseaux marins présentent une aire de répartition vaste et étroitement liée aux milieux marins, côtiers et océaniques. Ils occupent une grande variété d'habitats allant des zones intertidales jusqu'aux hautes mers, et se retrouvent dans presque toutes les régions du globe, des zones polaires aux zones tropicales (Croxall *et al.*, 2012). Leur distribution est fortement influencée par la disponibilité des ressources alimentaires, les conditions océanographiques (courants, température, upwellings) ainsi que la topographie des zones de nidification (Schreiber & Burger, 2002).

On distingue généralement deux types d'aires de répartition :

- ❖ Les aires de reproduction, souvent localisées sur les côtes, les îles ou les falaises maritimes, parfois très isolées ;
- ❖ Les aires d'alimentation et de repos, qui peuvent s'étendre sur de vastes distances en mer (BirdLife International, 2023).

### ✚ Oiseaux marins sédentaires vs migrateurs

Les oiseaux marins peuvent être classés en deux catégories principales : les espèces sédentaires et les espèces migratrices.

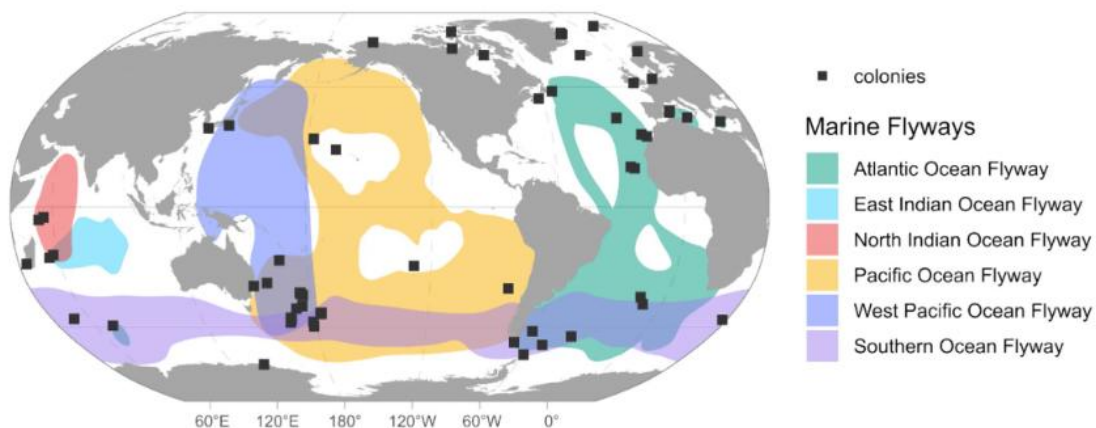
1. Les espèces sédentaires sont généralement celles dont les ressources alimentaires et les sites de reproduction restent accessibles toute l'année. Ces oiseaux tendent à rester dans un périmètre restreint, parfois autour d'îles ou de zones côtières riches en nutriments. (Isenmann & Moali, 2000).
2. Oiseaux migrateurs : en revanche, adoptent des déplacements saisonniers parfois très étendus. Elles quittent leurs zones de reproduction après la nidification pour rejoindre des aires d'hivernage souvent éloignées de plusieurs milliers de kilomètres (Newton, 2008).

### III.2. Principales voies de migration des oiseaux marins

À l'échelle mondiale, les oiseaux marins empruntent plusieurs voies migratoires majeures, reliant leurs sites de reproduction aux zones d'hivernage. Ces routes suivent généralement les côtes et les grands courants océaniques, en lien avec la disponibilité des ressources alimentaires. On distingue notamment :

- **La voie atlantique Est**, reliant l'Europe du Nord à l'Afrique de l'Ouest,
- **La voie indo-pacifique**, qui traverse l'Asie vers l'Australie,
- **La voie du Pacifique Est**, longeant les côtes américaines.

Ces migrations peuvent couvrir des milliers de kilomètres. Elles sont essentielles au cycle biologique des espèces et dépendent fortement de la qualité des habitats rencontrés en route. La protection de ces voies migratoires est encadrée par des accords internationaux comme la **Convention de Bonn (CMS)** et l'**AEWA (UNEP/CMS, 2017 ; BirdLife International, 2020)**.



**Fig I.6.** Representation des six principaux couloirs de vol marins identifiés à travers quatre bassins océaniques par [Morten et al., 2025](#).

### III.3. Grands axes migrateurs des oiseaux marins fréquentant le littoral algérien

Le littoral algérien est situé sur une voie migratoire importante pour de nombreuses espèces d'oiseaux marins, notamment celles qui migrent entre l'Europe et l'Afrique. Les principaux axes migrateurs incluent :

- ❖ **La voie de migration Est-Atlantique** : Utilisée par des espèces comme la sterne caugek (*Thalasseusan dvicensis*), qui traversent la Méditerranée pour atteindre les côtes africaines.
- ❖ **La voie de migration Méditerranéenne** : Plusieurs espèces, comme le puffin yelkouan (*Puffinusyelkouan*), suivent les côtes méditerranéennes pour rejoindre leurs zones d'hivernage en Afrique du Nord ou de reproduction en Europe (**Zotier et al., 1999**).

## IV. L'Avifaune Marine du Bassin Méditerranéen

### IV.1. Caractéristiques générales du bassin Méditerranéen

La mer Méditerranée est une mer semi-fermée située entre l'Europe, l'Afrique et l'Asie. Elle s'étend sur environ 2,5 millions de km<sup>2</sup> et reliée à l'océan Atlantique par le détroit de Gibraltar et à la mer Rouge par la Canal de Suez et à la mer Noire par le détroit de Dardarus. Divisée en deux bassins, le bassin occidental (entre l'Espagne et l'Italie) et le bassin oriental (entre la Grèce et le Levant). Le littoral méditerranéen est caractérisé par une grande diversité de paysages, incluant des falaises rocheuses, des plages de sable, des deltas et des îles (**Coll et al., 2010**).

La Méditerranée est une zone de transition entre les écosystèmes tempérés et tropicaux, ce qui en fait un hotspot de biodiversité. Elle abrite une grande variété d'habitats, notamment des herbiers marins (*Posidonia oceanica*), récifs coralligènes, trottoirs à vermts et des zones humides côtières. Ces habitats sont essentiels pour de nombreuses espèces marines et terrestres, y compris les oiseaux marins (**Bianchi & Morri, 2000**).

La faune marine méditerranéenne n'est pas répartie d'une manière équitable entre les différents bassins, où 87 % des espèces recensées sont présentes dans la Méditerranée occidentale, 49 % en adriatique et 43 % en Méditerranée orientale (**Fredj et al., 1992**). **D'après le même auteur**, la faune et la flore de la Méditerranée ont évolué depuis des millions d'années en une combinaison exceptionnelle d'espèces tempérées et subtropicales avec une proportion importante d'espèces endémiques (28%). En effet, la Méditerranée et essentiellement sa partie Ouest, constitue un centre actif d'endémisme (**Boudouresque, 2004**).

### IV.2. Diversité des espèces d'oiseaux marins en Méditerranée

À l'échelle mondiale, on estime qu'il existe environ 360 espèces d'oiseaux marins, réparties en une dizaine de familles, représentant environ 3% de toutes les espèces d'oiseaux connues (**Croxall et al., 2012**). En Méditerranée, selon le **RAC/SPA (2009)**, on recense 25 à 30 espèces strictement marines nichant régulièrement dans le bassin, auxquelles s'ajoutent plus de 80 espèces migratrices ou occasionnelles observées chaque année lors de leurs passages entre l'Europe et l'Afrique (**BirdLife International, 2017**). Parmi ces espèces, seules une quinzaine sont considérées comme résidentes ou nicheuses régulières, alors que la majorité effectue des migrations saisonnières ou transitoires.

## V. L'Avifaune Marine du Littoral Algérien

### V.1. État des connaissances sur l'avifaune marine en Algérie

En Algérie, les oiseaux marins, ont très peu retenu l'attention des ornithologues. Les études effectuées avant les années 1980 reposent sur des observations ponctuelles et des données fragmentaires, limités géographiquement, nous citons à titre d'exemple les publications de : Loche (1858), Heim de Balsac et Mayaud (1962), François (1975), Kérautret (1976), Metzmacher (1976) et Jacob (1979). Avec les travaux de Jacob et Courbet (1980) et Jacob (1983), le statut des oiseaux marins nicheurs fréquentant la côte algérienne en période de

reproduction, a commencé à se préciser. La mise à jour de Ledant et al. (1981), a permis de rectifier et conforter le statut des espèces d'oiseaux marins sur tout le littoral algérien. Ce n'est qu'à partir des années 1988 que des études plus approfondies sont apparues: Boukhalfa (1990, 1995), Michelot et Laurent (1988, 1993), Thibault (1993), Isenmann et Moali (2000), Moulai et al. (2005), Moulaï et al. (2006 a, b), Moulaï (2006), Belhadj et al., (2007), Moulaï et al. (2008), Benhamiche et Moulai (2012), Baaloudj et al., (2012) , Bensaci et al., (2012) , Milla et al., (2012) , Boughanem et Moulaï (2013) et Telailia et al. (2013, 2014) , Amoura (2014) , Baaloudj et al., (2014) , Baaziz (2014) , Baaloudj (2015) , Bara (2017) , Baaloudj et al., (2018) , Benmetu et al., (2020) , Belfethi et Moulai (2021) , Belfethi et Moulai (2022) , Messai et al., (2024).

## V.2. Habitats utilisés par l'avifaune marine

### V.2.1. Zones de nidification (falaises, îlots, plages)

Les sites de nidification jouent un rôle crucial dans le cycle biologique des oiseaux marins. En Algérie, les falaises côtières abritent de nombreuses colonies nicheuses, notamment celles des Laridés (*Larus michahellis* à Cap Carbon - Béjaïa) et des Procellariidés (*Calonectris diomedea* à Gouraya). Les îlots rocheux au large des côtes, comme les îles Habibas (Oran) ou Srigina (Skikda), offrent des refuges sûrs contre les prédateurs terrestres et les perturbations humaines, accueillant par exemple *Puffinus yelkouan* et *Larus audouinii*. Certaines espèces, plus opportunistes, s'installent également sur des plages peu fréquentées (comme la plage de Ziama - Jijel) ou des structures anthropiques (jetées à Beni Saf), telles que *Sterna hirundo* et *Charadrius alexandrinus*. La disponibilité et la qualité de ces sites conditionnent directement le succès reproducteur des populations (Isenmann&Moali, 2000).

### V.2.2. Zones d'alimentation et de repos

Les zones d'alimentation sont principalement situées en mer, dans des zones pélagiques riches en poissons et invertébrés, mais également à proximité du littoral, notamment dans les estuaires, zones intertidales et récifs côtiers. Par exemple, les eaux au large de Collo et Jijel sont fréquentées par *Morus bassanus* et *Sterna sandvicensis*. Pour le repos, les espèces se regroupent sur les plages sableuses (Ténès), les rochers découverts à marée basse (Jijel) ou les jetées portuaires (Skikda), souvent en groupes mixtes, composés de *Larus fuscus*, *Hydrocoloeus minutus*. Ces zones doivent offrir une tranquillité suffisante pour limiter les dérangements (Carrascal et al., 2021 ; Ramos et al., 2009).

### V.2.3. Interactions avec les zones humides côtières

Les zones humides côtières, jouent un rôle écologique majeur pour l'avifaune marine. Elles offrent des ressources alimentaires riches, des refuges contre les perturbations, ainsi que des sites de repos essentiels pendant les migrations. Par exemple, les marais de Mekhada (El Kala), les lagunes de Rechgoun (AïnTémouchent) et l'estuaire de la Seybouse (Annaba) sont régulièrement fréquentés par de nombreuses espèces. Ces habitats servent aussi de zones de transition entre les milieux terrestres et marins, attirant à la fois des espèces strictement marines et d'autres plus généralistes. De nombreuses espèces y trouvent un complément alimentaire en période de reproduction ou d'hivernage (Wetlands International, 2022 ; Isenmann & Moali, 2000).

## V.2. Présentation des principales familles présentes en Algérie

Selon Isenmmane et Moali, (2000), il existe environ 42 espèces de oiseaux marins en Algérie, répartie en 9 familles avec une dominance de la famille des Laridea (Tab. I.1).

**Tab. I.1.** Les différents groupes taxinomique de oiseaux marins présent sur le littoral Algérien selon **Isemmmane et Moali (2000)**.

<b>Ordre</b>	<b>Famille</b>	<b>Espèce</b>
<i>Procellariiformes</i>	<i>Oceanitidae</i>	01
	<i>Hydrobatidae</i>	02
	<i>Procellariidae</i>	05
<i>Péléciformes</i>	<i>Phalacrocoracidae</i>	03
	<i>Sulidae</i>	01
	<i>Pelecanidae</i>	01
<i>Lariformes (Charadriiformes)</i>	<i>Stercorariidae</i>	03
	<i>Laridae</i>	23
	<i>Alcidae</i>	03

## VI. Facteurs affectant les populations d'oiseaux marins

Les populations d'oiseaux marins sont soumises à une combinaison de menaces naturelles et anthropiques qui perturbent leur équilibre écologique (Tab ).

**Tab. I.2.** Les différentes menaces naturelles et anthropiques sur l'avifaune marine.

<b>Menaces naturelles</b>	<b>Pressions anthropiques</b>
Plusieurs espèces peuvent constituer une menace pour les œufs, les poussins ou même les adultes, notamment lors de la saison de nidification.	L'urbanisation côtière et le tourisme entraînent la destruction ou la dégradation des habitats naturels ( <b>Tasker et al., 2000</b> ).
La compétition entre espèces pour l'accès aux ressources alimentaires ou aux sites de nidification peut limiter les opportunités de reproduction, en particulier dans les milieux côtiers restreints ou surpeuplés ( <b>Furness &amp; Monaghan, 1987</b> ).	La pollution plastique et les déchets solides provoquent l'ingestion de matériaux non digestibles, souvent mortels ( <b>Provencher et al., 2017</b> ).
Les variations du climat, notamment les modifications de la température des eaux marines, influencent la disponibilité des proies, provoquant des périodes de disette, surtout pendant la reproduction ( <b>Croxall et al., 2012</b> ).	Les activités de pêche industrielle causent des captures accidentelles, surtout chez les espèces plongantes ( <b>Žydelis et al., 2013</b> ).
Des événements météorologiques extrêmes, tels que les tempêtes violentes ou les périodes de gel intense, peuvent entraîner la perte de couvées ou la mort de nombreux individus, impactant les effectifs à court terme ( <b>Jenouvrier, 2013</b> ).	Les déversements d'hydrocarbures et les métaux lourds contaminent l'environnement marin ( <b>Provencher et al., 2017</b> ). Le changement climatique modifie la disponibilité des proies et les cycles de reproduction ( <b>Grémillet &amp; Boulinier, 2009</b> ).

Toutefois, ce sont les activités humaines qui exercent la pression la plus marquée et l'effet cumulatif de ces deux facteurs représente un risque majeur pour la pérennité des espèces aviaires marines, notamment celles à aire de répartition restreinte ou à faible effectif.

## VII. Politiques de conservation et législation

### VII.1. Conventions internationales

La protection des oiseaux marins repose sur un ensemble de conventions internationales qui visent à préserver leurs habitats critiques, encadrer leur exploitation et limiter les pressions anthropiques.

- ❖ **La Convention de Ramsar (1971)** reconnaît l'importance des zones humides pour les oiseaux d'eau, notamment les marins qui utilisent ces milieux pour la nidification, l'alimentation ou la migration (Ramsar Secrétariat, 2016).

- ❖ **La Convention de Bonn (CMS, 1979)** et son accord régional **AEWA (1995)** ciblent spécifiquement les espèces migratrices, y compris plusieurs oiseaux marins parcourant de longues distances entre continents (CMS, 2021).

Dans le contexte méditerranéen,

- ❖ **La Convention de Barcelone (1976)**, via son **Protocole ASPIM**, constitue un outil majeur de protection des habitats côtiers sensibles, essentiels à la reproduction de nombreuses espèces (UNEP/MAP–RAC/SPA, 2015).

D'autres instruments tels que,

- ❖ **La Convention de Berne (1979)** et la **Convention sur la Diversité Biologique (1992)** renforcent les engagements pour la conservation des espèces marines et de leurs écosystèmes.
- ❖ **Accords OSPAR (1992)** pour l'Atlantique Nord-Est et **ACAP (2001)** pour les albatros et pétrels viennent compléter le cadre global, notamment en réduisant les captures accidentelles dans les pêcheries (OSPAR Commission, 2020).

## VII.2. Réglementation en Méditerranée

En Méditerranée, la réglementation en matière de conservation des oiseaux marins repose sur des cadres juridiques régionaux et nationaux intégrés dans des politiques de gestion durable du milieu marin.

Le Protocole ASPIM (1995), encourage la création d'aires marines protégées (AMP) et la gestion concertée des zones de nidification.

En complément, plusieurs pays méditerranéens, notamment ceux de l'Union européenne, appliquent **la Directive Oiseaux (2009/147/CE)**, qui impose la désignation de Zones de Protection Spéciale (**ZPS**) pour les espèces marines d'intérêt communautaire. Ces réglementations sont renforcées par des plans d'action nationaux, des arrêtés de protection spécifiques et des réglementations sur la chasse, la pollution et les activités nautiques dans les zones sensibles (UNEP/MAP–RAC/SPA, 2015 ; European Commission, 2022).

## VII.3. Statut légal des espèces protégées en Algérie

En Algérie, le statut légal des oiseaux marins est encadré par plusieurs textes de loi visant à assurer leur protection face aux menaces anthropiques croissantes.

L'arrêté interministériel du 17 janvier 2012, établissant la liste des espèces animales non domestiques protégées, inclut plusieurs espèces d'oiseaux marins telles que le Goéland d'Audouin (*Larus audouinii*), le Puffin yelkouan (*Puffinus yelkouan*) ou encore le Cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*). Ces espèces bénéficient d'une interdiction de capture, de destruction des nids, de perturbation et de commerce, conformément à la loi n°04-07 du 14 août 2004 relative à la conservation de la nature et au développement durable.

En parallèle, l'Algérie étant signataire de conventions internationales (Ramsar, Berne, Barcelone, CMS), elle est tenue de respecter les engagements de protection transfrontalière, notamment pour les espèces migratrices. Toutefois, la mise en œuvre sur le terrain reste encore limitée en raison de l'insuffisance des moyens de suivi et de contrôle (**Ministère de l'Environnement, 2012 ; UNEP/MAP–RAC/SPA, 2015**).



# Matériel et Méthodes

*Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1761)

Grand Cormoran

Photo prise par Khaled Ayyach

## I. Présentation de la zone d'étude

### I.1. Situation géographique de la côte algérienne

L'Algérie, le plus grand pays africain et méditerranéen, s'étend sur une superficie de 2 381 741 km<sup>2</sup> et longe la Méditerranée sur 2.148 km selon une étude récente, de Cap Roux (frontière tunisienne) (36°54'N 8°26'E) à Marsat Ben M'Hidi (frontière marocaine) (35°6'N 2°9'O) ([Bachouche, 2017](#)). Elle est située au sud du bassin occidental méditerranéen et forme avec les côtes Baléares et Sardes : le bassin algérien.

### I.2. Morphologie de la côte algérienne

Le littoral algérien est marqué par une diversité morphologique importante, des falaises escarpées aux formations géologiques variées, une série d'échancrures ouvertes vers le nord, formée par une succession de baies et des golfes interrompue par des côtes rocheuses sous forme de falaises d'importance inégale, intègrent également des zones de faible altitude, telles que les plages et les dunes, qui enrichissent le patrimoine côtier ([Grimes \*et al.\*, 2004](#)). La côte est de nature essentiellement rocheuse ([Lalami, 1979](#)), elle est caractérisée par un plateau continental fragmenté et discontinu extrêmement réduit et il disparaît en bordure des massifs montagneux côtiers ou des côtes élevées, il se développe près des côtes basses, comme c'est le cas des baies et des golfes ([Grimes \*et al.\*, 2004](#)).

Le littoral Algérien comprend 14 wilayas côtières et selon [Hemida \(2005\)](#), ce littoral est divisé en 3 secteurs : secteur ouest, secteur centre et secteur Est.

- Secteur occidental (Ouest) : Il s'étend de la frontière algéro-marocaine à l'Ouest jusqu'à Ténès à l'Est, cette région caractérisée par une morphologie particulière tel : Les golfes de Ghazaouet, d'Oran et d'Arzew et la baie de Béni saf.
- Secteur central : Il s'étend de la région de Ténès à l'Ouest vers Dellys à l'Est. Il comprend la baie de Bou-Ismaïl, la baie d'Alger et la baie de Zemmouri.
- Secteur oriental (Est) : Il est délimité par Dellys à l'Ouest et frontière algéro-tunisienne à l'Est, incluant le golfe de Bejaia, Skikda, Annaba, la baie de Jijel et El Tarf.

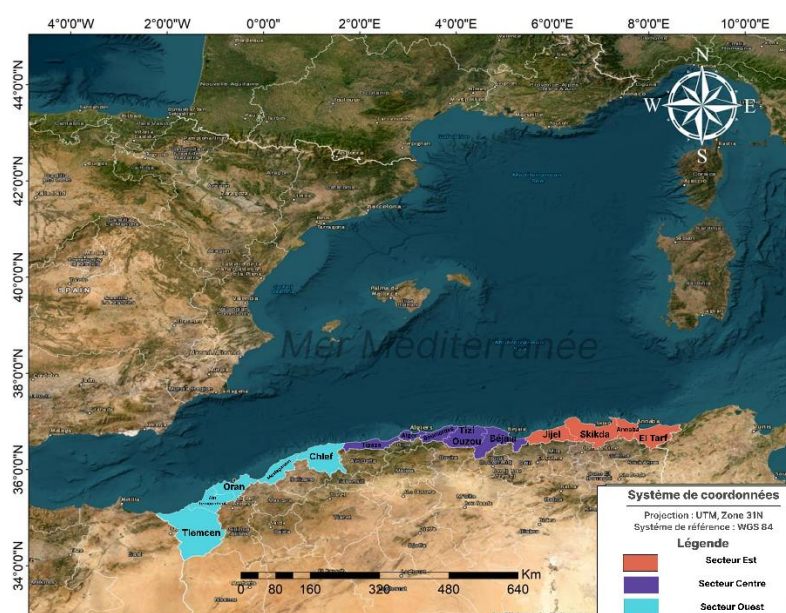


Fig II.1. Différents secteurs du littoral Algérien et les wilayas côtières.

### I.3. Conditions climatiques

#### I.3.1. Climat

Le climat méditerranéen se distingue par quatre saisons, un hiver doux, un printemps et un automne parfois très pluvieux ainsi qu'un été sec et chaud ([Bouhmadouche, 2012](#)).

#### I.3.2. La Température

Les températures sont uniformes sur la côte Algérienne, en janvier (le mois le plus froids) la moyenne quotidienne est d'environ 11 à 12 degrés Celsius (°C), et en mois d'août (le mois le plus chaud) les températures moyennes varient entre 25°C et 26°C ([ONM, 2020](#)).

#### I.3.3. La Pluviométrie

Les précipitations dans la partie de L'Ouest (Oran) sont faibles (elles varient de 330 à 400 Millimètres par an), cependant elles sont plus abondantes dans le centre et l'Est où elles varient entre 600 et 800 millimètres par an. La pluviométrie est très abondante entre le mois d'octobre et le mois d'avril ([ONM, 2020](#)).

#### I.3.3. Les Vents

Les vents jouent un rôle primordial dans la dynamique des eaux de surface, puisqu'il est le générateur des houles et de certains courants de surface. Par conséquent, ils ont un rôle considérable dans l'évolution géomorphologique de la zone littorale selon leurs fréquences et leurs intensités (ils sont à l'origine de la mobilité d'importantes quantités de sable déplacées et déposées le long des côtes) ([Bouhmadouche, 2012](#)).

## II. Collecte de données

Dans le cadre de cet inventaire, une approche combinant la recherche documentaire et la participation citoyenne (*Citizen science*) a été adoptée afin de pallier les lacunes en données primaires et de couvrir une vaste portion du littoral algérien. L'approche documentaire s'est appuyée sur un dépouillement rigoureux de la littérature scientifique et technique, incluant des articles indexés et des Thèses publiés, des rapports de terrain et des atlas ornithologiques. Cette étape a permis de recenser les espèces historiquement signalées sur la côte algérienne et d'établir une base comparative solide.

En parallèle, une approche participative a été mise en œuvre à travers la mobilisation des contributions de naturalistes algériens, photographes animaliers et amateurs d'ornithologie. Des données d'observation, notamment des photographies géoréférencées, ont été collectées auprès de ces contributeurs via des canaux numériques (réseaux sociaux, forums spécialisés, messagerie directe).

L'usage de la plateforme iNaturalist, qui constitue une base collaborative internationale alimentée par des observations validées par la communauté scientifique, a enrichi ce travail par des données actualisées, documentées et vérifiables.

Cette double approche a permis non seulement de diversifier les sources d'information, mais aussi d'impliquer les citoyens dans une démarche de science participative, contribuant à la sensibilisation et à la valorisation de l'avifaune marine nationale.

### II.1. Crédit photos

L'ensemble des photographies utilisées dans ce mémoire ont été collectées dans le respect des droits d'auteur et avec l'accord explicite des contributeurs lorsqu'il s'agissait de documents non

libres de droits. Ces clichés ont joué un rôle essentiel dans l'illustration et la validation de l'identification des espèces, en particulier dans le cadre de la participation citoyenne à travers les réseaux de naturalistes algériens et la plateforme iNaturalist.

## II.2. Utilisation de la Plateforme iNaturalist

La plateforme **iNaturalist** a constitué une ressource précieuse pour la collecte de données d'observation avifaunistique. iNaturalist est un outil de science participative mondialement reconnu, qui permet aux citoyens, naturalistes et chercheurs de partager des observations d'espèces faunistiques et floristiques avec une géolocalisation précise et souvent accompagnées de photographies. Grâce à sa large communauté d'utilisateurs et à son système de validation par pairs, iNaturalist offre des données riches, dynamiques et vérifiables, particulièrement utiles pour les inventaires dans des régions où les suivis scientifiques sont limités ou fragmentaires.

Pour ce travail, une **sélection rigoureuse** des observations a été réalisée, en filtrant les données par zone géographique (littoral algérien), par groupes taxonomiques (oiseaux marins) et par niveau de validation (statut « Research Grade » ou confirmation par un expert). Chaque observation retenue a été analysée en tenant compte d'abord du Photographe ou le Naturaliste, la **date**, de la **localisation**, et de la **qualité des images (Fig II.2)**, puis intégrée dans le tableau de données avec mention explicite de la **source**, du **contributeur**, et du **lien vers l'observation originale**. En plus de sa fonction de collecte, iNaturalist a permis de **visualiser la répartition spatio-temporelle** des espèces grâce à ses outils cartographiques interactifs, facilitant ainsi la détection de tendances régionales ou saisonnières.

