

Ecole Nationale Supérieure Agronomique El-Harrach, Alger
Département : Foresterie et Protection de la Nature
Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Magister en sciences agronomiques
Option : Gestion des écosystèmes forestiers

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

Présenté par :

Mlle CHABI Loundja

Soutenu le : 04 juillet 2009

M. BELLATRECHE M., Professeur- INADirecteur de thèse

Devant le jury : M. DERRIDJ A., Professeur- Univ. de Tizi-Ouzou Président M. BELHAMRA M.,
Maître de conférences- Univ. de Biskra Examineur M. KHELEF D., Maître de conférences-
ENVExamineur M. BOUBAKER Z. Chargé de cours- INAExamineur

Table des matières

Résumé . . .	5
Summary . . .	6
ص:خلملا . . .	7
Remerciements . . .	8
INTRODUCTION GENERALE . . .	9
Première partie : Données générales sur les zones humides et les oiseaux d'eau, la migration et le baguage d'oiseaux. . .	11
Chapitre I : Données générales sur les zones humides et les oiseaux d'eau . . .	11
1. -Généralités sur les zones humides . . .	12
2. - Les oiseaux d'eau . . .	14
Conclusion . . .	15
Chapitre II : Données générales sur la migration des oiseaux . . .	16
1. - Définition du terme "migration" . . .	16
2. - Historique de l'étude des migrations . . .	16
3. - Principaux types de migration : On distingue deux grands types : . . .	17
4. - Mécanismes de migration . . .	19
5. - Classification des oiseaux migrateurs . . .	20
6. - Déterminisme de l'impulsion migratrice . . .	20
7. -Méthodes d'étude des migrations . . .	21
Chapitre III : Généralités sur le baguage des oiseaux . . .	23
1. - Définitions . . .	23
2. - Historique du baguage . . .	25
3. - Objectifs du baguage . . .	26
4. - Types de baguage : On a deux grands types de baguage bien distincts : . . .	27
5. - Procédés de capture . . .	28
Deuxième partie : Etude des déplacements migratoires d'oiseaux d'eau entre l'Eurasie et l'Algérie . . .	31
Chapitre IV : Cadre d'étude . . .	31
1. - Espace global -Paléarctique- . . .	32
2. - Principales caractéristiques biophysiques de l'Algérie . . .	32
Chapitre V : Méthodologie . . .	37
1. - Matériel de travail . . .	37
2. - Méthode d'étude proprement dite . . .	39
Chapitre VI : Résultats et interprétations . . .	40
1. - Espèces concernées par les reprises . . .	40
2. - Origine géographique des migrateurs . . .	46
3. - Destination des migrateurs . . .	55
4. - Relation entre les pays de baguage et les régions écologiques de reprise . . .	59
5. - Voies de migration . . .	60
6. -Autres résultats obtenus . . .	72

Chapitre VII : Relation entre les oiseaux migrateurs et la grippe aviaire . .	81
1. Généralités . .	81
2. - Transmission de la grippe aviaire . .	83
3. - Vecteurs de dissémination . .	84
4. - Progression de la grippe aviaire . .	84
5. - Espèces d'oiseaux infectées par la grippe aviaire . .	86
6. -Espèces et zones potentielles à surveiller en Algérie . .	88
DISCUSSIONS GENERALES . .	90
CONCLUSION GENERALE . .	98
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES . .	102
ANNEXES . .	106
ANNEXE 01 . .	106
ANNEXE 02 . .	107
ANNEXE 03 . .	109
ANNEXE 04 . .	111
ANNEXE 05 . .	113
ANNEXE 06 . .	115
ANNEXE 07 . .	117
ANNEXE 08 . .	120
ANNEXE 09 . .	121

Résumé

L'étude des fiches de reprises disponibles au Laboratoire d'Ornithologie et de Biogéographie du Département de Foresterie et Protection de la Nature de l'Ecole Nationale d'Agronomie (E.N.S.A.) a permis de noter la grande diversité de l'avifaune aquatique migratrice reprise en Algérie. Cette diversité a été mise en évidence à travers tous les aspects étudiés : systématique, nombre de reprises, statut phénologique, origine biogéographique, statut de conservation, espèces gibiers, principales destinations empruntées, voies de migration suivies, conditions de reprise, espérance de vie, distance parcourue et la direction de vol. Quant à la relation Grippe Aviaire- oiseaux d'eau étudiés, une approche scientifique a été réalisée à travers cette étude. L'exploitation des fiches de reprises nous a permis aussi de confirmer pour la première fois la présence de certaines espèces d'oiseaux en Algérie. Tous ces résultats ont permis à leur tour de souligner que le baguage est un outil scientifique précieux et que l'Algérie constitue une région privilégiée pour de nombreuses espèces d'oiseaux eurasiatiques.

Mots clés :

Oiseaux migrateurs, Oiseaux d'eau migrateurs, Algérie, Eurasie, Fiches de reprise, origine, destination, voie de migration, Grippe Aviaire.

Summary

The study of the index cards of occasions available on the Laboratory of Ornithology and Biogeography of the Department of Forestry and Nature conservation of the High School of Agricultural Sciences allowed noting the variety of the migratory aquatic avifauna taken back in Algeria. This variety was confirmed through the study of different aspects: systematic, number of occasions, status phénologique, biogeographically origin, status of conservation, sorts games, main taken destinations, followed ways of migration, conditions of resumption, life expectation, crossed distance and direction of flight. As for the relation between bird flu and studied birds of water, a scientific approach was realized through this study. The operation of the index cards of occasions also allowed us to confirm for the first time the presence of certain sorts of birds in Algeria. In addition, all these results allowed in turn to underline that the ringing is a precious scientific tool and that Algeria constitutes one privileged region for numerous sorts.

Keywords:

Migratory birds, Birds of water migrants, Algeria, Eurasia, Index cards of resumption, origin, destination, way of migration, Bird flu.

ص خ ل م ا

دراسة بطاقات الامساك المتوفرة في مخبر علم الطيور و البيوجغرافية المتواجدة في فرع علم الغابات و حماية الطبيعة بلامدرسة العليا للعلوم الزراعية مكنتنا من تأكيد التنوع الذي يميز الطيور المهاجرة المائيّة التي تم امساكها او العثور عليها في الجزائر. هذا التنوع اكد عبر دراسة مظاهر مختلفة متعلقة بهذه الفئة من الطيور, هذه المظاهر هي :

التصنيف, عدد الطيور, نوع الطيور (شؤوبية, صديفة او عابرة فقط), الاصل البيوجغرافي, الحمالة, الصيد, الاصل الجغرافي, الاماكن المفضلة لها في الجزائر و الطرق المتبعة للوصول اليها, طرق الامساك, الوقت الفاصل بين الختم و الامساك (سنّ الطيور), المسافة المقطوعة و اتجاه الطيران. اما عن العلاقة بين انطونزا الطيور و طيور الماء المهاجرة هذه الدراسة مكنتنا من الوصول الى بعض النتائج التي تمكنتنا من التصدي لهذا المرض في حالة ما اذا تفتى في الجزائر.

دراسة بطاقات الامساك مكنتنا ايضا من اكتشاف لأول مرة وجود بعض الطيور في الجزائر اخيرا يمكننا القول ان ختم الطيور يبقى وسيلة مهمة لدراسة و تتبع الطيور خاصة المهاجرة منها و ان الجزائر بلد مستقبل لطيور مهاجرة عدة اتية من دول اوروبية و اسيوية.

مفتاح الكلمات :

الطيور المهاجرة, الطيور المهاجرة المائية, الجزائر, اوربا, اسيا, بطاقات الامساك, الاصل الجغرافي, الاماكن المفضلة, الطرق المتبعة, انطونزا الطيور.

Remerciements

Cette étude n'aurait pu être réalisée sans l'aide précieuse, les encouragements et les conseils qui m'ont été généreusement prodigués par mes maîtres, ma famille et mes amis.

Je tiens ici à exprimer ma sincère gratitude à toutes ces personnes, particulièrement :

A mon Directeur de thèse Monsieur **BELLATRECHE M.**, Professeur au Département de Foresterie et Protection de la Nature à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Alger, qui a dirigé mon travail et m'a fait profiter de son expérience.

A Monsieur **DERRIDJ A.**, Professeur à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou qui m'a honoré en acceptant de présider ce jury.

A Monsieur **BELHAMRA M.**, Maître de conférences à l'Université de Biskra, qui a accepté de faire partie du jury et donner son appréciation sur ce travail.

A Monsieur **KHELEF D.**, Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire, Alger, qui a accepté de faire partie du jury et d'examiner ce travail.

A Monsieur **BOUBAKER Z.**, Chargé de cours au Département de Foresterie et Protection de la Nature à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Alger, qui a accepté de faire partie du jury et d'examiner ce travail.

Je remercie également tous le personnel du Département de Foresterie et Protection de la Nature, surtout la secrétaire Madame **AIT HARAK Zahia**, les bibliothécaires **Fatiha** et **Rachida** et **Mourad**.

Un grand merci aux bibliothécaires du Département de Zoologie Agricole **Faiza** et **Nassima**.

Je ne saurais oublier d'exprimer mes sentiments les plus sincères à toute ma famille.

Que mon père et ma mère trouvent ici toute ma gratitude et mon amour et que mes sœurs (**Nora**, **Sihem** et **Zoulgoum**) et mes frères (**Faouzi** et **Amazigh**) acceptent mes sentiments les plus affectueux.

Ma reconnaissance va plus particulièrement à mes beaux frères **Tahar** et **Malik** et à mes amis **Yazid** et **Toufik** qui se sont toujours inquiétés de l'état d'avancement de ce travail.

Que mes sources de joie et de bonheur mon Neveu **Syphax** et mes nièces **Ines** et **Lyna** trouvent ici mon amour et mon affection les plus profonds et les plus sincères.

Que toutes mes copines, particulièrement **Lydia**, **Madiha**, **Farida**, **Yasmine**, **Amel**, **Wafa**, **Djidji**, **Hadda**, **Hadjira**, **Saadia**, **Zakia**, **Rabéa**, **Ouahiba**, **Nadjette**, **Nadia**, **Safia**, **Chahra** et **Lamia** trouvent ici mes sentiments les plus forts.

Que **Lolita** et **Madiha** qui m'ont accompagnées tout au long de la réalisation de ce travail, sachent combien est précieuse leur présence à mes côtés.

Que **da Saleh** et sa famille trouvent ici mon respect le plus profond et ma reconnaissance pour leurs encouragements et leur soutien moral.

Enfin, que tous ceux qui m'ont apporté, à l'occasion, leur aide technique ou morale, surtout les étudiants de l'INA, en particulier **Hanane**, **Meriam**, **Chawki** et **Mouh** trouvent ici mes sentiments les plus distingués et mon respect le plus profond.

INTRODUCTION GENERALE

Les oiseaux, y compris ceux d'eau, forment une classe de vertébrés où se rencontrent le plus de migrants et où les déplacements réguliers revêtent le maximum d'ampleur.

L'adaptation au vol permet aux oiseaux de coloniser les régions les plus reculées et les plus inhospitalières du globe ainsi que les habitats et les niches écologiques les plus variés. Pour une vaste majorité d'entre eux, cette adaptation au vol est devenue la fonction de survie essentielle leur permettant d'exploiter tour à tour les ressources d'habitats éloignés les uns des autres, parfois de plusieurs milliers de kilomètres.

Ces déplacements de grande envergure répondent à la définition du terme migration dans la mesure où ils se reproduisent cycliquement et impliquent nécessairement un retour par les mêmes itinéraires ou non dans le pays d'origine ou patrie, c'est-à-dire la région qui les a vus se reproduire ou naître la ou les années précédentes (BLONDEL, 1969). Ainsi comprise, les migrations ne doivent pas être confondues avec les phénomènes de dispersion dont les mécanismes et la signification sont foncièrement différents, non plus qu'avec les mouvements d'erratisme ou d'invasion, bien que leur causalité profonde puisse être de même nature.

Les migrations ne sont pas l'apanage exclusif des espèces nichant dans les contrées froides. Sous toutes les latitudes, de l'équateur aux pôles et dans toutes les grandes régions biogéographiques du globe, les populations d'oiseaux sont soumises à ces phénomènes périodiques, même dans les régions franchement désertiques (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962).

L'Afrique, la mieux connue de tous les continents à ce point de vue, est propice à de tels mouvements en raison de sa position géographique à cheval sur l'équateur et de la disposition des zones climatiques et écologiques symétriques dans chaque hémisphère.

L'Algérie, à son tour est l'un des pays Méditerranéens, situé au Nord de l'Afrique et qui occupe une position charnière dans les systèmes de migration, recevant ainsi des populations d'oiseaux, notamment celles d'oiseaux d'eau, d'origines différentes et empruntant des voies de migration et de destinations peu ou pas connues.

Bien que bon nombre de chercheurs se soient intéressés à l'étude de l'avifaune migratrice d'Algérie, notamment celle d'eau, les origines, les voies de migration ainsi que les destinations des espèces migratrices n'ont pas bénéficié d'une attention particulière.

Certes quelques travaux ont été réalisés sur quelques espèces d'oiseaux migratrices accueillies en Algérie, mais sans porter beaucoup d'intérêt à leurs origines, à leurs voies de migration et à leurs destinations. Parmi ces travaux, citons ceux de : CHOUBANE (1984) ; DJENANE (1989) ; MIDDHAH (2001) ; HASSANE SOUNA (2004) ; GHEMMOUR (2007) et SAIFOUNI (2004-2009).

Afin de combler cette lacune et établir une base de données fiable et facilement accessible à l'échelle nationale, il y a lieu d'entreprendre des recherches concernant les aspects qui méritent d'être mieux connus (origines, voies de migration et destinations).

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail, qui porte sur l'origine, les voies de migration et les destinations des espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie.

Plusieurs techniques peuvent servir efficacement dans l'étude des migrations d'oiseaux, comme le suivi satellitaire, la radiométrie, l'Enregistrement sonore, détection radar et le baguage qui a été et continue à être le meilleur outil pour l'étude des déplacements d'oiseaux.

Nos objectifs à travers cette étude sont donc :

- Lister et exploiter toutes les fiches de reprises concernant tous les oiseaux repris en Algérie.
- Etudier, à partir des fiches de reprises des espèces concernées les origines, les voies de migration et les destinations.
- Aborder certains aspects de la bioécologie des espèces d'oiseaux d'eau à partir des fiches de reprises (conditions de reprise, espérances de vie, distances parcourues et directions de vol prises par les espèces estivantes, hivernantes et migratrices de passage).
- Faire une première approche concernant la problématique du rôle des oiseaux migrants dans la propagation potentielle de la grippe aviaire en Algérie.

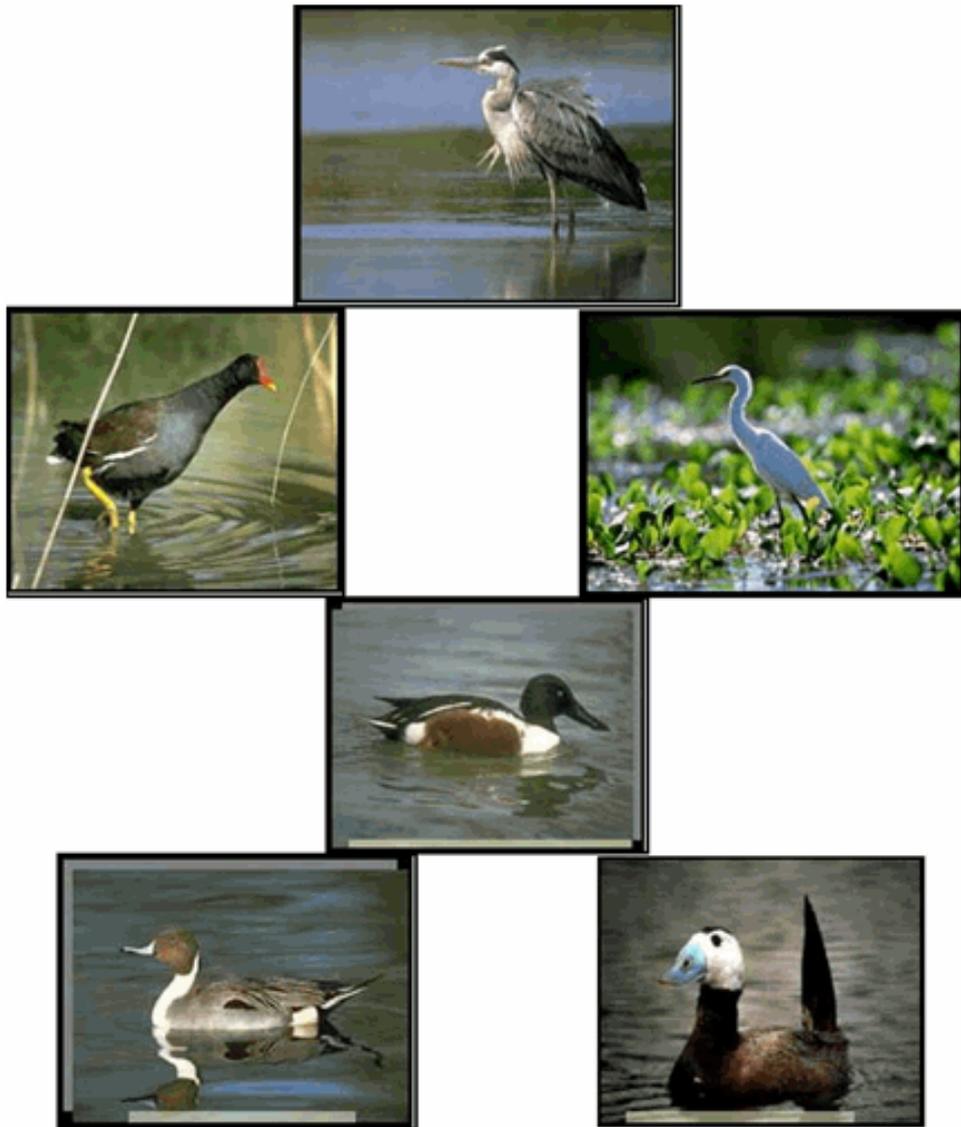
Notre travail est structuré en deux parties, totalisant sept chapitres : La première partie comporte trois chapitres : Le premier traite des données générales sur les zones humides et les oiseaux d'eau, le second aborde le phénomène de migration chez les oiseaux et le troisième le baguage.

La deuxième partie est constituée de quatre chapitres : La présentation du cadre d'étude (développée dans le quatrième chapitre), la méthodologie appliquée ainsi que le matériel utilisé au cours de cette étude sont mis en évidence dans le cinquième chapitre, le sixième chapitre est consacré aux résultats obtenus ainsi que leurs interprétations.

Dans un septième chapitre est développée une approche concernant le rôle potentiel des oiseaux d'eau migrants en relation avec la grippe aviaire en Algérie.

Enfin, en dernier lieu sont présentées les discussions relatives à nos résultats.

Première partie : Données générales sur les zones humides et les oiseaux d'eau, la migration et le baguage d'oiseaux.



Chapitre I : Données générales sur les zones humides et les oiseaux d'eau

Depuis l'antiquité, les zones humides jouent un rôle primordial, surtout pour la population riveraine vivant autour d'elles. Elles fournissent de la nourriture (gibier d'eau et poissons), et autres produits naturels qui sont à la base de très fortes traditions culturelles et sociales. Ces milieux naturels représentent de véritables réservoirs biologiques extrêmement productifs et fertiles. Cependant, les zones humides sont considérées parmi les écosystèmes les plus fragiles et les plus sensibles aux moindres régressions, surtout celles d'ordre anthropique (assèchement par drainage ou par pompage, pollution et aménagement foncier). Pour les oiseaux d'eau, les zones humides assument dans leur globalité les différentes fonctions essentielles à la vie de l'avifaune aquatique qui y réside : fonction d'alimentation, de reproduction, d'abri, de refuge et de repos.