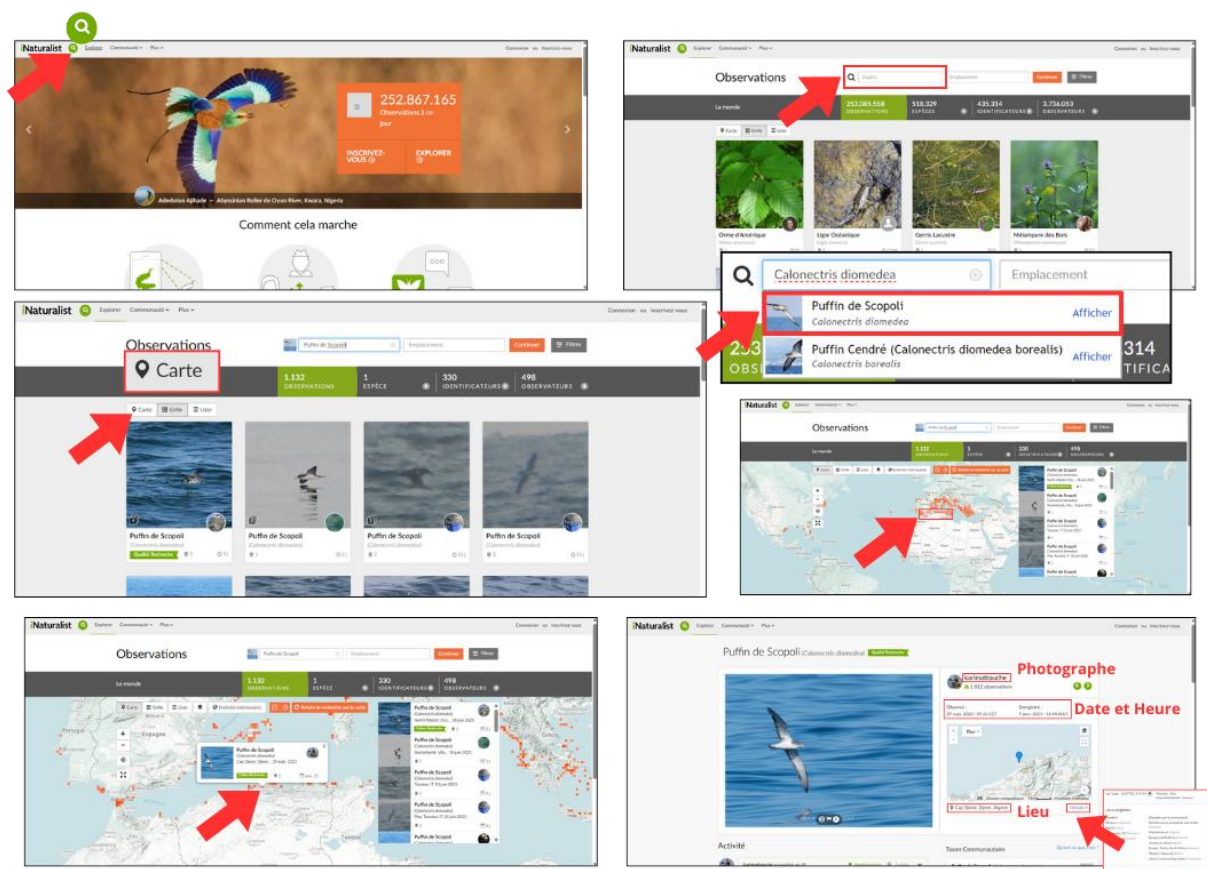


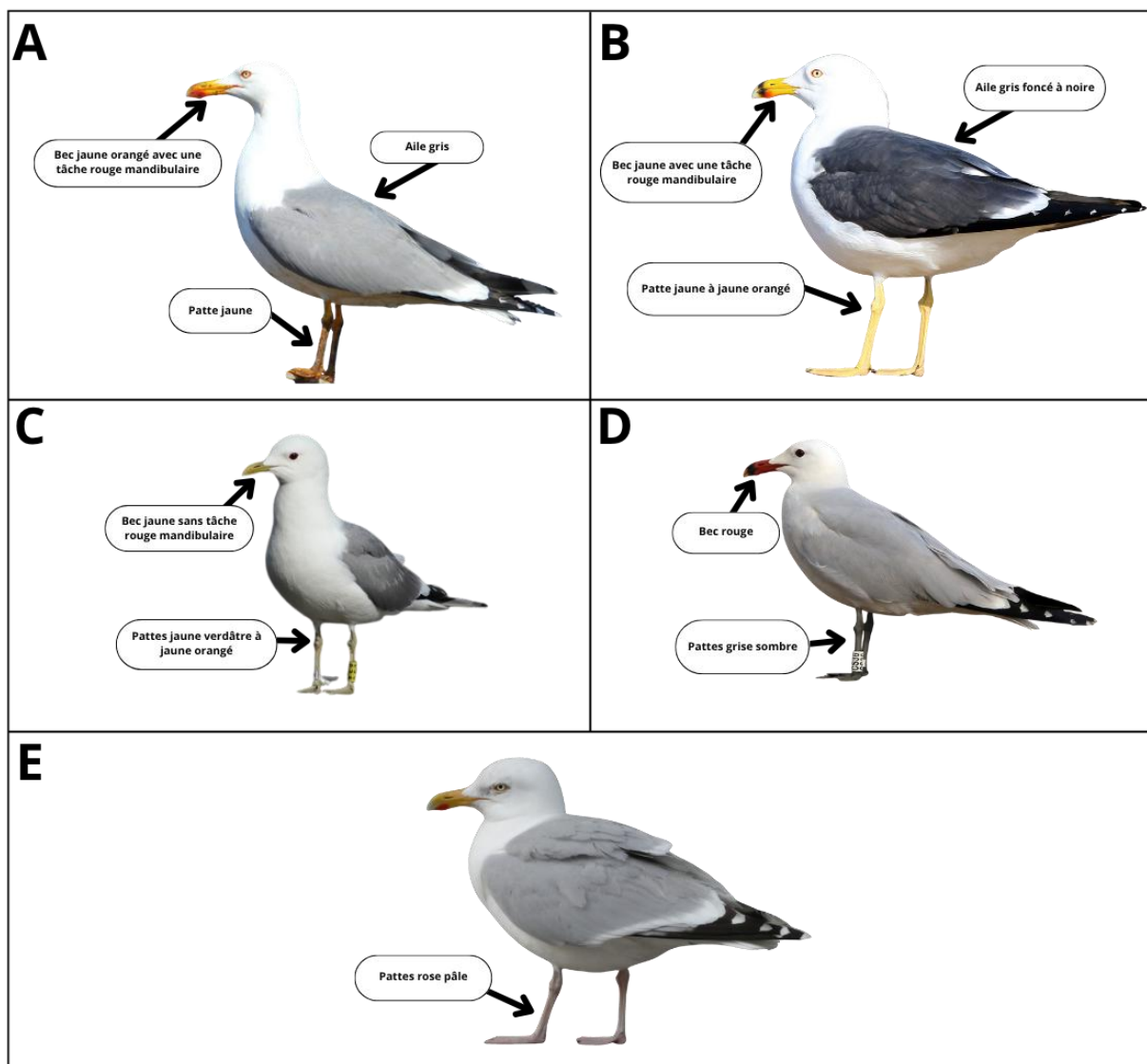
Fig II.2. Plateforme iNaturalist pour l'extraction des données sur l'Avifaune marine.

### III. Identification des espèces d'oiseaux marins

#### III.1. Critères d'indentification

La détermination des espèces d'oiseaux marins s'est basée sur l'observation de leur **morphologie externe**, en se référant aux critères généraux d'identification ornithologique, notamment :

- La **taille** (petite, moyenne, grande), telle que Dubrac et al. (2005) qui utilise 6 silhouettes basiques, la taille est considérée comme étant un critère essentiel pour déterminer les espèces en ornithologie.
- Le **plumage** (couleurs, motifs, présence de taches distinctives)
- La **forme du bec** (droit, crochu, allongé)
- La **forme des ailes et de la queue**
- La **couleur des pattes et du bec**



**Fig II.3.** Critères utilisés pour l'identification de quelques espèces de **Laridae** : (A) *Larus michahellis* ; (B) *L. fuscus* ; (C) *L. canus* ; (D) *L. audouini* ; (E) *L. argentatus*. (Photos crédit : **Yacine Boulenuar ; Khaled Ayach**) (Crédit figure : **Chabane Juba**).

### III.1. Outils utiliser pour l'identification

L'identification des espèces recensées dans le cadre de ce travail a reposé sur une combinaison d'outils spécialisés, garantissant une démarche rigoureuse et scientifiquement validée.

Des **guides ornithologiques de référence** ont été utilisés, notamment :

- Guide des Oiseaux de la mer (**Tuck et Heinzl, 1985**)
- Birds of Algeria (**Ismann et Moali, 2000**)
- Guide des Oiseaux des Régions Méditerranéennes (**Dubrac et al., 2005**)
- Le grand guide ornithi : Les oiseaux (**Svensson et al., 2012**)
- Le guide Ornithologique : le guide le plus complet des oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord (**Svensson et al., 2015**)
- Collins Bird Guide: The most complete guide to the Birds of Britain and Europe (**Svensson et al., 2022**)

## IV. Structuration et traitement des données

Les données collectées dans le cadre de cet inventaire, ont été systématiquement organisées dans un tableau Excel structuré, conçu pour une intégration directe dans la **Plateforme d'Information Nationale sur la Biodiversité Algérienne (PINA)**.

Ce tableau reprend l'architecture de la base de données précédemment élaborée par **Chabane & Ghalmi (2024)**, utilisée initialement pour la faune marine, en l'adaptant ici à l'avifaune côtière. Chaque ligne du tableau correspond à une espèce, avec des colonnes regroupant les principales informations taxonomiques et écologiques (Figure II.3 et II.4).

Regne	Phylum	Sous_phylum	Infraphylum	Parvphylum
Classe	Sous_classe	Ordre	Infra_ordre	Famille
Genre	Sous_gen	espece	Auteur	Année

Fig II.3. Captures des champs taxinomiques renseignés dans le tableur Excel (Chabane, 2024).

Nom_commun	Type_echantillon	Emplacement_wilaya	Nombre_individus
Regime_alimentaire	Habitats	Distribution_geographique	
Endémisme	Statut_Protection	Espèce_Envahissant	Statut_Conservation

Fig II.4. Captures des différents champs d'information renseignée dans le tableur Excel (Chabane, 2024).

En raison de la nature bibliographique et secondaire de certaines données, **trois nouvelles colonnes** ont été ajoutées spécifiquement pour cette étude : **Source** (Article Scientifique / Thèses / Livre / Base de données / Réseaux sociaux / Site Web), **Référence** (titre de la publication ou mention du support), et **Lien** (URL vers la publication, la fiche iNaturalist ou la photographie d'observation).

Source	Reference	Liens
--------	-----------	-------

Fig II.5. Captures des nouveaux champs d'information renseignée dans le tableur Excel.

## V. Actualisation Taxonomique

La rigueur taxonomique constitue un élément fondamental dans tout inventaire de biodiversité. Afin d'assurer la fiabilité et l'uniformité de la nomenclature scientifique des espèces recensées, le présent travail s'est appuyé sur le World Register of Marine Species (WoRMS), une base de données de référence reconnue au niveau international pour la taxonomie des organismes marins, incluant de nombreuses espèces d'oiseaux marins (Consulter le 20/06/2025).

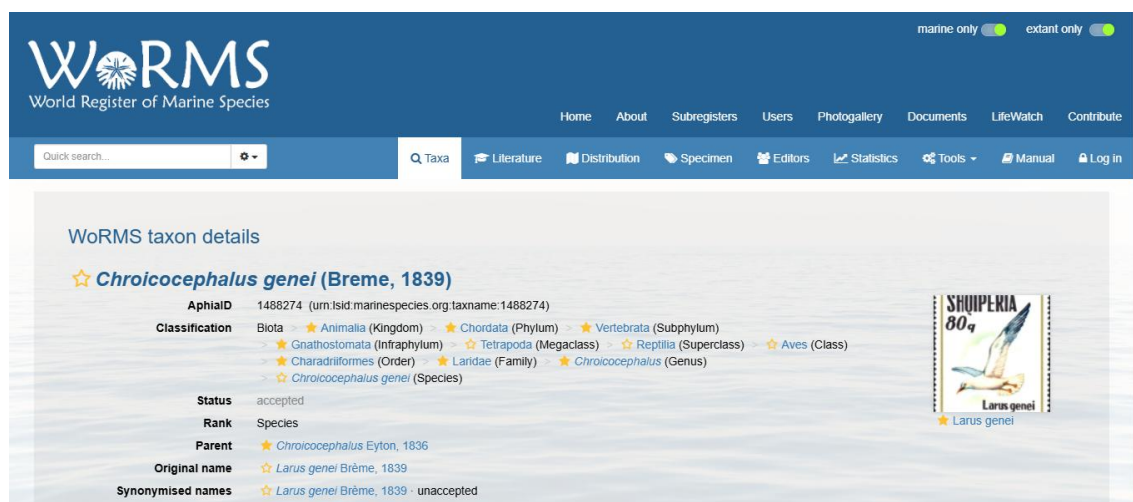


Fig II.6. Site WoRMS pour la mise à jour taxonomique des oiseaux recensés.

Dans les cas où certaines espèces d'oiseaux côtiers ou semi-marins ne figuraient pas dans le registre WoRMS, une vérification croisée a été effectuée avec d'autres bases spécialisées, telles qu'Avibase ou la taxonomie suivie par BirdLife International et INPN.

## VI. Statut de protection des espèces recensées

La conservation des espèces marines est une problématique cruciale face aux pressions croissantes exercées par les activités humaines. Le statut de conservation des espèces marines est donc un indicateur clé de la santé des écosystèmes marins et de la durabilité des ressources océaniques (Chabane, 2024).

Afin d'avoir une vue globale sur la faune recensée lors de cette étude, chacune des espèces a été vérifiée individuellement pour son statut de protection actuel selon l'UICN.

La Liste Rouge des Espèces Menacées, élaborée par l'UICN, est un instrument essentiel dans le domaine de la conservation de la biodiversité. Créée en 1964, elle évalue le risque d'extinction des espèces à l'échelle mondiale et constitue un outil précieux pour orienter les efforts de conservation. Selon la méthodologie de l'UICN, chaque espèce ou sous-espèce peut être classée dans l'une des 11 catégories de cette liste en fonction de son risque de disparition de la région considérée (UICN France, 2024) (Fig II.6).

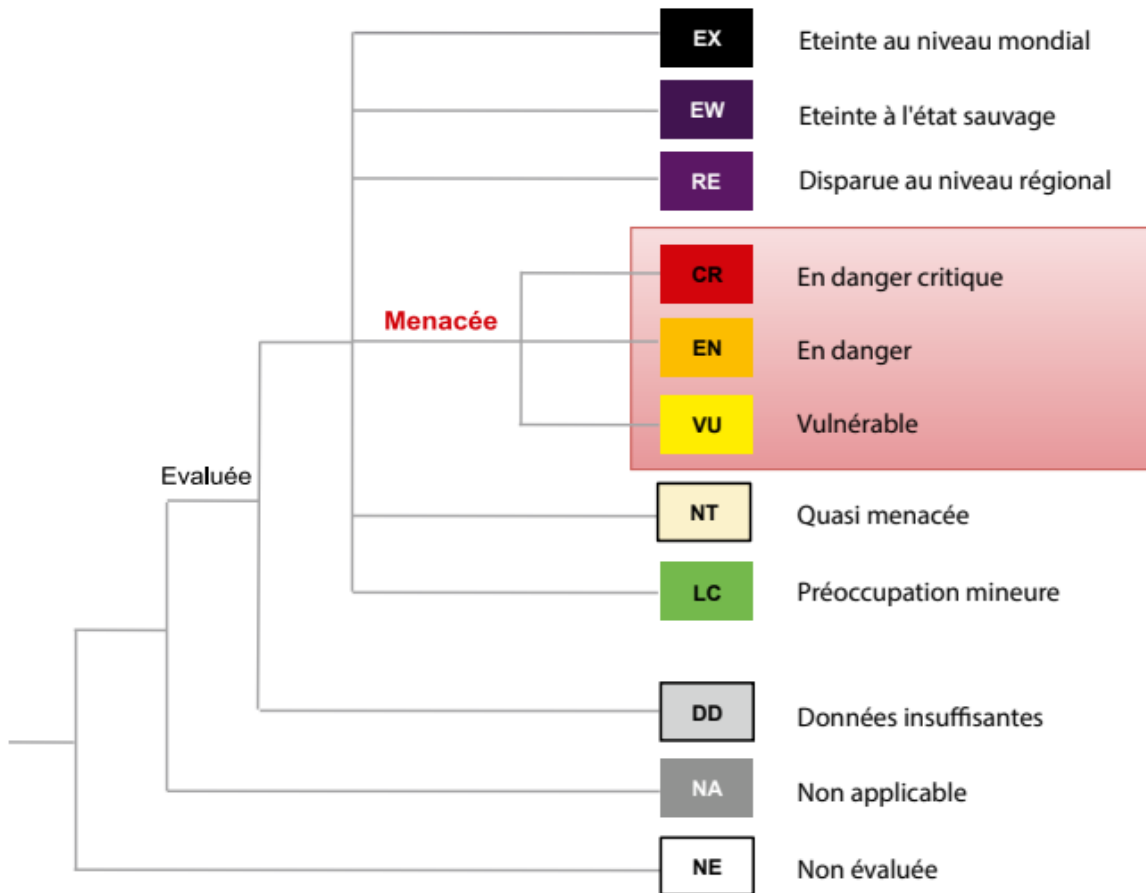


Fig II.7. Présentation des catégories de l'UICN utilisées à une échelle régionale d'après le [Guide 2012](#) et le [Guide régional 2012 de l'UICN](#).

## VII. Cartographie de la distribution de l'avifaune inventoriée

La cartographie de la distribution des espèces recensées a été réalisée à l'aide du logiciel QGIS, suivant la démarche structurée utilisée par [Chabane \(2024\)](#).

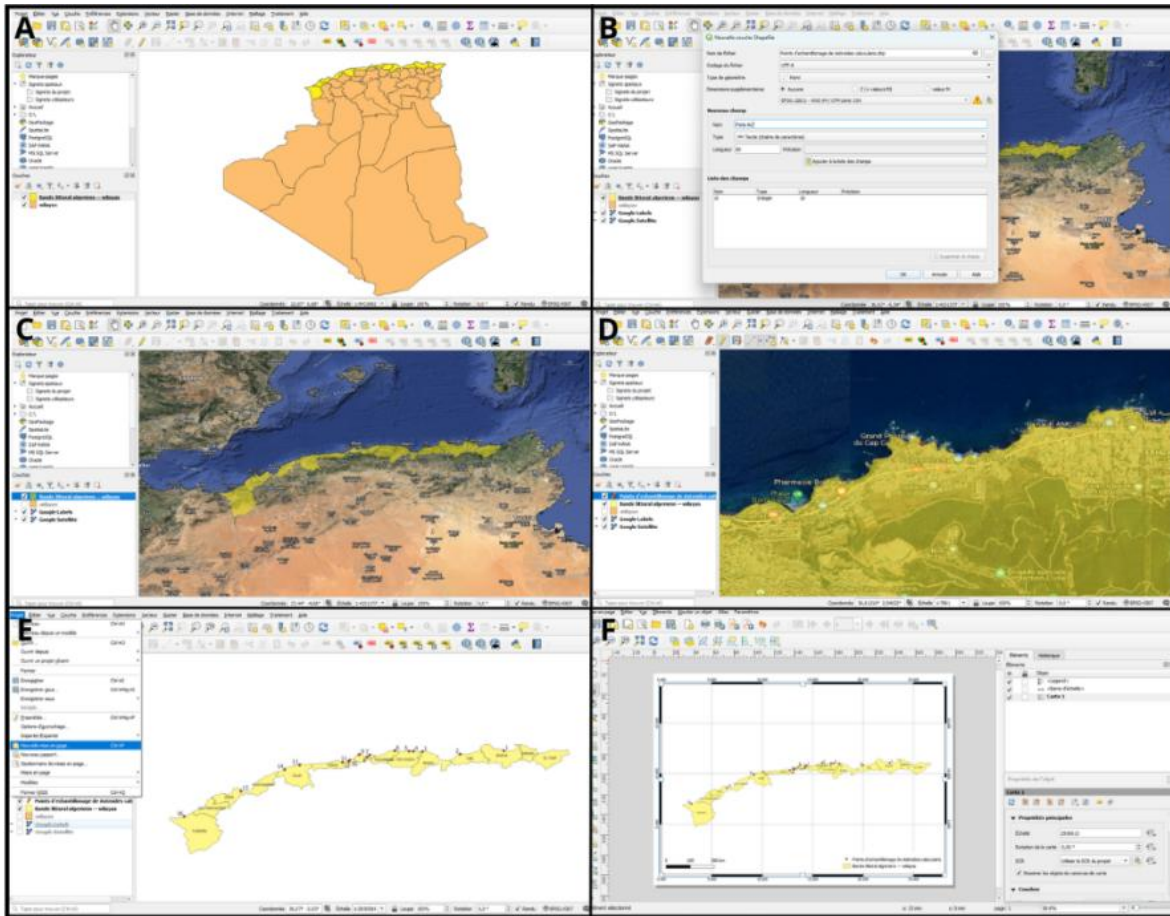
Dans un premier temps, après avoir lancé QGIS, nous avons importé les **shapefiles des wilayas algériennes** via l'option « *AddVector Layer* » du menu *Layer*. Les wilayas correspondant aux zones d'observation ont ensuite été **sélectionnées et exportées individuellement** à l'aide de l'outil « *Export selectedfeatures by polygon* ». Chaque entité a été enregistrée sous forme de fichier shapefile distinct, en veillant à utiliser le **système de coordonnées EPSG:32630 - WGS 84 / UTM zone 31N**.

Afin de renforcer la précision géographique de nos représentations, nous avons intégré une **carte de base (basemap) Google Satellite** à l'aide du plugin *QuickMapServices*, permettant une visualisation plus détaillée du terrain.

Nous avons ensuite créé un **shapefile personnalisé de type "Point"** pour localiser précisément les lieux d'observation. En utilisant l'outil « *Add Point Feature* », les points d'échantillonnage ont été placés manuellement en se basant sur la carte satellite, et chaque point a été attribué à une espèce et numéroté de façon à garantir la fiabilité géographique des données.

Enfin, les données attributaires ont été **exportées dans un fichier intitulé "Points\_echantillonnage\_nomesp"**, utilisé pour la mise en page finale de la carte. Celle-ci a

ensuite été **exportée au format PNG**, puis importée dans **Figma** afin d’y effectuer les dernières retouches graphiques avant intégration dans le rapport.



**Fig II.8.** Étapes de réalisations des cartes de distributions des espèces récoltées. (A) Intégration du shapefile des wilayas d'Algérie et la sélection des wilayas côtières, (B) Sélection du système de coordonnées ‘‘EPSG :32630 - WGS 84 / UTM zone 31N’’, (C) Intégration d’une basemap Google Satellite, (D) Sélection des points d’échantillonnages avec l’outil ‘‘Add point Feature’’, (E)(F) La mise en page de la carte en rajoutant une grille et une échelle, un titre, une légende (Chabane, 2024).



# Résultats et discussions

*Pandion haliaetus* (Linnaeus, 1758)

*Balazard pêcheur*

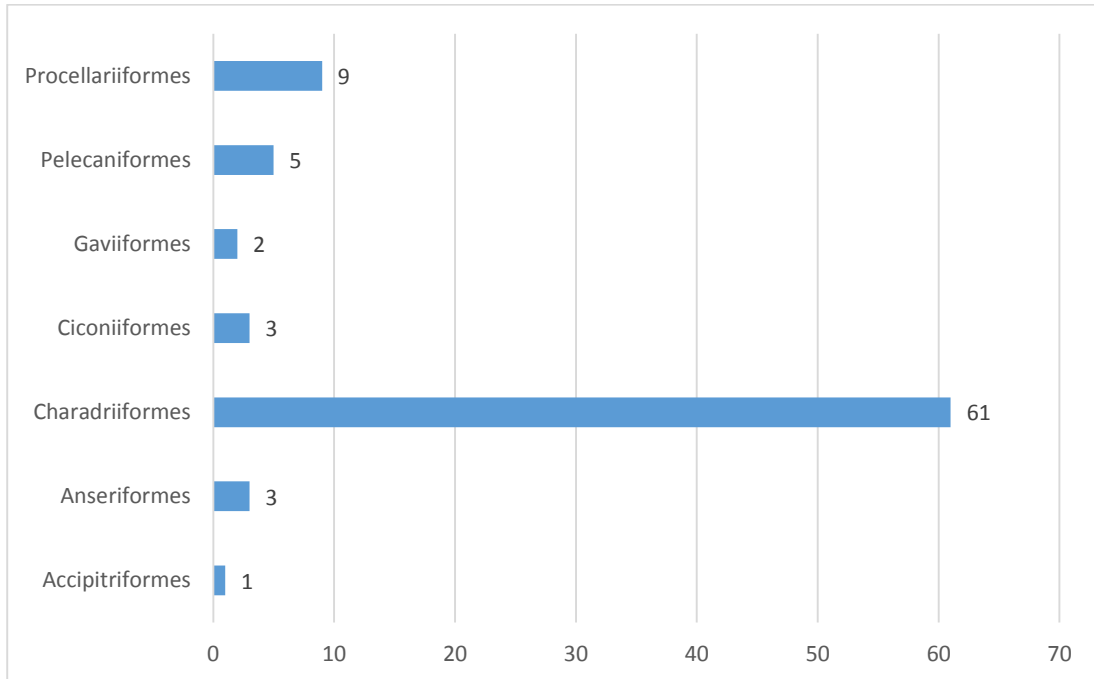
Photo prise par Bekhouche Abdelkader





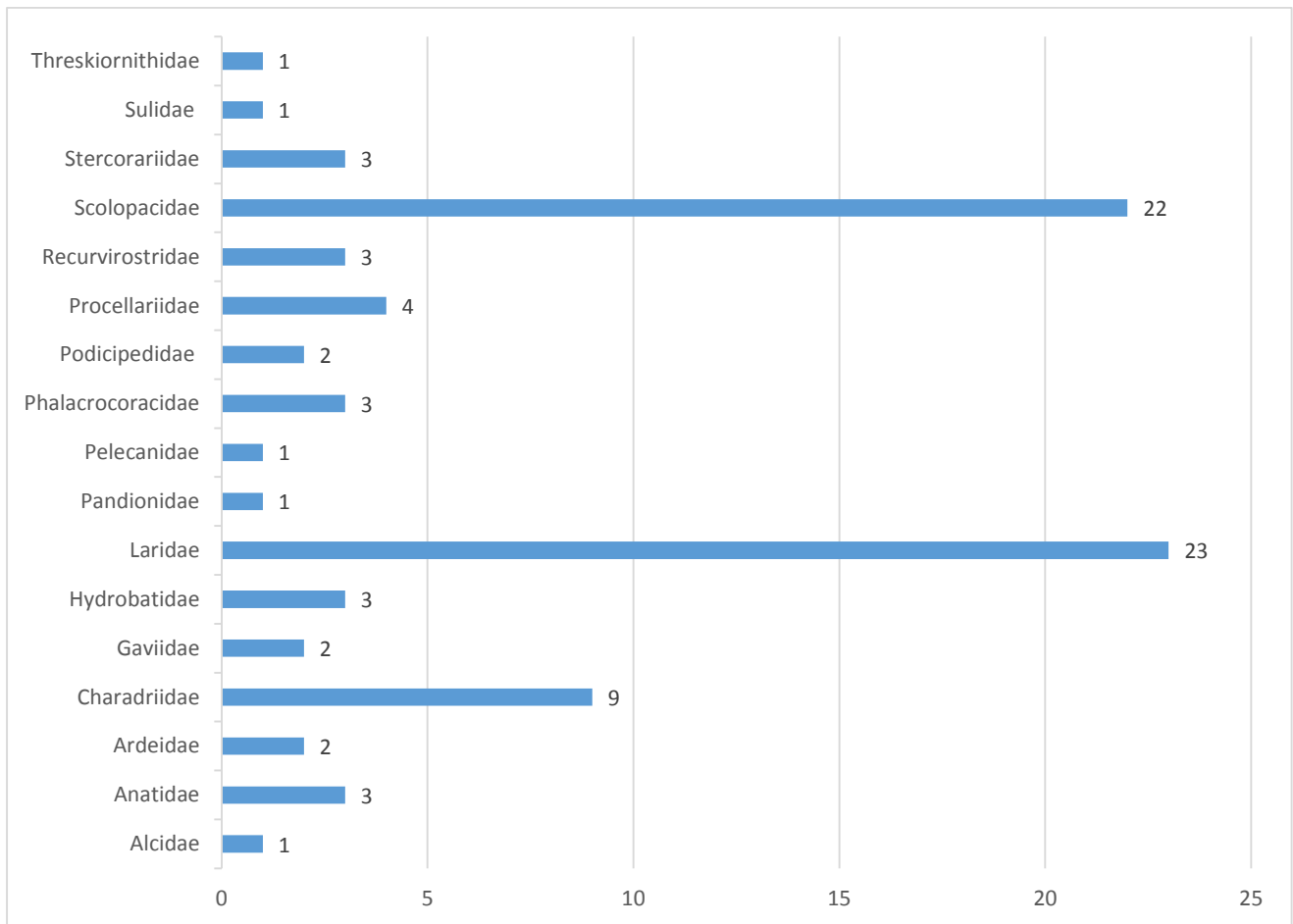
**genres.** Cette diversité illustre la complexité écologique des milieux côtiers algériens, qui accueillent à la fois des espèces strictement marines et d'autres plus généralistes mais étroitement liées aux environnements littoraux marins.

Les **ordres les plus représentés** sont ceux des **Charadriiformes** avec 61 espèces, suivis des et des **Procellariiformes** avec 09 espèces. Enfin l'ordre des Accipitriformes est le moins représenté avec une espèce seulement.



**Fig III.2.** Composition taxinomique des différents Ordre d'Aves recensées.

À l'échelle des familles, les **Laridae** dominent avec un totale de 23 espèces, suivis des **Scolopacidae**, avec 22 espèces. Et les familles les moins représentées, avec une seule espèce seulement, sont montrées dans la figure III.3.



**Fig III.3.** Composition taxinomique des différentes Familles d'Aves recensées.

Cette richesse spécifique s'explique en partie par la **position géographique de l'Algérie**, située à la croisée des routes migratoires euro-africaines, et par la **diversité des habitats côtiers** (zones humides, estuaires, plages rocheuses ou sableuses, îles et îlots marins).

### I.1. Richesse spécifique par zone géographique

L'analyse des données collectées au cours de cet inventaire a permis d'identifier une **variabilité importante de la richesse spécifique** d'oiseaux marins selon les wilayas côtières algériennes. La wilaya d'**Alger** se distingue avec un maximum de **56 espèces recensées**, suivie par la wilaya de **Annaba** (50 espèces), **El Tarf** (42), et **Jijel** (34). À l'opposé, certaines wilayas présentent une richesse plus réduite, notamment **Chlef** (1 espèce), **Tlemcen** (4), **Tizi Ouzou** (5), et **Aïn Témouchent** (5).

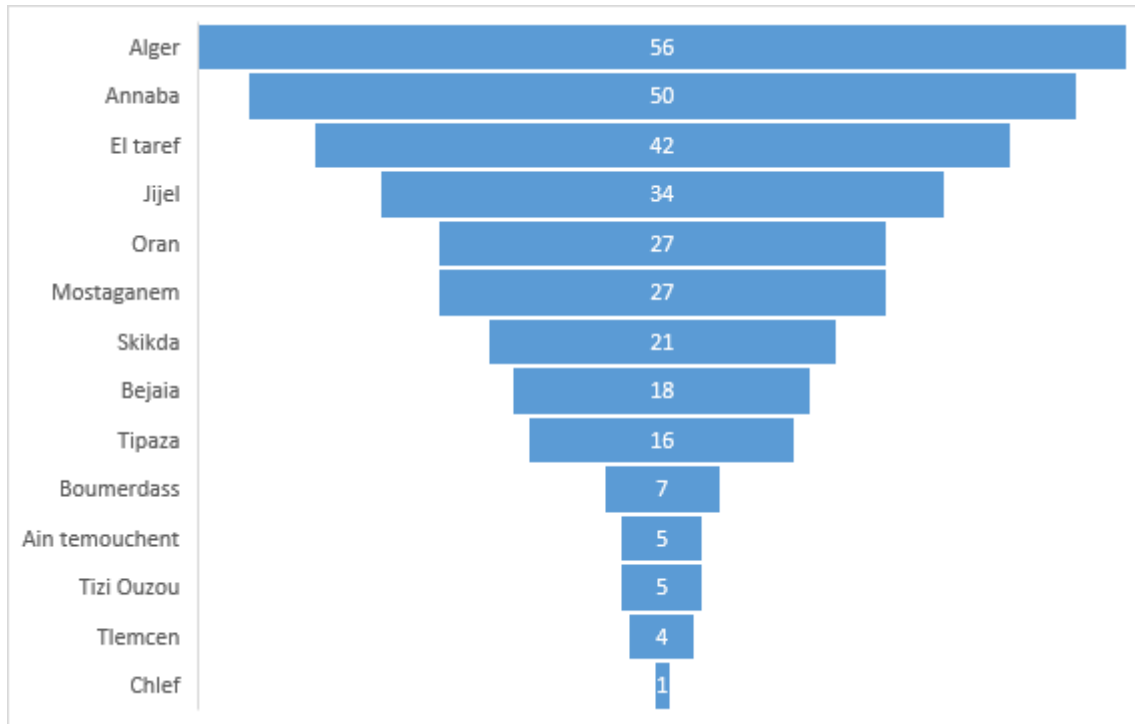


Fig III.4. Entonnoir des espèces signalées par wilaya côtière.

Lorsque l'on regroupe les wilayas selon les trois grands secteurs géographiques du littoral algérien, une **tendance claire** se dessine.

Le **secteur Est** (El Tarf, Annaba, Skikda, Jijel, Béjaïa) présente la **plus grande richesse spécifique cumulée**. Cette richesse peut s'expliquer par la **présence d'écosystèmes côtiers variés et protégés**, notamment les zones humides d'importance internationale (Ramsar) comme le lac Tonga, les marais d'El Mellah ou la zone de Chetaïbi. L'abondance d'études scientifiques et de naturalistes et la présence active de contributeurs dans cette région pourraient également expliquer ces résultats.

Le **secteur Centre** (Boumerdès, Alger, Tipaza, Tizi Ouzou, Chlef) présente une richesse intermédiaire, dominée par Alger, qui se classe parmi les wilayas les plus riches en espèces marines. Ce résultat s'explique en partie par l'**accessibilité de la capitale** pour les chercheurs et les naturalistes, ainsi que par la concentration d'institutions scientifiques dans cette région. En revanche, des wilayas telles que **Chlef** ou **Tizi Ouzou** montrent une richesse très faible, probablement en lien avec une **faible prospection ornithologique** ou un **manque de naturalistes actifs dans ces zones**.

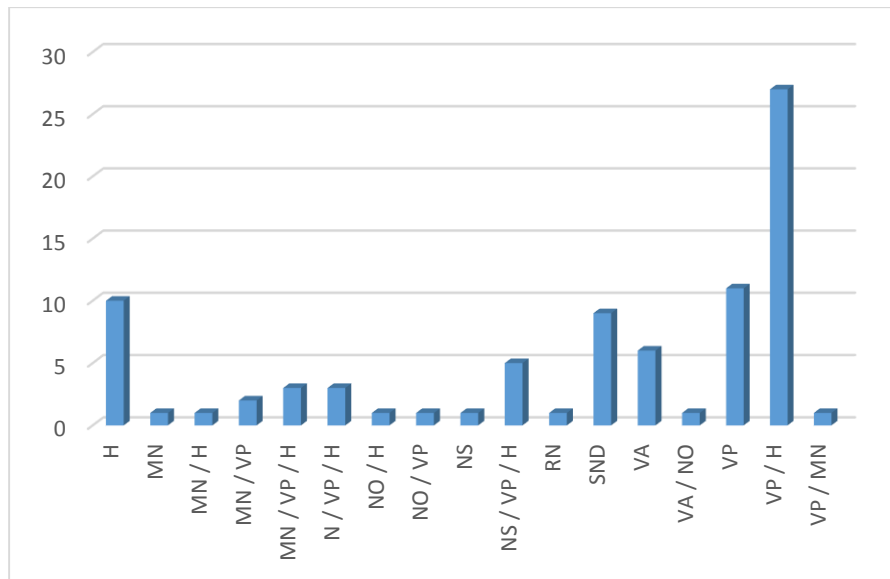
Le **secteur Ouest** (Tlemcen, Aïn Témouchent, Oran, Mostaganem) affiche une richesse spécifique plus modeste dans l'ensemble. Ce constat peut être attribué à la **sous-représentation des observations** dans les bases consultées et à un **effort de prospection encore limité** par rapport aux autres régions. Pourtant, cette région comprend des sites potentiellement riches, comme les marais de Macta ou la baie d'Oran, qui mériteraient une exploration plus soutenue.

Ainsi, ces disparités régionales ne reflètent pas nécessairement la **richesse écologique réelle**, mais traduisent souvent l'**inégalité de l'effort d'observation**, le **déséquilibre de la couverture bibliographique**, ou la **densité variable de naturalistes contributeurs** à travers le territoire.



### I.3. Statut migratoire des espèces recensées

L'analyse du **statut migratoire** des espèces inventoriées met en évidence la grande diversité des stratégies écologiques adoptées par les oiseaux marins fréquentant le littoral algérien.



**Fig III.5.** Composition migratoire des espèces recensées lors de notre étude. (**H** : Hivernant ; **MN** : Migrateur Nicheur ; **VP** : Visiteur de Passage ; **N** : Nicheur ; **NO** : Nicheur Occasionnelle ; **NS** : Nicheur Sédentaire ; **RN** : Résident Nicheur ; **VA** : Visiteur Accidentelle ; **SND** : Statut actuel Non défini)

Les résultats obtenus montrent que la majorité des espèces recensées se classent dans la catégorie des **visiteurs de passage (VP)**, représentant **9 espèces exclusivement VP**, auxquelles s'ajoutent **26 espèces** combinant le statut de **VP et Hivernant (H)**, ainsi qu'une espèce **VP / NM** et d'autres combinaisons incluant VP. Cette dominance des visiteurs de passage souligne le rôle crucial des côtes algériennes comme **zone de transit migratoire**, notamment lors des passages postnuptiaux et pré-nuptiaux entre l'Europe et l'Afrique.

Par ailleurs, **9 espèces** sont identifiées comme **hivernantes strictes (H)**, confirmant l'importance du littoral comme zone d'hivernage pour de nombreux laridés et sternidés, profitant des conditions climatiques modérées et de ressources alimentaires disponibles en période hivernale. Le nombre plus réduit d'espèces strictement **nicheuses** ou **migratrices nicheuses (MN = 1 ; MN/VP = 1 ; N/VP/H = 3 ; Nicheur occasionnel NO/H ou NO/VP)** indique que la reproduction reste limitée à certaines espèces adaptées aux sites côtiers spécifiques (îlots, falaises, zones humides protégées).

L'inventaire révèle également quelques espèces au statut plus marginal, comme les **résidents nicheurs (RN = 1)**, les **nicheurs sédentaires (NS = 1)** et les **visiteurs accidentels (VA = 5 ; VA/NO = 1)**, attestant d'événements ponctuels d'observation ou de tentatives de nidification inhabituelles. La présence de combinaisons complexes comme **NS/VP/H (4 espèces)** ou **NM/VP/H (3 espèces)** traduit la plasticité écologique de certaines espèces, capables d'adapter leur cycle vital selon les conditions locales.

Il est important de noter que pour neuf espèces recensées au cours de cette étude, le statut migratoire reste actuellement **non défini (SND)** à l'échelle nationale. Cette absence de précision

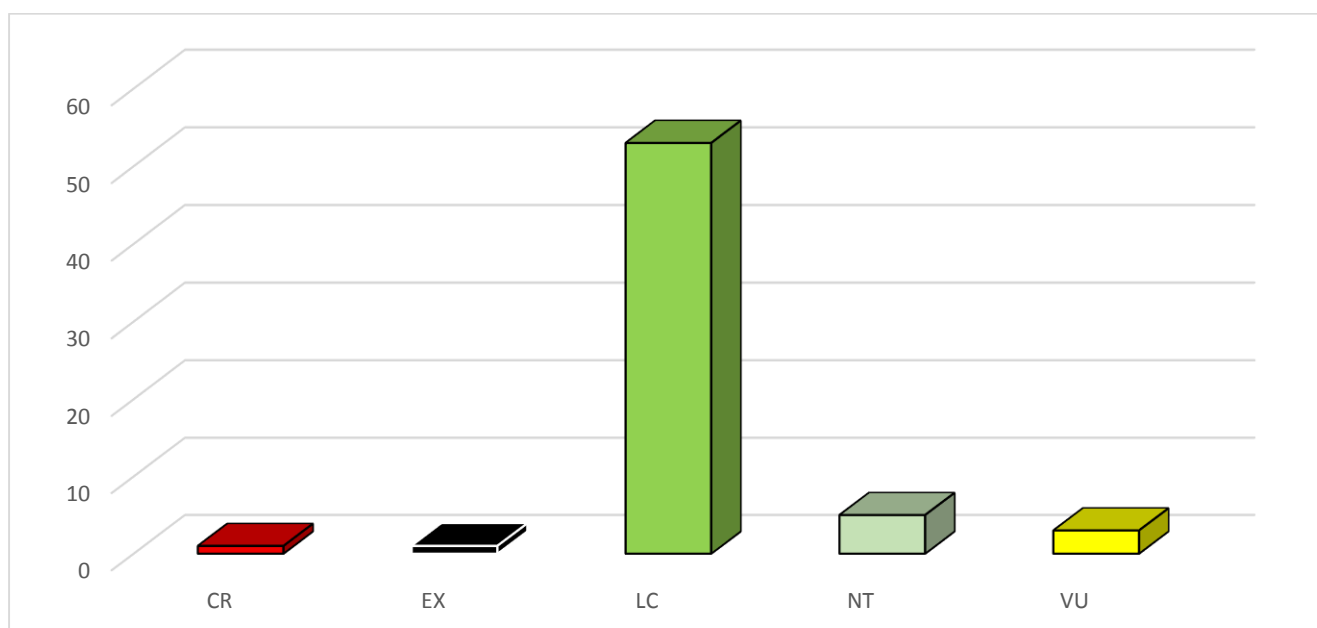


peut s'expliquer par un manque de données actualisées, des observations trop sporadiques ou une variabilité de comportement migratoire selon les années et les régions.

Globalement, ces résultats confirment que le littoral algérien constitue une **interface migratoire majeure** reliant plusieurs voies de migration méditerranéennes et atlantiques. Cette diversité de statuts migratoires met en évidence la nécessité de protéger les **habitats clés** (zones humides, estuaires, îlots rocheux) qui jouent un rôle déterminant pour le repos, l'alimentation et, pour certaines espèces, la reproduction.

#### I.4. Statut de conservation des espèces recensées

Les résultats obtenus mettent en évidence une prédominance d'espèces actuellement classées comme **Préoccupation mineure (LC – Least Concern)**, soit **71 espèces sur le total recensé**, ce qui représente une large majorité.



**Fig III.6.** Répartition des espèces recensées par rapport à leur statut de conservation (Catégorie UICN – Liste rouge).

Cependant, certaines espèces présentent des statuts bien plus préoccupants. En particulier, **une espèce est classée En danger critique d'extinction (CR – Critically Endangered)**, et **une autre est considérée comme Éteinte (EX – Extinct)** au niveau mondial, ce qui souligne la nécessité de suivre avec attention les données locales et d'évaluer la persistance éventuelle de populations régionales. Par ailleurs, **quatre espèces sont considérées Vulnérables (VU)**, et **sept sont classées Quasi menacées (NT – Near Threatened)** comme indique dans le tableau III.1.



**Tab. III.1.** Oiseaux marins présents sur le littoral Algérien et bénéficiants d'un statut UICN remarquable.

<i>Famille</i>	<i>Genre</i>	<i>Espèce</i>	<i>Nom commun</i>	<i>Statut de Conservation</i>
<i>Scolopacidae</i>	<i>Calidris</i>	<i>alpina</i>	Bécasseau variable	NT
	<i>Calidris</i>	<i>canutus</i>	Bécasseau maubéche	NT
<i>Charadriidae</i>	<i>Haematopus</i>	<i>ostralegus</i>	Huîtrier pie	NT
<i>Scolopacidae</i>	<i>Limosa</i>	<i>lapponica</i>	Barge rousse	NT
	<i>Numenius</i>	<i>arquata</i>	Courlis cendré	NT
	<i>Numenius</i>	<i>tenuirostris</i>	Courlis à bec grêle	EX
<i>Podicipedidae</i>	<i>Puffinus</i>	<i>yelkouan</i>	Puffin de méditerranée	VU
	<i>Puffinus</i>	<i>mauretanicus</i>	Puffin des Baléares	CR
<i>Laridae</i>	<i>Rissa</i>	<i>tridactyla</i>	Mouette tridactyle	VU
	<i>Larus</i>	<i>audouinii</i>	Goéland d'Audouin	VU

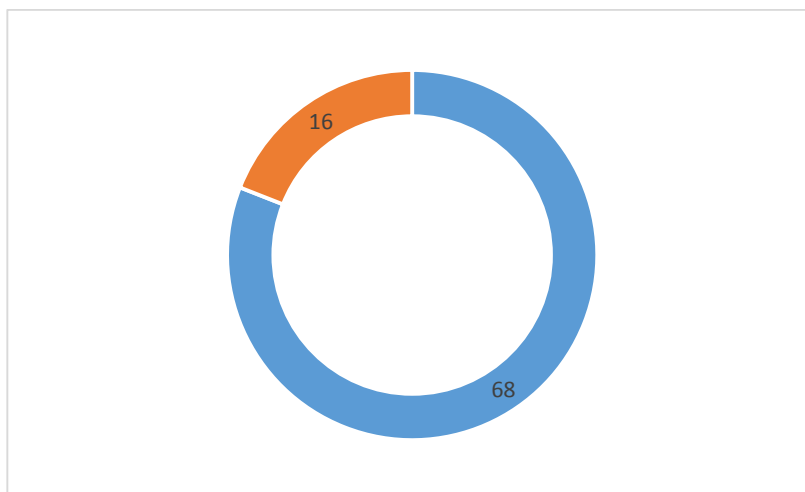
La présence de ces espèces menacées ou quasi menacées sur le littoral algérien confirme l'importance écologique de cette région en tant que **zone d'accueil ou de transit pour des espèces à statut préoccupant**. Elle justifie également le besoin de mesures de **suites ciblé, de protection des habitats clés**, et d'une mise en valeur de ces résultats dans les politiques nationales de conservation de la biodiversité marine et côtière.

### I.5. Statut de protection des espèces recensées en Algérie

L'examen du statut de protection juridique des espèces d'oiseaux marins recensées le long du littoral algérien révèle une **disparité importante** entre les espèces bénéficiant d'un cadre de protection et celles qui n'en disposent pas. Sur l'ensemble des espèces inventoriées, **16 sont légalement protégées** par la législation nationale. Ces espèces protégées incluent des nicheurs, des migrateurs et des Hivernants.

À l'inverse, la majorité reste **non protégée au niveau national**, avec **68 espèces** pour lesquelles aucune mesure spécifique de protection réglementaire n'est actuellement mise en œuvre, malgré leur rôle écologique essentiel dans les écosystèmes côtiers et leurs statut critiques (exemple). Cette situation s'explique en partie par le fait que de nombreuses espèces communes sont jugées abondantes, bien qu'elles puissent localement subir des pressions importantes, notamment la dégradation de leurs sites de nidification ou l'altération des ressources alimentaires. En d'autre partie, par le fait que peu de connaissances existent sur l'Avifaunes marine en Algérie.

Ces résultats mettent en évidence la **nécessité de renforcer le cadre réglementaire** pour certaines espèces encore non couvertes par des mesures de conservation, en particulier celles identifiées comme **quasi menacées ou vulnérables** au niveau global mais non listées dans les textes nationaux. Ils soulignent également l'importance de mettre à jour les listes de protection en cohérence avec l'évolution des statuts de conservation globaux et régionaux, afin d'assurer une gestion plus efficace et adaptée de l'avifaune marine en Algérie.



**Fig III.7.** Nombre d'espèces protégées et non protégées en Algérie.

## II. Effectifs recensés dans certains pays de la Méditerranée

L'étude comparative de l'avifaune marine et côtière entre les différents pays riverains de la Méditerranée permet de situer les résultats obtenus en Algérie dans un contexte régional plus large. Selon les données compilées, le nombre d'espèces d'oiseaux marins varie sensiblement d'un pays à un autre, traduisant à la fois des différences écologiques, biogéographiques et méthodologiques dans les inventaires réalisés.

Selon le, **RAC/SPA (2009) ; BirdLife International (2017)**, on recense 120 espèces tout statut confondue.

Au **Maroc**, **83 espèces** ont été recensées, selon la liste mise à jour par **Bergier & Thévenot (2010)**. Cette richesse spécifique relativement élevée peut s'expliquer par l'étendue du littoral atlantique et méditerranéen, la diversité des habitats côtiers et l'importance du passage migratoire entre l'Europe et l'Afrique via le détroit de Gibraltar.

En **Tunisie**, **51 espèces** d'oiseaux marins et côtiers ont été identifiées d'après **Azafzaf (1998)**. La Tunisie, avec ses zones humides d'importance internationale telles que les îles Kerkennah, le lac Ichkeul ou les marais de la région de Bizerte, constitue une étape cruciale pour de nombreuses espèces migratrices, bien que les inventaires disponibles restent parfois incomplets ou nécessitent une actualisation.

Pour la **France**, **Dubois et al. (2012)** rapportent **59 espèces** dans leur mise à jour du Nouvel Inventaire des oiseaux de France. La façade méditerranéenne française, bien qu'elle représente une portion plus réduite du littoral comparée au littoral atlantique, abrite une avifaune marine diversifiée, notamment grâce aux sites protégés comme la Camargue ou les Calanques.

En **Libye**, le *Atlas of wintering waterbirds* publié par le **RAC/SPA (2010)** recense **55 espèces**. Le littoral libyen, encore relativement préservé de certaines pressions anthropiques, offre des zones de repos et d'hivernage favorables pour plusieurs espèces d'oiseaux d'eau, même si la documentation ornithologique demeure limitée par des contraintes logistiques et géopolitiques.

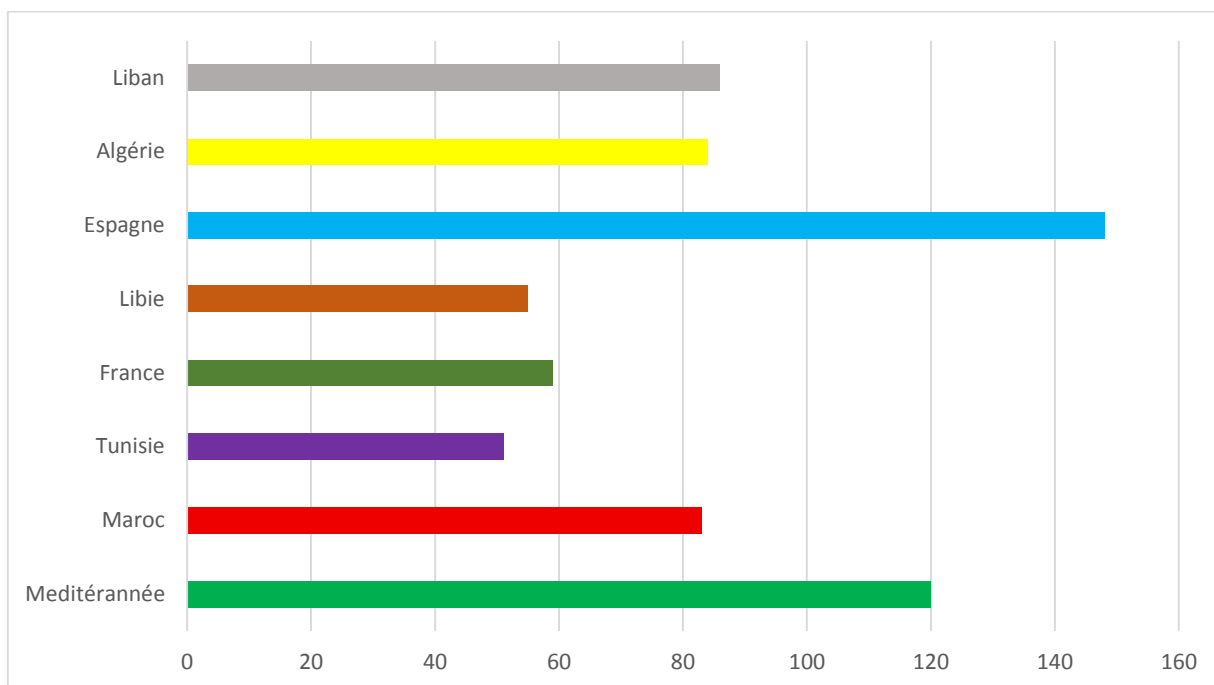
**Au Liban**, une évaluation côtière conduite par la Society for the Protection of Nature in Lebanon (SPNL) entre décembre 2016 et décembre 2018 (**Ramadan-Jaradi, 2018**) a permis de dresser un



inventaire actualisé de l'avifaune marine et côtière le long de la bande littorale, jusqu'à 7 km au large. Au total, **86 espèces** ont été recensées.

Enfin, l'**Espagne** présente la plus forte diversité spécifique de cette comparaison, avec **148 espèces** recensées (Rouco et al., 2019). Cette richesse remarquable s'explique par la longueur du littoral espagnol englobant à la fois les côtes atlantiques et méditerranéennes, la variété des écosystèmes marins et estuariens, ainsi qu'un effort d'observation et de recherche particulièrement soutenu grâce à une communauté ornithologique très active.

Ces écarts entre pays ne traduisent donc pas uniquement des différences naturelles en termes de biodiversité, mais reflètent également l'inégale disponibilité des données, le degré d'effort de prospection et la capacité institutionnelle à mener des inventaires exhaustifs et actualisés. Dans ce contexte, les résultats obtenus pour l'Algérie s'inscrivent dans une dynamique régionale qui démontre l'importance de poursuivre les travaux d'inventaire, de renforcer le réseau de sites suivis et de promouvoir la coopération scientifique à l'échelle du bassin méditerranéen.



**Fig III.8 :** Distribution des espèces recensées comparées aux autres pays de la Méditerranée.

### III. Cartes de distributions des espèces le long du littoral algérien

Au cours de notre étude, nous avons pu récolter plusieurs données sur la distribution des espèces d'oiseaux marins le long du littoral algérien, et pour rendre ces données utiles, un total de **46** cartes de répartition ont été réalisées. Ces cartes fournissent une vue détaillée de la répartition géographique de oiseaux le long du littoral marins, notre intérêt initial met en évidence plusieurs espèces à intérêt écologique.

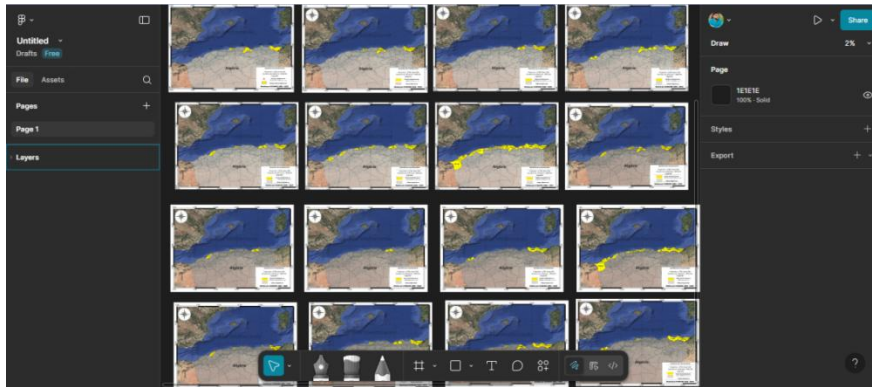
Les espèces **avec un Statut de Protection et un statut UICN critique (NT – VU – CR)**, sont visés en premier afin de suivre leur répartition et d'évaluer les efforts de conservation en cours (cruciales pour identifier les zones nécessitant une attention particulière afin d'orienter les initiatives pour l'institution d'AMP). En second lieu, les espèces **Endémiques**, pour illustrer les



### CHAPITRE III

### RÉSULTATS ET DISCUSSION

habitats uniques où ces espèces se rassemblent. La totalité des cartes seront introduites directement dans la Plateforme **PINA**.



**Fig III.8 :** Cartes de répartition de différentes espèces d'oiseaux marins en Algérie.



#### IV. Fiche descriptives des espèces à statut remarquable recensées

##### IV.1. Goéland leucophée (*Larus michahellis*)

- **Nom commun** : Goéland leucophée
- **Nom scientifique** : *Larus michahellis* (Naumann, 1840)
- **Biométrie** :

<b>Longueur</b>	entre 55 et 67 cm
<b>Envergure</b>	130 à 150 cm
<b>Poids</b>	de 800 à 1300 g
<b>Taille du Bec</b>	5,5 cm



- **Description** :

Le Goéland leucophée est un grand oiseau marin au plumage blanc avec le dos gris clair et les extrémités des ailes noires marquées de taches blanches. Il possède un bec jaune avec une tache rouge caractéristique, ainsi que des pattes jaunes. Commun et abondant le long du littoral algérien, il fréquente les ports, les falaises et les plages, où il se nourrit de poissons, de déchets et de petits animaux. Grégaire et bruyant, il est présent toute l'année et se reproduit souvent en colonies sur les îlots rocheux ou les toits des bâtiments côtiers.

- **Distribution géographique** :

Littoral méditerranéen et parfois atlantique

- **Statut de protection** :

Bien que très abondant dans plusieurs régions, *L. michahellis* bénéficie de certaines mesures de protection :

- Inscrit à l'Annexe III de la Convention de Berne
- Classé LC (Least Concern) sur la Liste rouge de l'UICN

- **Statut en Algérie** :

En Algérie, le Goéland leucophée est une espèce commune, largement répartie et nicheuse sur l'ensemble du littoral. Il ne bénéficie pas d'un statut de protection particulier au niveau national, en raison de son abondance et de sa grande tolérance aux milieux anthropisés ([Isenmann & Moali, 2000](#)).