1. -Généralités sur les zones humides

1.1. - Définition

Au sens de la convention de Ramsar, les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes de tourbières d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur ne dépasse pas six mètres (DGF, 2001).

1.2. - Intérêt des zones humides

Les zones humides présentent plusieurs intérêts, parmi lesquels on cite :

- Les zones humides sont des milieux naturels très productifs. Cette productivité en biomasse n'est pas utilisée uniquement par l'homme, mais aussi par des animaux (oiseaux d'eau) et des végétaux (végétation aquatique).
- Les zones humides contribuent au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau en agissant comme un filtre épurateur.
- Elles contribuent à la diminution des crues et alimentation des nappes d'eau souterraines.
- Elles participent à la régulation des microclimats.
- Les zones humides exercent une forte attraction touristique par leurs innombrables possibilités pour des loisirs sains et instructifs.
- Le gibier d'eau et les poissons constituent une valeur économique importante dans de nombreuses zones humides.
- Les zones humides se présentent comme des lieux particulièrement favorables pour la recherche scientifique, tant à cause de leur productivité élevée que pour leur structure trophique intéressante et variée.
- Elles sont aussi des places de choix pour l'enseignement de la nature à l'école et à l'université (ANONYME, 1967).

1.3. - Contraintes

Les zones humides sont soumises à de nombreuses menaces les altérant à un rythme régulier. La majorité de ces contraintes sont liées à l'action anthropique. Parmi les facteurs nuisant à ces lieux, nous citons :

- La mise en valeur agricole par le drainage et les pompages abusifs, principalement dans les pays méditerranéens où des rendements agricoles élevés ne peuvent s'obtenir qu'avec l'irrigation.

- Les aménagements fonciers.
- L'insuffisance juridique.
- Le piétinement causé par une sur-fréquentation de la zone par le grand public ou par le passage du bétail et d'engins agricoles.
- L'envasement dû à la sédimentation de matières organiques ou minérales issues de l'érosion ou de la production de biomasse dans l'eau.
- La pollution due aux divers rejets d'eaux usées urbaines et industrielles, qui permet la prolifération des moustiques et la propagation des maladies, conduisant les riverains à les détruire et à rendre ces zones inhabitables notamment pour les oiseaux d'eau.

1.4. - Situation des zones humides en Algérie

En Algérie, les zones humides sont restées longtemps méconnues et, encore aujourd'hui, leurs richesses ne sont pas connues dans leurs détails et, de ce fait demeurent largement sous estimées (BRITTON et CRIVELLI ; in ISENMANN et MOALI, 2000). Ces zones humides sont représentées par des lacs, des marais, des cours d'eau, des barrages, des chotts, des sebkhas et des gueltas. Les études réalisées ont souligné la grande richesse biologique et écologique de tout un réseau de zones humides s'étendant du Tell aux oasis du Sahara. Ce réseau comporte 254 zones humides dont une soixantaine sont d'importance internationale (D.G.F., 2002) et se distribuent comme suit :

La partie Nord- Est renferme de nombreux lacs d'eau douce, des marais, des ripisylves et des plaines d'inondation.

- La frange Nord- Ouest et les Hautes plaines steppiques se caractérisent par des plans d'eau salés tels que les chotts, les sebkhas et les dayas.
- Le Sahara renferme les oasis et les dayas et dans le réseau hydrographique fossile des massifs montagneux du Tassili et du Hoggar, on trouve des sites exceptionnels alimentés par des sources permanentes appelées gueltas.

Parmi les zones humides d'Algérie, nous citons les plus importantes :

- Chott Ech Chergui (wilayas de Saida, Tiaret, Naâma et El Bayadh)
- Le complexe de zones humides de Guerbes- Sanhadja (wilaya de Skikda)
- Chott El Hodna (wilayas de M'Sila et Batna)
- La vallée d'Iherir (wilaya d'Illizi)
- Les Gueltates d'Issakarassene (wilaya de Tamanrasset)
- Chott Merouane et Oued Khouf (wilaya d'El Oued)
- Les Marais de la Macta (wilayas de Mascara, Oran, Mostaganem)
- Les Oasis d'Ouled Saïd (wilaya d'Adrar)
- La Sebkha d'Oran (wilaya d'Oran)
- Les Oasis de Tamentit et Sid Ahmed Timmi (wilaya d'Adrar).

42 sites humides ont reçu le label de sites de Ramsar, c'est-à-dire sites d'importance internationale pour les oiseaux d'eau (**voir annexe 01**) La **figure 01** donne un aperçu de la répartition des principales zones humides d'importance internationale en Algérie.



Figure 1 : Carte de répartition des 42 sites classés sur la liste Ramsar des zones humides en Algérie

(Source : D.G.F., 2007)

2. - Les oiseaux d'eau

2.1. – Définition et catégories

Les oiseaux d'eau sont les oiseaux dont l'existence dépend écologiquement des zones humides (CHALABI, 1990). Deux principales catégories d'oiseaux d'eau sont à distinguer : Les oiseaux d'eau au sens strict et les oiseaux d'eau au sens large.

- **Les oiseaux d'eau au sens strict** : Ils dépendent totalement des zones humides.
- **Les oiseaux d'eau au sens large** : Ils ne dépendent pas totalement des zones humides, mais ils les utilisent durant la période de nidification ou comme des zones de nourrissage.

2.2. - Activités des oiseaux d'eau

Sur une période de 24 heures, l'emploi du temps des oiseaux d'eau se décompose en plusieurs grands types d'activités : l'alimentation et les activités non-alimentaires.

2.2.1. - L'alimentation

L'alimentation est l'activité principale tout au long de l'année, chaque oiseau y consacrant 4 à 15 heures. Ce temps passé à se nourrir varie :

Selon les espèces ; par exemple, un canard herbivore a besoin de plus de temps pour se nourrir qu'un canard granivore ou piscivore (O.N.C., 1988).

Selon la période de l'année ; la recherche de nourriture occupe beaucoup plus de temps durant la période migratoire (période de grande dépense d'énergie) qu'en période d'hivernage.

2.2.2.- Les activités non alimentaires

Les activités non alimentaires sont aussi importantes pour la survie des oiseaux que les activités liées à la recherche de la nourriture :

- **Le sommeil**, deuxième activité par sa durée (5 à 8 heures).
- **La toilette** régulière du plumage, qui est particulièrement importante à l'époque de la mue et occupe alors 3 à 4 heures.
- **Les activités sociales** qui permettent notamment le maintien de la cohésion d'un groupe, la formation des couples (parades nuptiales), et peut être un échange d'informations sur la localisation de la nourriture.
- **La couvaison et les activités liées à l'élevage des jeunes** qui occupent une grande partie du temps des femelles pendant la période de reproduction.

2.3. - Les oiseaux d'eau d'Algérie

D'après BELLATRECHE (2007), 240 espèces d'oiseaux peuvent être observées dans ou autour des zones humides en Algérie. Parmi lesquelles 125 espèces sont des oiseaux d'eau qui ont des liens forts à très forts avec les zones humides, car elles vivent dans ou autour de ces zones et dépendent de ces habitats à certaines périodes de leur cycle biologique. Parmi ces 125 espèces de l'avifaune aquatique on distingue deux types :

- **Les espèces d'oiseaux d'eau au sens propre (ou strict) du terme**, c'est-à-dire qui dépendent totalement des zones humides, elles sont représentées par 109 espèces.

Exemples : Fou de Bassan, Grand cormoran, Oie cendrée et Vanneau huppé.

- **Les espèces d'oiseaux d'eau au sens large du terme**, c'est-à-dire qui ne dépendent pas totalement des zones humides, bien qu'elles les utilisent presque toutes durant la période de nidification ou comme des zones de nourrissage, elles sont représentées par 16 espèces. **Exemples** : Cigogne blanche, Balbuzard fluviatile, Busard des roseaux et Phragmite des joncs.

Conclusion

Les zones humides constituent un patrimoine unique, aussi bien en termes de richesse naturelle, de diversité biologique ou de paysage. Elles sont parmi les milieux naturels

les plus riches du monde qui fournissent l'eau et les aliments à d'innombrables espèces de plantes et d'animaux, notamment aux oiseaux d'eau qui dépendent largement ou étroitement d'eux. Notons que pendant ces dernières décennies, les zones humides ont subi une régression, due aux diverses agressions, pour toutes ces raisons, il serait plus sage de conserver un tel potentiel plutôt que de le détruire.

Chapitre II : Données générales sur la migration des oiseaux

1. - Définition du terme "migration"

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 (ELPHICK, 1996). On notera toutefois que d'autres animaux se livrent à des migrations, en particulier divers Invertébrés marins, de nombreux poissons, les baleines, quelques papillons et quelques mammifères (chauves-souris, ongulés). Mais, pris dans leur ensemble, ces groupes comprennent beaucoup moins de migrants que les oiseaux (DORST, 1971). Les déplacements périodiques d'animaux entre les lieux de reproduction et les lieux de séjour offrent des conditions de vie plus favorables que le lieu d'origine (douceur du climat, humidité plus importante et, en règle générale, nourriture plus abondante) (ANONYME, 2006a).

2. - Historique de l'étude des migrations

Les déplacements saisonniers des oiseaux ont été remarqués depuis la haute antiquité et probablement bien avant. Leurs caractères mystérieux ont été parfois assimilés à des manifestations divines (JARRY, 1988a).

En Europe, l'homme a observé les migrations aviennes bien avant le développement de l'ornithologie scientifique car les oiseaux lui servaient de nourriture et annonçaient le temps de semailles (ELPHICK, 1996).

Malgré cela, ou peut être à cause de cela, les migrations d'oiseaux ont été un prétexte à une foule de légendes et d'interprétations difficiles à déraciner (MAYAUD, 1950).

Au IV^e siècle, selon le philosophe Grec Aristote, les oiseaux ne quittent pas leur patrie à l'approche de la mauvaise saison, mais elles se réfugient dans les lieux les plus favorables de celle-ci, où elles se maintiennent en léthargie jusqu'à l'arrivée de la belle saison suivante (exemple des hirondelles trouvées dans la vase des marais) et que certaines espèces se transformaient en d'autres dès l'arrivée de l'hiver comme le confirme le Rouge queue qui se transforme en Rouge gorge et la Fauvette des jardins à une Fauvette à tête noire.

Dès le XIII^e siècle, quelques tentatives pour expliquer le phénomène migratoire de façon plus rationnelle sont menées grâce à Frédéric II qui a financé des recherches sur les déplacements des Hérons et des Rapaces.

Malgré cela, les vieilles croyances persistèrent cependant longtemps puisque le zoologiste Linné soutenait avec ardeur au début du XVIII^e siècle l'idée d'hibernation des hirondelles dans la vase des marais.

Au cours du XVIII^e siècle, le développement de la science et les grands voyages a permis aux naturalistes de découvrir l'existence en Afrique de ces mêmes oiseaux qui disparaissent d'Europe à l'approche de la saison froide. C'est ainsi que la migration des oiseaux était admise. Actuellement, la compréhension de la migration est encore loin d'être complète. Son étude est cependant passée du simple enregistrement des voies migratoires à l'analyse du phénomène grâce à des méthodes de plus en plus sophistiquées : baguage, suivi radar, études statistiques et biologiques et autres.

3. - Principaux types de migration : On distingue deux grands types :

- La migration dans l'espace
- La migration dans le temps

3.1. - La migration dans l'espace

Elle concerne les différentes voies de déplacement que les oiseaux suivent, que ce soit les voies aériennes, terrestres ou marines. Parmi ces migrations, nous citons :

3.1.1. - La migration en boucle

Elle consiste en un changement d'itinéraire par les oiseaux lors de leur déplacement entre les zones d'hivernage et celles de reproduction. Ces changements peuvent être d'ordre climatique, alimentaire ou même écologique.

3.1.2. - La migration inversée

C'est ce que l'on appelle rétro- migration. Elle désigne le mouvement de retour en direction des lieux que les oiseaux avaient quitté la veille ou plutôt encore (CURRY LINDAHL, 1980). Il s'agit en effet d'une migration au sens inverse de celui qui a été normal ou habituel pour la saison. Ce changement permet à l'oiseau de survivre et d'échapper à des situations climatiques défavorables qui peuvent provoquer sa mort.

Exemples : Pinson des arbres et Pipit farlouse.

3.1.3. - La migration de mue

Comme son nom l'indique, il s'agit d'une migration qui se fait au moins une fois par an suivant les espèces à l'exception des grues qui muent tous les deux ans, permettant ainsi aux oiseaux de renouveler leurs plumages. Ce déplacement a lieu après la nidification et avant la migration d'automne.

Exemples : Tadorne de Belon et Puffin majeur

3.1.4. - La migration verticale

C'est ce que l'on appelle les migrations altitudinales des oiseaux montagnards, observées dans les régions montagneuses où les oiseaux quittent les sommets de montagnes et descendent plus bas vers les forêts. Ce déplacement permet aux migrants de changer d'habitat sans parcourir de grandes distances. Il peut être d'ordre climatique ou alimentaire.

Exemples : Pipit spioncelle, Accenteur alpin, Tichodrome échelette, Crave à bec rouge, Niverolle alpine et Bruant fou.

3.1.5. - La migration à la nage

Comme son nom l'indique, il s'agit d'une migration qui se fait grâce à la nage. Ce type de migration reste la caractéristique des oiseaux incapables de voler tels que les manchots.

3.1.6. - La migration des oiseaux de mer

Elle a lieu selon un cycle annuel tout aussi régulier que sur terre. La situation océanographique subit des variations de grande amplitude en un point donné. Les quantités de nourriture sont de ce fait fluctuantes en mer comme sur la terre. Ce qui oblige les oiseaux à des déplacements périodiques au rythme des saisons (DORST, 1971).

Deux catégories d'oiseaux de mer sont à distinguer : les oiseaux littoraux et les oiseaux pélagiques. Les différences biologiques existantes entre ces deux types d'oiseaux marins apparaissent également dans les modalités de leurs déplacements saisonniers.

a. - Les oiseaux littoraux

La migration des oiseaux littoraux se fait à une échelle plus ou moins grande. Lors de leurs déplacements, ils suivent souvent une direction préférentielle vers les lieux plus favorables de point de vue climat et ressources alimentaires.

Pendant la saison de reproduction, leur migration est limitée à une aire relativement restreinte, dont le rayon maximal est déterminé par la distance qu'ils peuvent parcourir au cours de leurs

vols nutritionnels assurant le meilleur rendement. En dehors de la période de reproduction, les oiseaux sont libres de se disperser, et de ce fait d'exploiter des ressources alimentaires inaccessibles pendant leur nidification.

b. - Les oiseaux pélagiques

Leurs migrations se font le plus souvent à très vastes échelles. Ces déplacements s'expliquent en fonction de deux facteurs essentiels : la quantité de nourriture disponible et la situation générale des vents.

3.1.7. - La migration terrestre

Ce type de migration concerne certaines espèces d'oiseaux qui s'installent en grandes colonies à grande distance de l'eau libre, seule source de nourriture. Ces oiseaux sont donc obligés de s'y rendre et leurs déplacements constituent un véritable spectacle, car des milliers d'individus traversent les vastes étendues de glaces et de neige, en glissant sur le ventre.

NB : Un autre type de migration plus spectaculaire est observé chez les pingouins qui volent sur de grandes distances et après épuisement se jettent dans la mer pour continuer leur migration à la nage.

3.2. - La migration dans le temps

On a deux grands types de migration : les migrations diurnes et les migrations nocturnes

3.2.1. - Les migrations diurnes

Dans les migrations diurnes, l'oiseau s'oriente dans son vol par le soleil et grâce à son horloge interne, il pourrait connaître sa position, sa direction et l'heure et pourrait en conséquence choisir la route qui le mènerait à ses quartiers d'hiver ou de reproduction.

Exemple : Cigogne blanche

3.2.2. - Les migrations nocturnes

Contrairement à la migration diurne où l'oiseau est orienté par le soleil, dans la migration nocturne la lune à une influence comparative à celle du soleil. Parallèlement à la lune, les oiseaux se servent de leurs appareils auditifs bien développés et qui dépassent la capacité auditive de l'oreille humaine. La cohésion des troupes de migrateurs nocturnes et les communications avec les congénères sont maintenues par les cris de ces derniers.

Exemples : Bergeronnette printanière, Pie Grièche écorcheur

4. - Mécanismes de migration

Les mécanismes de migration désignent les voies de migration que les oiseaux empruntent, la direction choisie ainsi que les lignes directrices du vol.

4.1. - Les voies de migration

Ce sont les vastes voies le plus fréquemment suivies durant les migrations. Elles sont variables suivant la catégorie de migrateurs. Les oiseaux marins suivent les cours d'eau et les océans, alors que les oiseaux terrestres suivent les grandes masses continentales. Donc chaque catégorie d'oiseaux emprunte la voie qu'il lui convient le mieux. Il s'agit ici des voies qui sont en rapport direct avec la topographie des espaces à parcourir.

4.2. - Les voies étroites

Généralement les oiseaux migrent en suivant un large front mais durant leur déplacement, il se pourrait que ces derniers soient attirés par des voies étroites telles que les détroits de GIBRALTAR, du BOSPHORE et du Cap Bon. Dans ce cas là, la topographie ne joue pas un rôle important dans la migration de l'oiseau.

4.3. - Les directions des migrations

L'orientation géographique des mouvements migratoires est tout aussi variable et la notion ancienne des déplacements en direction Nord-Sud ou Sud- Nord n'a qu'une valeur très approximativement schématique, infirmée par de nombreux exemples (BERLIOZ, 1950). Plusieurs facteurs interviennent dans le choix de la direction privilégiée du vol comme les facteurs atmosphériques et la direction des vents, le but final est d'atteindre la zone ciblée par le migrateur.

4.4. - Les lignes directrices

Les lignes directrices sont les éléments du paysage qui sont considérés comme des points de repères pour certains oiseaux, mais ils peuvent représenter un obstacle pour les autres, car ceci pourra les rebuter ou les faire dévier de leur direction principale. Ces éléments sont soit des forêts, de grands déserts ou des vastes étendus marines. Donc la topographie des régions survolées joue un rôle important dans l'orientation des oiseaux.

5. - Classification des oiseaux migrateurs

Quatre principaux types d'oiseaux migrateurs sont à distinguer : les grands migrateurs, les petits migrateurs, les migrateurs solitaires et les migrateurs en troupes.

5.1. - Les grands migrateurs

Les grands migrateurs ou les migrateurs au long cours sont les oiseaux qui parcourent de grandes distances, ce qui fait que les quartiers d'hiver et les lieux de reproduction se trouvent très éloignés et séparés par des territoires intermédiaires que les oiseaux ne font que survoler au cours de leur passage.

Exemples : Sternes, Bergeronnettes, Pipits, Labbes et Chevalier combattant.

5.2. - Les petits migrateurs

Contrairement aux grands migrateurs, les petits migrateurs sont des espèces d'oiseaux qui parcourent de courtes distances. Ils se déplacent souvent dans la même zone climatique, ce qui fait que leurs lieux de reproduction et les quartiers d'hiver se trouvent généralement dans la même zone.

Exemples : Rouge-gorge familier, Fauvette à tête noire et Rouge-queue noir

5.3. - Les migrateurs solitaires

Les voyages solitaires concernent surtout les jeunes oiseaux qui, malgré leur manque d'expérience dans ce domaine, franchissent des milliers de kilomètres pour aller retrouver les zones déjà fréquentées par leurs parents.