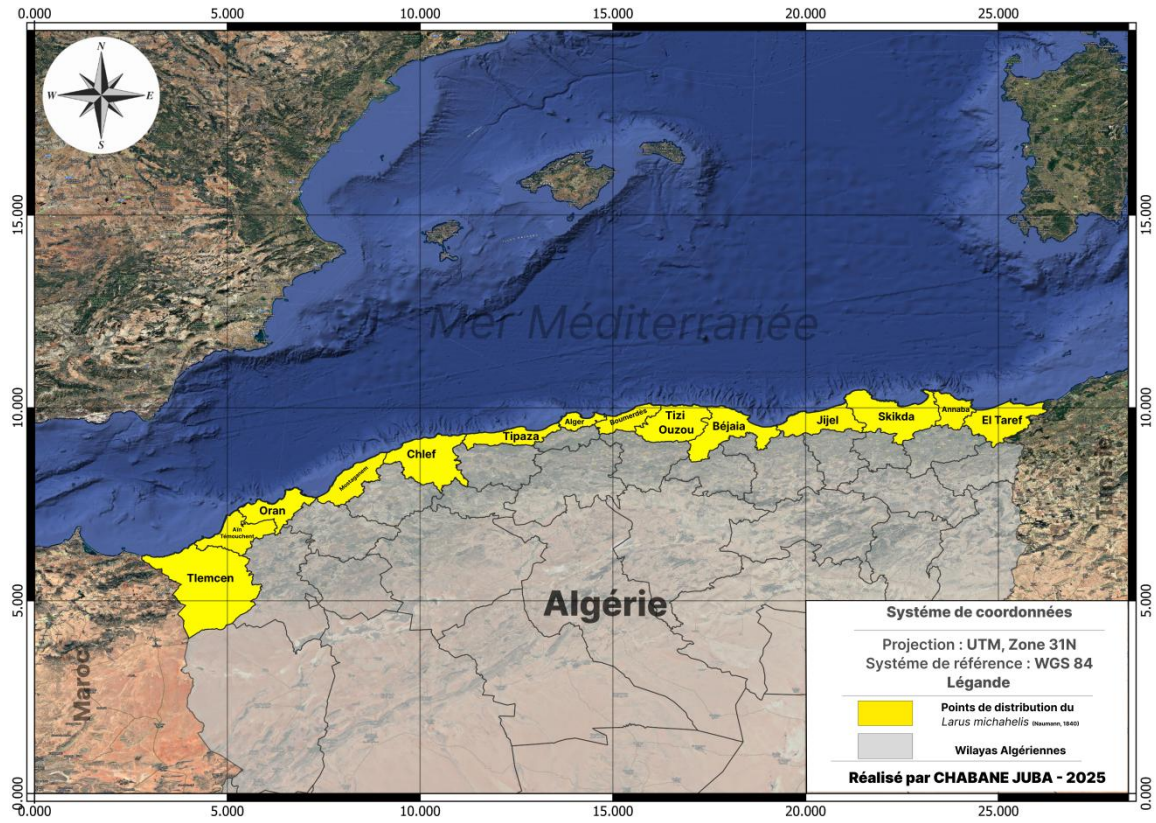


Fig III.9. Carte de répartition de *Larus michahalis* sur le littoral Algérien.



#### IV.2. Puffin de scopoli (*Calonectris diomedea*)

- **Nom commun :** Puffin de Scopoli
- **Nom scientifique :** *Calonectris diomedea* (Scopoli, 1769)
- **Biométrie :**

<b>Longueur</b>	45 et 56 cm
<b>Envergure</b>	110 à 125 cm
<b>Poids</b>	de 600 à 800 g
<b>Taille du Bec</b>	/

- **Description :**

Le Puffin de Scopoli est au plumage brun-gris sur le dessus et blanc sur le dessous. Il est reconnaissable en vol par son vol plané caractéristique, alternant longues glissades et quelques battements d'ailes rigides. Il émet des cris rauques et plaintifs, surtout la nuit, près des colonies de nidification. Il se nourrit en mer, principalement de poissons, calmars et crustacés, parfois en association avec les cétacés ou les chalutiers.

- **Distribution géographique :**

Littoral méditerranéen et atlantique

- **Statut de protection :**

Cette espèce bénéficie d'une protection légale internationale, figurant :

- à l'Annexe II et III de la Convention de Berne
- à l'Annexe II du Protocole ASPIM de la Convention de Barcelone
- classée LC (Least Concern) sur la Liste rouge de l'UICN

- **Statut en Algérie**

En Algérie, *Calonectris diomedea* est une espèce nicheuse migratrice, présente sur certains îlots rocheux du littoral, et également observée comme visiteur de passage lors des migrations. Il ne bénéficie pas d'un statut de protection particulier au niveau national, bien que ses colonies soient localisées et potentiellement sensibles aux perturbations humaines (Isenmann & Moali, 2000).



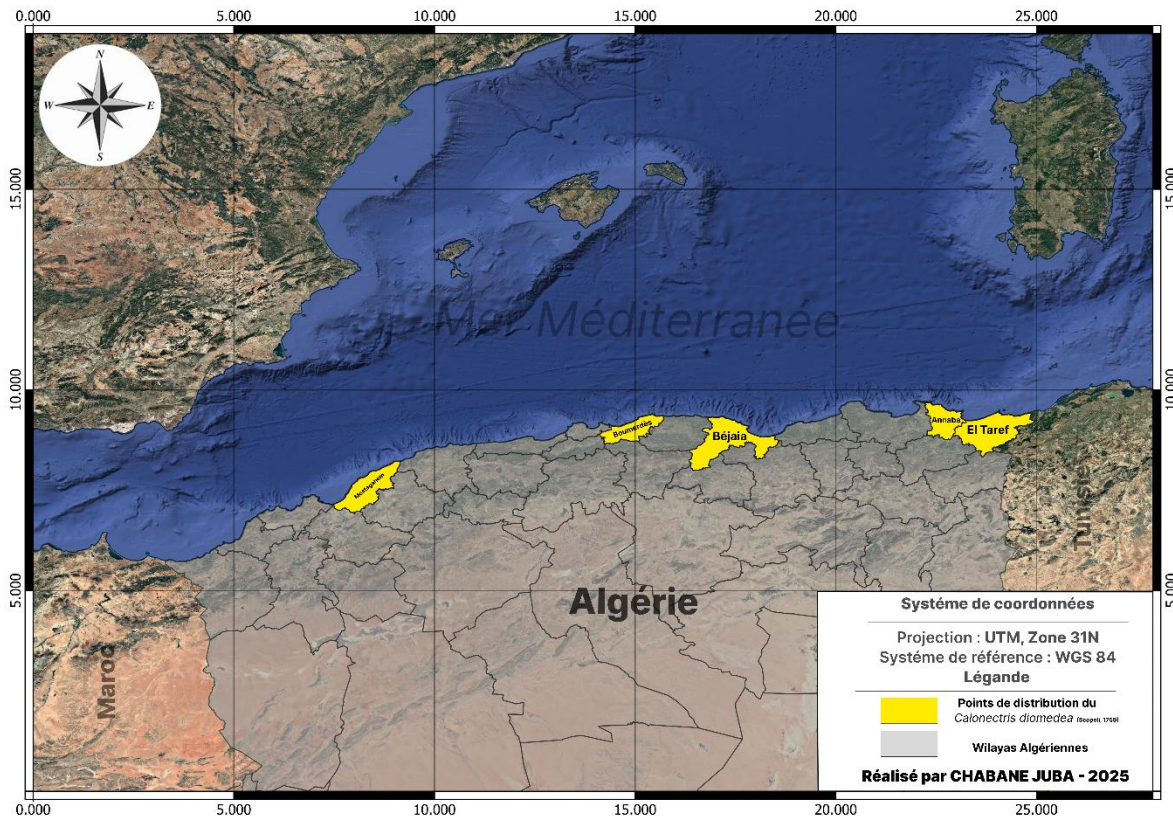


Fig III.10. Carte de répartition de *Calonectris diomedea* sur le littoral Algérien.



### IV.3. Puffin de méditerranée (*Puffinus yelkouan*)

- **Nom commun :** Puffin de méditerranée
- **Nom scientifique :** *Puffinus yelkouan* (Acerbi, 1827)
- **Biométrie :**

<b>Longueur</b>	36 cm
<b>Envergure</b>	/
<b>Poids</b>	420 g (330-485 g)
<b>Taille du Bec</b>	/



- **Description :**

Puffin de méditerranée est un oiseau marin de taille moyenne au plumage brun sombre sur le dessus et blanc net sur le dessous. Il possède de longues ailes étroites, un bec noir fin et crochu, et des pattes rosâtres. Il vole en rasant les vagues avec agilité et se nourrit de poissons et de céphalopodes. Espèce discrète, elle est surtout active la nuit près des colonies.

- **Distribution géographique :**

Espèce endémique de la Méditerranée

- **Statut de protection :**

Espèce protégée par la Convention de Berne (annexe II) et la Convention de Barcelone (annexe II), et classée Vulnérable (VU) sur la liste rouge de l'UICN.

- **Statut en Algérie**

En Algérie, Puffin de méditerranée est observé principalement comme **visiteur de passage et hivernant en mer**, notamment le long du littoral centre et ouest. Il **n'est pas officiellement protégé au niveau national**, bien que ses effectifs soient suivis de manière ponctuelle dans certains programmes de surveillance côtière (**Isenmann & Moali, 2000**).

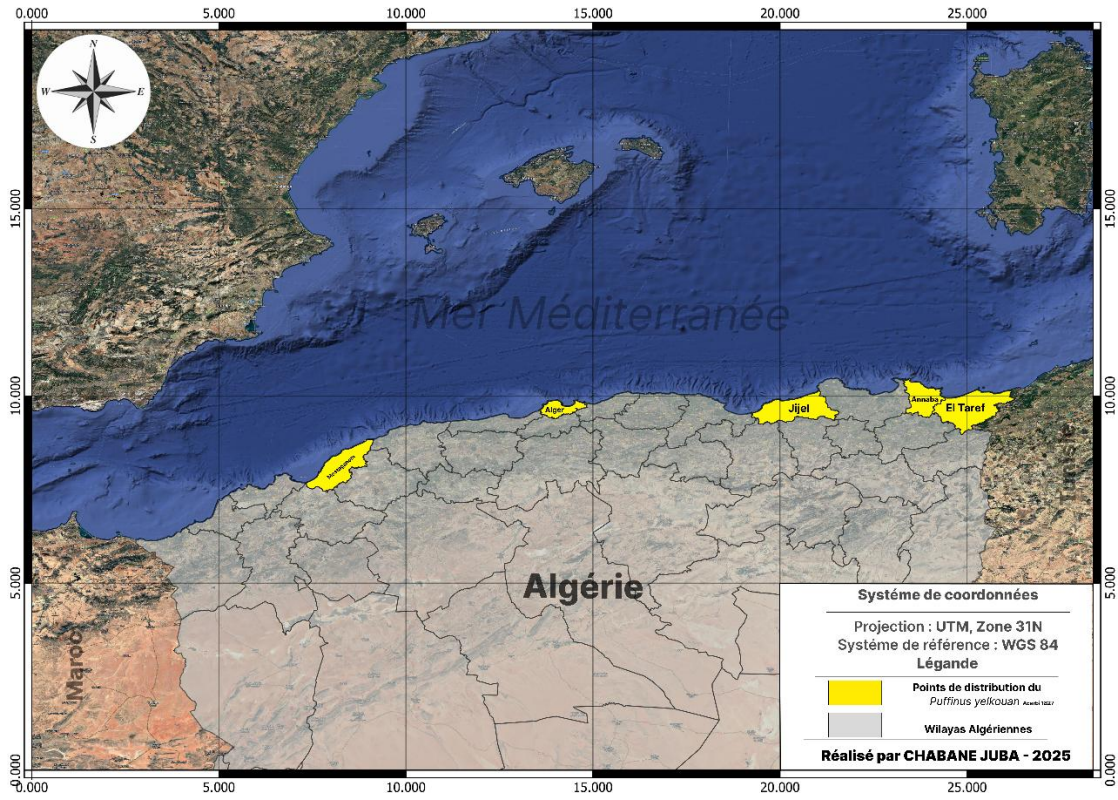


Fig III.11. Carte de répartition de *Puffinus yelkouan* sur le littoral Algérien.



#### IV.4. Bécasseau variable (*Calidris alpina*)

- **Nom commun :** Bécasseau variable
- **Nom scientifique :** *Calidris alpina* (Linnaeus, 1758)
- **Biométrie :**

<b>Longueur</b>	16 à 20 cm
<b>Envergure</b>	/
<b>Poids</b>	35-60 g
<b>Taille du Bec</b>	/



- **Description :**

Son bec noir de taille moyenne est légèrement arqué. Ses pattes sont noires également. La projection des rémiges primaires est courte, la pointe des ailes arrivant à l'extrémité de la queue. En plumage nuptial, cette espèce se caractérise par la présence d'une tache ventrale noire.

- **Distribution géographique :**

Hémisphère nord et bande équatoriale

- **Statut de protection :**

L'espèce est protégée par la **Convention de Berne (Annexe II)** et figure à l'**Annexe II de l'AEWA** (Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie). Elle est classée **Quasi menacée (NT)** sur la liste rouge de l'UICN.

- **Statut en Algérie**

En Algérie, l'espèce est présente comme visiteur de passage et hivernant régulier, principalement dans les zones humides littorales telles que les marais, lagunes et estuaires. Elle n'est pas protégée au niveau national (**Isenmann & Moali, 2000**).

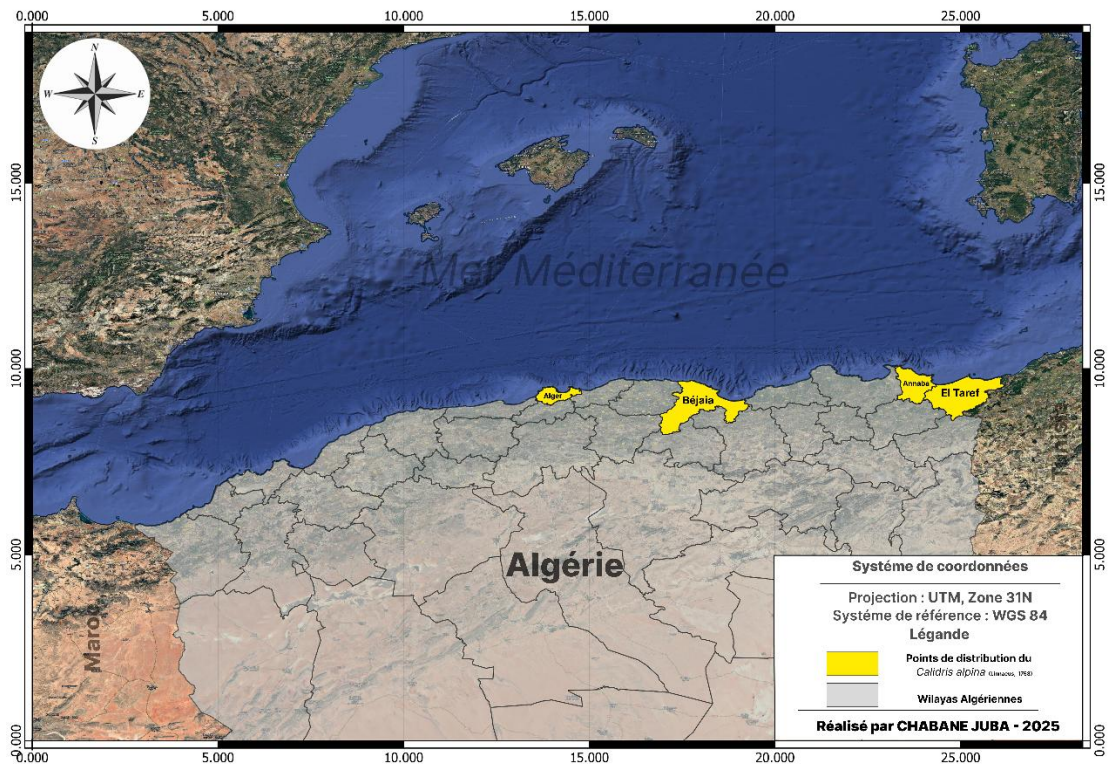


Fig III.12. Carte de répartition de *Calidris alpina* sur le littoral Algérien.



#### IV.5. Bécasseau maubèche (*Calidris canutus*)

- **Nom commun :** Bécasseau maubèche
- **Nom scientifique :** *Calidris canutus* (Linnaeus, 1758)
- **Biométrie :**

<b>Longueur</b>	25 à 30 cm
<b>Envergure</b>	/
<b>Poids</b>	90 à 170 g
<b>Taille du Bec</b>	/



#### ➤ **Description :**

Le Bécasseau maubèche est le plus gros des bécasseaux présents sur nos côtes. Ses pattes sont relativement courtes et de couleur vert pâle. Son bec est droit, de couleur noire. En plumage nuptial, la face et les parties inférieures sont roux orangées, la calotte est striée.

#### ➤ **Distribution géographique :**

Le Bécasseau maubèche niche dans le Haut-Arctique d'Amérique du Nord et d'Eurasie, et hiverne sur les côtes de l'Amérique, de l'Afrique de l'Ouest, de l'Océan Indien et de l'Australie.

#### ➤ **Statut de protection :**

Sur le plan international, le Bécasseau maubèche est inscrit à l'Annexe II de la Convention de Bonn et couvert par l'Accord AEW (1999) relatif à la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie. Il est classé Quasi menacé (NT – Near Threatened) par l'UICN, en raison du déclin observé de certaines de ses populations migratrices.

#### ➤ **Statut en Algérie**

En Algérie, le Bécasseau maubèche est considéré comme visiteur de passage et ne bénéficie d'aucune protection au niveau national (Isenmann & Moali, 2000).

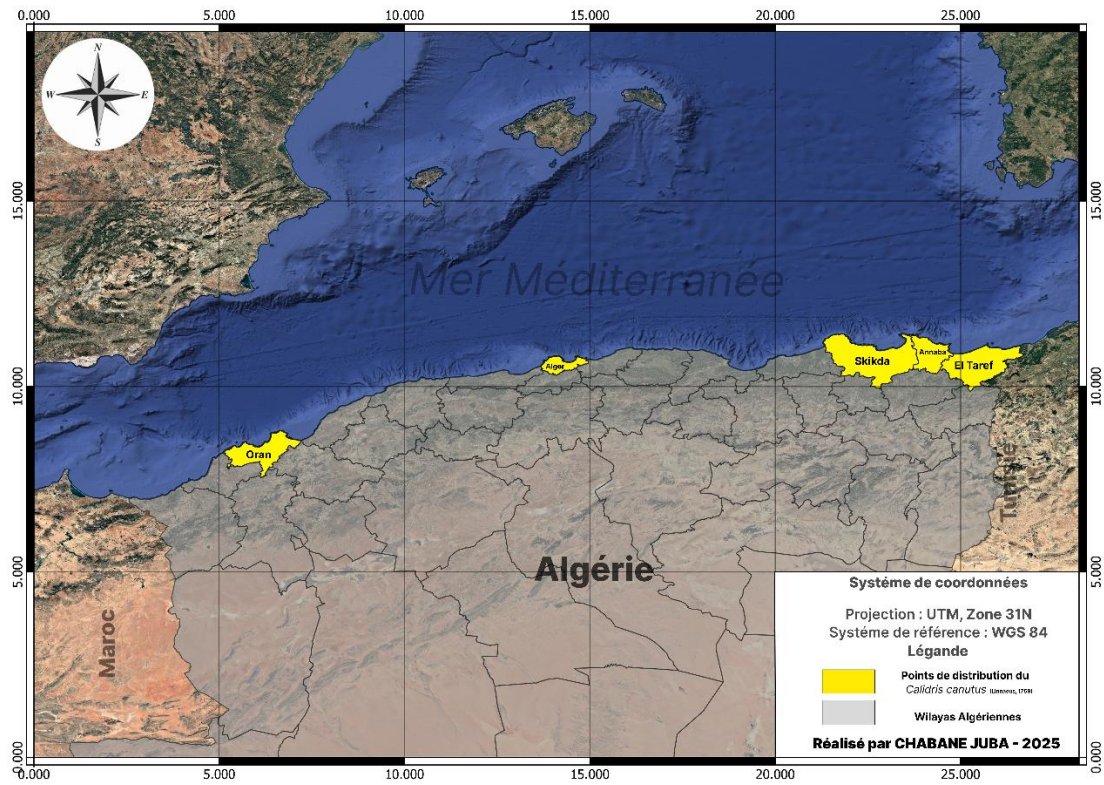


Fig III.13. Carte de répartition de *Calidris canutus* sur le littoral Algérien.



#### IV.6. Barge rousse (*Limosa lapponica*)

- **Nom commun :** Barge rousse
- **Nom scientifique :** *Limosa lapponica* (Linnaeus, 1758)
- **Biométrie :**

<b>Longueur</b>	39 cm
<b>Envergure</b>	75 cm
<b>Poids</b>	100 g
<b>Taille du Bec</b>	/



- **Description :**

Grand limicole au grand bec légèrement retroussé et de couleur rose à pointe sombre. Longues pattes gris verdâtre sombre. En plumage nuptial, dessus gris sombre moucheté de blanc et de roux, dessous roux chez le mâle, ocre pâle chez la femelle. Calotte et trait sourcilier gris-brun, sourcil roux qui continue derrière l'œil. En plumage internuptial, dessus gris-brun strié de sombre. Dessous blanc avec la poitrine et les côtés du cou teintés de brun. En vol, noter le croupion et la queue blancs barrés de noir, et les sous-alaires densément marbrées de noir.

- **Distribution géographique :**

Cosmopolite

- **Statut de protection :**

L'espèce est inscrite à l'Annexe II de la Convention de Berne, à l'Annexe II de la Convention de Bonn ainsi qu'à l'Accord AEW (1999) ; elle est classée Quasi menacée (NT) sur la Liste rouge de l'UICN.

- **Statut en Algérie**

En Algérie, l'espèce est présente comme visiteur de passage et hivernant régulier. Elle n'est pas protégée au niveau national (Isenmann & Moali, 2000).

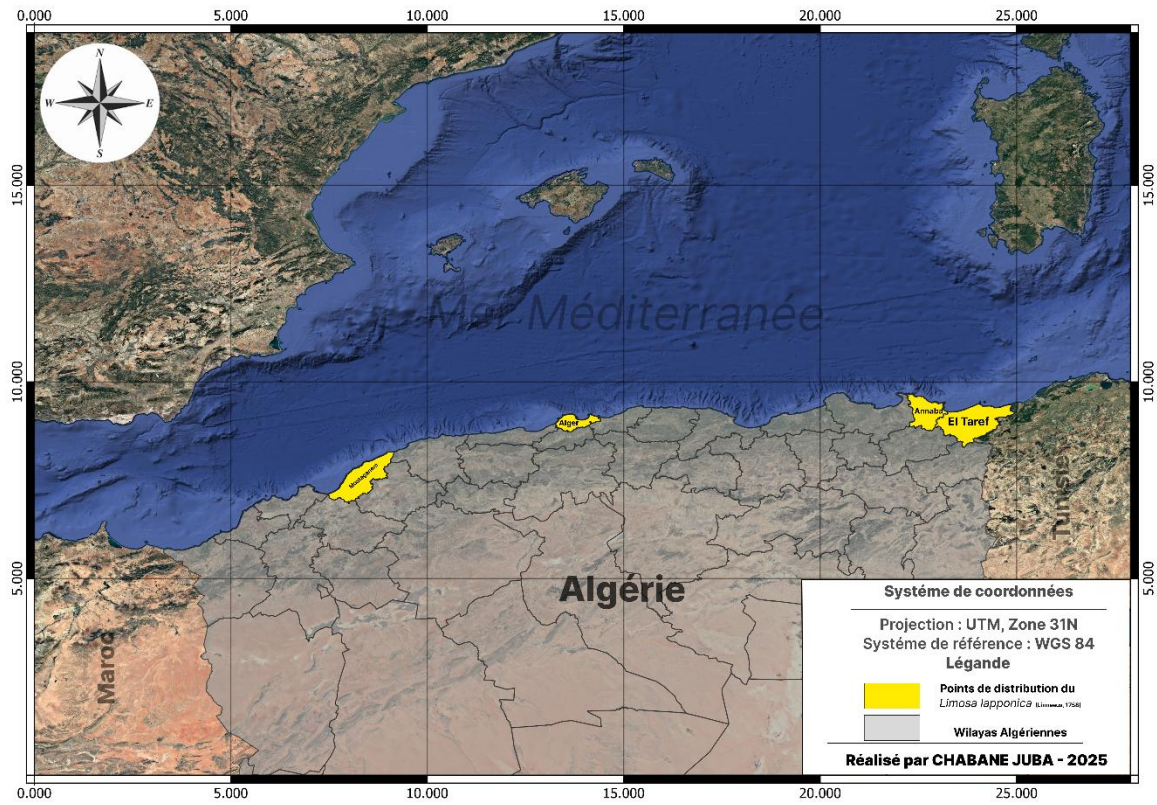


Fig III.14. Carte de répartition de *Limosa lapponica* sur le littoral Algérien.



#### IV.7. Huîtrier pie (*Haematopus ostralegus*)

- **Nom commun :** Huîtrier pie
- **Nom scientifique :** *Haematopus ostralegus* (Linnaeus, 1758)
- **Biométrie :**

<b>Longueur</b>	40 à 45 cm
<b>Envergure</b>	/
<b>Poids</b>	480 et 610 g
<b>Taille du Bec</b>	/



#### ➤ **Description :**

L'Huîtrier pie est un des limicoles les plus faciles à reconnaître en raison du contraste entre le dos et le dessus des ailes noir et le dessous du corps blanc. Le bec sombre chez les jeunes prend une couleur orange de la base vers la pointe au fur et à mesure de la maturité des oiseaux. Dans le même temps, les pattes gris noir virent progressivement au rose chair. En hiver, les oiseaux portent un collier blanc qui caractérise également les jeunes oiseaux et en été les non reproducteurs. Les deux sexes ont un plumage semblable mais une taille légèrement différente, la femelle étant plus grande que le mâle, différence sensible au niveau du bec (78,4 mm contre 69,6 mm). La mue se déroule après la reproduction (juillet) et se prolonge jusqu'à l'automne. Une seconde période de mue, moins complète s'effectue de janvier à mars et permet aux jeunes adultes de perdre le collier blanc qui caractérise les non reproducteurs. La voix comprend surtout des cris aigus et forts

#### ➤ **Distribution géographique :**

Cosmopolite

#### ➤ **Statut de protection :**

Sur le plan international, l'Huîtrier pie est inscrit à l'**Annexe III de la Convention de Berne**, à l'**Annexe II de la Convention de Bonn**, et est couvert par l'**Accord AEWA (1999)** relatif à la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie. L'espèce est classée **Quasi menacée (NT – Near Threatened)** par l'**UICN**, en raison du déclin de certaines de ses populations, notamment celles liées aux zones humides littorales.

#### ➤ **Statut en Algérie**

En Algérie, l'Huîtrier pie est observé en tant qu'hivernant et ne bénéficie d'aucune protection au niveau national (**Isenmann & Moali, 2000**).

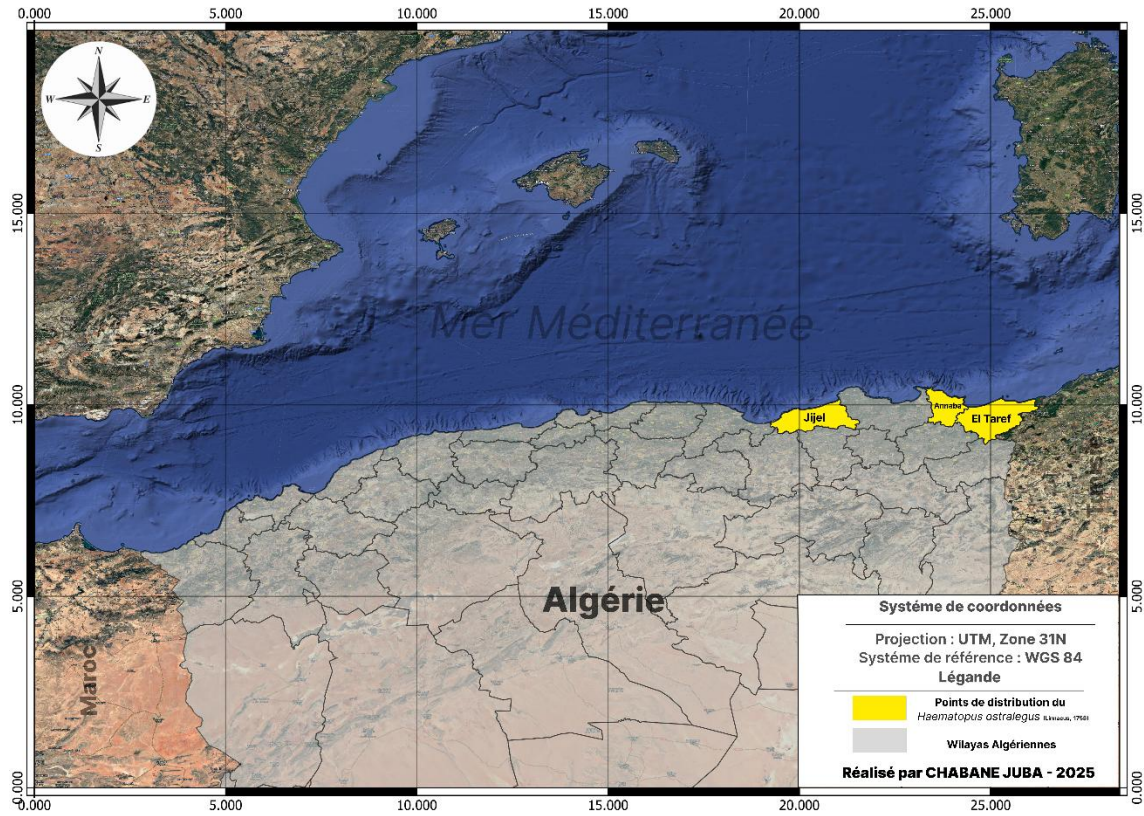


Fig III.15. Carte de répartition de *Haematopus ostralegus* sur le littoral Algérien.



#### IV.8. Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*)

- **Nom commun :** Puffin des Baléares
- **Nom scientifique :** *Puffinus mauretanicus* (Lowe, 1921)
- **Biométrie :**

<b>Longueur</b>	40 cm
<b>Envergure</b>	/
<b>Poids</b>	500 g
<b>Taille du Bec</b>	/



##### ➤ **Description :**

Le Puffin des Baléares est un oiseau marin de taille moyenne. Son plumage est d'un brun sombre relativement uniforme sur l'ensemble des parties supérieures (tête, dos, dessus des ailes, queue, haut des flancs).

##### ➤ **Distribution géographique :**

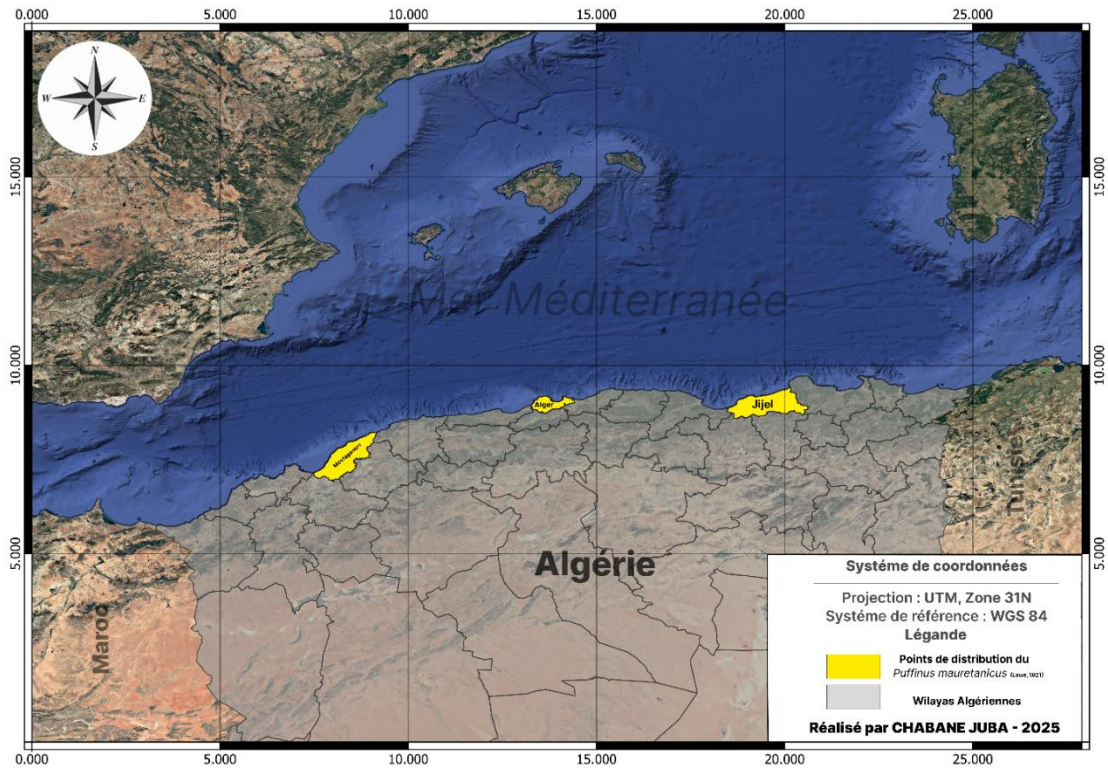
Espèce endémique de la Méditerranée occidentale

##### ➤ **Statut de protection :**

Le *Puffinus mauretanicus* est protégé par plusieurs conventions internationales : **Convention de Berne (Annexe III)**, **Convention de Bonn (Annexe I)**, **Convention de Barcelone (Annexe II)** et **Convention OSPAR (Annexe V)**. Il est classé **En danger critique d'extinction (CR)** par l'**UICN**, en raison du déclin rapide de ses populations et des menaces pesant sur ses sites de reproduction.

##### ➤ **Statut en Algérie**

En Algérie, le *P. mauretanicus* est un visiteur de passage en mer, principalement en automne et en hiver, mais ne bénéficie d'aucun statut de protection national, malgré son classement en danger critique à l'échelle mondiale (Isenmann & Moali, 2000).



**Fig III.16.** Carte de répartition de *Puffinus mauretanicus* sur le littoral Algérien.



#### IV.8. Mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*)

- **Nom commun** : Mouette tridactyle
- **Nom scientifique** : *Rissa tridactyla* (Linnaeus, 1758)
- **Biométrie** :

<b>Longueur</b>	40 cm
<b>Envergure</b>	91 à 97 cm
<b>Poids</b>	300 à 500 g
<b>Taille du Bec</b>	/

- **Description** :



La Mouette tridactyle est une mouette marine élégante, au bec jaune pâle, aux pattes noires et aux ailes longues aux extrémités foncées. Elle se distingue par son cri aigu et plaintif. Contrairement à la plupart des laridés, elle ne fréquente presque jamais l'intérieur des terres, restant fidèle au milieu marin. Le juvénile présente un collier sombre et une marque noire en forme de "W" sur les ailes.

- **Distribution géographique** :

Hémisphère nord

- **Statut de protection** :

La Mouette tridactyle est protégée par la **Convention de Berne (Annexe III)** et la **Convention OSPAR (Annexe V)**. Elle est également classée **Vulnérable (VU)** par l'UICN, en raison du déclin global de ses populations lié notamment aux changements climatiques et à la diminution des ressources alimentaires marines.

- **Statut en Algérie**

En Algérie, *R. tridactyla* est un hivernant rare en mer, principalement observée au large durant la saison froide, et ne bénéficie d'aucun statut de protection national (Isenmann & Moali, 2000).

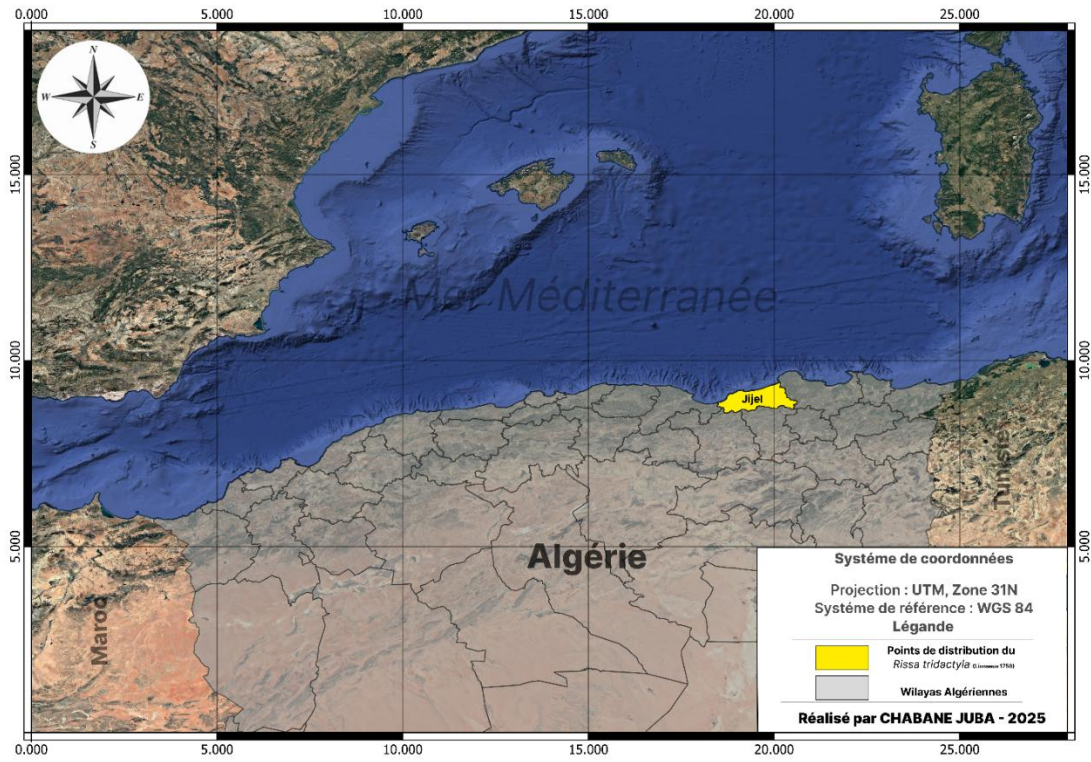


Fig III.17. Carte de répartition de *Rissa tridactyla* sur le littoral Algérien.



#### IV.9. Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)

- **Nom commun :** Vanneau huppé
- **Nom scientifique :** *Vanellus vanellus* (Linnaeus, 1758)
- **Biométrie :**

<b>Longueur</b>	62 à 66 cm
<b>Envergure</b>	/
<b>Poids</b>	500 à 750 g
<b>Taille du Bec</b>	/



#### ➤ **Description :**

Ce limicole de taille moyenne possède un dimorphisme sexuel peu marqué. L'oiseau se caractérise par la présence d'une huppe noire s'étirant sur l'arrière de la tête. La tête est peinte de noir et de blanc contrastant avec un dos vert serti de reflets irisés sur les couvertures. Un large bandeau pectoral noir délimite un ventre blanc immaculé. Le croupion est roussâtre comme les sous-caudales tandis que les sous-alaires sont entièrement blanches. Les rémiges sont noires hormis une pointe blanche sur l'extrémité des quatre premières rémiges primaires. Enfin les rectrices sont blanches à pointes noires chez l'espèce.

#### ➤ **Distribution géographique :**

L'aire de répartition du Vanneau huppé comprend l'Eurasie où l'espèce se reproduit de l'océan Atlantique à la Chine en passant par le Kazakhstan. Ce limicole descend largement sous son aire de nidification pour passer la saison froide au sud de l'Asie, au Moyen-Orient et en Europe.

#### ➤ **Statut de protection :**

Le Vanneau huppé est inscrit à plusieurs accords internationaux :

Convention de Berne : Annexe II

Convention de Bonn : Annexe II

Accord AEW (1999) : Espèce couverte

Il est classé Quasi menacé (NT – Near Threatened) par l'UICN, en raison du déclin de ses populations européennes, principalement lié à l'intensification agricole et à la perte d'habitats.

#### ➤ **Statut en Algérie**

En Algérie, son statut est non défini et l'espèce n'est pas protégée au niveau national (Isenmann & Moali, 2000).

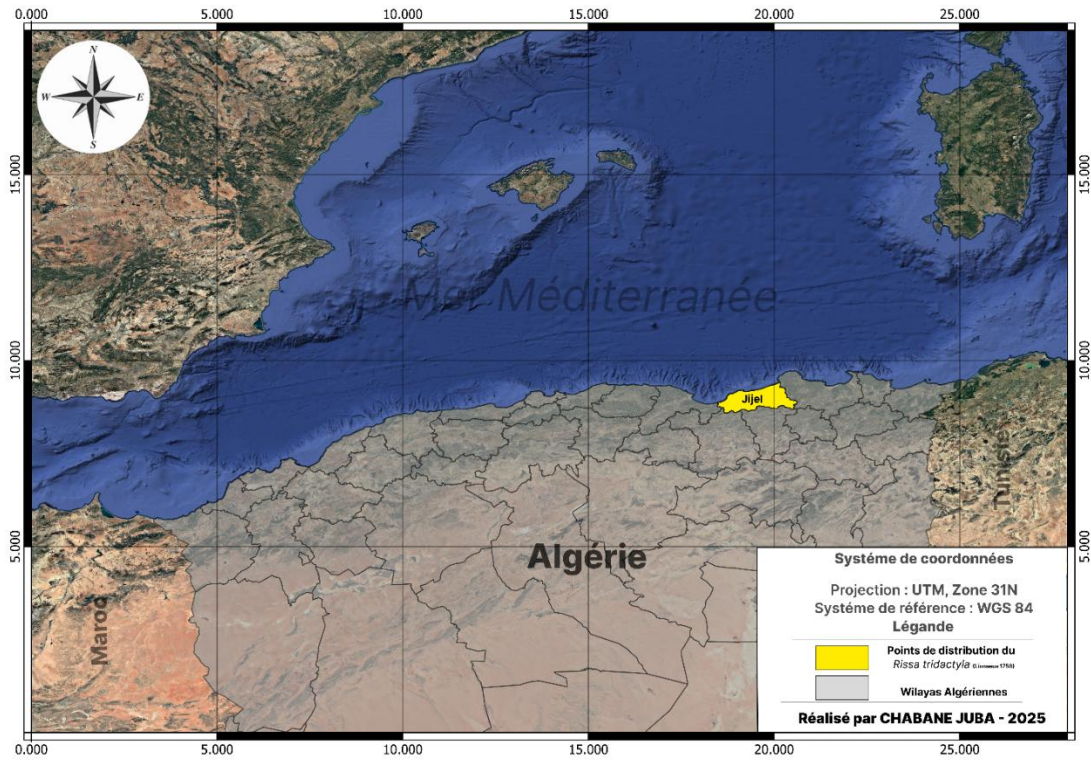


Fig III.18. Carte de répartition de *Vanellus vanellus* sur le littoral Algérien.



#### IV.10. Grand Labbe (*Stercorarius skua*)

- **Nom commun :** Grand Labbe
- **Nom scientifique :** *Stercorarius skua*  
Brünnich, 1764
- **Biométrie :**

<b>Longueur</b>	58 cm
<b>Envergure</b>	132 à 140 cm
<b>Poids</b>	1200 à 1650 g
<b>Taille du Bec</b>	/

- **Description :**



C'est le plus grand et le plus massif des labbes. Il ressemble à un Goéland brun mais il est plus corpulent, avec un corps en forme de tonnelet et des ailes plus larges, plus arrondies et moins anguleuses. Comparé aux autres *stercorarius*, il est bien plus lourd avec une envergure plus développée et une queue plus courte en forme de coin. En toutes saisons, son plumage est identique : brun noirâtre avec des écussons blancs frappants à la base des rémiges primaires. La couverture du corps et des ailes peut avoir des teintes variables : de brun foncé uni chez les juvéniles à brun roussâtre tacheté de pâle chez de nombreux adultes en passant par le brun noirâtre ou même le brun pâle tirant sur la cannelle chez certains individus. Le bec et les pattes palmées pourvus d'ongles arqués sont noirs.

- **Distribution géographique :**

/

- **Statut de protection :**

Le *Grand Labbe* est inscrit à l'**Annexe III de la Convention de Berne**, ce qui implique une protection réglementée. Il est également classé **Préoccupation mineure (LC – Least Concern)** par l'**UICN**, en raison de sa large distribution et de la stabilité globale de ses populations, bien que certaines menaces localisées subsistent.

- **Statut en Algérie**

En Algérie, le Grand Labbe est un hivernant rare en mer, observé principalement au large durant la saison froide, et ne bénéficie d'aucun statut de protection national (Isenmann & Moali, 2000).

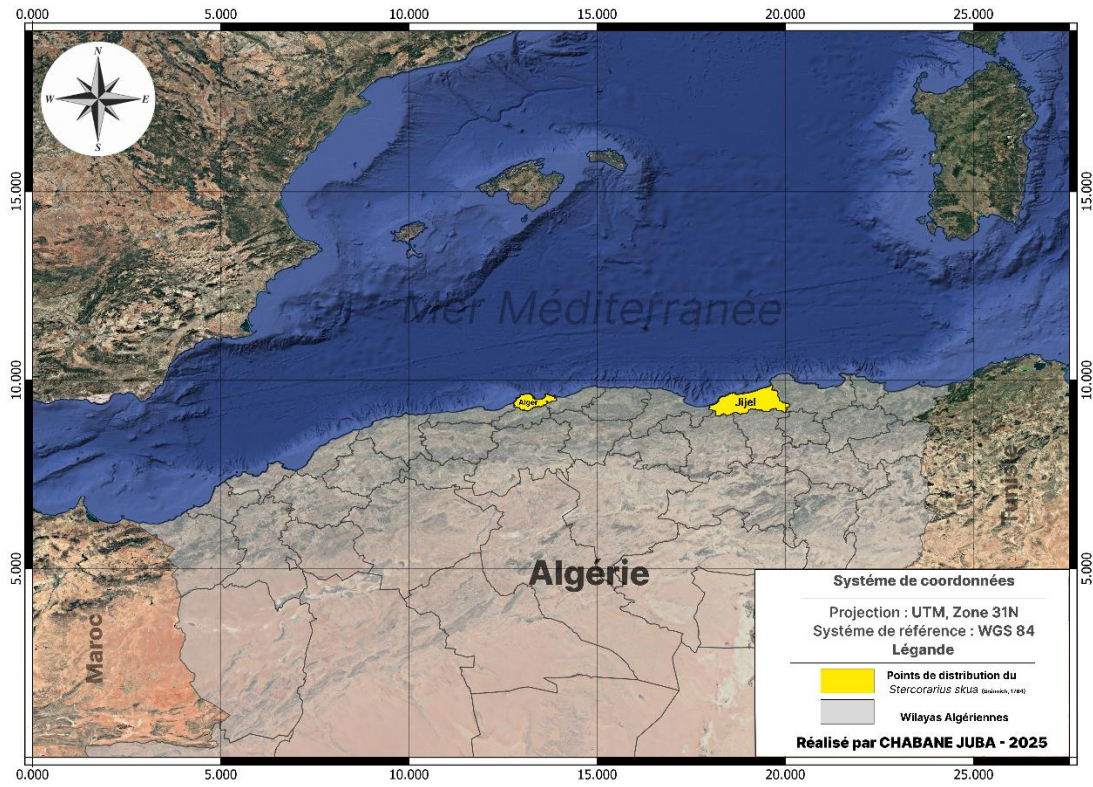


Fig III.19. Carte de répartition de *Stercorarius skua* sur le littoral Algérien.



#### IV.11. Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*)

- **Nom commun :** Grand Cormoran
- **Nom scientifique :** *Phalacrocorax carbo*  
Brünnich, 1764
- **Biométrie :**

<b>Longueur</b>	100 cm
<b>Envergure</b>	130 à 160 cm
<b>Poids</b>	2000 à 2500 g
<b>Taille du Bec</b>	/

- **Description :**

Le Grand Cormoran est un grand oiseau aquatique au plumage noir avec des reflets verdâtres ou bronze au soleil. Il possède un long cou, un bec puissant légèrement crochu à l'extrémité, et une tache claire sur la gorge. En plumage nuptial, il arbore des plumes blanches sur les cuisses et des filaments blancs sur la tête et le cou. Ses pattes palmées sont noires, adaptées à la nage. Il vole en ligne droite, le cou tendu, et se perche souvent ailes ouvertes pour sécher son plumage après la plongée.

- **Distribution géographique :**

Le Grand Cormoran a une distribution mondiale. Il n'est absent que des Amériques centrale et du Sud.

- **Statut de protection :**

Il est inscrit à l'**Annexe III de la Convention de Berne**, ce qui implique une protection réglementée. Il est également classé **Préoccupation mineure (LC – Least Concern)** par l'**UICN**, en raison de sa large distribution et de la stabilité globale de ses populations, bien que certaines menaces localisées subsistent.

- **Statut en Algérie**

En Algérie, le Grand Cormoran est un hivernant régulier et nicheur occasionnel, principalement dans les zones humides côtières et intérieures. Il bénéficie d'un statut de protection national, en raison de son importance écologique dans les écosystèmes aquatiques (**Isenmann & Moali, 2000**).



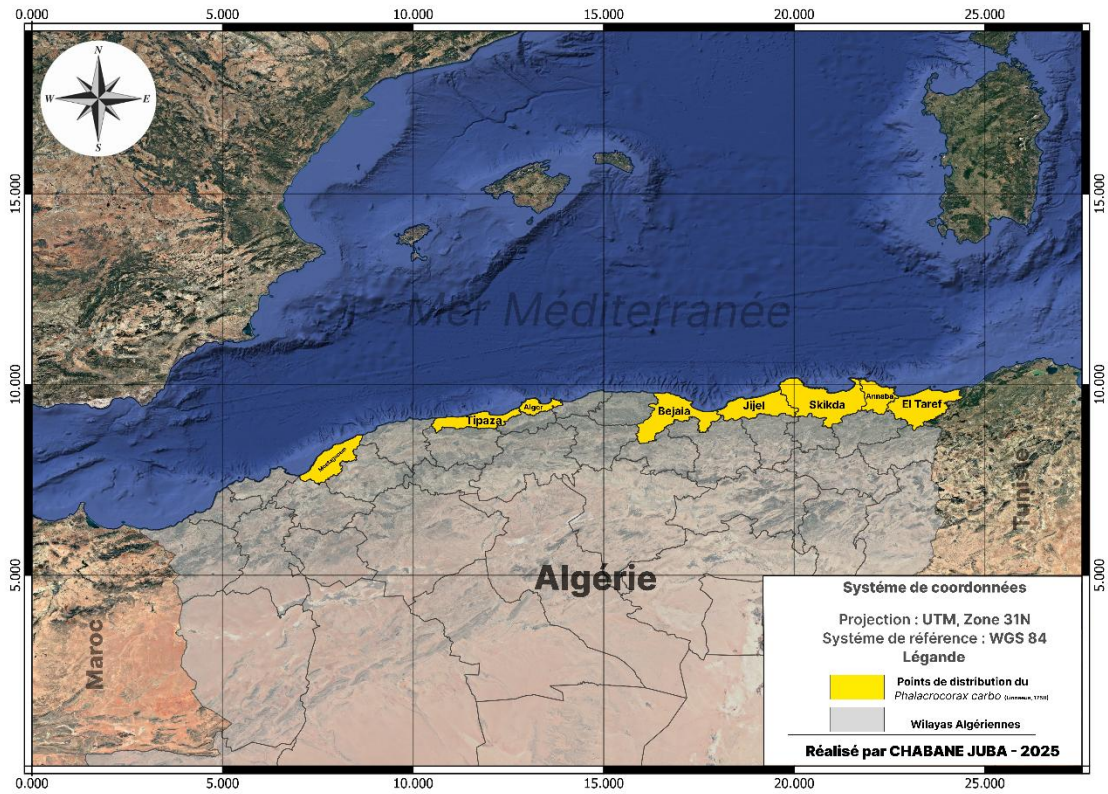


Fig III.20. Carte de répartition de *Phalacrocorax cabro* sur le littoral Algérien.

**IV.12. Guifette leucoptère (*Chlidonias leucopterus*)**

- **Nom commun :** Guifette leucoptère
- **Nom scientifique :** *Chlidonias leucopterus* (Temminck, 1815)
- **Biométrie :**

<b>Longueur</b>	27 cm
<b>Envergure</b>	58 à 67 cm
<b>Poids</b>	40 à 80 g
<b>Taille du Bec</b>	/

- **Description :**



Très petite sterne avec des ailes larges, une queue courte et très légèrement échancrée, ainsi qu'un bec assez fin et court de couleur rouge très sombre. En plumage nuptial, l'adulte a la tête, le corps, le manteau et les sous-alaires d'un noir profond, contrastant avec le dessus des ailes gris argenté et la queue blanche. En plumage inter nuptial, dessus gris avec une barre carpienne plus sombre, parties inférieures et tête blanches avec un motif de « casque audio » sur les parotiques. Le juvénile est similaire, avec une « selle » brun sombre sur le dos.

- **Distribution géographique :**

Plusieurs populations nicheuses se répartissent de l'Europe (y compris en France, avec quelques couples en Brière) à l'Asie centrale et au nord-est du continent eurasiatique, et migrent vers le continent africain, le sud de l'Asie, l'Indonésie et l'Océanie en hiver. S'égare dans les Antilles, l'océan Indien et en Nouvelle-Calédonie.

- **Statut de protection :**

L'espèce est inscrite à l'**Annexe II** de la Convention de **Berne**, à l'**Annexe II** de la Convention de **Bonn**, et est couverte par l'Accord **AEWA** (1999), ce qui lui confère une protection renforcée au niveau international, notamment en matière de conservation de ses habitats et de régulation des menaces. Elle est par ailleurs classée Préoccupation mineure (**LC**) par l'UICN.

- **Statut en Algérie**

En Algérie, l'espèce est considérée comme un visiteur de passage, observée principalement en période de migration, et ne bénéficie d'aucun statut de protection national (**Isenmann & Moali, 2000**).

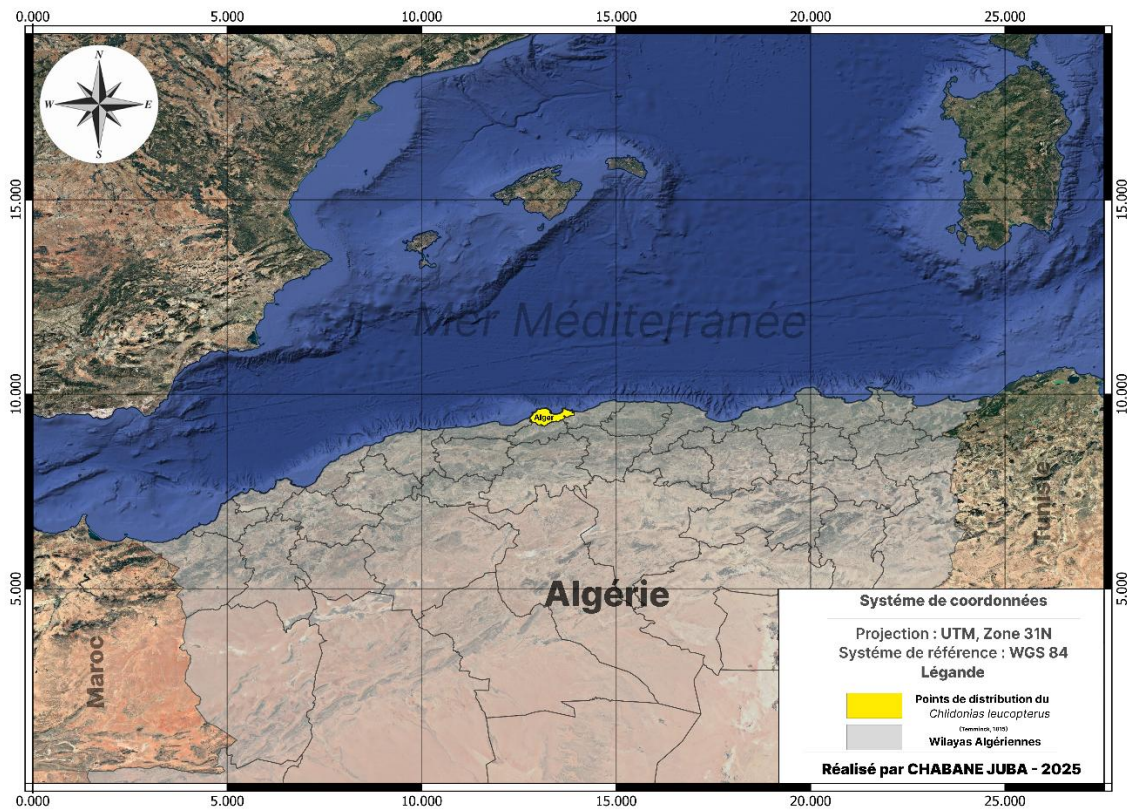


Fig III.21. Carte de répartition de *Chlidonias leucopterus* sur le littoral Algérien.



#### IV.13. Fou de Bassan (*Morus bassanus*)

- **Nom commun :** Fou de Bassan
- **Nom scientifique :** *Morus bassanus*  
Linnaeus, 1758
- **Biométrie :**

<b>Longueur</b>	87-100 cm
<b>Envergure</b>	165-180 cm
<b>Poids</b>	2,4-3,6 kg
<b>Taille du Bec</b>	/

- **Description :**



Le Fou de Bassan est un grand oiseau de mer à la silhouette caractéristique et inconfondable. Un corps effilé aux deux extrémités, long cou et long bec à l'avant, longue queue cunéiforme à l'arrière. Des ailes longues et fines qui lui permettent de patrouiller inlassablement dans l'Atlantique-nord et c'est au vol qu'on l'observe classiquement.