Exemple : La plupart des Rapaces

5.4. - Les migrateurs en troupes

Contrairement aux migrations solitaires, les migrations en troupe consistent en un rassemblement d'oiseaux pour former un groupe très variable sur les deux plans sexe et âge, afin de pouvoir voyager au même temps, et au fur et à mesure que la troupe d'oiseaux avance dans sa trajectoire d'autres bandes d'oiseaux viennent s'ajouter au noyau primitif. Ce type de migration offre plusieurs avantages aux oiseaux comme : avantages aérodynamiques surtout pour les oiseaux de grande taille et grande sociabilité et réduction de certains risques comme la prédation.

Exemples : Cigognes blanches, Etourneaux, Corbeaux freux, Pigeons ramiers, Barges, Grues, Oies et Canards.

6. - Déterminisme de l'impulsion migratrice

L'impulsion migratrice est la résultante de l'action de facteurs internes et externes. Les variations annuelles de certains facteurs climatiques, agissant par l'intermédiaire d'un relais antéhypophysaire, seraient à l'origine de modifications métaboliques déclenchant chez l'oiseau migrateur le besoin d'émigrer (BOURLIERE, 1950). Le déterminisme de l'impulsion migratoire est composé de deux phases essentielles à savoir :

- Une phase regroupant les mécanismes hormonaux de l'organisme.

- Une phase regroupant l'ensemble des fonctions d'ordre externe (les conditions biotiques et abiotiques du milieu).

6.1. - Migration et cycle sexuel

Les variations de la photopériode (l'allongement ou le raccourcissement des jours selon les saisons) jouent un rôle important dans le développement ou la régression des glandes sexuelles donc : les individus dont les gonades se trouvent à leur minimum ne manifestent aucune envie de migration même si les conditions du milieu sont très défavorables. Par contre, les individus dont les gonades se trouvent à leur maximum migrent même si les conditions du milieu sont encore favorables.

6.2. - Migration et glandes endocrines

L'analyse du comportement d'oiseaux migrants en état de capture a montré qu'à la période de migration, les oiseaux présentent des agitations particulières qui sont en relation directe avec l'impulsion migratoire.

L'analyse a révélé aussi qu'à la phase pré-migratoire, le métabolisme de l'oiseau subit des modifications qui ont comme conséquence un engraissement de l'oiseau. Le poids de l'oiseau change à son tour, après avoir été à son minimum à la fin de la reproduction augmente durant la phase de la mue postnuptiale pour atteindre son maximum au début de l'agitation pré-migratoire.

Les réserves en lipides accumulées dans l'organisme de l'oiseau qui ont une valeur énergétique considérable permettent à ce dernier de parcourir de longues distances et d'atteindre ainsi son lieu de reproduction ou d'hivernage avec un épuisement presque total de ses réserves qui seront facilement reconstituées après une consommation accrue.

Cependant, cette disposition pré-migratoire (changements physiologiques incitant l'oiseau à émigrer) peut être inhibée par l'action de la thyroxine (sécrétion thyroïdienne) qui par

oxydation provoque une perte de poids sensible. L'action de cette glande diffère d'une espèce migratrice à une autre sédentaire où son action est très remarquable.

Le fonctionnement de la thyroïde est influencé par la température externe. Le froid inhibe son fonctionnement, ce qui mobilise les réserves en graisses, déclenchant ainsi le départ en migration. Au printemps, la température s'élève et les oiseaux sont en général moins riches en graisses, mais la thyroïde se développe, alors qu'à l'automne elle a tendance à régresser (DORST, 1971).

En plus de la thyroïde, l'hypophyse joue un rôle très important dans la migration en raison de sa sensibilité aux facteurs d'éclairement. Elle agit comme un véritable poste de commande dans l'organisme sous l'action des sécrétions hormonales multiples :

- L'hormone thyrotrope qui stimule la thyroïde.
- L'hormone gonadotrope qui agit sur l'appareil génital.

7. -Méthodes d'étude des migrations

Les migrations ont donné lieu à d'innombrables travaux ayant fait appel à des techniques très diverses comme les observations directes et attentives du comportement des migrants dans la nature, marquages au moyen de bagues en métal et/ou en plastique

légères fixées à la patte et permettant une reconnaissance individuelle, la radiométrie, l'enregistrement sonore et plus récemment le suivi satellitaire et la détection radar.

7.1. - L'observation directe

Toute étude sur la migration nécessite une longue observation sur le terrain. La collecte des observations et leur synthèse à l'échelle des différents pays traversés permettent d'établir les voies de migration suivies par chaque espèce, les époques choisies, et de connaître les sites fréquentés et la longueur des haltes que les espèces y font. L'observation ne doit pas être limitée à une certaine durée du jour car les déplacements des oiseaux sont variables le long de la journée et même la nuit (LOYER, 1998). Parmi les procédés d'observation nous citons :

- L'observation directe à l'œil nu.
- L'observation avec des jumelles, ou encore des avions qui reste une technique très coûteuse.

Exemples : Observation des bandes de Limicoles, vols en V des Oies ou des Grues cendrées et le passage de cols par les Rapaces.

7.2. - La radiométrie

Bien que d'un emploi limité, certaines techniques de radiométrie sont utilisées. Elles permettent, après capture et pose d'un émetteur de suivre les déplacements des individus marqués sur de courtes distances (15 à 20 km). Cette méthode ne sert que pour des oiseaux de grande taille et pour de brèves périodes ; elle n'est efficace que pour l'étude d'une population à l'échelle d'un territoire de surface moyenne (LOYER, 1998).

7.3. - Enregistrement sonore

Certains oiseaux migrent silencieusement, d'autres émettent divers sons, parfois seulement produits durant ce voyage. Chez certaines espèces, ces cris sont utilisés pour inciter toute la population au départ mais, le plus souvent, ils servent à maintenir le contact entre les oiseaux pendant le vol. Au fil des années, les ornithologues ont appris à reconnaître ces sons et leur enregistrement permet d'appréhender les migrations nocturnes.

7.4. - Suivi satellitaire

Grâce aux balises Argos et leur renvoi sur satellite, il est aujourd'hui possible de suivre à la trace un oiseau sur un trajet migratoire.

Exemple : Cigogne noire balisée en Tchécoslovaquie en 1995 et suivie jour après jour depuis son site de nidification jusqu'à son lieu d'hivernage à l'Est du Sénégal (LOYER, 1998).

7.5. - Détection radar

Grâce au développement de l'aviation et à la surveillance militaire des espaces aériens, le contrôle de ciel apporte beaucoup à l'étude des mouvements migratoires. Actuellement le radar permet de déterminer :

- Le nombre approximatif d'oiseaux en vol
- La direction du vol
- L'altitude du vol

- La vitesse de vol des oiseaux
- La composition de la bande d'oiseaux

7.6. - Le baguage

Il s'agit de marquer les oiseaux tout en utilisant des bagues métalliques. Cette technique nous permet d'avoir une connaissance absolue de l'identité de l'oiseau pour autant qu'on ait le sujet en main (voir **chapitre III sur le baguage des oiseaux**).

Chapitre III : Généralités sur le baguage des oiseaux

1. - Définitions

1.1. - Définition du terme baguage

Le baguage est l'une des opérations de marquage qui nous permet d'avoir une reconnaissance absolue de l'identité de l'oiseau étant donné qu'on a le sujet en main. Il consiste à capturer, sans leur faire le moindre mal, des oiseaux, volants ou non, en vue de leur mettre autour de la patte un anneau d'aluminium de taille convenable portant un numéro individuel et une adresse pour le retour des bagues récupérées plus tard (C.R.M.M.O., 1968).

1.2. - Définition du terme bagues

Les bagues sont des anneaux conçues généralement en aluminium pur, ou exceptionnellement en monel (alliage de nickel, cuivre, fer avec traces de carbone, silicium et manganèse). Ces dernières sont remarquables à la fois par leur résistance (notamment à l'attaque de l'eau de mer) et leur légèreté, mais la pose en est délicate, leur retrait quasi impossible et leur coût beaucoup plus élevé. Leur emploi doit donc être limité à certaines espèces (notamment marines).

Les bagues (**figure 2 et figure 3**) dont on se sert de nos jours représentent :

- En abrégé le nom et le lieu de résidence de l'organisme qui a procédé au baguage.
- Une lettre de série.
- Un numéro d'ordre qui permettra la reconnaissance de l'oiseau.

Cependant, il existe un choix de séries de bagues correspondant aux différentes tailles de pattes et aux différentes espèces d'oiseaux.



Figure 2 : Bague en aluminium pour Cigogne blanche
(Photo CHABI L., 2009)



Figure 3 : Bague en aluminium pour Limicoles
(Photo CHABI L., 2009)

Remarques :

- Les bagues seront placées le plus souvent autour du tarse entre le genou et les doigts. Elles doivent pouvoir glisser et tourner librement, sans exagération autour de ce dernier pour n'occasionner aucune gêne aux oiseaux qui en seront munis.
- Depuis quelques années on procède également au baguage d'oiseaux avec des bagues en plastique (**figure 4**) de différentes couleurs (BELLATRECHE M., Com. Pers.) ; les bagues en plastique sont surtout utilisées pour baguer les grands échassiers (notamment : Cigognes blanches, Hérons et Flamants roses).



Figure 4 : Bague en plastique pour Flamant rose

(Photo CHABI L., 2009)

2. - Historique du baguage

L'importance du baguage dans la connaissance de la migration est énorme. On doit à John James AUDUBON, au début du XIX^e siècle, l'invention du procédé. Mais c'est au milieu du XIX^e siècle que furent pratiqués les premiers marquages à grande échelle, par l'ornithologue danois MORTENSEN, sur des Etourneaux sansonnets (LOYER, 1998).

Depuis cette date, le baguage fut adopté rapidement et successivement en Europe et par d'autres pays du monde comme suit :

- En 1902, l'Allemagne, la France et les Etats-Unis
- En 1908, la Hongrie, le Canada, la Russie et la Grande Bretagne
- En 1910, l'ex Yougoslavie
- En 1913, la Finlande et l'Autriche
- En 1914, la Norvège En 1950, le baguage était pratiqué dans les régions tempérées et en Afrique de Sud, puis dans d'autres pays africains.

En Algérie, le baguage est une activité très récente par rapport à l'Europe. D'après BELLATRECHE (1983), dès septembre 1979 il a été décidé de baguer des oiseaux

dans le cadre des activités scientifiques de l'Institut National Agronomique (I.N.A.) d'El-Harrach, Alger au Laboratoire d'Ornithologie et d'Ecologie des Vertébrés du Département de Zoologie Agricole, puis dans le cadre du Laboratoire de Biogéographie et d'Ornithologie du Département de Foresterie et Protection de la Nature.

Depuis 1979, l'INA est reconnue comme centrale ornithologique nationale, c'est donc à lui que revient la gestion de toutes les opérations de baguages entreprises en Algérie et la centralisation de toutes les données en provenance aussi bien d'Algérie que de l'étranger. Cette tâche est toujours assurée par le Laboratoire de Biogéographie et d'Ornithologie du Département de Foresterie et Protection de la Nature de l'I.N.A.

3. - Objectifs du baguage

Le baguage est un outil de recherche ornithologique. Plusieurs branches de cette technique vont bénéficier des renseignements recueillis. Parmi lesquelles nous citons :

3.1. - Etude des migrations

Le baguage permet de connaître la distribution générale d'une espèce lors d'une saison donnée, et aussi les déplacements particuliers à l'échelle de chaque population et de chaque individu. Les dates de migration peuvent être connues, ainsi que les routes suivies et les vitesses de déplacements.

Des données peuvent être obtenues :

- Chez toutes les espèces quant à la fidélité des conjoints et la fidélité aux lieux de nidification. 23
- Chez les espèces sédentaires sur la dispersion des jeunes autour du lieu de leur naissance.
- Chez les espèces migratrices partielles sur l'importance du contingent migrateur.
- Chez les espèces migratrices en général sur les déplacements des jeunes, leur installation à l'âge adulte et la fidélité aux lieux de passage d'hivernage. Un baguage effectué consciencieusement permet aussi de connaître les heures de pose de migrants, la durée du séjour lors d'une étape et les heures d'envol.

3.2. - Etude de la structure des populations

L'examen du sexe et de l'âge prend ici toute son importance. Les renseignements accumulés de ce dernier permettront de résoudre des problèmes tels que le taux de renouvellement des populations, la longévité moyenne et ses records dans les conditions naturelles, les variations annuelles, saisonnières, régionales de la mortalité et les zones d'hivernage propres à chaque sexe ou à chaque catégorie d'âge.

3.3. - Etude de la dynamique des populations

Le baguage peut fournir des données sur la densité des oiseaux nicheurs, l'importance des colonies, la réussite des nichées, ainsi que sur l'effectif d'une espèce dans un lieu donné.

3.4. - Etude de la diversification régionale des populations

Grâce au baguage, les problèmes de la connaissance des routes de migration des différentes sous-espèces, de leurs différentes dates de passage, de leurs lieux de nidification et d'hivernage pourront être résolus. Par l'accumulation de très nombreuses

données sur l'examen du plumage et les mensurations, les problèmes de races pourront être élucidés.

3.5. - Etude de faunistique

Par ses captures, le bagueur a la possibilité de mettre en évidence la présence d'espèces particulièrement discrètes et d'avoir ainsi une connaissance plus complète de l'avifaune nidificatrice et migratrice d'une région donnée.

3.6. - Etude du comportement

Pour bien baguer, il est absolument nécessaire de recueillir des renseignements sur le comportement des oiseaux nicheurs (dates de nidification, sites des nids et autre) et sur celui des oiseaux que l'on veut capturer comme la formation de dortoirs, les déplacements, les groupements locaux divers et la recherche de nourriture. En notant les heures de capture, on

peut apprécier le rythme d'activité des différentes espèces, ainsi que les différentes heures de départ ou d'arrivée des migrateurs. Les recaptures sur place permettent éventuellement de savoir comment l'oiseau réagit aux moyens de capture employés. En observant comment les oiseaux se prennent dans les engins de capture, on peut tirer des conclusions d'intérêt immédiat (hauteur des filets et leur orientation par exemple) ou à long terme sur le comportement général des espèces.

3.7. - Etude de la physiologie

Grâce au baguage, on peut étudier aisément la variation de l'engraissement des migrateurs, l'évolution journalière, saisonnière et annuelle du poids, la croissance des plumes (mesure de longueurs d'ailes), ainsi que le rythme des mues et leur déroulement.

3.8. - Exploitation rationnelle

Le baguage est un outil de recherche appliquée permettant de connaître à longue échéance l'évolution quantitative de l'avifaune, il fournit aussi de précieuses indications à la chasse pour une exploitation rationnelle des richesses naturelles et à l'agriculture pour l'étude et la prévention de certains moyens de défense contre les invasions.

4. - Types de baguage : On a deux grands types de baguage bien distincts :

4.1. - Baguage des adultes

Le baguage des adultes intéresse les oiseaux qui ont atteint l'âge adulte, donc les sujets les plus résistants et les plus aptes à suivre. Ce type de baguage permet de suivre le comportement des oiseaux et de donner des renseignements suffisants sur le taux de mortalité chez les adultes.

4.2. - Baguage au nid

Le baguage au nid intéresse les oiseaux qui n'ont pas atteint l'âge adulte. Il doit être procédé d'une longue période de surveillance au cours de laquelle le bagueur se rend compte de la position de différents nids et de la croissance des jeunes.

Il s'agit en effet d'un baguage très délicat, au cours duquel il faut non seulement éviter de blesser les poussins, qui sont fragiles, mais encore veiller à ne pas provoquer soit leur fuite alors qu'ils sont encore incapables d'échapper aux multiples dangers qui les menacent. Soit

l'abandon du nid par les parents. En outre ; il faut faire en sorte que le nid ne soit pas repéré par les prédateurs après l'intervention du bagueur. Pour le baguage au nid, le moment idéal a lieu quelques jours avant l'envol des oisillons (poussins à plumes en tuyaux) car :

- Si les oisillons sont trop jeunes, il y'aurait une possibilité que la bague soit perdue du faite que cette dernière est d'une taille plus grande pour eux.
- Si les oisillons sont très âgés, ces derniers quittent les nids à la suite du choc dû aux opérations du baguage.

Le baguage au nid a ses avantages comme il a ses inconvénients qui se résument comme suite :

Pour les avantages , le baguage au nid est le seul qui permette de préciser l'origine des oiseaux et leurs âge exacte, ainsi que d'établir le tableau de vie de chaque espèce.

Pour les inconvénients , le risque que les oiseaux bagués deviennent handicapés par l'accrochage de la bague dans les matériaux du nid ou une gêne due à la croissance du tarse, ou encore expulsion accidentelle hors du nid par les parents, confondant les bagues avec les capsules fécales qu'ils enlèvent dans un but sanitaire. En cas où l'oisillon est trop petit, ce dernier risque d'être emporté avec la bague ce qui provoque sa mort (C.R.M.M.O., 1968).

5. - Procédés de capture

Il s'agit de différents types de pièges, conçus spécialement pour une capture sécuritaire des oiseaux. Ces derniers sont réglementés par l'Institut des Recherches en Sciences Naturelles

(I. R. Sc. N.). Parmi les pièges les plus utilisés : Le leurre, le filet japonais, le filet plat, le filet propulsé par des fusées à canon, la trappe de Hélioland et la canardière.

5.1. - Utilisation des leurres

Pour attirer l'oiseau, le bagueur utilise des leurres soit la nourriture soit le chant de l'espèce (GAST, 2004). La diffusion du chant et des cris d'appel surtout la nuit fut une autre révolution pour attirer les oiseaux nocturnes. L'utilisation de ces chants et ces cris au printemps favorise la capture des femelles et leur diffusion dans le territoire des oiseaux les plus territorialement agressifs permet de capturer les mâles et de donner des indications sur la fidélité au site de nidification.

5.2. - Le filet vertical dit filet japonais

Le filet japonais est un filet vertical statique en nylon, tendu entre deux perches distantes de 6, 9, 12 ou 18 m. Cinq divisions longitudinales se répartissent sur une hauteur de 3.5m. Ce filet, très fin, ne constitue pas un obstacle rigide contre lequel l'oiseau vient buter et risque de se blesser. Ce dernier heurte l'une des 5 bandes longitudinales du filet, celle-ci l'accompagne dans son déplacement tout en le freinant. Dès que la vitesse de l'oiseau est

suffisamment réduite, la poche reprend sa position verticale et emprisonne délicatement l'oiseau.

Ces filets doivent faire l'objet d'une surveillance appropriée. En milieu isolé et calme, un passage au bout de 15 à 30 minutes est suffisant. Le bagueur doit aussi éviter le temps de pluie, de forte chaleur et de vent et prendre de grandes précautions quand l'endroit peut être visité par des prédateurs.

Les oiseaux capturés sont transportés délicatement dans des sacs en toile légère à l'écart des filets. La notation des données se fera calmement en toute sécurité. Le lâcher de l'oiseau est important, il doit reprendre sa route, et évidemment éviter d'être recapturé immédiatement.



Figure 5 : Filet japonais

(Photo BELLATRECHEM., 2009)

5.3. - Le filet plat

Contrairement aux filets japonais, destinés aux captures en vol des espèces aviennes, les filets plats sont destinés aux captures des oiseaux qui se nourrissent au sol.

5.4. - Le filet propulsé par des fusées à canon

Il s'agit d'un filet de grande surface, attaché à deux fusées qu'on peut lancer sur les oiseaux. Ce dispositif de déclenchement est actionné à distance, après avoir attiré les oiseaux dans la zone choisie au moyen d'appâts. Ce système permet la capture de milliers d'oiseaux à la fois (RICARD, 1971).

5.5. - La trappe d'Héligoland

La trappe d'Héligoland est une sorte d'entonnoir de grillage fin qui continu par un couloir qui se rétrécit. A son extrémité se trouve une chambre de capture au fond duquel on pousse les oiseaux. Elle est disposée généralement sur une portion étroite, vers laquelle on peut rabattre les oiseaux (RICARD, 1971).