L'adulte apparaît blanc avec l'extrémité des ailes (mains) noire. En période nuptiale, le plumage se teinte de jaune, surtout au niveau de la tête et du cou. Vue de près, la tête est remarquable. L'œil gris pâle cerclé de bleu est entouré de noir. Le bec gris est bordé de noir à la base et présente 3 lignes noires, 2 sur la partie supérieure et une gonyale. Cette dernière est prolongée par un trait gulaire noir. Enfin, les commissures buccales sont noires. Les pattes, largement palmées, sont noires avec des lignes claires le long des tarses et des doigts.

Le juvénile est brun sombre pointillé de blanc avec les rémiges et les rectrices d'un brun noirâtre uni. L'œil est sombre mais déjà cerclé de bleu. Le bec est jaunâtre. La tête est dépourvue des attributs noirs de l'adulte.

Le fou n'atteint la maturité qu'à l'âge de 5 ans. Pendant ce temps, le plumage évolue progressivement du brun juvénile au blanc adulte.

- **Distribution géographique :**

Amérique Centrale et du Nord, Europe et Afrique du Nord.

- **Statut de protection :**

Le Fou de Bassan est inscrit à la Convention de Berne (**Annexe III**), ce qui lui confère une protection réglementée. Il est classé Préoccupation mineure (**LC**) par l'UICN.

- **Statut en Algérie**

En Algérie, le Fou de Bassan est un visiteur de passage et hivernant régulier en mer, principalement observé au large des côtes nord, et il bénéficie d'un statut de protection national. (**Isenmann & Moali, 2000**)

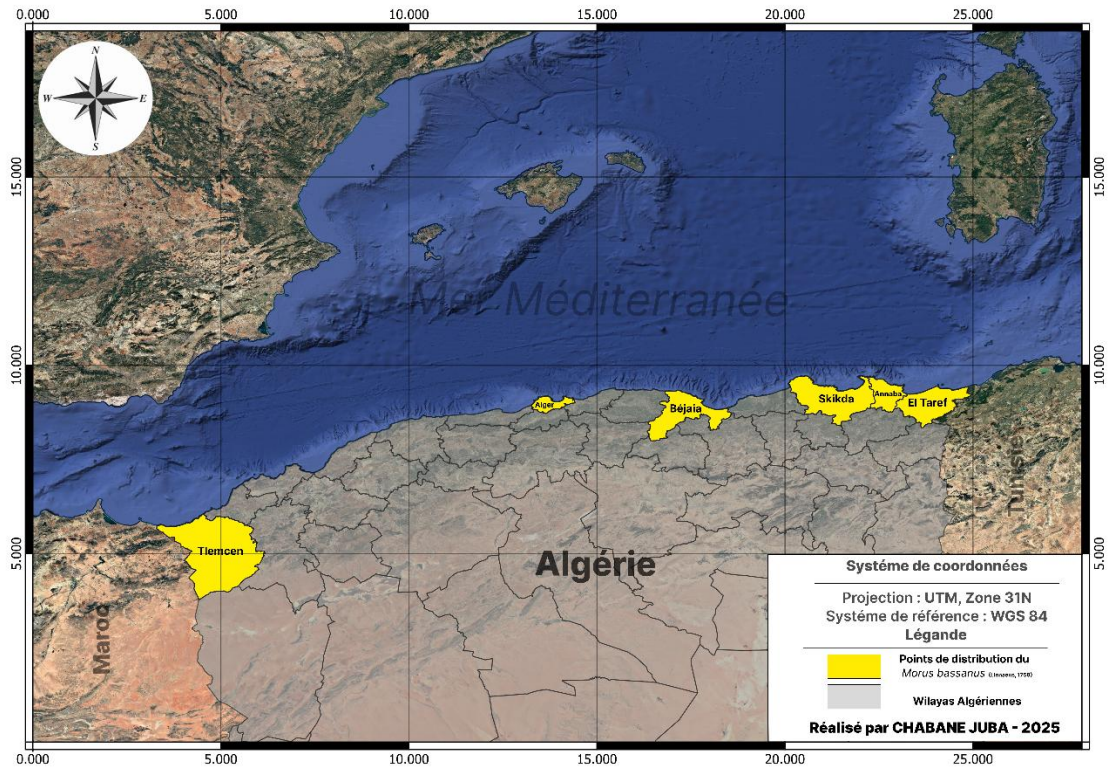


Fig III.22. Carte de répartition de *Phalacrocorax cabro* sur le littoral Algérien.



#### IV.14. Pingouin torda (*Alca torda*)

- **Nom commun :** Pingouin torda
- **Nom scientifique :** *Alca torda*  
Linnaeus, 1758
- **Biométrie :**

<b>Longueur</b>	100 cm
<b>Envergure</b>	62 à 66 cm
<b>Poids</b>	500 à 750 g
<b>Taille du Bec</b>	/

- **Description :**

Le Pingouin torda, ou petit pingouin, est un oiseau marin trapu de l'Atlantique Nord, reconnaissable en hiver à ses joues et son dessous blancs, sa calotte et ses ailes noires avec une barre blanche, et son bec court orné d'une collerette blanche. En été, ses joues et sa gorge deviennent noires, avec un trait blanc du bec à l'œil. Souvent confondu avec le Guillemot de Troïl, il s'en distingue par sa silhouette plus compacte et sa collerette blanche. Contrairement aux manchots australs, il vole ; leur ressemblance est due à une convergence évolutive.

- **Distribution géographique :**

Régions arctiques de l'Atlantique migration hivernale jusqu'au golfe de Gascogne à la Méditerranée.

- **Statut de protection :**

Le Pingouin torda est inscrit à la Convention de Berne (**Annexe III**), ce qui lui confère une protection réglementée. Il est classé Préoccupation mineure (**LC – Least Concern**) par l'UICN.

- **Statut en Algérie**

En Algérie, le Pingouin torda est un hivernant, observé principalement au large durant la saison froide, et il bénéficie d'un statut de protection national. (**Isenmann & Moali, 2000**)



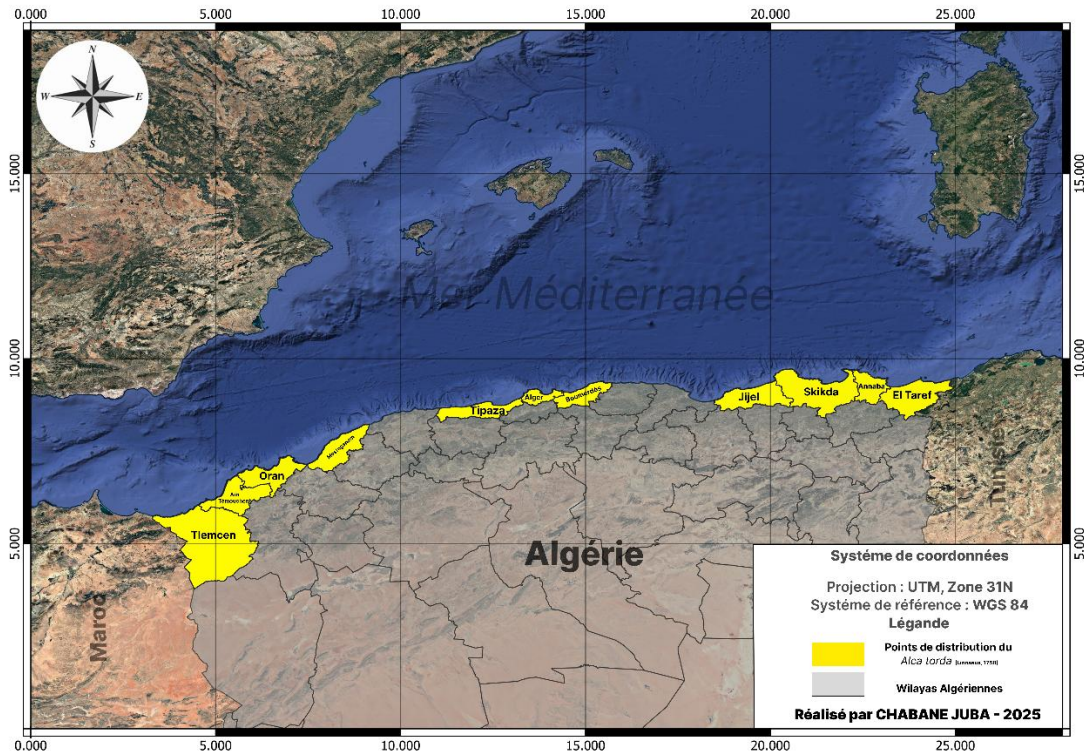


Fig III.23. Carte de répartition de *Alca torda* sur le littoral Algérien.



#### IV.15. Sterne caspienne (*Hydroprogne caspia*)

- **Nom commun :** Grand Cormoran
- **Nom scientifique :** *Hydroprogne caspia*  
Pallas, 1770
- **Biométrie :**

<b>Longueur</b>	56 cm
<b>Envergure</b>	127 à 140 cm
<b>Poids</b>	550 à 750 g
<b>Taille du Bec</b>	/



#### ➤ **Description :**

La Sterne caspienne est la plus grande des sternes. Les deux sexes sont identiques. En été, les adultes ont le manteau et les ailes gris pâle, plus foncé à l'extérieur des primaires, formant une pointe sombre sous l'aile en vol. La tête est blanche, avec le front, la calotte et la nuque noirs. Le dessous du corps et la queue sont blancs. Le bec est puissant, pointu, rouge avec le bout noir. Les pattes sont noires.

Les juvéniles sont assez semblables aux adultes en hiver, mais avec des taches foncées d'un bout à l'autre des couvertures sur les ailes, et sur la queue. La tête a des marques sombres. Les pattes sont rose foncé.

#### ➤ **Distribution géographique :**

Presque cosmopolite.

#### ➤ **Statut de protection :**

La Sterne caspienne est protégée par plusieurs conventions internationales :

Convention de Berne : Annexe II

Convention de Bonn : Annexe II

Accord AEW (1999)

Convention de Barcelone : Annexe II

Elle est classée Préoccupation mineure (LC – Least Concern) par l'UICN.

#### ➤ **Statut en Algérie**

En Algérie, la Sterne caspienne est un visiteur de passage rare ou localisé, observé principalement le long des zones humides côtières, et ne bénéficie d'aucun statut de protection national. (Isenmann & Moali, 2000)

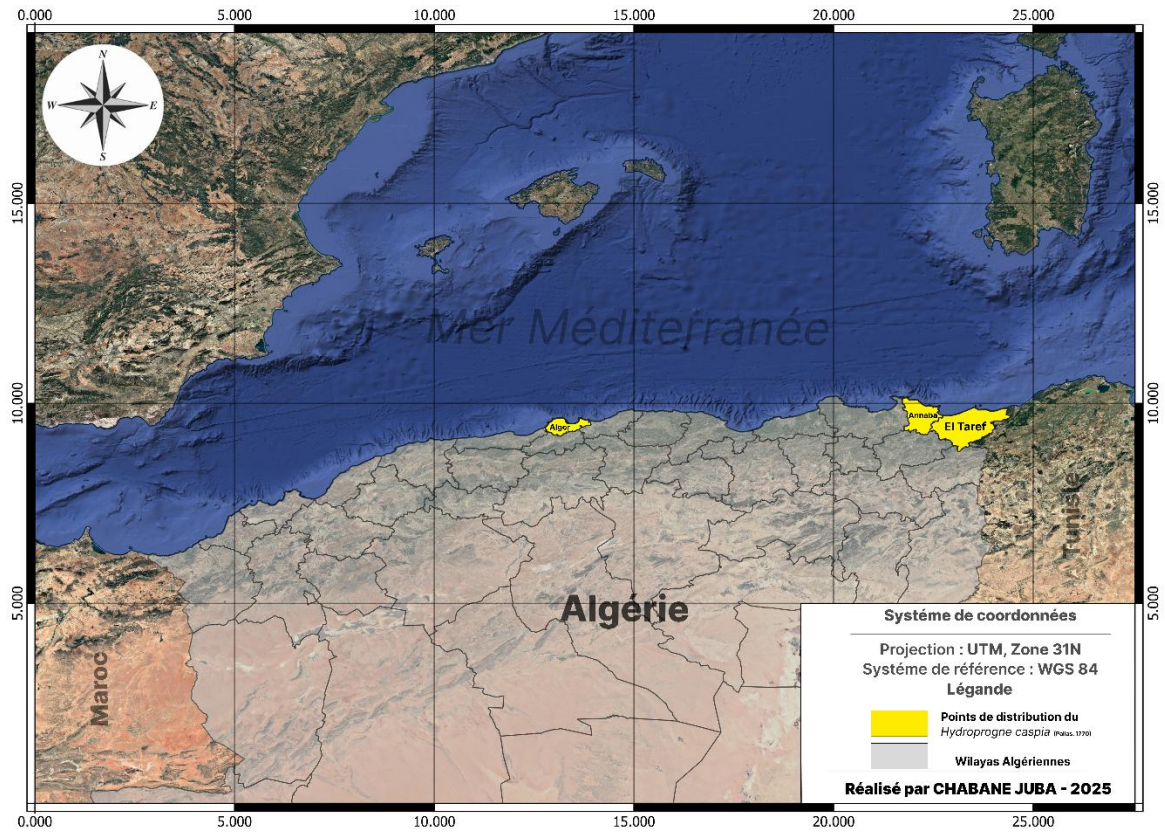


Fig III.24. Carte de répartition de *Hydroprogne caspia* sur le littoral Algérien.



# Conclusion Générale



*Ichthyaetus melanocephalus* (Temminck 1820)

Mouette mélanocéphale

Photo prise par Khaled Ayyache



En toute modestie nous espérons que ce mémoire aura contribué de manière significative à l'étude de la biodiversité avifaunistiques marine algérienne en mettant en offrant une vue d'ensemble sur cette diversité le long de la côte algérienne. L'analyse des données a révélé une richesse avifaunistique remarquable avec un total de **84** espèces recensées, réparties sur **07** ordres, **17** familles et **44** genres.

L'inventaire réalisé constitue une **étape préliminaire mais essentielle** vers l'établissement d'un **référentiel national** de la richesse avifaunistique marine. En mobilisant une approche documentaire rigoureuse, enrichie par la participation active de naturalistes algériens et l'exploitation de plateformes collaboratives comme iNaturalist, cette étude a permis de recenser **tous les oiseaux marins observés sur notre littorale**, tout en précisant leur **statut migratoire**, leur **statut de conservation** global (UICN) et leur **niveau de protection au niveau national et international** et aussi leurs **distributions** tout au long du littoral.

Les résultats obtenus mettent en évidence une **forte hétérogénéité spatiale** de la richesse spécifique le long du littoral, avec des pôles de biodiversité importants dans l'Est algérien (notamment Annaba et El Tarf), un secteur Centre relativement bien couvert grâce à l'effort d'observation autour de la capitale, et un Ouest encore sous-prospecté malgré des milieux potentiellement favorables. Notre étude révèle également la présence ponctuelle d'oiseaux marins dans des wilayas intérieures, illustrant à la fois la **plasticité écologique** de certaines espèces et la nécessité de mieux documenter ces occurrences inhabituelles.

Sur le plan méthodologique, ce travail a permis de structurer les données collectées dans un **tableur normalisé** directement intégré à la **Plateforme d'Information Nationale sur la Biodiversité Algérienne (PINA)**, garantissant la pérennité et la valorisation de ces connaissances pour la recherche future et la gestion de la biodiversité.

Cependant, les résultats soulignent aussi plusieurs **lacunes importantes**, notamment en matière de couverture géographique homogène, de suivi de certaines espèces vulnérables ou quasi menacées, et de mise à jour des listes nationales de protection.

Afin de **consolider et approfondir** ces premières avancées, il est recommandé de :

- Renforcer les **prospections de terrain ciblées**, notamment dans les wilayas de l'Ouest et dans les sites côtiers à forte valeur écologique encore peu étudiés.
- Encourager la **formation et la mobilisation des naturalistes locaux**, ainsi que la participation citoyenne via les plateformes de science participative (Citizen Science).
- Mettre à jour et harmoniser les **listes nationales de protection**, en cohérence avec les statuts UICN et les conventions internationales.
- Promouvoir l'utilisation d'outils de **cartographie dynamique (SIG)** pour suivre en temps réel l'évolution de la répartition des espèces.

## CONCLUSION GENERALE



- Développer des programmes de **suivi à long terme** et des études spécifiques sur les habitats de nidification et les menaces émergentes (pollution plastique, dérangement humain, changement climatique).
- Mettre en place des collaborations et des partenariats avec des entités responsable, notamment les CNL pour approfondir les prospections sur l'avifaune marine.

Ce travail ouvre ainsi la voie à une meilleure compréhension de l'avifaune marine nationale et constitue une **base de référence** pour les futures actions de recherche et de conservation. **Mieux connaître pour mieux protéger** doit rester l'objectif commun de tous les acteurs impliqués dans la préservation du patrimoine naturel algérien.

# Références bibliographiques

*Haematopus ostralegus* Linnaeus, 1758

Huîtrier pie

Photo prise par Bekhouche Abdelkader



**« A »**

**AMOURA, W. & BOUSLAMA, Z. (2013).** Risques Sanitaires Liés Aux Fientes de Goéland Leucophée (*Larus Michahellis*) et la Mouette Rieuse (*Larus Ridibundus*) au Nord-Est Algérien. *European Journal of Scientific Research*, 99 (2) p.p.: 234-243.

**AMOURA, W. (2014).** Écologie et santé des Laridés dans le nord-est algérien. Thèse de Doctorat. Annaba :Université Badji Mokhtar.

**Amrouche-Larabi L., Denys C., Boukhemza M., et al., (2015).** Inventaire des petits vertébrés terrestres de quelques localités du Nord Algérien. *Travaux de l'Institut Scientifique, Série Générale*, n° 8, p.p. 85-95.

**Azafzaf, H. (1998).** Compte-rendu d'Ornithologie Tunisienne Année 1998.

**« B »**

**BAALLOUDI, A., BOUZID, A., NEDJAH, R., SAMRAOUI, F. & SAMRAOUI, B. (2018).** Distribution and breeding of the Slender-billed Gull *Chroicocephalus genei*, Common Tern *Sterna hirundo* and Little Tern *Sternula albifrons* in Algeria. *Revue d'Écologie*, 73 (3): p.p.385-395.

**BAALLOUDI, A., SAMRAOUI, F. et al. (2012).** Dispersal of Yellow-legged gulls *Larus michahellis* ringed in Algeria: a preliminary analysis. *Ardeola*, 59 (1): p.p.137-144.

**Baaloudj A ; (2015).** Contribution à l'étude de l'écologie de la reproduction des Laridés : Cas Du Goélandleucophée « *Larus michahellis* ». Thèse de doctorat. Option Sciences biologique. Université 08 mai 1945 de Guelma :Faculté de science de la nature et de la vie et science de la terre et de l'univers.

**Baaloudj, A., Samraoui, F. Alfarhan, A.H. & Samraoui, B., (2014).** Phenology, nest-site selection and breeding success of a North African colony of the Yellow-legged gull, *Larus michahellis*. *African Zoology*, 49 : p.p. 213-221.

**BAAZIZ N., 2012.** Statut et écologie de l'avifaune aquatique de la Sebkhia de Bazer-Sakra (El-Eulma, Sétif): Phénologie et distribution spatio-temporelle. Thèse de Doctorat. Annaba : Université Badji Mokhtar, Algérie. 159p.

**BAAZIZ-NEFFAH, F., BITAM, I. et al., (2015).** Contribution à la connaissance des toparasites d'oiseaux en Algérie [Contribution to the knowledge of bird ectoparasites in Algeria]. *Bulletin de la Société zoologique de France*, 140 (2):p.p. 81-98.

**BAAZIZ-NEFFAH, F., KERNIF, T. et al. (2014).** *Carios capensis* (Acari: Argasidae) in the nests of the Yellow legged Gull (*Larus Michahellis*) in the Agueli island of Reghaia, Algeria. *International Journal of Botany and Research (IJBR)*, 4 (3):p.p. 23-30.

**Bachouche, S. (2017).** Modélisation hydrodynamique et qualité des eaux et sédiments de la côte Centre algérienne Thèse de doctorat, Alger : E.N.S.S.M.A.L, 251 p.



**BARA, M., NOUEL-KHEITER, A. & HOUHAMDI, M. (2017).** Nouveau site continental de nidification du Goéland leucophée *Larus michahellis* en Algérie [New continental breeding site of the Yellow-legged Gull *Larus michahellis* in Algeria]. *Alauda*, 85 (1):p.76.

**BARA, Y. (2020).** Degré d'eutrophisation de Garâet Hadj Tahar - Éco-complexe de Guerbes Sanhadja (ville de Skikda) et utilisation de l'espace par l'avifaune aquatique [Eutrophication level of Garâet Hadj Tahar - Guerbes Sanhadja Eco-Complex (city of Skikda) and utilization of space by aquatic avifauna]. Thèse de Doctorat. Oum El Bouaghi :Université Larbi Ben M'Hidi.

**BEDIAF, S., BENMETIR, S., BOUCHEKER, A. & LAZLI, A. (2020).** Diversité de l'avifaune aquatique Hivernante du marais de la Mekhada. État actuel et valeur patrimoniale d'un site Ramsar (Nord-est algérien) Diversity of wintering aquatic avifauna in the Mekhada marshes. Current state and heritage value of a Ramsar site (northeastern Algeria)]. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 145 (2):p.p. 97-118.

**BEGHDADI, F.( 2016).** Importance des zones humides de la Macta (Nord-ouest algérien) pour l'avifaune aquatique: écologie, parasitologie et distribution spatio-temporelle. Thèse de Doctorat. Guelma :Université 8 mai 1945.

**BELFETHI, L. & MOULAI, R. (2021).** Hivernage du Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* en Algérie [Wintering of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* in Algeria]. *Alauda*, 89 (4):p.p. 283-292.

**BELFETHI, L. & MOULAÏ, R. (2022).** Diet, prey selection and biomass consumption of the Great Cormorant, *Phalacrocorax carbo* (Suliformes, Sulidae), in Algeria. *Zoodyversity*, 56 :p.p. 57-66.

**BELHADJ, G.H., CHABI, Y., CHALABI, B. & GAUTHIER-CLERC, M. (2007).** The Breeding Biology of the Cattle Egret *Bubulcus ibis*, the Little Egret *Egretta garzetta*, the Squacco Heron *Ardeola ralloides*, the Black-crowned Night Heron *Nycticorax nycticorax*, the Purple Heron *Ardea purpurea* and the Glossy Ibis *Plegadis falcinellus*, at the Lac Tonga, Algeria. *European Journal of Scientific Research*, 19 (1): p.p.58-70.

**BELHADJ, G.H., CHABI, Y., CHALABI, B. & GAUTHIER-CLERC, M. (2007).** The Breeding Biology of the Cattle Egret *Bubulcus ibis*, the Little Egret *Egretta garzetta*, the Squacco Heron *Ardeola ralloides*, the Black-crowned Night Heron *Nycticorax nycticorax*, the Purple Heron *Ardea purpurea* and the Glossy Ibis *Plegadis falcinellus*, at the Lac Tonga, Algeria. *European Journal of Scientific Research*, 19 (1):p.p. 58-70.

**BELHADJ, G.H., CHABI, Y., CHALABI, B. & GAUTHIER-CLERC, M. (2007).** The Breeding Biology of the Cattle Egret *Bubulcus ibis*, the Little Egret *Egretta garzetta*, the Squacco Heron *Ardeola ralloides*, the Black-crowned Night Heron *Nycticorax nycticorax*, the Purple Heron *Ardea purpurea* and the Glossy Ibis *Plegadis falcinellus*, at the Lac Tonga, Algeria. *European Journal of Scientific Research*, 19 (1): p.p.58-70.

**BENHAMICHE-HANIFI, S. & MOULAÏ, R. (2012).** Analyse des phytocénoses des systèmes insulaires des régions de Béjaïa et de Jijel (Algérie) en présence du Goéland leucophée (*Larus michahellis*). *Revue d'Écologie (La Terre et La Vie)*, 67:p.p. 375-397.



- BENMETIR, S., BEDIAF, S., BOUCHEKER, A., GHERIB, A. & LAZLI, A., (2020).** Données préliminaires sur l'hivernage du Grand Cormoran [*Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758)] dans la Numidie orientale (Nord-est algérien). Bulletin de la Société Zoologique de France, 145 (2):p.p. 155-167.
- BENSACI, E., SAHEB, M., BOUTERAA, N., CHERIEF, A., QNINBA, A. & HOUHAMDI, M. (2012).** Un second cas de nidification de la Mouette rieuse *Chroicocephalus ridibundus* en Algérie. *Alauda*, 80 (2):p.p. 153-154.
- BENYACOUB, S. & CHABI, Y. (2000).** Diagnose écologique de l'avifaune du Parc National d'El-Kala. *Synthèse*, 7 (6): 1-98.
- Bergier, P., & Thévenot, M. (2010).** Liste des oiseaux du Maroc. Mise à jour février 2010 (rév. 3.0). *Go-South Bull*, 7, p.p.15-55.
- Bianchi, C. N., & Morri, C. (2000).** Marine biodiversity of the Mediterranean Sea: Situation, problems and prospects for future research. *Marine Pollution Bulletin*, 40(5), p.p.367–376.
- BirdLife International. (2017).** Seabirds in the Mediterranean: distribution, threats and conservation status. *BirdLife Factsheet*.
- BirdLife International. (2020).** Species factsheet: *Puffinus mauretanicus*. [Consulté le 01/06/2025]disponible sur le web : [www.birdlife.org](http://www.birdlife.org).
- BirdLife International. (2023).** Seabird factsheets. [Consulté le 01/06/2025]disponible sur le web : [www.birdlife.org](http://www.birdlife.org).
- BIROUK, A. & MOULAI, R.( 2021).** Can human activities have an impact on the demography of the Yellow-legged Gull, *Larus Michahellis* in North-Eastern Algeria? *Studia Universitatis "Vasile Goldis", Seria Stintele Vietii*, 31 (3):p.p. 105-112.
- BOUBAKER, Z., BELLATRECHE, M. & MOUSSOUNI, A. (2011).** Apport de la géostatistique à la prédiction de la diversité avienne dans le Parc National de Gouraya (Algérie). *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 66:p.p. 215-229.
- Boudouresque C.F., (2004).** Marine biodiversity in the Mediterranean: status of species, populations and communities. *Sci. Rep. Port-Cros nati. Park, Fr*, 2,p.p. 97–146
- BOUGAHAM, A.F. & MOULAI, R. (2013).** Aspects démographiques et chronologie d'installation des nids du Goéland leucophée (*Larus michahellis*) dans la région de Jijel (Algérie). *Lebanese Science Journal*, 14 (2):p.p. 3-13.
- BOUGAHAM, A.F. & MOULAI, R.( 2013).** Observations sur quelques espèces d'oiseaux de la côte à l'Ouest de Jijel (Algérie). *Go-South Bulletin*, 10:p.p. 76-85.
- Bouhmadouche. (2012).** Contribution à l'étude géologique et sédimentologique de la grande baie de Zemouri. Thèse de Doctorat d'Etat, Alger : Université USTHB.
- Boukhalfa, D. (1990).** Observations de quelques espèces d'oiseaux de mer nicheurs sur la côte d'Oran (Algérie). *L'Oiseau et la Revue Française d'Ornithologie* 60 : p.p.248-251.



**Boukhalfa, J. (1995).** Évolution des oiseaux nicheurs Goéland d'Audouin et Faucon d'Eléonore des îles Habibas. Quatrième Symposium méditerranéen des oiseaux marins, Hammamet (Tunisie), 11-16 avril 1995 : p.p164-171.

**BOUKROUMA, N., TOUARFIA, M., DERABLIA, L. & TOUAHRIA, S. (2021).** Breeding ecology of the Yellow-legged Gull (*Larus michahellis*) in oued Charef dam (Souk-Ahras, Northeastern Algeria). *Analele Universității din Oradea, Fascicula Biologie*, 28 (2): p.p.137- 142.

**BOUTABIA, L., MENAA, M.et al. (2023).** Recent and exceptional irruption of the Razorbill *Alca torda* (Linnaeus, 1758) on the Algerian coastline. *Natura Croatica*, 32 (1): p.p.233-239.

**Bouyahmed, H. & Moulai, R.( 2018).** Influence of the Yellow-legged gull on soil, composition and organization of plant communities on some small island in Algeria. *Zoology and Ecology*, 28 (4):p.p. 300-312.

**Brooke, M. de L. (2004).** The food consumption of the world's seabirds. *Proceedings of the Royal Society B*, 271(Suppl 4), p.p.246–S248.

**Bruun B., Singer A., Svensson L., Delin H., Zetterström D., (1992).** TOUS LES OISEAUX D'EUROPE, *Multiguides Nature*, ed. Bordas, 318p.