5.6. - La canardière

La canardière est un système de capture basé sur un principe sensiblement analogue à celui des trappes d'Héligoland, utilisé pour la capture des oiseaux d'eau et plus spécialement les Canards (CURRY LINDHAL, 1980).

Deuxième partie : Etude des déplacements migratoires d'oiseaux d'eau entre l'Eurasie et l'Algérie



Chapitre IV : Cadre d'étude

1. - Espace global -Paléarctique-

Conformément au titre de ce travail qui porte sur les déplacements migratoires des oiseaux d'eau entre l'Eurasie et l'Algérie, Le cadre de cette étude est donc la région du Paléarctique (**figure 6**). Le paléarctique est le territoire biogéographique le plus vaste de tous les territoires biogéographiques, il s'étend sur toutes les parties froides et tempérées de l'Ancien Monde (Europe, Nord et centre de l'Asie, jusqu'au désert arabe) en plus du Nord de l'Afrique du Nord. Le Paléarctique est subdivisé en quatre provinces ou sous-régions biogéographiques BELLATRECHE (2008a) qui sont : **La Province Européenne** qui s'arrête au Sud aux Pyrénées, aux Alpes, aux Balkans et au Caucase. **La Province Méditerranéenne** , qui comprend le pourtour de la Méditerranée, y compris l'Afrique du Nord, l'Iran et l'Afghanistan. **La Province Sibérienne**, qui comprend le Nord et l'Est de l'Asie. **La Province Mandchourienne** , elle comprend le Nord de la Chine, la Chine du Nord-Est (la Mandchourie) et le Japon.

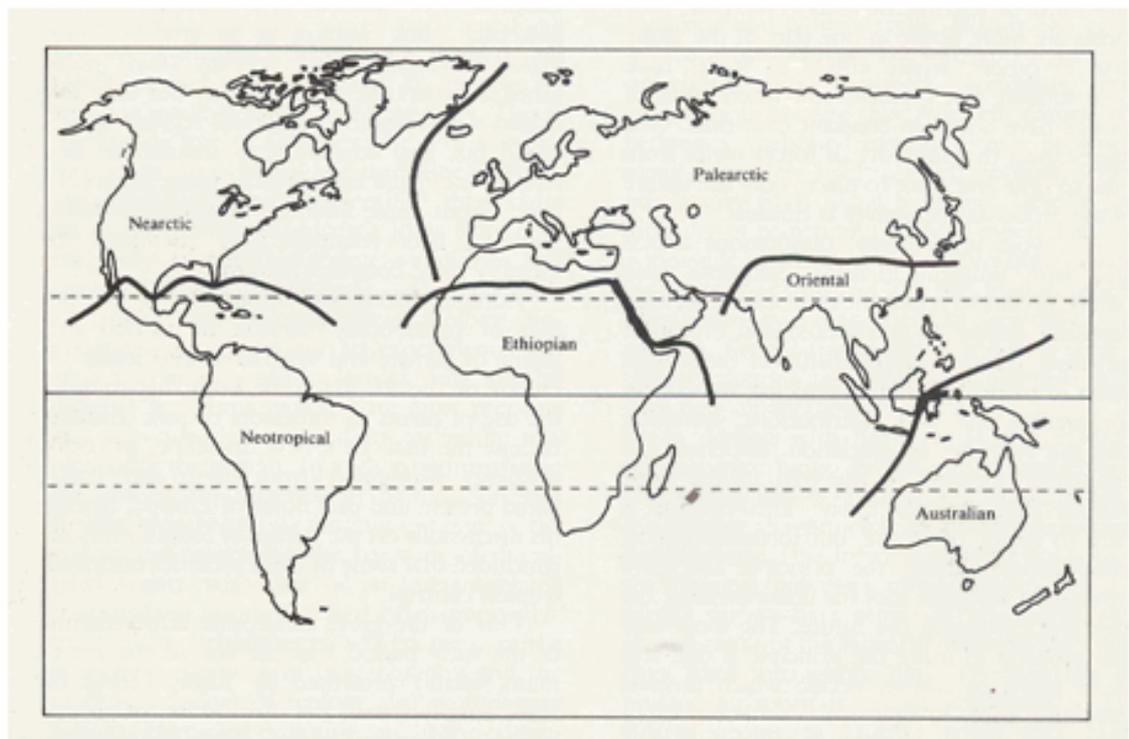


Figure 06 : Limites de la région biogéographique du Paléarctique

(Source : BROWN et GIBSON, 1983)

2. - Principales caractéristiques biophysiques de l'Algérie

L'Algérie étant dans ce travail l'espace de destination des oiseaux bagués en Eurasie, nous procédons à une présentation et description de certains aspects topographiques, géographiques, climatiques et écologiques qui concernent l'Algérie.

2.1. - Présentation générale (Figure 7)

L'Algérie est un pays sud méditerranéen situé au Nord-Ouest du continent africain et au centre du Maghreb. Elle couvre une superficie de 2.381.741 km² (pour une population

de 33.8 millions d'habitants) (ANONYME, 1994). L'Algérie est limitée au Nord, par la mer Méditerranée avec près de 1200 km de côtes et enchâssée entre sept pays : le Maroc et la République Arabe Sahraouie Démocratique (R.A.S.D.) à l'Ouest, la Mauritanie, le Mali et le Niger au Sud et la Libye et la Tunisie à l'Est.

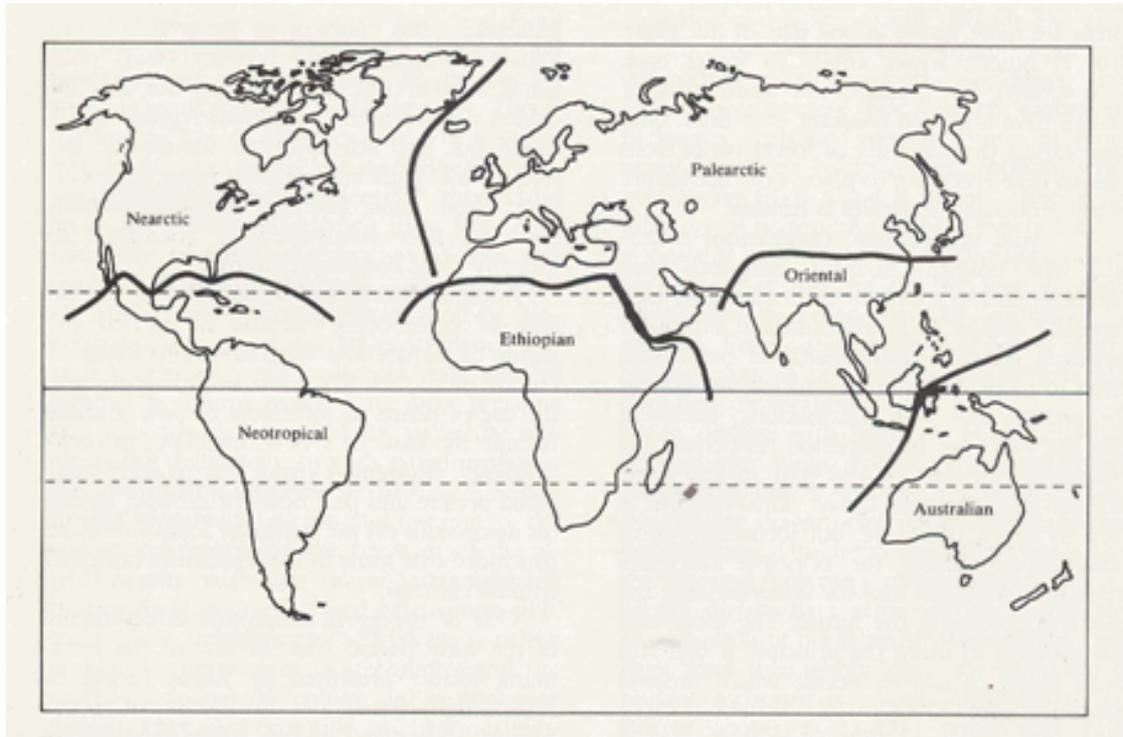


Figure07 :limites géographique de l'algerie

2.2. -Relief

Le relief d'Algérie est constitué de trois grands ensembles : le Tell au Nord, les Hauts Plateaux et l'Atlas saharien au centre et le Sahara au Sud qui sont tous traversés par les oiseaux au cours de leurs déplacements annuels.

2.2.1. - Le Tell :

C'est une étroite bande côtière de 1200 km de long et de 100 à 200 km de large. Elle est délimitée au Sud par une chaîne de montagne plus ou moins parallèle au littoral (Atlas saharien). La chaîne de l'Atlas tellien est caractérisée par des pentes escarpées et culmine à 2308 m dans le massif de Djurdjura (mont de Lala Khadidja). L'Atlas Tellien se subdivise en 03 sous ensembles :

L'Atlas Tellien occidental avec les monts de Dahra en position littorale, les monts de Tlemcen, les monts de Daïa, les monts de Saida, les monts de Tessala et de Béni Chougrane en position continentale.

L'Atlas Tellien central aux reliefs plus élevés avec les monts de Chénoua, de Zaccar, de l'Atlas Blidéen avec un point culminant de 1629 m, de l'Atlas de Médéa, de Bouira, de Djurdjura, de Ouarsenis, du Titteri et les Bibans.

L'Atlas Tellien oriental est constitué essentiellement de massifs anciens et prolonge le socle kabyle par les monts de Collo, de Skikda et de Djebel Edough. Dans sa partie externe,

le massif montagneux de Djurdjura se prolonge par une puissante chaîne montagneuse, les Djebels Babor et Tababort qui culminent à 2000 m.

La chaîne de l'Atlas saharien, à la morphologie plus massive, caractérisée par les monts des Aurès qui culminent à 2328 m au mont Chélia et formés par les montagnes suivantes : monts de Ksour, Djebel Amour, monts des Ouleds Nail, monts du Zab, les montagnes des Aurès et monts de Nemencha et de Tébessa.

2.2.2. - Les Hauts Plateaux :

Ce sont des plaines semi-arides au climat continental, qui se situent entre les deux chaînes montagneuses de l'Atlas tellien et l'Atlas saharien.

Les Hauts plateaux renferment de grandes dépressions continentales salées, appelées chotts comme chott Ech Chergui et chott El Hodna, ainsi qu'une végétation caractéristique, composée d'Alfa (*Stipa tenacissima*), d'Armoise blanche (*Artemisia campestris*), de Sparte (*Lygeum spartum*) et d'autres.

2.2.3. Le Sahara :

Il s'étend sur 2 millions de km² et constitue l'un des plus grands déserts du monde. Il couvre 85% de la superficie de l'Algérie et est constitué de dunes, d'ergs, d'oasis et de montagnes avec le point culminant de l'Algérie, le mont Tahat à 3003 mètres d'altitude dans le grand massif d'Ahaggar (BELLATRECHE, 2008a). Deux autres massifs montagneux volcaniques sont à citer : Adrars des Iforas et le Tassili n'Ajjer.

2.3. - Climat

Le climat a une influence profonde sur le comportement individuel de l'oiseau et sur celui des populations aviaires (ELKINS, 1997). Pays au relief contrasté et d'une vaste superficie, l'Algérie offre une grande variété de climats qui deviennent, avec l'éloignement de la mer, plus chauds et secs. La pluviométrie augmente d'Ouest en Est et se concentre entre septembre et mai. La zone littorale au Nord jouit d'un climat méditerranéen avec des hivers doux et une longue période estivale chaude, tempérée par des brises de mer. L'intérieur du pays bénéficie d'un climat continental alors que dans le Sud, le climat est désertique avec de grandes variations journalières, une extrême sécheresse et parfois des pluies torrentielles. Les températures de la zone côtière oscillent entre 5°C et 15°C en hiver et 25°C à 35°C en été, alors que dans le Sud la température peut atteindre 50°C.

2.4. - Régions écologiques ou ornithologiques de l'Algérie

Pour délimiter le territoire national en régions écologiques ou ornithologiques, nous nous sommes inspirés de la subdivision biogéographique proposée dans les travaux de MORGAN (1982) et CHALABI (1990). Au total, l'Algérie se divise en 05 principales régions écologiques et/ou ornithologiques dans lesquelles se distribuent les 48 wilayas du pays (voir **tableau I**).

Tableau I : Régions écologiques ou ornithologiques d'Algérie

Régions écologiques (ornithologiques)	Sous régions : Wilayas	Superficie (km2)
EST	Nord-Est : 08 Wilayas : Jijel, Skikda, Annaba, El-Tarf, Mila, Constantine, Souk-Ahras et Guelma	31585 (01.33%)
CENTRE	Nord Centre : 10 Wilayas : Chlef, Ain Defla, Blida, Tipaza, Boumerdès, Tizi Ouzou, Bejaia, Bouira, Médéa et Alger	35263 (01.49%)
OUEST	Nord-Ouest : 07 Wilayas : Oran, Mostaganem, Aïn Témouchent, Mascara, Sidi Bel-Abbes, Tlemcen, Relizane	35697 (01.51%)
HAUTS – PLATEAUX	Hauts- plateaux Est : 06 Wilayas : BordjBou-Arreridj, Sétif, Batna, Oum-Bouaghi, Tebessa et Khenchla	54487 (02.30%)
	Hauts plateaux Centre : 03 Wilayas : M'Sila, Djelfa, Laghouat	110190 (04.65%)
	Hauts – plateaux Ouest : 05 Wilayas : Saida, Tiaret, Tissemsilt, Naâma et El Bayadh	139409 (05.88%)
	Sud-Est : 04 Wilayas : Biskra, Ghardaïa, Ouargla et El- Oued	373644 (15.76%)
SUD	Sud-Ouest : 03 Wilayas : Béchar, Tindouf et Adrar	748568 (31.57%)
	Grand-Sud : 02 Wilayas : Tamanrasset et Illizi	842524 (35.53%)
05 Régions ornithologiques	<u>09 Sous régions, 48 Wilayas</u>	<u>Total : 2.371.367km2 (100%)</u>

2-5. - Faune et flore d'Algérie

L'Algérie est réputée pour sa richesse floristique et faunistique grâce à la diversité écologique et biogéographique de ses écosystèmes et de ses habitats naturels.

2.5.1. - La faune

La faune terrestre algérienne est riche et diversifiée. Succinctement, cette faune se présente comme suit :

- Les mammifères sont au nombre de 107 dont 47 espèces sont protégées.
- La classe des oiseaux compte 378 espèces, parmi lesquelles 107 espèces sont protégées (BELLATRECHE et Al., 2002).
- La population des reptiles est composée de 40 espèces dont 08 sont protégées.
- Le nombre d'insectes inventoriés atteint 2000 espèces (ANONYME, 2000a).

En ce qui concerne la faune aquatique, le recensement de la faune aquatique a révélé qu'il existe 164 espèces de poissons marins et 30 espèces d'eau douce (ANONYME, 2000a). Le corail s'étend depuis la frontière tunisienne jusqu'à Annaba. El-Kala recèle une variété de corail rouge, exploité depuis des siècles pour l'industrie de la joaillerie.

2.5.2. - La flore

La flore algérienne est réputée pour sa diversité et ses espèces. Elle compte 3139 espèces. Celles qui sont remarquables par leur faible fréquence avoisinent 1300 espèces dont 314 assez rares, 590 rares, 330 très rares et 35 rarissimes (ANONYME, 2000a).

Pour la flore aquatique, 784 espèces végétales aquatiques ont été recensées. Les côtes sont couvertes de prairies sous marines de posidonies (ANONYME, 2000a).

2.6. -Les écosystèmes naturels d'Algérie

Les écosystèmes d'Algérie sont très variables. Ils sont totalement ou partiellement parcourus et exploités par les oiseaux. Ces écosystèmes sont : Les écosystèmes marins, littoraux, montagnards, forestiers, steppiques, sahariens et Zones humides

2.6.1. -Les écosystèmes marins

L'écosystème marin reste peu connu en Algérie. C'est pourtant un réservoir d'une très riche biodiversité.

2.6.2. -Les écosystèmes littoraux

Ils se caractérisent par des espaces côtiers très diversifiés qui abritent une riche faune et flore.

2.6.3. -Les écosystèmes montagnards

Les écosystèmes montagnards occupent des bioclimats très variés depuis l'étage humide jusqu'à l'étage saharien. Les massifs montagneux d'Algérie recèlent une diversité phytocénotique remarquable.

2.6.4. -Les écosystèmes forestiers

La superficie forestière actuelle est estimée entre 3.2 millions d'hectares et 4 millions d'hectares. Seuls 1.3 millions représentent la vraie forêt naturelle, le reste étant constitué par des formes de dégradation (maquis et garrigues) et des reboisements ainsi que de terres improductives aux potentialités forestières (BELLATRECHE, 2006). Ces écosystèmes forestiers abritent une riche biodiversité sur les deux plans faunistique et floristique.

2.6.5. -Les écosystèmes steppiques

Les écosystèmes steppiques sont situés entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas saharien au Sud. Les steppes algériennes couvrent une superficie de 20 millions d'hectares (BELLATRECHE, 2006). Les limites de l'écosystème steppique en Algérie sont matérialisées au Nord par l'isohyète 400 mm qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières en sec, et au Sud par l'isohyète 100 mm qui représente la limite méridionale de l'extension de l'Alfa. Les écosystèmes steppiques sont caractérisés par 04 grands types de végétation : les formations à Alfa (*Stipa tenacissima*), à Armoise blanche (*Artemisia herba alba*), à Sparte (*Lygeum spartum*) et les formations à Remt (*Arthrophyton scoparium*).

2.6.6. -Les écosystèmes sahariens

Les écosystèmes sahariens sont les plus importants écosystèmes en Algérie de point de vue superficie (plus de 2.000.000 de km²). Ils constituent une large barrière qui sépare le domaine Méditerranéen au Nord et le domaine Tropical au Sud. Ces écosystèmes sont paradoxalement riches en faune et en flore mais qui sont peu connues.

2.6.7. -Zones humides

Les zones humides sont les écosystèmes qui regroupent une large gamme d'habitats terrestres côtiers et marins. Elles constituent de véritables réservoirs d'une grande valeur économique, culturelle, scientifique et récréative. De point de vue ornithologique, Les zones humides hébergent des oiseaux d'eau remarquables (grèbes, hérons, flamants, oies et canards) qui utilisent ces sites comme lieu de repos, de reproduction et d'hivernage (ANONYME, 2000a). D'après BELLATRECHE (2007), 240 espèces d'oiseaux peuvent être observées dans ou autour des zones humides en Algérie.

En ce qui concerne les menaces, les zones humides algériennes sont comme toutes les zones humides à travers le monde soumises à de nombreuses menaces les détruisant à un rythme régulier. Parmi les facteurs nuisant à ces lieux, citons :

- Le pompage intensif à des fins d'irrigation ; ceci entraîne un assèchement et rend la zone non favorable à toute forme de vie pour les oiseaux migrateurs, ce qui risque de déclasser certaines zones (ANONYME, 2000a).
- Les rejets d'eaux usées urbaines et industrielles.
- Les aménagements fonciers. Ces différentes agressions ont eu pour conséquence, à titre d'exemple :
- La disparition du Lac Noir (dans la wilaya d'El-Tarf) sous l'influence de pompages abusifs et répétés. Ce lac est considéré comme l'unique station écologique du nénuphar jaune, espèce rare et protégée par la loi.
- L'assèchement du lac Fetzara à Annaba et du lac Halloula près d'Alger au début du siècle dernier.
- Les tentatives d'assèchement du marais de la Macta, des lacs Tonga, Oubeira et Mekhada à l'Est.

Chapitre V : Méthodologie

L'étude de l'origine, des voies de migration et des destinations des différentes espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie, objet de notre étude, est réalisée à partir de l'exploitation des fiches de reprises.

1. - Matériel de travail

Notre matériel d'étude est représenté par les oiseaux d'eau (matériel biologique) et par les fiches de reprises (matériel physique) correspondantes obtenues et exploitées.

1.1. - Les oiseaux d'eau

Il s'agit des espèces d'oiseaux d'eau qui effectuent des déplacements périodiques, réguliers et annuels entre l'Eurasie et l'Algérie. Pour rappel, les oiseaux d'eau sont des espèces d'oiseaux qui dépendent des zones humides au cours de leur cycle biologique. Pour éviter toutes confusions, nous rappelons que les oiseaux qui utilisent les zones humides constituent ce que l'on appelle communément l'avifaune aquatique. Cette avifaune aquatique regroupe toutes les espèces d'oiseaux qui à un moment donné de leur vie utilisent les zones humides. Un grand nombre d'espèces d'oiseaux appartiennent à cette catégorie qui est représenté en Algérie par 240 espèces selon BELLATRECHE (2007). Parmi les oiseaux qui constituent l'avifaune aquatique, nous distinguons deux types :

- Les oiseaux d'eau au sens large : Oiseaux qui dépendent partiellement des zones humides.
- Les oiseaux d'eau au sens strict : Oiseaux qui dépendent totalement des zones humides.
- Dans le cadre de ce travail, nous nous intéressons donc particulièrement aux espèces d'oiseaux d'eau au sens strict du terme qui appartiennent notamment aux familles suivantes :
- Sulidae, Phalacrocoracidae, Ardeidae et Phoenicopteridae (grands échassiers) comme par exemple : Fou brun, Grand cormoran, Butor étoilé, Cormoran africain et Flamant rose.
- Anatidae (canards et oies) comme par exemple : Oie cendrée, Tadorne de belon, Canard pilet, Bernache à cou roux, Harle huppé et Fuligule milouin.
- Rallidae (foulques, poules d'eau) comme par exemple : Râle d'eau, Foulque macroule, Marouette ponctuée, Talève sultane.
- Charadriidae, Scolopacidae, Stercorariidae, Laridae, Sternidae et Alcidae (petits échassiers) comme par exemple : Vanneau huppé, Bécasseau variable et Mouette rieuse.

1.2. - Les fiches de reprises

Nous entendons dans notre cas par fiches de reprises les fiches de recapture qui contiennent les informations concernant un oiseau bagué en Eurasie et repris par la suite en Algérie. D'une manière générale, les fiches de reprises sont des fiches standards qui contiennent un certain nombre d'informations relatives à un oiseau capturé porteur d'une bague sur l'une de ses pattes. L'oiseau en question a été capturé une première fois pour recevoir sa bague et lorsqu'il est recapturé, le plus souvent très loin de son lieu de baguage, on parle de reprise c'est-à-dire de recapture. Toutes les informations concernant le baguage et la recapture sont consignées dans une fiche dite "fiche de reprise" (voir **annexe 02**) établie par la station de baguage après réception des informations relatives à la recapture (date et lieu de reprise, condition de reprise.....etc). Les fiches de reprises sont établies par les stations et les centres de baguage des différents pays. Elles sont universelles et doivent contenir un certain nombre d'informations :

- Le numéro de la bague
- Le sexe, l'âge et le statut de l'oiseau bagué
- Le nom de l'espèce
- La date et le lieu de baguage et ses coordonnées
- La date et le lieu de reprise et ses coordonnées
- Le nom du bagueur
- Les conditions de reprise
- Le temps de port de bague
- La direction du vol et la distance parcourue par l'oiseau bagué

Dans notre étude, le travail s'est résumé en trois étapes : La première a consisté en une collecte des fiches de reprises, notre matériel d'étude, la seconde au dépouillement et à l'exploitation de ces dernières et la troisième au traitement des données recueillies à partir des fiches de reprises concernant tous les oiseaux repris, ensuite ceux d'eau au sens large puis aux oiseaux d'eau au sens strict du terme.

Vu son importance, la quantité et la qualité des renseignements qu'elles comportent, les fiches de reprises constituent un matériel de travail intéressant et son exploitation

reste la seule méthode pouvant nous renseigner d'une manière rapide, efficace et précise sur l'origine et la destination des migrateurs. Rappelons aussi que plusieurs études ornithologiques basées sur l'exploitation de fiches de reprises ont déjà été réalisées en Algérie (CHOUBANE, 1984 ; DJENANE, 1989 ; MIDDAH, 2001 ; HASSANE SOUNA, 2004 ; GHEMMOUR, 2007 et SAIFOUNI, 2004) mais leur objectif est différent de celui assigné à notre travail.

2. - Méthode d'étude proprement dite

2.1. - Première étape :

Compilation des fiches de reprises La première série de fiches de reprises est disponible au Laboratoire de Biogéographie et d'Ornithologie (Département de Foresterie et Protection de la Nature) de l'Institut National Agronomique (I.N.A.) d'El-Harrach, Alger. Ce dernier reçoit en moyenne deux lettres par semaine de différentes stations du baguage Européennes. Parmi lesquelles citons :

- Station de BOLOGNA d'Italie
- Station de ZAGREB d'ex Yougoslavie
- Station de BRUXELLE de Belgique
- Station de PARIS, France
- Station de BOUDAPEST, Hongrie
- Station de RADOLFZELL en Allemagne (ex R.F.A.)
- Station de SEMPACH, Suisse
- Station de VARSOVIA, Pologne
- Station de STOCKHOLM, Suède
- Station de COPEN HAGEN, Danemark
- Station de HELGOLAND en Allemagne (ex R.F.A.)

Chaque lettre reçue par le Laboratoire de Biogéographie et d'Ornithologie est accompagnée d'une ou de plusieurs fiches de reprises. Notre banque de données est riche de 1084 fiches de reprises qui concernent autant d'oiseaux recapturés en Algérie sur une période de 69 ans (soit entre novembre 1938 et février 2007).

La deuxième série de reprises était accessible à partir de quelques bulletins de liaison publiés par le Centre des Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux, C.R.B.P.O. (du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, France).

La consultation de ces ouvrages nous a permis d'ajouter 18 reprises aux précédentes, ce qui nous donne un total de 1102 fiches. La troisième série de reprises était immédiatement accessible à partir du mémoire de magister de CHALABI (1990) (29 reprises) et d'un mémoire d'ingénieur de HAMAIDI (1995) (01 reprise). Ainsi au total nous disposons de 1132 fiches de reprises.

2.2. - Deuxième étape :

Exploitation des fiches de reprises Dans cette étape, nous commençons par établir la liste de toutes les espèces concernées par les reprises. Avant de procéder à l'exploitation des fiches de reprises, nous avons fait la distinction entre les deux catégories d'oiseaux retrouvées sur la liste établie précédemment, à savoir les oiseaux terrestres et les oiseaux d'eau. Ce dépouillement a pour but d'établir la liste des espèces d'oiseaux d'eau migratrices reprises en Algérie, qui va constituer notre matériel de travail. Par la suite, les données contenues sur

les fiches de recaptures sont reprises fidèlement sur des tableaux classés par espèces. Pour information, nous donnons dans l'**annexe 03** les tableaux relatifs aux reprises concernant 03 espèces d'oiseaux d'eau.

Troisième étape : Traitement des données Le traitement des données sera basé sur l'analyse des tableaux propres aux espèces d'oiseaux d'eau migratrices au sens large puis au sens strict du terme, tout en utilisant la division géographique d'Europe, d'Asie et d'Afrique de SEALEY (1977). Le traitement des données des fiches de reprises des espèces étudiées nous permettra d'aborder les points suivants :

- Détermination des principales caractéristiques écologiques de toutes les espèces d'oiseaux d'eau reprises : statut phénologique, origine biogéographique, situation en matière de conservation et autres données concernant les espèces gibiers.
- Origine géographique des espèces d'oiseaux d'eau reprises.
- Destination des espèces d'oiseaux d'eau reprises.
- Les voies de migration suivies par les espèces d'oiseaux d'eau étudiées.
- Données relatives à la biologie et à l'écologie des espèces d'oiseaux d'eau reprises : conditions de reprise, espérance de vie, distance parcourue et direction de vol prise.
- Données et informations en rapport avec la grippe aviaire.

Chapitre VI : Résultats et interprétations

1. - Espèces concernées par les reprises

1.1. - Présentation générale

Le dépouillement de toutes les fiches de reprises, soit **1132 fiches**, de notre banque de données, a révélé l'existence d'une diversité systématique très importante, représentée par 74 espèces, réparties dans 26 familles et regroupées dans 08 ordres (**voir annexe 04**). Les espèces concernées se distribuent dans deux principales catégories : oiseaux terrestres et oiseaux d'eau (**tableau II**).

Tableau II : Distribution du nombre de reprises par catégorie d'oiseaux

Catégorie d'oiseaux	Nombre de reprises
Oiseaux terrestres	853
Oiseaux d'eau	269
Oiseaux non identifiés avec précision	10
Total	1132

Sur les 1132 fiches étudiées, 853 fiches représentent des espèces d'oiseaux terrestres, 269 fiches représentent les espèces d'oiseaux d'eau et 10 fiches des oiseaux non identifiés avec précision. La catégorie des oiseaux d'eau qui totalise 269 fiches de reprises concerne 43 espèces, réparties dans 17 familles et regroupées dans 07 ordres (**voir annexe 05**). Parmi ces 43 espèces on distingue (**voir annexe 06**) :

- **Les espèces d'oiseaux d'eau au sens propre (ou stricte) du terme** représentées par 36 espèces (soit 83.72% du total des oiseaux d'eau ayant donné lieu à des

reprises), ce qui représente 15 % du total des espèces d'oiseaux qui peuvent être observées dans ou autour des zones humides en Algérie.

· **Les espèces d'oiseaux d'eau au sens large du terme** représentées par 07 espèces, (soit 16.28% du total des oiseaux d'eau ayant donné lieu à des reprises), ce qui représente 02.92% du total des espèces d'oiseaux qui peuvent être observées dans ou autour des zones humides en Algérie.

1.2. - Données sur les reprises relatives aux 43 espèces d'oiseaux d'eau

Le tableau III donne le nombre de reprises par espèce, famille et ordre.

Tableau III : Distribution du nombre de reprises par espèce d'oiseau d'eau, Famille et Ordre (selon l'ordre de présentation de HOWARD et MOORE, 1991 et ANONYME, 1993)

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

Ordres	Familles	Espèces	Nombre de reprises		
			Par Espèce	Par Famille	Par Ordre
Pelecaniiformes	Sulidae	Fou de Bassan	4	04	49
	Phalacrocoracidae	Grand cormoran	45	45	
Ciconiiformes (Grand échassiers)	Ardeidae	Héron bihoreau	2	19	49
		Aigrette garzette	6		
		Héron cendré	7		
		Héron pourpré	4		
	Ciconiidae	Cigogne blanche	29	29	
Phoenicopteridae	Flamant rose	1	01		
Anseriformes (Canards)	Anasidae	Oie cendrée	34	48	48
		Tadorne de Belon	3		
		Canard chipeau	1		
		Sarcelle d'hiver	1		
		Canard pilet	2		
		Sarcelle d'été	2		
		Canard souchet	1		
		Fuligule milouin	1		
Fuligule morillon	3				
Falconiformes	Pandionidae	Balbusard fluviatile	18	18	27
	Accipitridae	Busard des roseaux	5	09	
		Busard cendré	4		
Gruiformes	Rallidae	Foulque macroule	5	05	05
Charadriiformes (Petit échassiers)	Charadriidae	Petit gravelot	1	12	81
		Vanneau huppé	11		
	Scolopacidae	Bécasseau variable	1	08	
		Bécassine des marais	2		
		Combattant varié	3		
		Chevalier gambette	1		
		Chevalier guignette	1		
	Stercorariidae	Grand labbe	4	04	
	Laridae	Mouette mélanocéphale	2	39	
		Mouette rieuse	27		
		Goéland brun	6		
		Goéland argenté	1		
		Goéland leucophé	1		
		Mouette tridactyle	2		
	Sternidae	Sterne hansel	2	09	
Sterne caugek		6			
Sterne arctique		1			
Alcidae	Petit pingouin	3	09		
	Macareux moine	6			
Passériformes (Passeurs)	Motacillidae	Bergeronnette grise	1	01	10
		Phragmite des joncs	6		
	Sylviidae	Rousserolle effarvate	3		
07 ordres	17 familles	43 espèces	269 Reprises	269 Reprises	269

Le nombre de reprises varie d'une espèce à une autre. Le Grand cormoran est l'espèce qui totalise le plus grand nombre (45 reprises), suivi de l'Oie cendrée (34 reprises), la Cigogne blanche (29 reprises), la Mouette rieuse (27 reprises), le Balbuzard fluviatile (18 reprises) et le Vanneau huppé (11 reprises). Pour les 37 autres espèces, le nombre de reprises varie de 01 à

07. Le nombre de reprises varie également d'une famille à une autre. Présenté par ordre d'importance décroissant, on obtient : famille des Anatidae : 48 reprises, famille des Phalacrocoracidae : 45 reprises, famille des Laridae : 39 reprises, famille des Ciconiidae : 29 reprises, famille des Ardeidae : 19 reprises, famille des Pandionidae : 18 reprises et famille des Charadriidae : 12 reprises. Pour les dix autres familles, le nombre de reprises varie de 01 à

09. Concernant le nombre de reprises par Ordre, celui des Charadriiformes totalise le plus grand nombre de reprises (81 reprises), suivi respectivement des deux Ordres des Pelecaniiformes et Ciconiiformes (49 reprises), puis on trouve l'ordre des Ansériformes (48 reprises), les Falconiformes (27 reprises), les Passériformes (10 reprises) et les Gruiformes (05 reprises).

1.3. - Principales caractéristiques écologiques des oiseaux d'eau ayant donné des reprises

Pour caractériser les 43 espèces d'oiseaux d'eau ayant donné des reprises, nous avons retenu l'étude du statut phénologique, l'origine biogéographique et la situation des espèces concernées en matière de conservation. Les données relatives au statut phénologique et au type faunique sont données dans l'**annexe 07**.

1.3.1. - Statut phénologique

Les oiseaux peuvent avoir plusieurs statuts phénologiques en fonction de la période de l'année durant laquelle ils sont présents dans un lieu donné. Généralement on distingue 04 principaux statuts phénologiques qui sont : Nicheurs sédentaires (NS), Nicheurs estivants (NE), Hivernant (H) et Migrateurs de passage (MP). La signification de ces différents statuts est :

- Nicheurs sédentaires (NS) : il s'agit d'espèces présentes toute l'année dans une région donnée et qui y nichent ; -Nicheurs estivants (NE) : il s'agit d'espèces qui arrivent dans une région donnée au début du printemps pour y nicher avant de la quitter durant la période estivale ;
- Hivernant (H) : il s'agit d'espèces qui arrivent dans une région donnée au début de l'automne pour y passer l'hiver (mauvaise saison) avant de retourner dans leur région d'origine pour se reproduire ;
- Migrateurs de passage (MP) : il s'agit d'espèces qui s'observent dans une région donnée seulement durant les deux principales périodes de migration annuelles de l'automne et du printemps. Les résultats relatifs au statut phénologique de nos 43 espèces d'oiseaux d'eau sont résumés dans le **tableau IV**.

Tableau IV : Distribution des espèces selon le statut phénologique

Statut Phénologique	NS	NE	H	MP	NS+H	NS+MP	NE+MP	H+MP	Total
Nombre d'espèces	0	0	25 (58.14%)	05 (11.63%)	03 (6.98%)	04 (9.30%)	04 (9.30%)	02 (4.65%)	43 (100%)

L'analyse du statut phénologique des 43 espèces d'oiseaux d'eau retenues met en évidence l'absence d'espèces répondant aux deux statuts de **Nicheur sédentaire** (NS) et de **Nicheur estivant** (NE). Pour le statut d'Hivernant (H) on trouve 25 espèces (58.14% du total) et pour celui de Migrateur de passage (MP) on trouve 05 espèces (11.63% du total). L'analyse portant sur le statut phénologique des espèces nous a permis également de constater que 13 espèces ont un double statut comme le montre les différentes combinaisons obtenues, et qui sont :

- Nicheur sédentaire - Hivernant (NS + H) : 03 espèces (06.98% du total) ;
- Nicheur sédentaire - Migrateur de passage (NS + MP) : 04 espèces (09.30 % du total) ;
- Nicheur estivant -Migrateur de passage (NE + MP) : 04 espèces (09.30 % du total) ;
- Hivernant - Migrateur de passage (H + MP) : 02 espèces (soit 04.65% du total). Si pour 30 espèces, le statut est tranché, et ne concerne que des espèces Hivernantes (25 espèces) ou migratrices de passage (05 espèces), pour les 13 autres espèces, le statut phénologique est double et nous renseigne sur l'apport d'individus nicheurs sédentaires ou estivants et hivernants qui sont renforcés à différentes périodes de l'année par des apports d'individus de la même espèce mais ayant un autre statut phénologique (Hivernant ou Migrateur de passage).

1.3.2. - Origine biogéographique

Les 43 espèces d'oiseaux d'eau retenues se distribuent dans 13 types fauniques, selon la classification de VOOUS (1960) (voir annexe 06). Le nombre d'espèces varie d'un type faunique à l'autre. L'importance numérique de différents types fauniques montre que celui du Paléarctique vient en tête de classement avec 17 espèces (soit 39.53%), suivi par le type

faunique Holarctique avec 05 espèces (soit 11.63%), puis on trouve les autres types fauniques : Cosmopolite avec 04 espèces (soit 09.30%), Européo-turkestanien et Arctique qui totalisent chacun 03 espèces (soit 06.98%). Les types fauniques Sarmatique, Ancien Monde et Nord Atlantique totalisent chacun 02 espèces (soit 04.65%) et enfin les types fauniques Méditerranéen, Indo-africain, Antarctique et Néarctique totalisent chacun une seule espèce (soit 02.33%). Par ailleurs, pour une seule espèce (le Fou de Bassan), le statut phénologique correspondant n'est pas encore clairement établi. Pour mieux discuter l'origine biogéographique de l'avifaune aquatique étudiée, nous adopterons la même démarche que BLONDEL (1978) in BELLATRECHE (1994), qui considère 05 principales catégories fauniques qui sont :

Catégorie Méditerranéen : regroupe la faune méditerranéenne au sens large originaire des régions chaudes et semi-arides de plaine et de moyenne montagne de l'Europe méditerranéenne et de l'Asie du Sud-Ouest. Cette catégorie regroupe les types fauniques : méditerranéen, turkestan-méditerranéen, paléoxérique, paléoxéromontagnard, indo-africain et éthiopien.

Catégorie Holarctique et/ou Ancien Monde : faune très largement distribuée dans l'ensemble de la région holarctique et/ou de l'Ancien Monde : types fauniques holarctique, Ancien Monde, cosmopolite, Arctique, Néarctique et Nord Atlantique.

Catégorie Paléarctique et Paléo-Montagnard : faune boréale et/ou montagnarde "froide" (types fauniques paléarctique et paléomontagnard).

Catégorie Européen : faune d'Europe tempérée (type faunique européen).

Catégorie Europeo-Turkestanien : faune des régions tempérées d'Europe et d'Asie du Sud-Ouest (type faunique europeo-turkestanien).