**Burger, J., & Gochfeld, M. (1996).** Family Laridae (Gulls). In: del Hoyo, J., Elliott, A., & Sargatal, J. (Eds.), *Handbook of the Birds of the World*, Vol. 3, Lynx Edicions, pp. 572–623.

**Burger, J., & Gochfeld, M. (2004).** Marine birds as sentinels of environmental pollution. *EcoHealth*, 1(3),p.p. 263–274.

### « C »

**Carrascal, L. M., Palomino, D., & Seoane, J. (2021).** Habitat selection in coastal birds. *Ecological Indicators*, 123,p.p. 107,305.

**Carrascal, L. M., Seoane, J., Palomino, D., & Alonso, C. L. (2021).** Human disturbance and spatial behavior of seabirds: A review. *Global Ecology and Conservation*, 30, e01772.

**Chabane J., (2024).** Contribution à l'étude de la Biodiversité marine faunistique du littoral algérien : Mise en place d'une base de données. Mémoire, science de la mer - option Biodiversité et gestion des écosystèmes, département SNV. Daly Brahim : ENSSMAL, p. 156

**CHABOU, S., KHAMMAR, H., HADJAB, R. & SAHEB, M. (2020).** Avifauna composition of two naturaland artificial wetlands in Jijel region of North-eastern Algeria (the Beni Haroun Dam and Redjla Marsh). *Ecology, Environment and Conservation*, 26 (4): p.p.1435-1449.

**CHEDAD, A., BOUZID, A. & SAMRAOUI, B. (2022).** First successful nesting of the Little Egret *Egretta garzetta* in Ghardaïa (Algerian Sahara). *Zoology and Ecology*, 32(1): p.p.68-73.

**CHENAFI, F. (2009).** Contribution à l'étude de l'écologie de la reproduction des ardéidés (Héron garde-bœufs *Ardea ibis*, Héron crabier *Ardeola ralloides*, Aigrette garzette *Egretta garzetta* et Héron bihoreau *Nycticorax nycticorax*) en Numidie (Nord-Est Algérien). Thèse de Doctorat. Alger :Université Houari Boumediène. 147p.



**CHERIEF-BOUTERA, N., BENSACI, E., CHERIEF, A. & MOALI, A. (2013).** Première preuve de reproduction du Goéland railleur *Chroicocephalus genei* en Algérie. *Alauda*, 81 (2): p.p.85- 90.

**CHERIF, S.S.-Y. & ARAB, A. (2014).** Use of waterbirds as bio-indicator of of waters state in Lake of Reghaia (Algeria). *International Journal of Zoology and Research (IJZR)*, 4 (6):p.p. 1-10.

**CHERIF, S.S.-Y., GUERZOU, A. & ARAB, A.( 2017).** Trophic ecology study contribution *Anas Platyrhynchos* (linne, 1758) in the Reghaia's Lake National Reserve, Algeria. *Advances in Environmental Biology*, 11 (3): p.p.16-26.

**Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., et al. (2010).** The biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, patterns, and threats. *PLoS ONE*, 5(8), e11842.

**Croxall, J. P., Butchart, S. H., Lascelles, B., Stattersfield, A. J., Sullivan, B., Symes, A., & Taylor, P. (2012).** Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conservation International*, 22(1), p.p.1–34.

**Cury, P. M., Boyd, I. L., Bonhommeau, S., et al. (2011).** Global seabird response to forage fish depletion. *Science*, 334(6063), p.p.1703–1706.

### « D »

**Derradji, N. & Moulai, R. (2020).** Ampleur de la nidification urbaine du Goéland leucophée *Larus michahellis* dans la capitale Alger (Algérie). *Alauda*, 88 (4):p.p. 281-288.

**Doré A., Noël P., Séret B., (2014).** Fiches descriptives des espèces marines de France métropolitaine dont la protection est envisagée. Rapport SPN 2014 – 28, Paris : MNHN,p. 275.

**Dubois, P. J., Duquet, M., Fossé, A., Le Maréchal, P., Oliosio, G., & Yésou, P. (2012).** Notes d'ornithologie française : Première mise à jour du Nouvel Inventaire des oiseaux de France. *Ornithos*, 19(1),p.p. 2–41.

**Dubrac B, Nicolle S, Michel H ;( 2005).** Guide des oiseaux des régions méditerranéennes. Paris : Ed. Hypolais, 258 p.

### « E »

**Egevang, C., Stenhouse, I. J., Phillips, R. A., et al. (2010).** Tracking of Arctic terns reveals longest animal migration. *PNAS*, 107(5), p.p.2078–2081.

**ELAFRI A., (2017).** Inventaire et écologie du peuplement d'oiseaux aquatiques dans un site Ramsar du Nord-est algérien (Lac Tonga, wilaya El-Tarf). Thèse de Doctorat. Sétif :Université Ferhat Abbas.

**Elphick J., (1996).** Atlas des oiseaux migrateurs. Paris. Ed. BORDAS Nature. p.180.

**EURING. (2022).** European Union for Bird Ringing – Guidelines and Database.

**European Commission. (2022).** Directive 2009/147/EC on the conservation of wild birds.



**EGA - RAC/SPA waterbird census team. (2010).** Atlas of wintering waterbirds of Libya, 2005-2010\*. Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (RAC/SPA).

« F »

**François J ; (1975).** Contribution à la connaissance de l'avifaune de l'Afrique du Nord. *Alauda*, 43 :p.p, 279 - 293.

**Fredj G., Bellan-Santini D. & Meinardi M.,( 1992).**Etat des connaissances sur la faune marine méditerranéenne. *Bull. inst. Océanogr. Monaco*, Num. spécial, 9,p.p. 133–145.

**Furness, R. W., & Monaghan, P. (1987).** *Seabird Ecology*. Springer.

« G »

**GHERIB, A. & LAZLI, A. (2017).** Les oiseaux d'eau nicheurs de l'arboretum du lac Tonga (Nord-est Algérien). *Bulletin de la Société zoologique de France*, 142 (3): p.p.119-142.

**GHERIB, A., LAZLI, A., NAILI, S., BOUCHEKER, A., IKHLEF, D. & MECHAKA, N. I. (2021).** Avifauna diversity and phenology in a Ramsar site: Lake Tonga (Northeastern Algeria). *Arxius de Miscel lania Zoològica*, 19: p.p.321-344.

**GHERMAOUI, M., HASSAINE, K. & MOULAÏ, R. (2013).** Première observation d'une nidification mixte du Héron garde-bœuf, *Bubulcus ibis* et de l'Aigrette garzette *Egretta garzetta* en milieu insulaire sur l'île de Rachgoun en Algérie [First observation of a mixed nesting of the Western Cattle Egret, *Bubulcus ibis* and the Little Egret *Egretta garzetta* in an island environment on the Island of Rachgun in Algeria]. *Alauda*, 81 (4): p.p.311-312.

**GHERMAOUI, M., HASSAINE, K. & MOULAÏ, R. (2016).** Influence du Goéland leucophée *Larus michahellis* sur les formations végétales ouvertes du littoral de Rachgoun (Ouest oranien, Algérie). *Revue d'Écologie (La Terre et la Vie)*, 71 (3):p.p. 250-265.

**Grémillet, D., & Boulinier, T. (2009).** Spatial ecology and conservation of seabirds. *Marine Ecology Progress Series*, 391, p.p.121–137.

**Grimes S. et al., (2004).** Biodiversité marine et littorale Algérienne. Alger. ed : ED-DIWAN

« H »

**HACHOUR, K., TALMAT-CHAOUCHI, N. & MOULAÏ, R. (2021).** Diversity and Structure of Nesting Birds in the Coastal Riparian Zones of Great Kabylia in Algeria. *Zoodiversity*, 55 (4): p.p.351-360.

**HACHOUR, K., TALMAT-CHAOUCHI, N. & MOULAÏ, R. (2021).** Status and distribution of diurnal raptors in central north Algeria, the case of great kabylia. *Arxius de Miscel lania Zoològica*, 19: p.p.261-272.

**HADDAD K., AFOUTNI, L. (2020).** Oiseaux rares récemment observés en Algérie (Rare birds recently watched in Algeria). *Alauda*, 88 (4): p.p.307-310.

**Heim De Balsac H. & Mayaud N., (1962).** Les oiseaux du nord-ouest de l'Afrique : distribution géographique, écologie, migration, reproduction. Paris, Ed. Le Chevalier, p: 606.



**Heinzel H, Tuck G ; (1985).** Guide des oiseaux de mer, toutes les espèces du monde. Paris : delachaux et niestlé 310p.

**Hemida, F., (2005).** Les Sélaciens de la côte algérienne : Biosystématique des Requins et des Raies : Ecologie, Reproduction et Exploitation de quelques populations capturées. Thèse de Doctorat d'état en Océanographie. Alger : U.S.T.H.B, P. 204.

**HOUHAMDI, M. & SAMRAOUL, B.( 2002).** Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des oiseaux (Algérie) [Spatio-temporel distribution of water birds at the "Lac des oiseaux" (North East Algeria)]. *Alauda*, 70 (2):p.p. 301-310.

« I »

**Ichter J., Leccia M.-F., Touroult J., Blandin P., Aberlenc H.-P., Holtof J.-F., Foret J., Bonet R., Pascal O., Dusoulier F., Gargominy O. & Poncet L.,( 2018).** Les inventaires généraux de la biodiversité en France et dans le monde. *Revue des All Taxa Biodiversity Inventories*. UMS Patrimoine Naturel (AFB/MNHN/CNRS), Parc national du Mercantour. Paris 51 pp.

**Inconue,2021.** (ST) 2010, dernière modification (JBB), septembre 2021. (Géoconfluences, consulter le 26/07/2024). Climat méditerranéen. <https://geoconfluences.enslyon.fr/glossaire/climatmediterraneen#:~:text=Le%20climat%20m%C3%A9diterran%C3%A9en%20est%20le,groupe%20des%20climats%20dits%20temp%C3%A9r%C3%A9s>.

**Isenmann, P., & Moali, A. (2000).** Oiseaux d'Algérie. Société d'Études Ornithologiques de France.

« J »

**Jenouvrier, S. (2013).** Impacts of climate change on avian populations. *Global Change Biology*, 19(7),p.p. 2036–2057.

« K »

« L »

**Lalami Y., (1979).** Étude biologique et halieutique du Rouget de vase (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758) des côtes algériennes. Thèse de doctorat d'état. Sciences Naturelles. Univ. Science Tech. Languedoc, Montpellier : 510p

**Ledant J.P, Jacob J.P, Jacobs P, Malher F, Ochando B, Roche J ; (1981).** Mise à jour de l'avifaune Algérienne. *Le Gerfaut – De Giervalk*, 71 : p. P 295 – 398.

« M »

**Mallory, M. L., Fontaine, A. J., & Gilchrist, H. G. (2010).** Marine birds as indicators of Arctic marine ecosystem health. *ICES Journal of Marine Science*, 67(3), p.p.438–445.

**MAYACHE, B. 2008.** Inventaire et étude écologique de l'avifaune aquatique de l'éco-complexe de zones humides de Jijel. Thèse de Doctorat d'état. Annaba :Université Badji Mokhtar. 162p.

**Messai, M., Saidi-Touati, M., Berrai, H., Daoudi-Hacini, S., Aissa, D.H., Attouche, K., Chedad, A., (2024).** Avifauna of Algiers Sahel, Algeria: checklist and overview of the current status. *Zoology and Ecology* 34(2), p.P.86–101. <https://doi.org/10.35513/21658005.2024.2.2>



**METALLAOUL, S. & HOUHAMDI, M. (2008).** Données préliminaires sur l'avifaune aquatique de la Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est algérien). Bulletin of the African Bird Club, 15 (1):p.p. 71-76.

**MILLA, A., MARNICHE F., MAKHLOUFI A., DAOUDI-HACINI, S., VOISIN, J.-F. & DOUMANDJI, S. (2012).** Aperçu de l'avifaune du sahel Algérois [Overview of the avifauna of the algerian sahell. Algerian Journal of Arid Environment, 2 (1):p .p. 3-15.

**Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. (2012).** Arrêté interministériel fixant la liste des espèces animales protégées en Algérie.

**Morgan Brown, J. (2023).** Energy metabolism in seabirds. Marine Ornithology Studies, 51(1), p.p.45–57.

**Moulai R, (2006).** Bioécologie de l'avifaune terrestre et marine du Parc National de Gouraya (Béjaia), cas particulier du Goéland leucophée, Larus michahellis Naumann, 1840. Thèse Doctorat d'état, Sci. agro. El Harrach : Inst. nat. agro., 185 p.

**Moulai R., Doumandji S., Sadoul N., (2006).** Contribution à l'étude des oiseaux de mer de la côte occidentale de bejaia (algerie). Sciences & Technologie C – N°24, pp.23-26

**MOULAÏ, R. (2007).** Fluctuation saisonnière des oiseaux de la décharge publique de la ville de Béjaia (Algérie), cas particulier du Goéland leucophée (Larus michahellis). Ostrich: Journal of African Ornithology, 78(2): p.p.527-531.

**MOULAÏ, R., DOUMANDJI, S. & SADOUL, N. (2008).** Impact des décharges d'ordures ménagères sur le régime alimentaire du Goéland leucophée, Larus michahellis dans la région de Béjaia (Algérie). Revue d'Écologie (La Terre et la Vie), 63: p.p.239-250.

**MOULAÏ, R., SADOUL, N. & DOUMANDJI, S. (2006).** Effectifs et biologie de la reproduction du Goéland leucophée Larus michahellis dans la région de Béjaia (Algérie). Alauda, 74 (2):p.p. 225-234.

**MOULAÏ, R., SADOUL, N. & DOUMANDJI, S. (2005).** Nidification urbaine et à l'intérieur des terres du Goéland leucophée Larus michahellis en Algérie. Alauda, 73 (3):p .p. 195-200.

**MOULAY-MELIANI, K., MOALI, A. & ISENMANN, P. (2011).** Première nidification de la Mouette rieuse Chroicocephalus (Larus) ridibundus en Algérie. Alauda 79 (1):p. 79.

### « N »

**Newton, I. (2008).** The Migration Ecology of Birds. Academic Press.

### « O »

**OSPAR Commission. (2020).** OSPAR Strategy and Marine Birds Monitoring Programme.

**OUARAB, S., TALMAT, N., BOUKHEMZA M. & DOUMANDJI, S. (2014).** Menu trophique du Goéland leucophée Larus michahellis dans l'îlot Aguéli, zone humide de réghaïa. European Scientific Journal, 10 (3):p.p. 96-106.



## « P »

**Piatt, J. F., & Sydeman, W. J. (2007).** Seabirds as indicators of marine ecosystems. *Marine Ecology Progress Series*, 352, p.p.199–204.

**Provencher, J. F., et al. (2017).** Quantifying ingested marine debris in marine megafauna. *Analytical Methods*, 9(9), p.p.1454–1469.

## « Q »

## « R »

**RAC/SPA (UNEP/MAP). (2009).** Guide of Mediterranean Seabirds and Colonial Waterbirds. Tunis.

**Ramadan-Jaradi, G. S. (2018).** *Annotated checklist of the marine and coastal birds of Lebanon*. Society for the Protection of Nature in Lebanon (SPNL). 36 pp. Disponible sur: <https://www.spnl.org>

**Ramsar Convention Secretariat. (2016).** The Ramsar Convention Manual (6th ed.).

**Rouco, M., Copete, J. L., De Juana, E., Gil-Velasco, M., Lorenzo, J. A., Martín, M., ... & Santos, D. M. (2019).** Lista de las aves de España.

## « S »

**SAÏFOUNI, A. & BELLATRECHE, M. (2014).** Cartographie numérique des habitats de reproduction de l'avifaune nicheuse du lac Tonga, parc national d'El-Kala (Nord Est Algérien). *Mediterranea serie de Estudios Biológicos, Époque II, N° 25*. Facultad de Ciencias, Departamento de Ecología, Universidad de Alicante, España.

**Samraoui, B., & Samraoui, F. (2008).** An ornithological survey of Algerian wetlands. *Wildfowl*, 58, p.p. 71–96.

**Schreiber, E. A. (2002).** Marine Ornithology. In Schreiber & Burger (Eds.), *Biology of Marine Birds*. CRC Press.

**Schreiber, E. A., & Burger, J. (2001).** *Biology of Marine Birds*. CRC Press.

**SOLTANI, R., NOURI, N. & LAZLI, A. (2023).** Diversity and seasonal variation of wader community (Aves, Charadriiformes) in the Mekhada marsh (Northeastern Algeria). *Ekológia (Bratislava): Journal of the Institute of Landscape Ecology, Slovak Academy of Sciences*, 42 (3): p.p.257-266.

**Svensson L, Mullarney K, Zetterstrom D., Grant P.J;( 2012).** Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen orient. Le grand guide ornitho.Paris : Ed. de la chaux et Niestlé, 443p.

**Svensson L., Mullarney K, ZetterstromD;(2015).** Le guide ornithologique : le guide le plus complet des oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord,Paris : Ed. de la chaux et Niestlé, 446 p.



## « T »

**TALMAT-CHAOUCHI, N., BOUKHEMZA, M. & MOULAÏ, R. (2014).** Comparative analysis of the Yellow-legged Gulls *Larus michahellis* (Naumann, 1840) trophic ecology in two colonies of the Central Coast of Algeria. *Zoology and Ecology*, 24 (4):p.p. 324-331.

**TALMAT-CHAOUCHI, N., BOUKHEMZA, M. & MOULAÏ, R. (2016).** Changes in Yellow-legged Gull (*Larus michahellis* [Naumann, 1840]) diet in urban area of Tizirt (Kabylia southern shore of Mediterranean Sea). *Advances in Environmental Biology*, 10 (5): p.p.126-132.

**TALMAT-CHAOUCHI, N., BOUKHEMZA, M. & MOULAÏ, R. (2020).** Bioécologie et écologie trophique du Goéland leucophée au niveau du milieu urbain de Tizirt (Grande kabylie, Algérie). *Bulletin de la Societe Zoologique de France*, 145 (1): p.p.35-47.

**Tasker, M. L., et al. (2000).** The impacts of fishing on marine birds. *ICES Journal of Marine Science*, 57(3),p.p. 531–547.

**Tasker, M. L., Jones, P. H., Blake, B. F., et al. (1984).** Seabirds associated with oil platforms. *Marine Pollution Bulletin*, 15(2), p.p.50–52.

**TELAÏLIA, S. (2014).** Etude des oiseaux marins et côtiers du Nord-Est algérien : écologie et biologie de la reproduction et impact de l'environnement sur les espèces nicheuses. Thèse de Doctorat. El-Tarf : Université Chadli Ben Jedid.

**TELAÏLIA, S., BOUTABIA, L. & BEDDEK, M. (2018).** Première observation de l'Aigrette à gorge blanche *Egretta gularis* en Algérie [First record of the Western Reefegret *Egretta gularis* in Algeria]. *Alauda*, 86 (4):p.p. 319-320.

**TELAÏLIA, S., BOUTABIA, L., BENSOUILAH, M.A. & HOUHAMDI, M. (2014).** Breeding biology of Cory's Shearwater (*Calonectris diomedea*) in North East Algeria. *International Journal Current Science*, 11: p.p.120-127.

**TELAÏLIA, S., BOUTABIA, L., KHEMIS, M.D.E.H., ELAFRI, A. & DJEBBARI, N. (2017).** Multi-annual and seasonal pattern of waterbird assemblages in a mediterranean coastal lagoon (EL Mellah Lagoon) of Northeastern Algeria. *Ekológia (Bratislava) - Journal of the Institute of Landscape Ecology, Slovak Academy of Sciences*, 36 (2):p.p. 146-157.

**TELAÏLIA, S., BOUTABIA, L., BENSACI, E., BOUCHEKER, A., SAMAR, M.F., MAAZI, M.C., SAHEB, M., BENSOUILAH, M.A. & HOUHAMD, M. (2015).** Demographic development of breeding populations of Yellow-legged Gull *Larus michahellis* Naumann, 1840 on the small islands and along the coastline of Numidia (North-Eastern Algeria). *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 25 (4): p.p.1160-1167.

**TEMIMI, I., MARNICHE, F., LAZLI, A., MILLA, A. & DIK, B. (2017).** The study of the parasites of the bird *Egretta garzetta* (Linnaeus, 1766) (Aves: Ardeidae) in northeastern of Algeria. *Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia-Studii si comunicări Stiințele Naturii*, 33 (1):p.p. 65-68.

**TEMIMI, I., MARNICHE, F., LAZLI, A., MILLA, A. & DIK, B. (2017).** The study of the parasites of the bird *Egretta garzetta* (Linnaeus, 1766) (Aves: Ardeidae) in northeastern of



Algeria. Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia-Studii si comunicări Stiin tele Naturii, 33 (1): p.p.65-68.

**THIOLLAZ, J.M. & MUSTEFAL, N. (2004).** Peuplement ornithologique de l'Ouest algérien : observations inédites en période de nidification. *Alauda*, 72:p.p. 335-337.

« U »

**UICN France, (2024).** Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées - Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Seconde édition. Paris, France.

**UNEP/MAP-RAC/SPA, (2016).** Mapping of marine key habitats in the Mediterranean and promoting their conservation through the establishment of Specially Protected Areas of Mediterranean Importance. By Habib LANGAR, Cyrine BOUAFIF, Yassine Ramzi SGHAIER, Atef OUERGHI, Dorra MAAOUI. Ed. RAC/SPA - MedKeyHabitats Project, Tunis: 20 pp + sheets.

**UNEP/MAP–RAC/SPA. (2015).** Action Plan for the Conservation of Marine Birds in the Mediterranean. Tunis.

« V »

**VICKERY, J.A., EWING, S.R., SMITH, K.W., PAIN, D.J., BARLEIN, F., SKORPILOV, J. & GREGORY, R.D. (2014).** The decline of Afro-Palaeartic migrants and an assessment of potential causes. *Ibis : International Journal of Avian Science*, p.p. 156 : 1-22.

« W »

**Weimerskirch, H., Louzao, M., de Grissac, S., & Delord, K. (2005).** Use of oceanic habitat by albatrosses and petrels. *Marine Ecology Progress Series*, 301,p.p. 275–286.

**Weimerskirch, H., Shaffer, S. A., Mabile, G., et al. (2000).** GPS tracking of wandering albatrosses. *Nature*, 406(6795),p.p. 855–858.

**Wetlands International. (2022).** Waterbird Population Estimates – 6th Edition. Wageningen, The Netherlands.

**Williams, T. D. (1995).** *The Penguins: Spheniscidae*. Oxford University Press.

« Y »

**YAHIACHERIF-SADAOU, S. (2015).** Étude écologique, dynamique et biosystématique de l'avifaune du lac d'El Golea et du marais de Réghaia et comparaison faunistique entre les deux zones. Thèse de Doctorat. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, EL Harrach, Alger, Algérie.

« Z »

**Žydelis, R., Small, C., & French, G. (2013).** Incidental catch of seabirds in gillnet fisheries. *Biological Conservation*, 162, p.P;76–88.



**Sites web :**

Worms :<https://www.marinespecies.org/>

DORIS :<https://doris.ffesm.fr/>

Linnaeus NG :<https://linnaeus.naturalis.nl/>

GBIF :<https://www.gbif.org/fr/>

Marine Conservation Society :<https://www.mcsuk.org/>

iNaturalistGT : <https://www.inaturalist.org/>

INPN : <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

OISEAUX : <https://www.oiseaux.net/>

Persee : [https://www.persee.fr/doc/revec\\_0040-3865\\_1963\\_num\\_17\\_1\\_4323\\_t1\\_0114\\_0000\\_7](https://www.persee.fr/doc/revec_0040-3865_1963_num_17_1_4323_t1_0114_0000_7)

UICN Red List : <https://www.iucnredlist.org/fr/resources/regionalguidelines>

## Résumé

Les oiseaux marins, une composante clé des écosystèmes côtiers algériens, restent méconnus malgré leur rôle écologique vital. Dans ce contexte, ce mémoire établit le premier inventaire exhaustif de cette avifaune sur les **2 148 km** du littoral, combinant recherche documentaire et **science participative** (iNaturalist, réseau de naturalistes). Un totale de 84 espèces ont été recensées, répartie sur **7 ordres** et **17 familles**. **71%** sont migratrices, confirmant le statut de corridor biologique de l'Algérie en Méditerranée. Selon l'UICN, **71** espèces sont classées Préoccupation mineure (UICN), 8 sont menacées (dont le *Puffinus mauretanicus* en danger critique), et seulement **16** bénéficient d'une protection nationale. Les **46 cartes** de distribution identifient des hotspots (**Alger, Annaba**) et des lacunes prospectives (**Ouest**). La base de données structurée pour la Plateforme **PINA** servira de référentiel pour des stratégies de conservation ciblées, incluant la protection renforcée des espèces vulnérables et l'extension des suivis terrain.

**Mots-clés :** Oiseaux marins, Inventaire, Littoral algérien, Science participative, Conservation, Migration.

## Abstract

Seabirds, a key component of Algerian coastal ecosystems, remain poorly understood despite their vital ecological role. In this context, this thesis establishes the first comprehensive inventory of this avifauna along the **2,148 km** of coastline, combining documentary research and **Citizen science** (iNaturalist, a network of naturalists). A total of 84 species were recorded, spread across **7 orders** and **17 families**. **71%** are migratory, confirming Algeria's status as a biological corridor in the Mediterranean. According to the IUCN, **71** species are classified as Least Concern (IUCN), **8** are threatened (including the critically endangered *Puffinus mauretanicus*), and only **16** benefit from national protection. The 46 distribution maps identify hotspots (**Algiers, Annaba**) and prospective gaps (**West**). The structured database for the **PINA** Platform will serve as a reference for targeted conservation strategies, including enhanced protection of vulnerable species and the extension of field monitoring.

**Keywords:** Seabirds, Inventory, Algerian coast, Citizen science, Conservation, Migration.

## ملخص

لا تزال الطيور البحرية، وهي مكون رئيسي في النظم البيئية الساحلية الجزائرية، غير مفهومة جيداً على الرغم من دورها البيئي الحيوي. في هذا السياق، تُنشئ هذه الأطروحة أول جرد شامل لهذه الطيور على طول 2148 كيلومتراً من الساحل، حيث ، وهي شبكة من علماء الطبيعة). تم تسجيل ما مجموعه 84 نوعاً، iNaturalist تجمع بين البحث الوثائقي والعلوم التشاركية ( موزعة على 7 رتب و 17 عائلة. 71٪ منها مهاجرة، مما يؤكد مكانة الجزائر كممر بيولوجي في البحر الأبيض المتوسط. وفقاً (، و 8 أنواع مهددة بالانقراض (بما في ذلك IUCN للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة، يُصنف 71 نوعاً على أنها الأقل تهديداً ) المهدد بالانقراض بشدة)، ولا يستفيد سوى 16 نوعاً من الحماية الوطنية. تحدد خرائط التوزيع الـ *Puffinus mauretanicus* بمثابة مرجع PINA 46 النقاط الساخنة (الجزائر و عنابة) والفجوات المحتملة (الغرب). ستكون قاعدة البيانات المنظمة لمنصة لاستراتيجيات الحفظ المستهدفة، بما في ذلك تعزيز حماية الأنواع المعرضة للخطر وتوسيع نطاق الرصد الميداني.

**كلمات مفتاحية :** الطيور البحرية، الجرد، الساحل الجزائري، العلم التشاركي، الحفظ، الهجرة، الاتحاد العالمي لحماية الطبيعة.