La distribution des espèces par Catégorie biogéographique est donnée par le tableau suivant : **Tableau V : Distribution des espèces d'oiseaux d'eau par catégories fauniques**

CATEGORIE FAUNIQUE	Types fauniques	Nombre d'espèces	Liste des espèces
Méditerranéen	M, IA, S	04 (09.52%)	Héron pourpré, Tadorne de Belon, Mouette mélanocéphale, Goéland leucophée
Holarctique et/ou Ancien Monde	AM, ARC, ANT, C, H, NEARC, NA	18 (42.86%)	Grand cormoran, Héron bihoreau, Aigrette garzette, Canard chipeau, Sarcelle d'hiver, Canard souchet, Balbuzard fluviatile, Bécasseau variable, Bécassine des marais, Chevalier guignette, Grand labbe, Goéland argenté, Mouette tridactyle, Sterne hansel, Sterne caugek, Sterne arctique, Petit pingouin, Macareux moine
Paléarctique et Paléo-Montagnard	P	17 (40.48%)	Héron cendré, Cigogne blanche, Flamant rose, Oie cendrée, Canard pilet, Sarcelle d'été, Fuligule milouin, Fuligule morillon, Busard des roseaux, Foulque macroule, Petit gravelot, Vanneau huppé, Combattant varié, Chevalier gambette, Mouette rieuse, Goéland brun, Bergeronnette grise
Européen	/	/	/
Europeo-Turkestanien	ET	03 (07.14%)	Busard cendré, Phragmite des joncs, Rousserolle effarvate
TOTAL	12 (1)	42 (100%)	42 espèces

(1) : Le type faunique Inconnu (du Fou de Bassan) n'est pas pris en compte

Numériquement, la **Catégorie Holarctique et/ou Ancien Monde** est la mieux représentée avec 18 espèces (42.86% du total), soit une espèce de plus que la Catégorie Paléarctique et Paléo-Montagnard (17 espèces, 40.48% du total), en troisième position on trouve la Catégorie Méditerranéen avec 04 espèces (09.52% du total). Enfin la dernière Catégorie Europeo-Turkestanien avec 03 espèces (07.14% du total). La Catégorie Européen n'est pas représentée.

Globalement, l'avifaune étudiée appartient donc majoritairement à l'empire Holarctique froid (Catégorie Holarctique et/ou Ancien Monde et Paléarctique et Paléo-Montagnard), avec 35 espèces. Les régions plus chaudes (Catégorie Méditerranéen et Europeo-Turkestanien) ne sont représentées que par 07 espèces.

1.3.3. - Situation en matière de conservation

Sur les 43 espèces d'oiseaux d'eau retenues pour les analyses, 16 espèces (soit 37.21% du total) bénéficient d'une protection au plan national et/ ou international.

Tableau VI : Présentation des 16 espèces d'oiseaux d'eau protégées ayant donné lieu à des reprises

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

Famille	Nom commun	Protection en Algérie depuis	Protection par la convention africaine, Annexe	Figurant sur listes de la CITES, Annexe
Sulidae	- Fou de Bassan	1995	-	-
Phalacrocoracidae	- Grand cormoran	1983	-	-
Ardeidae	- Héron bihoreau - Héron cendré - Héron pourpré - Aigrette garzette	1995 - 1995 1995	A A A A	- - - -
Ciconiidae	- Cigogne blanche	1983	A	-
Phoenicopteridae	- Flamant rose	1983	-	-
Anatidae	- Oie cendrée - Tadorne de Belon	1983 1983	- -	- -
Pandionidae	- Balbuzard fluviatile	1983	B	II
Accipitridae	- Busard des roseaux - Busard cendré	1983 1983	B -	II II
Sternidae	- Sterne hansel	1983	-	-
Alcidae	- Petit pingouin - Macareux moine	1983 1995	- -	- -
Total	16 espèces	15 espèces	07 espèces	03 espèces

A et B : Espèces protégées par la convention africaine sur la conservation de la nature et de ses ressources naturelles (dite convention d'Alger). **II et III** : Espèces protégées par la convention de Washington (convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, dite aussi convention de la C.I.T.E.S).

Parmi les 43 espèces d'oiseaux d'eau étudiées, 15 espèces sont protégées au plan national, 10 espèces en vertu du décret n°83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées et 05 espèces en vertu de l'arrêté du 17 janvier 1995 complétant la liste des espèces animales non domestiques protégées. 08 espèces bénéficient d'une protection au plan internationale par la convention africaine (07 espèces) et par la convention de Washington relative au commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (convention dite de la C.I.T.E.S) (03 espèces).

1.3.4. - Autres données

Sur les 43 espèces d'oiseaux d'eau concernées par les différentes analyses, 08 espèces (soit 18.60% du total) sont des espèces gibiers d'eau traditionnelles en Algérie (**annexe 07**) (BELLATRECHE, 2008b). Il s'agit d'espèces qui figuraient par le passé (avant la suspension de la chasse en 1992) dans la liste des espèces gibiers mentionnées dans les arrêtés annuels de la chasse, et qui sont très appréciées par les chasseurs. Ces espèces sont : Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*), Canard pilet (*Anas acuta*), Sarcelle d'été (*Anas querquedula*), Canard souchet (*Anas clypeata*), Fuligule milouin (*Aythya ferina*), Fuligule morillon (*Aythya fuligula*), Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) et Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*).

2. - Origine géographique des migrateurs

L'origine d'un migrateur est sa patrie, c'est-à-dire l'endroit où il s'est reproduit et où il est né (BLONDEL, 1969). Dans notre cas, l'origine des oiseaux migrateurs est déterminée par les reprises d'oiseaux bagués (aux stades adulte ou poussin) dans leurs contrées d'origine (Eurasie) durant la saison de reproduction ou en dehors de cette saison, et repris ultérieurement en Algérie. Signalons par ailleurs que le statut d'espèce migratrice peut être également mis en évidence à partir d'oiseaux bagués en Algérie et repris dans d'autres pays (Eurasie et même Afrique). Dans l'exploitation de nos fiches de reprises, nous nous limiterons aux **36 espèces** d'oiseaux d'eau au sens strict du terme qui totalisent **203 fiches**. Cette limitation dans les analyses qui suivent est motivée par le fait que les organismes internationaux (notamment Wetlands International et Med Wed) limitent leur gestion en matière d'avifaune aquatique aux espèces d'oiseaux au sens strict du terme. Ainsi on peut également procéder s'il y a lieu à des comparaisons avec d'autres résultats obtenus ailleurs sur des oiseaux d'eau au sens strict.

2.1. - Continents et pays de baguage

2.1.1. - Nombre de reprises par continent et pays de baguage

D'après les 203 fiches de reprises étudiées, les pays de baguage sont situés sur 03 continents : Europe, Asie et Afrique (**tableau VII et figure 08**).

Tableau VII : Nombre de reprises par continent de baguage des 36 espèces d'oiseaux d'eau au sens strict

Continents	Nombre de pays	Reprises	
		Nombre	%
Europe	19	179	88.18
Asie	06	20	9.85
Afrique	03	04	1.97
Total	28	203	100%

03 continents (Europe, Asie et Afrique) sont à l'origine des 36 espèces d'oiseaux d'eau au sens stricte du terme reprises en Algérie. Le continent européen occupe la première position avec 19 pays et 175 reprises (soit 88.18%), suivi du continent asiatique avec 06 pays et 18 reprises (soit 9.85%) et le continent africain avec seulement 03 pays et 04 reprises (soit 1.97%). Les continents européen et asiatique totalisent à eux deux 98.03% du total des reprises (soit 199 reprises). L'Afrique n'ayant donné que 01.97% du total des reprises (soit 04 reprises).

Bien que la majorité des reprises concerne les continents européen et asiatique, nous avons également retenu par commodité dans nos analyses les 04 reprises de 03 espèces d'oiseaux d'eau baguées en Afrique, à partir du moment qu'il s'agit également d'espèces d'oiseaux d'eau au sens propre du terme migratrices en Algérie.

Concernant les espèces originaires d'Eurasie, une analyse détaillée (voir **annexe 08**), fait ressortir que la Suède est le pays qui fournit le plus de reprises avec 35 reprises (soit 17.24%), suivi de la Pologne avec 26 reprises (soit 12.81%), puis on trouve le Danemark avec 23 reprises (soit 11.33%), la France avec 18 reprises (soit 08.87%), la République Tchèque avec 14 reprises (soit 06.90%) et l'Ecosse avec 14 reprises (soit 06.90%). Les 13 autres pays européens ont fourni entre 01 et 08 reprises. Pour les 06 pays asiatiques, ce nombre varie de 01 à 08 reprises.

Continents	Nombre d'espèces	Liste des espèces
Europe	30 (83.33%)	Fou de Bassan, Grand cormoran, Héron bihoreau, Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré, Flamant rose, Oie cendrée, Tadorne de Belon, Canard chipeau, Sarcelle d'hiver, Fuligule milouin, Fuligule morillon, Foulque macroule, Petit gravelot, Vanneau huppé, Bécassine des marais, Combattant varié, Chevalier gambette, Chevalier guignette, Grand labbe, Mouette rieuse, Goéland brun, Goéland argenté, Mouette tridactyle, Sterne hansel, Sterne caugek, Sterne arctique, Petit pingouin, Macareux moine
	10	Oie cendrée, Tadorne de Belon, Canard pilet, Canard souchet, Fuligule morillon, Foulque macroule, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Goéland leucophée, Sterne caugek
Asie	(27.78%)	
Afrique	03 (08.33%)	Sarcelle d'été, Bécasseau variable, Combattant varié
03 Continents	/	/

Les espèces d'oiseaux d'eau au sens strict étudiées sont originaires de trois continents : Europe, Asie et Afrique. L'Europe se place en tête avec 30 espèces (soit 83.33% du total), suivie d'Asie avec 10 espèces (soit 27.78% du total) et enfin l'Afrique avec seulement 03 espèces (soit 08.33% du total).

Concernant le continent européen, une analyse détaillée du nombre d'espèces par pays (voir **annexe 09**), montre que la Suède occupe le premier rang avec 08 espèces (soit 22.22% du total), suivi respectivement par la France et l'Ecosse avec 07 espèces chacun (soit 19.44% du total), puis on trouve la Pologne, l'Allemagne et la Suisse avec 05 espèces (13.89% du total). Les 13 autres pays n'ont fourni qu'une à 03 espèces.

Pour le continent asiatique, la Lettonie vient en tête avec 04 espèces, puis nous trouvons l'Ukraine et la Russie avec 03 espèces, le Lituanie avec 02 espèces et enfin, l'Estonie et le Kazakhstan avec une seule espèce.

Pour le continent africain, les trois pays concernés (Tunisie, Mali et Soudan) n'ont fourni qu'une seule espèce.

2.2. - Stades de baguage

L'étude des fiches de reprises permet de faire la distinction entre les reprises obtenues à partir des baguages effectués au stade poussin (non adulte), les reprises obtenues au stade adulte et enfin les reprises dont l'âge de baguage n'est pas précisé (inconnu). Les résultats de ces trois situations sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau IX : Stades de baguages des 36 espèces d'oiseaux d'eau au sens strict reprises en Algérie

Stade de baguage	Nombre de reprises
Poussin	156 (76.85%)
Adulte (Ad.)	21 (10.34%)
Inconnu (Inc.)	26 (12.81%)
Total	203 (100%)

Les oiseaux bagués au stade poussin totalisent plus de 75% des oiseaux bagués avec 156 reprises, suivi par ceux bagués à l'âge inconnu avec 26 reprises (soit 12.81% du total) et enfin les oiseaux bagués au stade adulte n'ont donné que 21 reprises (soit 10.34% du total).

2.3. - Epoques de baguage et de reprise

2.3.1. - Epoque de baguage

Nous entendons par époque de baguage, la période durant laquelle le baguage a été effectué. Tableau X : Répartition mensuelle du baguage de 36 espèces concernées

Bagueage	SAISONS												Total
	Automne			Hiver			Printemps			Eté			4 Saisons
	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	12 Mois
Nombre	04	02	03	01	02	03	03	02	31	116	28	08	203 reprises
%	1.97	0.99	1.48	0.49	0.99	1.48	1.48	0.99	15.27	57.14	13.79	3.94	100%

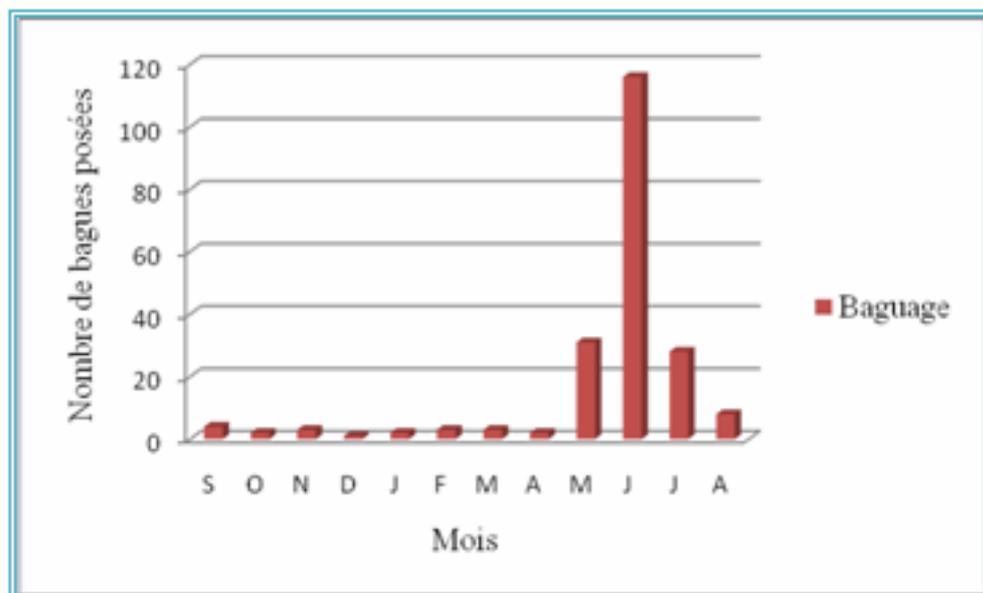


Figure 9 : Distribution mensuelle du baguage de 36 espèces concernées

Le nombre de bagues posées le plus élevé est enregistré durant le mois de juin avec 116 bagues, suivi de mois de mai avec 31 bagues, le mois de juillet avec 28 bagues et le mois d'août avec 08 bagues. Pour les 08 autres mois, le nombre de bagues posées varie de 01 à 04. En ce qui concerne le nombre de bagues par saisons, on remarque que l'été occupe la première position avec 152 bagues (soit 74.88% du total), puis on trouve le printemps avec 36 bagues (soit 17.73% du total), l'automne avec 09 bagues (soit 04.43% du total) et enfin l'hiver avec seulement 06 bagues (soit 02.96% du total).

Signalons que 92.61% du total des bagues sont posées durant la période de reproduction qui s'étale sur plus de 06 mois (généralement de mi-mars jusqu'au début d'août).

2.3.2. - Epoque de reprise

Nous entendons par époque de reprise, la période durant laquelle les oiseaux bagués ont été repris en Algérie dans ses différentes régions écologiques.

Tableau XI : Répartition mensuelle des reprises de 36 espèces concernées

Reprises	SAISONS												Total
	Automne			Hiver			Printemps			Eté			4 Saisons
	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	12 Mois
Nombre	05	05	20	56	33	31	24	14	05	05	03	02	203 reprises
%	2.46	2.46	9.85	27.59	16.26	15.27	11.82	6.90	2.46	2.46	1.48	0.99	100%

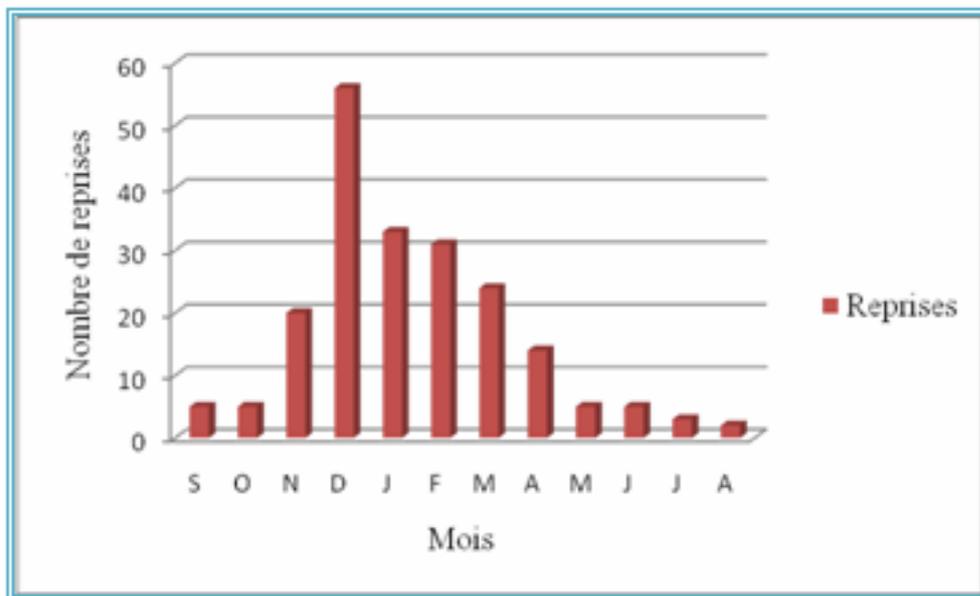


Figure 10 : Distribution mensuelle des reprises des 36 espèces concernées

Les nombres de reprises les plus élevés sont obtenus respectivement durant les mois de décembre (56 reprises), janvier (33 reprises), février (31 reprises), mars (24 reprises), novembre (20 reprises) et avril (14 reprises). Pour les 06 autres mois, le nombre de reprises varie de 02 à 05.

Concernant le nombre de reprises par saisons, on note que l'hiver occupe la tête de classement avec 120 reprises (soit 59.11% du total), suivi par le printemps avec 43 reprises (soit 21.18% du total), puis on trouve l'automne avec 30 reprises (soit 14.78% du total) et enfin l'été avec seulement 10 reprises (soit 04.93% du total).

Notons que 83.25% des oiseaux (soit 169 reprises) sont repris durant la période d'hivernage (généralement d'octobre à mars) qui coïncide avec l'ouverture de la saison cynégétique traditionnelle en Algérie. Concernant les autres reprises obtenues en dehors de la période d'hivernage durant laquelle la chasse aux oiseaux d'eau est ouverte, il s'agit des causes diverses (voir conditions de reprises) parmi lesquelles le braconnage n'est pas à négliger.

2.4. - Stade, lieu et période de baguage

En faisant coïncider les trois facteurs étudiés précédemment sur les fiches de reprises (pays de baguage, stade de baguage et époque de baguage et de reprise), nous pouvons tirer

des conclusions concernant l'origine des oiseaux d'eau concernés par notre étude. Quatre différentes situations sont à distinguer :

Situation 1 : Les pays qui ont procédé au baguage des oiseaux au stade poussin : Il s'agit ici des pays qui ont posé directement des bagues au nid c'est-à-dire au moment où les oiseaux bagués étaient encore incapables de quitter leurs lieux de naissance. Donc, les reprises issues de ce baguage nous renseignent directement et sans aucun doute sur l'origine exacte de ces oiseaux. Ces reprises sont au nombre de 156 reprises (soit 76.85% du total)

Situation 2 : Les pays qui ont procédé au baguage des oiseaux à l'âge adulte : Dans ce cas là, les oiseaux ont été bagués à un âge avancé par rapport au premier cas. Ce baguage a été donc effectué soit au cours de la saison de reproduction comme le montre nos fiches de reprises, de plus ces dernières nous renseignent indirectement sur l'origine des migrateurs puisque les oiseaux ont une certaine fidélité à leur lieu de reproduction. Lorsque le baguage a été effectué au stade adulte en dehors de la période de reproduction, il peut dans ce cas concerner des sujets attrapés loin de leur patrie (durant des déplacements migratoires).

Situation 3 : Les pays qui ont procédé au baguage des oiseaux à un âge inconnu : Il s'agit d'un baguage dont l'âge des oiseaux n'est pas mentionné sur les fiches de reprises correspondantes. Les reprises issues de ce dernier peuvent nous renseigner ou non sur la patrie des migrateurs, dans la mesure où le baguage a eu lieu durant la période de reproduction, mais peut aussi concerner un oiseau migrateur venu d'une autre région. Les espèces concernées par cette situation sont : le Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*), l'Oie cendrée (*Anser anser*),

le Canard chipeau (*Anas strepera*), le Canard pilet (*Anas acuta*), le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), le Combattant varié (*Philomachus pugnax*) et le Goéland brun (*Larus fuscus*).

Situation 4 : Cas des oiseaux bagués en Afrique Il s'agit des trois espèces baguées sur leurs lieux d'hivernage situés en Afrique lors d'opérations de baguage hors les régions eurasiatiques, car précisons-le les espèces concernées se reproduisent bien dans les régions eurasiatiques, et aucune ne le fait sur le continent africain. En examinant le statut phénologique, nous constatons que ces espèces sont soit des migrateurs de passage qui ne font que traverser l'Algérie (cas de la Sarcelle d'été et de Bécasseau variable), soit des hivernants qui viennent passer la mauvaise saison sur le territoire national avant de retourner sur leurs lieux de nidification en Eurasie (cas du Combattant varié et de Bécasseau variable).

2.5. - Analyse de l'origine géographique de quelques espèces

Les grands traits de l'origine géographique, des 36 espèces étudiées, étant mis en évidence précédemment, nous avons jugé utile d'étudier un peu plus en détail l'origine géographique de quelques espèces en nous basant sur le nombre de reprises par espèce. A cet effet, nous avons retenu les espèces qui ont totalisé un minimum de 05 reprises, dans la mesure où avec ce nombre nous avons jugé qu'on a suffisamment d'informations pour tirer des conclusions. **Dix espèces** répondent à cette norme, ce sont : le Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*), l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), l'Héron cendré (*Ardea cinerea*), l'Oie cendrée (*Anser anser*), la Foulque macroule (*Fulica atra*), le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), la Mouette rieuse (*Larus ridibundus*), le Goéland brun (*Larus fuscus*), la Sterne cauge (*Sterna sandvicensis*) et le Macareux moine (*Fratercula arctica*).

Pour chacune de ces 10 espèces retenues, nous précisons (tableau XII) : L'origine géographique (continent et pays correspondant) et le nombre de reprises obtenues (nombre et pourcentage).

Tableau XII : Origine géographique des 10 espèces ayant donné au moins 05 reprises

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

Espèce	Origine		Reprises obtenues	
	Continent	Pays	N ^{bre} de reprises	%
Grand cormoran (N=45)	Europe	Suède	24	53.33
		Danemark	19	42.22
		Allemagne	02	04.44
Aigrette garzette (N=06)	Europe	France	06	100
Héron cendré (N=07)	Europe	Suède	03	42.86
		France	02	28.57
		Pologne	01	14.29
		République Tchèque	01	14.29
Oie cendrée (N=34)	Asie	Russie	01	2.94
		Estonie	01	2.94
	Europe	République Tchèque	13	38.24
		Pologne	13	38.24
		Danemark	01	2.94
		Finlande	01	2.94
		Suède	02	5.88
		Autriche	02	5.88
Foulque macroule (N=05)	Europe	Allemagne	01	20
		Suisse	02	40
		France	01	20
	Asie	Lettonie	01	20
	Vanneau huppé (N=11)	Europe	Allemagne	03
Belgique			04	36.36
Italie			02	18.18
Finlande			01	09.09
Pays Bas			01	09.09
Mouette rieuse (N=27)	Europe	Pologne	10	37.04
		France	03	11.11
		Suisse	03	11.11
		Belgique	02	07.41
		Suède	01	03.70
		Allemagne	02	07.41
		Finlande	02	07.41
	Asie	Lituanie	03	11.11
		Lettonie	01	03.70
Goéland brun (N=06)	Europe	Danemark	03	50
		Suède	02	33.33
		Ecosse	01	16.67
Sterne caugek (N=06)	Asie	Ukraine	05	83.33
	Europe	Angleterre	01	16.66
Macareux moine (N=06)	Europe	Ecosse	04	66.67
		Angleterre	01	16.67
		Islande	01	16.67
10 espèces	02 Continents	15 pays européens et 05 pays asiatiques	153 reprises	/

Le nombre de reprises par pays varie de 05 à 45 reprises selon les espèces. Le Grand cormoran est l'espèce qui occupe le premier rang (45 reprises), suivi de l'Oie cendrée (34 reprises), puis on trouve la Mouette rieuse (27 reprises), le Vanneau huppé (11 reprises), l'Héron cendré (07 reprises), l'Aigrette garzette, le Goéland brun, la Sterne caugek et le Macareux moine (06 reprises chacune) et enfin la Foulque macroule (05 reprises).

Concernant le nombre de pays d'origine par espèces, il varie de 01 à 09 pays. La Mouette rieuse est l'espèce qui totalise le plus grand nombre avec 09 pays, suivie de l'Oie cendrée avec 08 pays, puis on trouve le Vanneau huppé avec 05 pays, le Héron cendré et la Foulque macroule avec respectivement 04 pays chacun, le Grand cormoran, le Goéland brun et le Macareux moine avec respectivement 03 pays chacun, la Sterne caugek avec 02 pays et enfin l'Aigrette garzette avec seulement 01 pays.

Une analyse détaillée du nombre de pays d'origine par espèces (voir **tableau XII**), montre que 06 espèces (soit 60% du total) sont originaires d'un pays ou d'une région donnée européennes et 04 espèces (soit 40% du total) ont une origine diversifiée, représenté par plusieurs pays ou régions eurasiatiques.

a/ Cas des espèces originaires d'un pays ou d'une région donnée d'Europe :

- **Grand cormoran** : 95.56% des Grands cormorans repris sont originaires des Pays Scandinaves (Danemark et Suède) et 04.44% l'Europe centrale (Allemagne).
- **Aigrette garzette** : 100% des Aigrettes garzette recapturées sont originaires d'un seul pays, qui est la France.
- **Héron cendré** : 42.86% sont des Pays Scandinaves (Suède), 28.57% sont respectivement d'Europe occidentale (France) et d'Europe centrale (Pologne et République Tchèque).
- **Vanneau huppé** : 27.27% sont d'Europe centrale (Allemagne), 36.36% d'Europe occidentale (Belgique), 18.18% des pays du Nord de l'Europe (Pays Bas et Finlande) et 18.18% des pays de Sud- Est de l'Europe (Italie).
- **Goéland brun** : 83.33% des Goélands bruns repris sont originaires de Pays Scandinaves (Danemark et Suède) et 16.67% de Nord de l'Europe (Ecosse).
- **Macareux moine** : 100% des Macareux moine recapturés sont originaires des Pays Nordiques (Ecosse, Angleterre et Islande).
- **Sterne caugek** : 83.33% des Sternes caugek reprises sont d'Ukraine et 16.67% du Nord de l'Europe (Angleterre).

3. - Destination des migrateurs

La destination d'un migrateur est le lieu de reprise dans lequel l'oiseau porteur d'une bague a été recapturé. Dans notre cas, la destination est représentée par l'Algérie, qui reçoit un nombre important d'estivants et d'hivernants chaque année. Donc, notre analyse sera basée sur la dispersion estivale et/ou hivernale des migrateurs dans les différentes régions écologiques de notre pays, à partir des données consignées sur les 203 fiches de reprises correspondantes aux 36 espèces d'oiseaux d'eau au sens strict du terme.

3.1. - Destination proprement dite

Par destination, nous entendons les lieux de reprises en Algérie, dans les différentes régions écologiques. Selon le découpage régional proposé par MORGAN (1982) et CHALABI (1990).

3.1.1. -Nombre de reprises par région écologique

Tableau XIII : Distribution du nombre de reprises des 36 espèces d'oiseaux d'eau concernées par région écologique (ornithologique)

Régions écologiques (ornithologiques)	Reprises	
	Nombre	%
EST	97	47.78
CENTRE	61	30.05
OUEST	27	13.30
HAUTS – PLATEAUX	15	07.39
SUD	03	01.48
Total	203	100%

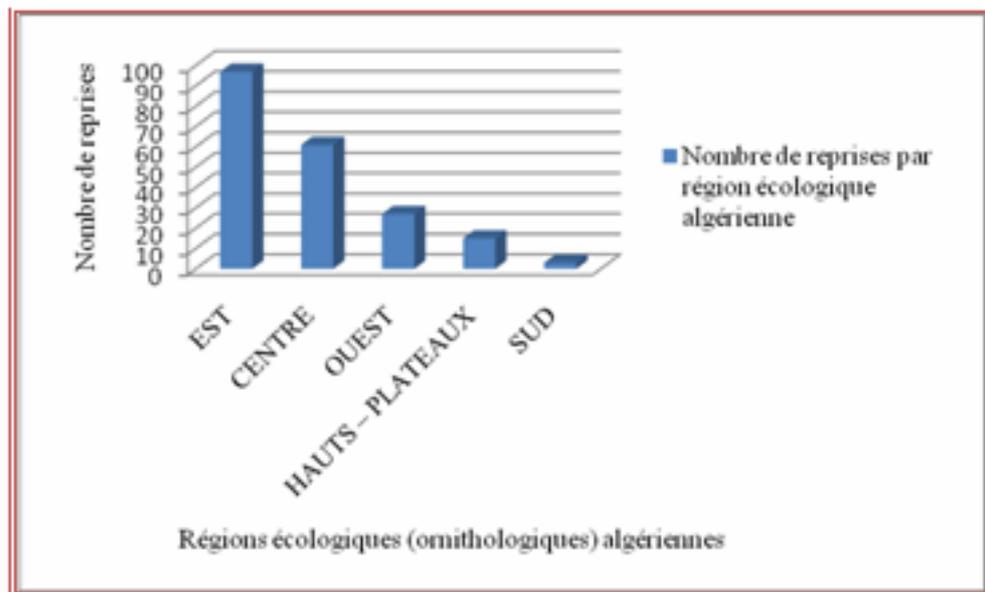


Figure 11 : Distribution du nombre de reprises des 36 espèces concernées par région écologique (ornithologique)

Le nombre de reprises varie d'une région écologique à l'autre. L'Est est la région écologique qui occupe la tête du classement avec 97 reprises (soit 47.78% du total), suivie par le centre avec 61 reprises (soit 30.05% du total), puis on trouve l'Ouest avec 27 reprises (soit 13.30% du total), les Hauts Plateaux avec 15 reprises (soit 07.39% du total) et le Sud avec seulement 03 reprises (soit 01.48% du total).

3.1.2. - Nombre d'espèces par région écologique

Tableau XIV: Distribution des 36 espèces d'oiseaux d'eau concernées par région écologique

Régions écologiques	Nombre d'espèces	Liste des espèces
EST	21 (58.33%)	Grand cormoran, Héron bihoreau, Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré, Flamant rose, Oie cendrée, Canard chipeau, Canard pilet, Sarcelle d'été, Fuligule milouin, Fuligule morillon, Foulque macroule, Vanneau huppé, Bécassine des marais, Combattant varié, Grand labbe, Mouette rieuse, Goéland brun, Sterne caugek, Macareux moine
CENTRE	20 (55.56%)	Fou de Bassan, Grand cormoran, Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré, Oie cendrée, Foulque macroule, Vanneau huppé, Bécasseau variable, Bécassine des marais, Chevalier guignette, Grand labbe, Mouette rieuse, Goéland brun, Goéland argenté, Goéland leucophée, Sterne caugek, Sterne arctique, Petit pingouin, Macareux moine
OUEST	15 (41.67%)	Fou de Bassan, Grand cormoran, Héron bihoreau, Héron cendré, Tadorne de Belon, Sarcelle d'hiver, Canard souchet, Vanneau huppé, Grand labbe, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Goéland brun, Mouette tridactyle, Sterne hansel, Petit pingouin
HAUTS PLATEAUX	11 (30.56%)	Grand cormoran, Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré, Tadorne de Belon, Sarcelle d'été, Vanneau huppé, Combattant varié, Chevalier gambette, Mouette rieuse, Sterne hansel
SUD	03 (08.33%)	Aigrette garzette, Canard pilet, Petit gravelot
Total : 05 Régions	/	/

Le nombre d'espèces par régions écologiques varie d'une région à l'autre. La région Est totalise le plus grand nombre avec 21 espèces (soit 58.33% du total), suivie du centre avec 20 espèces (soit 55.56% du total), puis on trouve l'Ouest avec 15 espèces (soit 41.67% du total), les Hauts Plateaux avec 11 espèces (soit 30.56% du total) et enfin le Sud avec seulement 03 espèces (soit 08.33% du total).

Globalement, une première comparaison des données des **tableaux XIII et XIV** permet de constater que le nombre de reprises et d'espèces suit le même ordre d'importance décroissant dans les cinq principales régions écologiques d'Algérie.

3.2. - Destination de quelques espèces d'oiseaux

En appliquant la norme de cinq reprises au minimum par espèces, nous obtenons les résultats suivants :

Tableau XV : Distribution du nombre de reprises des 10 espèces de référence par région écologique

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

Espèce	Destination Région ornithologique	Reprises	
		Nombre	Pourcentage
Grand cormoran (N=45)	Est	23	51.11
	Centre	18	40.00
	Ouest	02	04.44
	Hauts- plateaux	02	04.44
Aigrette garzette (N=06)	Est	01	16.67
	Centre	03	50.00
	Sud	01	16.67
	Hauts- plateaux	01	16.67
Héron cendré (N=07)	Est	03	42.85
	Centre	01	14.28
	Ouest	02	28.57
	Hauts- plateaux	01	14.28
Oie cendrée (N=34)	Est	33	97.06
	Centre	01	02.94
Foulque macroule (N=05)	Est	04	80.00
	Centre	01	20.00
Vanneau huppé (N=11)	Est	04	36.36
	Centre	04	36.36
	Ouest	02	18.18
	Hauts- plateaux	01	09.09
Mouette rieuse (N=27)	Est	10	37.04
	Centre	07	25.93
	Ouest	09	33.33
	Hauts- plateaux	01	03.70
Goéland brun (N=06)	Est	02	33.33
	Centre	03	50.00
	Ouest	01	16.66
Sterne caugek (N=06)	Est	03	50.00
	Centre	03	50.00
Macareux moine (N=06)	Est	02	33.33
	Centre	03	50.00
	Hauts Plateaux	01	16.66
Total	/	153 reprises	/

a/ En prenant les espèces une par une on constate que pour les 10 espèces retenues, le nombre de reprises par région écologique varie de 01 à 33 reprises. L'analyse du nombre de reprises par espèces et par régions écologiques (tableau XV), montre que 05 espèces ont une large distribution, touchant quatre régions écologiques d'Algérie (Est, Centre, Ouest et Hauts Plateaux), 02 espèces se distribuent dans trois régions écologiques : le Goéland brun (Est, Centre et Ouest) et le Macareux moine (Est, Centre et Hauts Plateaux) et 03 espèces se distribuent seulement dans deux régions écologiques Est et Centre (Oie cendrée, Foulque macroule et Sterne caugek).

Cas des espèces dont la dispersion touche 04 régions écologiques :

· **Grand cormoran** : 51.11% (23 reprises) semble préférer l'Est, 40% (18 reprises) le Centre, 04.44% (02 reprises) l'Ouest et 04.44% (02 reprises) les Hauts- Plateaux.

- **Aigrette garzette** : 50% (03 reprises) semble se concentrer dans la région écologique Centre et 16.67% (soit 01 reprise) préfère respectivement les régions Est, Sud et Hauts Plateaux.
- **Héron cendré** : 42.85% (03 reprises) semblent préférer la région Est, 28.57% (02 reprises) la région Ouest, 14.28% (01 reprise) se concentre respectivement dans les régions Centre et celles des Hauts Plateaux.
- **Vanneau huppé** : 36.36% (04 reprises) se concentre à l'Est et au Centre, 18.18% (02 reprises) à l'Ouest et 09.09% (01 reprise) aux Hauts Plateaux.
- **Mouette rieuse** : 37.03% (10 reprises) semble préférer l'Est, 33.34% (09 reprises) l'Ouest, 25.93% (07 reprises) le Centre et 03.70% (01 reprise) les Hauts- Plateaux.
- Cas des espèces dont la dispersion touche 03 régions écologiques :
- **Goéland brun** : 50% (03 reprises) semble préférer le Centre, 33.33% (02 reprises) l'Est et 16.66% (01 reprise) l'Ouest.
- **Macareux moine** : 50% (03 reprises) semble se concentrer au Centre, 33.33% (02 reprises) à l'Est et 16.66% (01 reprise) aux Hauts Plateaux. Cas des espèces dont la dispersion touche 02 régions écologiques :
- **Oie cendrée** : 97.06% (33 reprises) semble se concentrer à l'Est et 02.94% (01 reprise) au Centre.
- **-Foulque macroule** : 80% (04 reprises) semble préférer l'Est et 20% (01 reprise) le Centre.
- **Sterne caugek** : 50% (03 reprises) semble se concentrer respectivement à l'Est et au Centre.

b/ En prenant en considération le nombre total de reprises par région écologique donnée pour les 10 espèces concernées, nous obtenons la distribution régionale suivante :

- Région Est totalise 85 reprises (toutes les espèces confondues)
- Région centre totalise 44 reprises
- Région Ouest totalise 17 reprises
- Région des Hauts Plateaux totalise 07 reprises

Mis à part la région Sud qui n'a donné lieu à aucune reprise ni espèce en appliquant le critère de 05 reprises/espèce, pour les quatre autres régions écologiques on trouve le même ordre d'importance décroissant du nombre de reprises total (36 espèces) et du nombre de reprises retenu des 10 espèces qui répondent à la norme de 05 reprises au moins par espèce.

4. - Relation entre les pays de baguage et les régions écologiques de reprise

Limiter aux 10 espèces ayant donné au moins 05 reprises, cette analyse nous permet de connaître s'il y a des préférences chez certaines espèces originaires d'Eurasie pour telle ou telle région écologique en Algérie.

Pour cela, nous avons retenu les affinités possibles entre pays (et continents) de baguage avec les régions écologiques de reprises en Algérie.

L'examen comparé du **tableau XII** (origine géographique des 10 espèces ayant donné au moins 05 reprises) et du **tableau XV** (distribution du nombre de reprises des 10 espèces

de référence par région écologique), nous a permis d'obtenir les conclusions suivantes (pour les 10 espèces de référence) :

- Pour 04 espèces, Aigrette garzette, Héron cendré, Sterne caugek et Foulque macroule, il semblerait, en l'état actuel de nos connaissances (basé sur le nombre de reprises disponibles) qu'il n'existe pas d'affinités particulières pour ces 04 espèces entre les pays d'origine (situés en Europe et en Asie) et les régions écologiques de reprise. Par ailleurs, la reprise d'un individu de Macareux moine (bagué en Ecosse) et repris dans la région des Hauts-Plateaux, reste inexplicée dans la mesure où le Macareux moine est une espèce qui ne s'éloigne jamais du rivage maritime.
- Pour 02 espèces "marines", la Mouette rieuse et le Goéland brun, toutes les reprises ont été obtenues dans la façade maritime algérienne représentée par les 03 régions du Centre, Est et Ouest. Aucune affinité n'a également été décelée entre les pays de baguage et une région écologique donnée en Algérie.
- Concernant la Foulque macroule, il semblerait que les individus bagués essentiellement en Europe et en Lettonie aient une certaine préférence pour la région Est algérien (4 reprises/5 reprises), devant la région Centre qui a donné une seule reprise.
- Pour le Vanneau huppé, il semblerait que les régions côtières de l'Est, Centre et de l'Ouest soient particulièrement recherchées par cette espèce hivernante en Algérie, en effet, sur les 11 reprises obtenues, 10 concernent les régions côtières (Est : 04 reprises, Centre : 04 reprises et Ouest : 02 reprises) et la région des Hauts-Plateaux n'a permis d'obtenir qu'une seule reprise.
- L'oie cendrée est une espèce qui présente une affinité certaine avec la région Est du pays. En effet, sur les 34 reprises obtenues, 33 l'ont été dans la région Est du pays (97.06%). Une seule reprise (soit 02.94%) a été obtenue dans la région Centre du pays.
- Pour le Grand cormoran qui a donné 45 reprises, la préférence pour les régions écologiques algériennes par ordre d'importance décroissant se présente comme suit : Région Est : 23 reprises, région Centre : 18 reprises, région Ouest : 02 reprises, région Hauts-Plateaux : 02 reprises.
- En ce qui concerne les pays de baguage, les Pays Scandinaves, c'est-à-dire le Danemark et la Suède ont permis d'obtenir 43 reprises en Algérie, toutes à l'Est, sur les 45 reprises de notre banque de données. L'Allemagne n'a permis d'obtenir que 02 reprises. Toutes ces données attestent de l'existence d'une certaine préférence des Grands cormorans bagués dans les Pays Nordiques pour la région écologique de l'Est du pays, mais aussi dans une moindre mesure de la région Centre du pays.