**ANNEXE**

**ANNEXE**

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل  
Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du  
Littoral



*Business Model Canvas ( BMC)*  
*Option : Biodiversité et Gestion des Ecosystèmes*

**Thème :**

# Alimentation piscicole avec farine de polychètes

Présenté par :

- ❖ Belaid Wassila
- ❖ Amirat Ouardia

## Table des matières

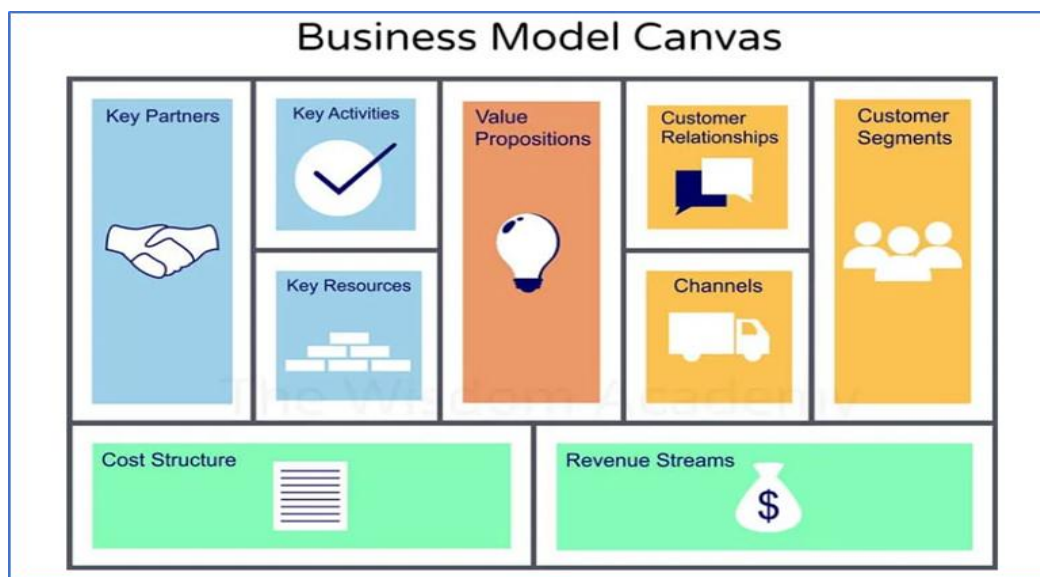
1	Introduction générale :	1
2	Premier axe : Présentation du projet.....	2
2.1	L'idée de projet.....	2
2.2	Les valeurs proposées.....	2
2.3	L'équipe de travail :	3
2.4	Objectifs du projet.....	3
2.5	Calendrier de réalisation du projet .....	4
3	Deuxième axe: Aspects innovants .....	4
3.1	Les domaines d'innovation .....	4
3.1.1	Innovation en Nutrition Aquacole (Réalisable et Stratégique) .....	5
3.1.2	Innovation Technologique (Adaptée et Accessible).....	5
3.1.3	Innovation Économique (Ancrée dans la Stratégie Nationale) .....	5
3.1.4	Innovation Environnementale et Durable (Réponse aux Enjeux Locaux).....	6
4	Troisième axe : Analyse stratégique du marché.....	6
4.1	Le segment du marché .....	6
	Nous adressons l'aquaculture marine algérienne, avec une proposition ajustée selon la taille et la maturité technique des clients. ....	6
4.2	Mesure de l'intensité de la concurrence .....	7
4.3	La stratégie marketing.....	8
5	<b>Quatrième axe : Plan de production et d'organisation</b> .....	9
5.1	Le Processus de Production : De l'Élevage à l'Aliment Fini .....	9
6	<b>Cinquième axe : Plan financier</b> .....	12
6.1	Investissements initiaux (amortis sur plusieurs années).....	12
6.2	Coûts de fonctionnement annuels .....	12
6.3	Autres Charges Annuelles.....	13
6.4	Recapitulatif des Charges de Fonctionnement Annuelles.....	14
7	<b>Sixième Axe : Leçons Apprises du Prototype Expérimental</b> .....	14
7.1	L'Expérimentation Menée : Test de Déshydratation.....	14
7.2	La Difficulté Rencontrée : Un Échec Révélateur .....	14
7.3	Analyse de l'Échec et Identification de la Cause (La Leçon Apprise).....	15
7.4	4. Actions Correctives et Impact sur le Projet Industriel (La Solution).....	15



## **Business Model Canvas**

Le Business Model Canvas (BMC) est un outil essentiel pour comprendre et communiquer de manière structurée la logique fondamentale des entreprises. Il met en évidence les composantes clés du modèle économique, incitant à une réflexion approfondie sur les parties prenantes, les revenus, les coûts, les avantages concurrentiels et les opportunités de croissance. Utilisé dans la planification stratégique et le développement de nouveaux produits et services, le BMC permet une analyse complète et cohérente.

Dans cette section de notre mémoire, nous détaillons le BMC de notre startup, en décrivant toutes ses composantes. Cet outil stratégique de gestion se présente sous la forme d'un cadre visuel comprenant neuf éléments clés, comme illustré à la figure 1.



### **1 Introduction générale :**

L'aquaculture représente aujourd'hui un secteur stratégique pour répondre aux besoins croissants en protéines animales, réduire la pression sur les ressources halieutiques naturelles et renforcer la sécurité alimentaire. En Algérie, ce secteur connaît un développement progressif, mais reste fortement dépendant des importations d'aliments piscicoles et de matières premières, ce qui entraîne une augmentation des coûts de production et une vulnérabilité aux fluctuations des marchés internationaux.

Dans ce contexte, notre projet “Polychète Inside” propose une solution innovante et durable : la production et la commercialisation d’aliments piscicoles intégrant de la farine de polychètes issue de notre propre élevage. Grâce à une intégration verticale – élevage, transformation et formulation , nous maîtrisons l’ensemble de la chaîne de valeur, ce qui permet de garantir la qualité nutritionnelle des produits, de réduire significativement les coûts alimentaires et d’assurer une régularité d’approvisionnement aux éleveurs.

Au-delà de l’aspect économique, ce projet contribue à améliorer les performances zootechniques des poissons (croissance, taux de conversion alimentaire, survie) et à renforcer la compétitivité de l’aquaculture algérienne. Il s’inscrit pleinement dans une démarche de développement durable, en valorisant une ressource locale innovante et en favorisant l’indépendance du pays vis-à-vis des importations.

Ainsi, notre projet vise à devenir un acteur clé dans la filière aquacole nationale, en apportant une valeur ajoutée à la fois scientifique, économique et environnementale, au service des éleveurs et de la durabilité des ressources marines.

## 2 Premier axe : Présentation du projet

### 2.1 L’idée de projet

Nous développons une gamme d’aliments piscicoles premium “Made in Algeria” intégrant de la farine de polychètes produite en interne. Cette intégration verticale réduit la dépendance aux importations, sécurise l’approvisionnement, et améliore la performance zootechnique (FCR, croissance, survie) des espèces cibles (loup, dorade). Une logistique sous 48 heures et un accompagnement technique structuré complètent la proposition de valeur. Le présent document détaille le Business Model Canvas (9 blocs), la fiche technique de la farine de polychètes et un one-pager “Polychète Inside” pour la communication.

### 2.2 Les valeurs proposées

Nos aliments sont formulés par phase (démarrage, croissance, finition) avec inclusion maîtrisée de farine de polychètes interne, standardisée en protéines et acides gras essentiels. L’objectif est d’obtenir un coût alimentaire par kg de poisson plus bas tout en stabilisant les performances.

- **Qualité nutritionnelle:** Recettes optimisées pour un FCR bas, une croissance spécifique journalière élevée, une bonne santé intestinale et une palatabilité accrue.

- **Avantage économique:** Prix cible 15–20% inférieur aux produits importés grâce à la production locale de farine de polychètes et à la maîtrise logistique.
- **Disponibilité garantie:** Service de livraison sous 48 h avec dépôts régionaux et suivi de commande.
- **Accompagnement technique:** Diagnostic d'élevage, plan d'alimentation, gestion des transitions, biosécurité, lecture d'indicateurs.

Preuves et engagements:

- **Contrôle qualité par lot:** Humidité, protéines, lipides, profil d'acides aminés et d'acides gras, charge microbienne, contaminants.
- **Engagements logistiques:** Taux de ponctualité, taux de conformité produit, délai de réponse du support.

### 2.3 L'équipe de travail :

1. **Belaid Wassila – Responsable de l'élevage :** assure la gestion et le suivi technique des polychètes en système RAS, veille au respect des protocoles de biosécurité, de nutrition et de reproduction, garantissant ainsi une biomasse de qualité pour la transformation.
2. **Amirat Ouardia – Responsable de la production :** supervise les opérations de transformation et de formulation des aliments piscicoles, depuis la déshydratation et le broyage de la farine jusqu'à l'extrusion et le conditionnement final, en s'assurant du respect des normes de qualité et de traçabilité.

### 2.4 Objectifs du projet

L'objectif principal de notre projet "Polychète Inside" est de développer une filière locale d'alimentation piscicole innovante et durable, intégrant la farine de polychètes issue de notre propre élevage. À travers cette approche, nous visons à :

- Réduire la dépendance aux importations d'aliments piscicoles et de matières premières protéiques.
- Offrir aux éleveurs des aliments de haute qualité nutritionnelle, permettant d'améliorer les performances zootechniques (croissance, FCR, survie).

- Proposer un produit compétitif sur le marché, avec un prix de 15 à 20 % inférieur aux produits importés, tout en garantissant une régularité d’approvisionnement.
- Valoriser une ressource locale innovante, contribuant à la durabilité et à la souveraineté alimentaire nationale.
- Favoriser la professionnalisation du secteur aquacole en Algérie, grâce à un accompagnement technique et un suivi rapproché des exploitations.

## 2.5 Calendrier de réalisation du projet

Mois	1	2	3	4	5	6	7
Études préalables : choix de l'implantation de l'unité de production, préparation des documents nécessaires	✓	✓					
Commande des équipements		✓	✓				
Construction d'un siège de production		✓	✓	✓			
Installation des équipements				✓	✓		
Achat de matières premières					✓		
Réalisation du prototype						✓	✓

## 3 Deuxième axe: Aspects innovants

### 3.1 Les domaines d'innovation

Notre projet se distingue par des innovations conçues pour être pleinement réalisables et pertinentes dans le contexte algérien, apportant une valeur ajoutée concrète sur les plans technique, économique et environnemental.

### **3.1.1 Innovation en Nutrition Aquacole (Réalizable et Stratégique)**

Valorisation d'une ressource locale : L'utilisation de la farine de polychètes s'appuie sur des espèces présentes sur le littoral algérien ou facilement élevables dans des conditions locales. Cela transforme un potentiel local en une solution industrielle, réduisant la dépendance aux importations de farine de poisson, dont les coûts sont volatils et en constante augmentation.

Réponse à un besoin du marché : Les pisciculteurs algériens font face à des coûts d'alimentation élevés (souvent plus de 60 % de leurs charges). Proposer une alternative locale, moins chère de 15 à 20 %, répond directement à leur principal défi économique et améliore la rentabilité de toute la filière nationale.

### **3.1.2 Innovation Technologique (Adaptée et Accessible)**

Technologie maîtrisable localement : Les systèmes d'aquaculture en recirculation (RAS) sont une technologie mature. Les compétences pour leur maintenance et leur opération peuvent être développées en Algérie grâce à la formation d'ingénieurs et de techniciens spécialisés, notamment via des partenariats avec les universités et les instituts techniques.

Équipements disponibles : Les équipements de déshydratation et de broyage, bien que modernes, sont accessibles sur le marché international et leur importation est un processus standard pour les projets industriels en Algérie. Le savoir-faire pour les opérer est également transférable.

Alignement avec les normes nationales : La mise en place d'un laboratoire interne et de procédures standardisées (SOP) est non seulement réalisable, mais elle anticipe également le renforcement des normes de qualité et de traçabilité exigées par les autorités algériennes pour les produits alimentaires.

### **3.1.3 Innovation Économique (Ancrée dans la Stratégie Nationale)**

Soutien à l'économie nationale : En créant une filière intégrée (de l'élevage des vers à la production d'aliments), le projet s'inscrit parfaitement dans la stratégie du gouvernement algérien visant à réduire la facture d'importation et à promouvoir la production locale.

Création d'emplois qualifiés et non qualifiés : Le projet générera des emplois directs (ingénieurs, techniciens, opérateurs) et indirects (maintenance, logistique, distribution), contribuant au développement économique local.

Modèle économique résilient : La diversification des revenus (aliments, farine, services) rend le projet moins vulnérable aux fluctuations d'un seul marché et assure sa pérennité financière dans le contexte économique algérien.

### **3.1.4 Innovation Environnementale et Durable (Réponse aux Enjeux Locaux)**

**Gestion durable des ressources :** Face à la pression sur les ressources halieutiques en Méditerranée, ce projet offre une solution durable qui préserve la biodiversité marine locale, un enjeu majeur pour l'Algérie.

**Optimisation énergétique réalisable :** L'utilisation de moteurs à haut rendement et de systèmes de récupération de chaleur est non seulement possible, mais elle est aussi encouragée par les politiques nationales de maîtrise de l'énergie, avec des incitations potentielles.

**Gestion de l'eau :** Dans un pays où la ressource en eau est précieuse, l'utilisation de systèmes RAS, qui recyclent plus de 95 % de l'eau, est un atout majeur et une démonstration de responsabilité environnementale.

## **4 Troisième axe : Analyse stratégique du marché**

### **4.1 Le segment du marché**

Nous adressons l'aquaculture marine algérienne, avec une proposition ajustée selon la taille et la maturité technique des clients.

- **Fermes industrielles:** Recherche d'optimisation FCR, contrats annuels, exigence de régularité.
- **PME/Exploitations familiales:** Sensibles au prix, à la simplicité d'usage et à l'appui de proximité.
- **Coopératives aquacoles:** Mutualisation des achats et des livraisons.
- **Écloseries et centres R&D:** Aliments "starter", polychètes vivants normalisés.

#### **Besoins communs:**

- Coût alimentaire/kg produit réduit.
- Régularité d'approvisionnement et stabilité de formulation.
- Support technique pour sécuriser les cycles.

## 4.2 Mesure de l'intensité de la concurrence

En Algérie, le secteur de l'aquaculture est en pleine croissance, soutenu par les politiques publiques de diversification alimentaire et de réduction de la dépendance aux importations. Toutefois, le marché de l'alimentation piscicole demeure largement dominé par des produits importés, principalement en provenance d'Europe (Espagne, France, Italie) et de Turquie. Ces aliments sont souvent onéreux en raison des coûts logistiques et des variations de devises, ce qui pèse lourdement sur la rentabilité des exploitations piscicoles locales.

L'analyse de la concurrence montre que :

### ➤ **Concurrence directe :**

Les aliments piscicoles importés, qui jouissent d'une notoriété en termes de qualité et de constance de formulation.

Quelques initiatives locales de formulation d'aliments existent, mais elles restent limitées en capacité de production et dépendent encore de matières premières importées (soja, farine de poisson).

### ➤ **Concurrence indirecte :**

Les éleveurs qui continuent d'utiliser des aliments moins spécialisés (mélanges artisanaux à base de sous-produits agricoles), cherchant à réduire leurs coûts, mais au détriment des performances zootechniques.

La dépendance à d'autres sources protéiques importées (farine de soja, farine de poisson) qui demeurent des substituts à court terme.

En termes d'intensité concurrentielle, on observe que :

Le marché algérien est encore peu structuré, avec une offre locale limitée, ce qui laisse une marge de manœuvre importante pour l'introduction d'aliments piscicoles innovants et compétitifs.

Les importateurs détiennent une part de marché importante, mais leur principal point faible reste le prix élevé et l'instabilité de l'approvisionnement.

Le projet "Polychète Inside" bénéficie donc d'un avantage concurrentiel en combinant :

Une ressource locale innovante (farine de polychètes).

Un prix plus compétitif (15–20 % inférieur à l'importé).

Une disponibilité garantie avec une logistique nationale.

Ainsi, l'intensité concurrentielle en Algérie peut être qualifiée de modérée : dominée par les importations mais encore peu exploitée par des initiatives locales structurées, ouvrant une opportunité stratégique pour notre projet.

### **4.3 La stratégie marketing**

Notre stratégie marketing vise à positionner "Polychète Inside" comme le leader algérien de la nutrition aquacole durable. Elle repose sur une approche directe et efficace, articulée autour des 4P.

#### **Produit : Une Solution Complète**

- Gamme Spécifique : Aliments haute performance adaptés aux principales espèces et stades de croissance en Algérie.
- Qualité Garantie : Traçabilité totale et packaging professionnel mettant en avant les bénéfices ("Produit en Algérie", "Haute Performance").
- Service Inclus : Chaque vente est accompagnée d'un suivi technique personnalisé (diagnostic, plan d'alimentation), notre différenciateur clé.

#### **Prix : La Compétitivité par la Maîtrise des Coûts**

- Stratégie de Pénétration : Un prix structurellement 15 % à 20 % inférieur aux aliments importés équivalents.
- Stabilité Garantie : Des tarifs stables qui protègent les éleveurs de la volatilité des marchés internationaux.

#### **Distribution : Un Circuit Direct et Efficace**

- Vente Directe : De notre usine à l'éleveur pour garantir le meilleur prix et une relation client de qualité.
- Logistique Nationale : Des hubs régionaux pour assurer des livraisons rapides et

fiables sur tout le territoire.

- Outil Numérique : Une plateforme simple (web/mobile) pour faciliter les commandes et le suivi.

### **Promotion : La Preuve par le Résultat**

- Marketing de la Preuve : Mise en place d'élevages pilotes avec des fermes partenaires pour démontrer scientifiquement nos gains de performance (FCR, croissance).
- Ciblage Professionnel : Participation aux salons clés (ex: SIPSA-FILAHA) et organisation de journées techniques pour les éleveurs.

## **5 Quatrième axe : Plan de production et d'organisation**

Notre plan de production est conçu pour une efficacité maximale et une maîtrise totale des coûts, en s'appuyant sur un modèle d'intégration verticale. Il se décompose en deux phases principales et interdépendantes :

**Phase 1** : Élevage des polychètes en système RAS.

**Phase 2** : Transformation en farine et formulation de l'aliment.

Cette approche garantit notre indépendance vis-à-vis des importations de matières premières et assure la rentabilité de notre modèle.

### **5.1 Le Processus de Production : De l'Élevage à l'Aliment Fini**

**Phase 1** : Élevage des Polychètes (Notre Avantage Stratégique)

C'est le cœur de notre innovation. L'objectif est de produire une biomasse de haute qualité de manière intensive et contrôlée.

**Étape 1** : Mise en place des Systèmes d'Aquaculture en Recirculation (RAS)

- Description : Installation de bassins d'élevage peu profonds, connectés à un système de filtration et de traitement de l'eau en circuit fermé.
- Faisabilité en Algérie :

Matériel : Les cuves en polyéthylène ou les bassins en béton peuvent être fabriqués localement. Les pompes, filtres mécaniques (tambours) et filtres biologiques sont des équipements standards, disponibles via des fournisseurs algériens spécialisés en hydraulique et traitement de l'eau, ou facilement importables.

- Rentabilité : Le système RAS, bien qu'ayant un coût initial, devient très rentable à l'usage car il réduit la consommation d'eau de plus de 95 % (critique en Algérie) et permet une haute densité d'élevage, maximisant la production par m<sup>2</sup>.

## **Étape 2 : Culture et Reproduction**

- Description : Introduction d'une souche de géniteurs de polychètes (espèce adaptée au climat local). L'environnement contrôlé (température, salinité, oxygène) favorise une reproduction rapide et un cycle de croissance prévisible.
- Faisabilité en Algérie :

Souche : La souche initiale peut être importée une seule fois ou prélevée localement (si l'espèce est présente et autorisée), puis reproduite en interne, garantissant notre souveraineté génétique.

Contrôle : Les capteurs (thermomètres, sondes pH, oxymètres) sont des équipements de laboratoire standards, accessibles en Algérie. Le contrôle est assuré par des techniciens formés en interne.

## **Étape 3 : Alimentation des Polychètes**

- Description : Les vers sont nourris avec des sous-produits organiques à faible coût (ex: déchets de l'industrie agroalimentaire locale, comme les drêches de brasserie, les sons de blé, etc.).
- Faisabilité et Rentabilité : C'est un point clé de la rentabilité. Nous transformons des déchets ou des sous-produits locaux à très faible valeur en une protéine à haute valeur ajoutée. Des partenariats avec des agro-industries algériennes peuvent être établis pour un approvisionnement stable et quasi-gratuit.

## **Étape 4 : Récolte**

- Description : Une fois la biomasse optimale atteinte, les vers sont séparés du substrat et récoltés.

- Faisabilité : Le processus peut être mécanisé avec des tamis vibrants, un matériel simple et robuste, potentiellement fabriqué par des chaudronniers locaux.

## **Phase 2 : Transformation et Formulation (Le Processus Industriel)**

### **Étape 5 : Déshydratation**

- Description : La biomasse de vers est déshydratée à basse température pour préserver les protéines et les acides gras.
- Faisabilité et Rentabilité :

Matériel : Des séchoirs industriels (type étuve ventilée ou séchoir à bande) sont nécessaires. C'est un investissement clé. Bien que probablement importé, son coût est amorti par la haute valeur du produit fini. Des solutions utilisant l'énergie solaire thermique, abondante en Algérie, peuvent être étudiées pour réduire drastiquement les coûts énergétiques.

### **Étape 6 : Broyage et Production de Farine**

- Description : Les vers séchés sont broyés finement pour obtenir une farine homogène.
- Faisabilité : Les broyeurs à marteaux sont des équipements industriels courants, disponibles et maintenables en Algérie.

### **Étape 7 : Formulation et Extrusion**

- Description : La farine de polychètes est mélangée à d'autres ingrédients (céréales locales, vitamines, minéraux) selon nos formules, puis passée dans une extrudeuse pour former les granulés d'aliments. Faisabilité et Rentabilité :

Matériel : L'extrudeuse est le deuxième investissement majeur, probablement importé. Cependant, c'est le même équipement utilisé dans l'industrie agroalimentaire (pâtes, snacks), donc les compétences pour son opération et sa maintenance existent en Algérie.

Matières premières complémentaires : Nous utiliserons un maximum de céréales et de coproduits algériens (son de blé, maïs si disponible) pour limiter encore la dépendance aux importations et les coûts.

### **Étape 8 : Conditionnement**

- Description : Les granulés sont ensachés dans des sacs de 10, 20 ou 25 kg.

- Faisabilité : Les ensacheuses sont des équipements simples. Les sacs peuvent être fournis par des fabricants d'emballages algériens.

## 6 Cinquième axe : Plan financier

### 6.1 Investissements initiaux (amortis sur plusieurs années)

Équipement ou Service	Coût Unitaire(DZD)	Durée d'Amortissement	Coût Annuel(Amortissement)
Ligne de Production Complète	15 000 000	5 ans	3 000 000
Aménagement du Bâtiment	2 000 000	10 ans	200 000
Matériel de Laboratoire	1 500 000	5 ans	300 000
Véhicule Utilitaire	3 000 000	6 ans	600 000
Matériel de Bureau & Informatique	500 000	3 ans	166 667
Frais d'établissement (création)	100 000	1 an	100 000
<b>TOTAL INVESTISSEMENTS</b>	<b>22 100 000</b>		
<b>TOTAL AMORTISSEMENTS ANNUELS</b>			<b>4 366 667</b>

### 6.2 Coûts de fonctionnement annuels

Poste	Nombre	Salaire Mensuel (DZD)	Total Annuel (DZD)
Responsable de Production (Ingénieur)	1	70 000	840 000
Technicien Supérieur Aquaculture	2	50 000	1 200 000
Opérateur de Production	6	40 000	2 880 000
Responsable Administratif	1	50 000	600 000
Technico-commercial	1	55 000	660 000

Technicien de Maintenance	1	45 000	540 000
Chauffeur-livreur	1	40 000	480 000
Sous-Total Salaires Bruts	13		7 200 000
Charges Patronales (estimées à 26%)			1 872 000
<b>TOTAL MASSE SALARIALE ANNUELLE</b>			<b>9 072 000</b>

### 6.3 Autres Charges Annuelles

Frais	Montant Annuel (DZD)
Loyer du Hangar	1 800 000
Électricité, Eau, Gaz	1 200 000
Maintenance et Consommables	500 000
Assurances (RC Pro, etc.)	200 000
Frais de déplacement et de mission	600 000
Communication & Marketing (Salons, etc.)	500 000
Frais de téléphone et internet	200 000
<b>TOTAL AUTRES CHARGES FIXES</b>	<b>5 000 000</b>

## 6.4 Recapitulatif des Charges de Fonctionnement Annuelles

Poste	Montant Annuel (DZD)
Amortissements Annuels	4 366 667
Salaires et RH	9 072 000
Autres Charges Diverses	5 000 000
<b>TOTAL CHARGES FIXES ANNUELLES</b>	<b>≈ 18 438 667</b>

## 7 Sixième Axe : Leçons Apprises du Prototype Expérimental

Dans le cadre de la validation technique de notre projet, nous avons mené une première expérimentation visant à prouver la faisabilité de la transformation des polychètes en farine. Cette démarche, bien que confrontée à des contraintes de temps et de matériel, nous a fourni des enseignements fondamentaux qui ont directement contribué à la sécurisation de notre plan industriel.

### 7.1 L'Expérimentation Menée : Test de Déshydratation

**Objectif :** Valider le processus de séchage des polychètes, une étape critique pour la production de la farine.

**Protocole suivi :**

Acquisition de la matière première : Nous avons acheté une biomasse de polychètes vivants.

Tentative de déshydratation : Les échantillons ont été placés dans des étuves de laboratoire standards, en testant différentes températures et durées.

### 7.2 La Difficulté Rencontrée : Un Échec Révélateur

Lors de nos essais, nous avons constaté que le séchage dans une étuve conventionnelle n'a pas donné les résultats escomptés. La biomasse a subi une cuisson partielle plutôt qu'une déshydratation douce, entraînant une dégradation visible de la matière (brunissement, odeur forte).

Le temps imparti pour nos travaux pratiques ne nous a pas permis de poursuivre et d'optimiser ce processus. Nous avons donc stoppé l'expérimentation à ce stade.

### **7.3 Analyse de l'Échec et Identification de la Cause (La Leçon Apprise)**

Cet échec n'est pas dû au concept, mais à la technologie employée. L'analyse est claire :

Les étuves de laboratoire standards fonctionnent principalement par convection de chaleur sèche, ce qui est trop agressif pour un produit aussi sensible et riche en eau que les polychètes.

Cette chaleur intense "cuit" les protéines et oxyde les graisses avant que l'eau n'ait eu le temps de s'évaporer complètement, détruisant ainsi les qualités nutritionnelles que nous cherchons à préserver.

### **7.4 4. Actions Correctives et Impact sur le Projet Industriel (La Solution)**

Cette expérimentation ratée est en réalité un succès stratégique. Elle a prouvé, à très faible coût, qu'une technologie inadaptée pouvait ruiner le produit. Grâce à cela, notre projet industriel est aujourd'hui beaucoup plus robuste :

**Choix Technologique Sécurisé :** Nous avons éliminé l'option des séchoirs à convection simple. Notre plan d'investissement intègre désormais, de manière non négociable, un séchoir industriel à basse température. Les technologies privilégiées sont le séchage par air déshumidifié ou le séchage sous vide, qui préservent les protéines et les acides gras essentiels.

**Maîtrise du Procédé :** Nous avons compris que le séchage n'est pas juste une étape de "retrait d'eau", mais une étape biochimique critique. Le cahier des charges de notre futur équipement inclut désormais un contrôle précis non seulement de la température, mais aussi de l'hygrométrie et du flux d'air.

**Dé-risquage du Projet :** Cet échec précoce nous a évité une erreur d'investissement qui aurait pu être fatale à l'échelle industrielle et qui aurait pu nous coûter des millions de dinars.



Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Segments de clientèle
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agro-industries fournissant sous-produits organiques</li> <li>• Fournisseurs d'équipements RAS, séchoirs, broyeurs et extrudeuses</li> <li>Partenaires logistiques pour hubs régionaux Universités et instituts techniques pour R&amp;D et support</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Élevage de polychètes en RAS</li> <li>• Déshydratation basse température</li> <li>• Broyage et production de farine</li> <li>• Formulation et extrusion d'aliment</li> <li>• Contrôle qualité</li> <li>• Logistique et livraison</li> <li>• Accompagnement technique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aliments piscicoles "Made in Algeria" intégrant farine de polychètes locale</li> <li>• 15–20 % moins cher que l'import</li> <li>• Qualité nutritionnelle premium (FCR bas, croissance élevée)</li> <li>• Disponibilité sous 48 h</li> <li>• Service technique inclus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conseils personnalisés et formation</li> <li>• Suivi régulier par visites et plateforme digitale</li> <li>• Protocoles d'accompagnement technique</li> <li>• Partenariats pilotes pour démonstration de performance.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fermes aquacoles industrielles (contrats annuels)</li> <li>• PME et exploitations familiales (sensibles au prix)</li> <li>• Coopératives aquacoles (achats mutualisés)</li> </ul>
	<p><b>Ressources clés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systèmes RAS et bassins</li> <li>• Séchoirs industriels</li> <li>• Broyeurs</li> <li>• Extrudeuse</li> <li>• Souches de polychètes</li> <li>• Laboratoire de QA/QC</li> <li>• Centre de distribution et véhicules</li> <li>• Expertise en nutrition aquacole et ingénierie</li> </ul>		<p><b>Canaux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vente directe usine–éleveur Hubs de distribution régionaux</li> <li>• Plateforme web/mobile de commande et suivi</li> <li>• Salons professionnels et journées techniques</li> </ul>	
<p><b>Coûts</b></p>			<p><b>Revenus</b></p>	
<p><b>Investissements équipements (22 100 000 DZD, amortissements annuels 4 366 667 DZD) Masse salariale annuelle (9 072 000 DZD) Autres charges fixes (5 000 000 DZD)</b></p>			<p>Vente d'aliments piscicoles : 60 000 000 DZD/an ; Vente de farine de polychètes : 5 000 000 DZD/an ; Prestations techniques : 2 000 000 DZD/an</p>	

--	--