5. - Voies de migration

5.1. - Données générales

Les voies de migration des oiseaux sont des trajets sinueux empruntés par les migrateurs (DORST, 1971). Certaines d'entre elles sont très larges, d'autres au contraire très étroites. Ces voies passent d'un type à un autre en fonction du milieu, des conditions atmosphériques et écologiques régnant au moment du passage des migrateurs.

Les systèmes orographiques, les bassins fluviaux sont mis à profit par les migrateurs, les vallées constituent des couloirs de déplacements recherchés aussi bien pour leurs habitats favorables que pour leurs conditions aérodynamiques. Les étendus lacustres

attirent les oiseaux aquatiques et ceux auxquels la végétation palustre donne abri. Les côtes forment à leur tour des lignes directrices d'autant plus suivies que les habitats limitrophes sont favorables aux oiseaux aquatiques comme aux oiseaux terrestres.

A côté des dispositions des lieux constituant un attrait pour les oiseaux, d'autres ont un effet de répulsion, c'est le cas de la mer vis-à-vis des oiseaux terrestres, surtout les Passereaux. Inversement, la terre paraît jouer un rôle semblable vis-à-vis des migrateurs marins. Bien que capables de survoler la terre ferme, ces oiseaux suivent les détours des côtes, plutôt que de couper au plus court (DORST, 1971).

Concernant les déplacements d'oiseaux migrateurs entre l'Eurasie et l'Afrique, deux grandes voies de migration sont mises en évidence par les ornithologues : La voie occidentale et la voie orientale.

- **Voie occidentale** : Elle est de direction Sud-ouest ; cette voie passe par le Sud des Pays Bas, la Belgique, l'Ouest de l'Allemagne, la France et l'Est de l'Espagne, le détroit de Gibraltar, avant d'atteindre les côtes Nord africaines.
- **Voie orientale** : Elle est de direction Sud- Est ; cette voie passe par le Danemark, l'Est de l'Allemagne, les Balkans, l'Asie mineure, le détroit du Bosphore, la Turquie, l'Irak puis la vallée du Jourdain en Palestine pour atteindre les côtes africaines.

Concernant l'étude des voies de migration empruntées par les oiseaux d'eau entre l'Eurasie et l'Algérie, nous prenons en considération les quelques données disponibles dans la littérature scientifique sur le sujet. En effet, aucune étude ou synthèse n'a été faite sur les véritables voies de migration empruntées par les migrateurs entre l'Eurasie et l'Afrique. Nous signalerons toute fois qu'une approche de déplacements des populations de passereaux migrateurs entre le MIDI MEDITERRANEEN FRANÇAIS et le MAGHREB a été faite par BLONDEL en 1969.

5.2. - Données sur les oiseaux d'eau se déplaçant entre l'Eurasie et l'Algérie

Selon LOYER (1998), avant de franchir la mer, les oiseaux migrateurs du Paléarctique choisissent des passages étroits comme Gibraltar (bras de mer séparant l'Europe de l'Afrique et reliant la mer Méditerranée à l'Est et l'Océan Atlantique à l'Ouest) et le Cap Bon (situé à l'extrême Est de la Tunisie, face au détroit Sicilo-Tunisien).

D'après FINLAYSON (1992), les oiseaux qui empruntent la route de Gibraltar sont évidemment les nicheurs de l'Europe de l'Ouest et, dans une moindre proportion, une partie de ceux nichant en Europe centrale ainsi que ceux de l'Ouest de la Russie. En considérant les espèces retenues dans notre travail, nous trouvons que 11 espèces d'oiseaux d'eau reprises en Algérie provenant de l'Europe centrale ou de l'Ouest de la Russie, qui sont : Grand cormoran, Héron cendré, Oie cendrée, Canard pilet, Canard souchet, Fuligule morillon, Foulque

macroule, Bécassine des marais, Mouette rieuse, Vanneau huppé et Petit gravelot, d'où l'hypothèse que ces 11 espèces concernées passent par Gibraltar pour atteindre l'Algérie. En tenant compte de l'origine biogéographique et de la destination des migrateurs, nous pouvons tirer quelques conclusions concernant les voies de migration présumées des 10 espèces ayant donné au moins 05 reprises.

- Grand cormoran (figure 12)

En ce qui concerne les Grands cormorans bagués dans les Pays Scandinaves (Danemark et Suède) ont été repris respectivement dans les 04 régions écologiques algériennes de l'Est, Centre, Ouest et aux Hauts Plateaux, d'où la possibilité pour le Grand

cormoran d'emprunter deux passages différents (voie Ouest par le détroit de Gibraltar et la voie Est par le détroit Sicilo-Tunisien) pour atteindre l'Algérie. Ceux bagués en Europe centrale (Allemagne) ont été repris au Centre algérien, ce qui ne nous permet pas de tirer conclusion sur la voie de migration empruntée pour atteindre cette région.



Figure12 :Voies de migration présumées empruntées par les grandes cormorans repris en Algérie

- Aigrette garzette (figure 13)

100% des Aigrettes garzettes (soit 06 reprises) ont été bagué en Europe occidentale (France) et repris en Algérie dans les régions du Centre, Est, Hauts Plateaux et Sud. Un passage par le détroit Sicilo-Tunisien nous paraît donc évident pour atteindre les régions concernées.



Figure13 :Voies de migration présumées empruntées par les Aigrettes garzettes reprises en Algérie

- Héron cendré (figure 14)

Les Hérons cendrés venants de l'Europe centrale semblent passer par le détroit de Sicile, puisque ces derniers ont été repris dans l'Est algérien. Ceux venant de l'Europe occidentale semblent emprunter le détroit de Gibraltar car ils ont été repris à l'Ouest d'Algérie. Quant aux

individus venants des Pays Scandinaves ont été repris dans les régions Centre, Est et Hauts Plateaux. Ce qui semble indiquer que ces oiseaux aient emprunté le détroit Sicilo-Tunisien.

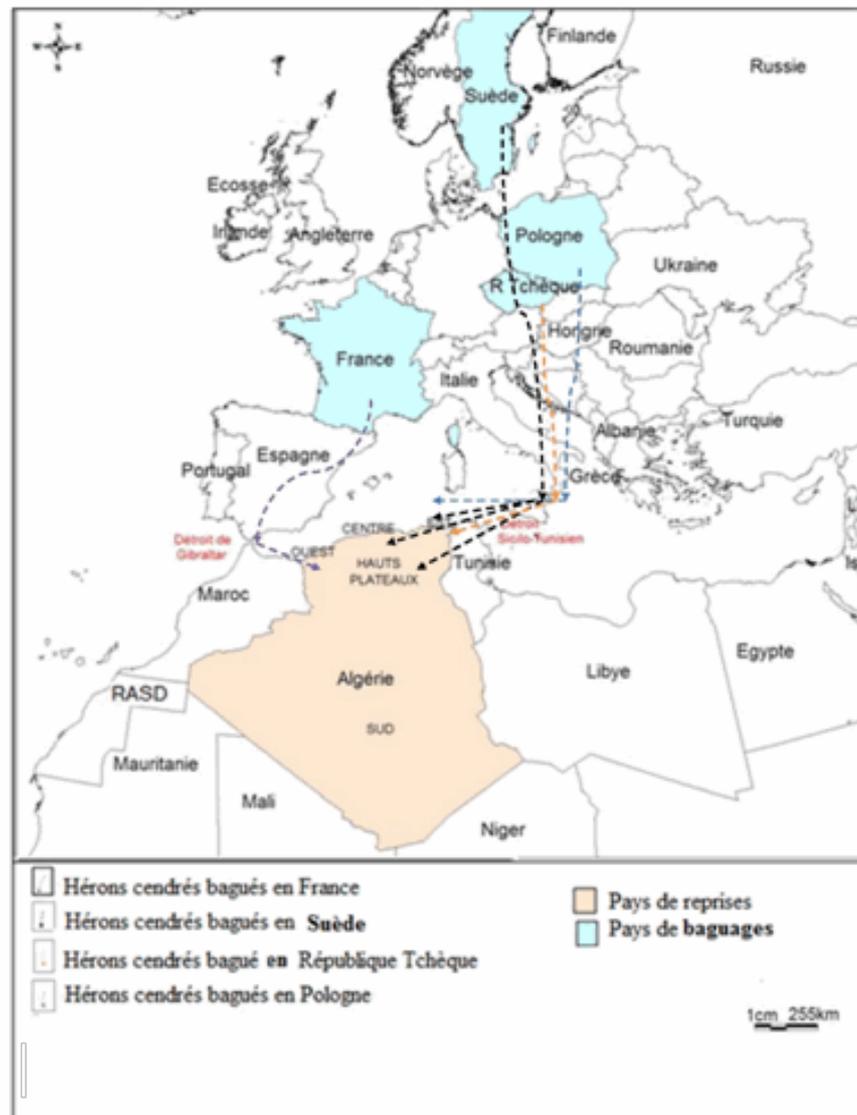


Figure 14: Voies de migration présumées empruntées par les Hérons cendrés repris en Algérie

- Oie cendrée (figure 15)

Les Oies cendrées baguées en Russie, Estonie, Europe centrale (Pologne, République Tchèque et Autriche) et Nord de l'Europe (Finlande) ont été reprises dans l'Est algérien. Un passage par la Sicile nous semble donc évident. Celles baguées dans les Pays Scandinaves (Suède) ont été reprises à l'Est et au Centre algériens, en passant probablement par la Sicile pour atteindre ces régions.

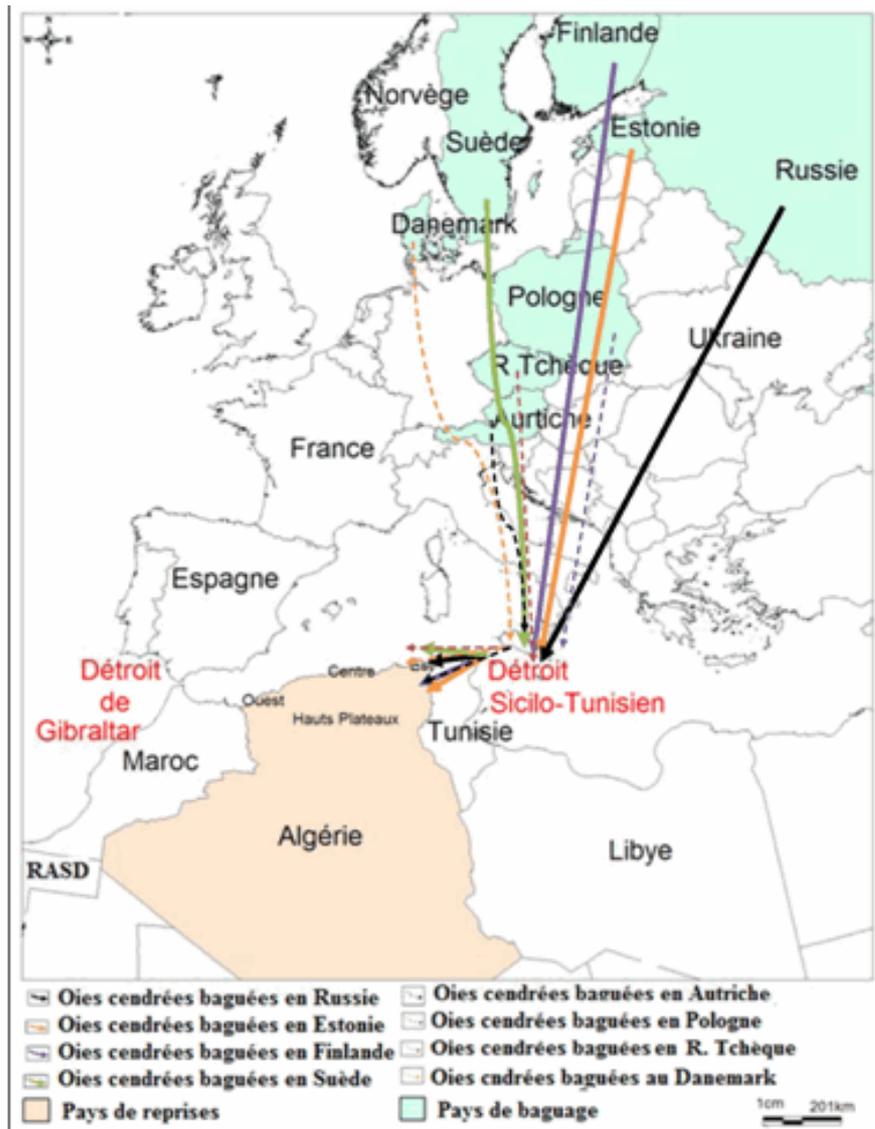


Figure 15 : Voies de migration présumées empruntées par les Oies cendrées reprises en Algérie

- Foulque macroule (figure 16)

60% des Foulques macroules (03 reprises) baguées en Europe occidentale (France, Suisse) et 20% des oiseaux (soit 01 reprise) bagués en Lettonie sont repris dans l'Est algérien, d'où la possibilité que ces migrateurs aient passés par le détroit Sicilo-Tunisien. 20% des oiseaux (soit 01 reprise) bagués en Europe centrale (Allemagne) sont repris au Centre, deux passages (voie orientale et voie occidentale) sont possibles pour atteindre l'Algérie.



Figure 16 : Voies de migration présumées empruntées par les Foulques macroules reprises en Algérie

-Vanneau huppé (figure 17)

Les Vanneaux huppés bagués en Europe occidentale (Belgique) ont été repris dans les trois régions écologiques Est, Ouest et Centre d'Algérie, cela pourrait signifier que ces derniers ont emprunté deux différents passages (Gibraltar et Sicilo-Tunisien) pour les atteindre. Ceux

bagués dans les Pays du Nord d'Europe (Pays Bas et Finlande) ont été repris dans l'Ouest et dans l'Est algériens, ce qui confirme notre première hypothèse. Quant à ceux bagués dans les Pays du Sud Est d'Europe (Italie), ils ont été repris à l'Est et sur les Hauts Plateaux. Ces Vanneaux sont probablement arrivés en Algérie par le détroit Sicilo-Tunisien.



Figure 17 : Voies de migration présumées empruntées par les Vanneaux huppés repris en Algérie

- Mouette rieuse (figure 18)

Pour les Mouettes rieuses, celles baguées en Pologne ont été reprises dans les régions Est, Ouest et Hauts Plateaux, ce qui signifie que ces Mouettes ont emprunté deux passages (voie orientale et voie occidentale) pour atteindre ces régions. Les Mouettes baguées en France ont été reprises dans l'Est et le Centre algériens, d'où la possibilité que ces dernières ont passé par la Sicile. Les Mouettes baguées en Suisse ont été reprises dans l'Est et l'Ouest algériens. Cela pourrait signifier qu'elles ont emprunté deux différents passages (Gibraltar et Sicilo-Tunisien) pour les atteindre. Celles baguées en Belgique ont été reprises dans l'Est algérien. Ces Mouettes sont probablement arrivées en Algérie par le détroit Sicilo-Tunisien. Par contre, les Mouettes rieuses baguées en Lituanie ont été reprises dans 03 régions : Est, Centre et Ouest. Deux passages (Gibraltar et Sicile) semblent donc évidents. Celles baguées en Finlande, en Suède, en Lettonie et en Allemagne ont été reprises au centre du pays, ce qui ne nous permet pas de prononcer sur la voie de migration empruntée pour arriver en Algérie (région Centre).



Figure 18 : Voies de migration présumées empruntées par les Mouettes rieuses reprises en Algérie

-Goéland brun (figure 19)

Les Goélands bruns bagués dans les Pays Scandinaves ont été repris respectivement au Centre et dans l'Est algériens. Ces individus ont probablement traversé la Sicile pour rejoindre ces régions. Quant à l'individu bagué dans l'un des pays du Nord d'Europe a été repris à l'Ouest

d'Algérie, d'où la traversée possible par Gibraltar par ces oiseaux pour atteindre l'Ouest de notre pays.



Figure 19 : Voies de migration présumées empruntées par les Goélands bruns repris en Algérie

- Sterne caugek (figure 20)

Les Sternes caugek qui ont été baguées en Asie (Ukraine) ont été reprises au Centre et dans l'Est. Ce qui signifie que ces Sternes aient migré le long des côtes de Roumanie pour passer par le détroit de Bosphore puis par celui de Sicile pour atteindre les régions Est et Centre du pays. Quant à l'unique reprise d'une Sterne caugek baguée en Angleterre, elle ne peut que concerner un oiseau qui a migré le long des côtes occidentales européennes (Angleterre, France et Espagne et Portugal) pour passer par Gibraltar et atteindre ensuite l'Algérie.



Figure 20 : Voies de migration présumées empruntées par les Sternes caugeks repris en Algérie

- Macareux moine (figure 21)

Les Macareux moines sont des oiseaux marins qui migrent le long des côtes. Les reprises disponibles concernant cette espèce montrent que tous les individus repris ont été bagués au

Nord d'Europe (Angleterre, Ecosse et Islande), ce qui explique que ces Macareux moines ont suivi les côtes occidentales européennes pour passer par le détroit de Gibraltar avant d'atteindre les côtes algériennes.



Figure 20 : Voies de migration présumées empruntées par les Macareux moines repris en Algérie

Dans le tableau XVI, nous donnons un récapitulatif des conclusions relatives aux 10 espèces concernées.

Tableau XVI : Récapitulatif concernant les voies de migration empruntées par les 10 espèces concernées

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

Espèce	Voie de migration présumée	
	Voie Est	Voie Ouest
Grand cormoran	X	X
Aigrette garzette	X	/
Héron cendré	X	X
Oie cendrée	X	/
Foulque macroule	X	X
Vanneau huppé	X	X
Mouette rieuse	X	X
Goéland brun	X	X
Sterne caugék	X	X
Macareux moine	/	X
Total : 10 espèces	/	/

(X) indique la voie de migration empruntée par les oiseaux

Sur les 10 espèces concernées, 07 espèces empruntent deux différentes voies de migration (voie orientale et voie occidentale) pour atteindre l'Algérie, 02 autres espèces empruntent une seule voie de migration, qui est la voie Est et 01 espèce seulement emprunte la voie Ouest.

Ces données nous donnent un premier aperçu en ce qui concerne les voies de migration empruntées par les oiseaux pour venir en Algérie.

6. -Autres résultats obtenus

Il s'agit de quelques résultats relatifs à la biologie et à l'écologie des espèces d'oiseaux d'eau reprises en Algérie. Plusieurs aspects seront traités : Conditions de reprises, espérances de vie, distances parcourues et directions de vol. Les résultats obtenus concernent les **203 fiches de reprises** relatives aux **36 espèces** d'oiseaux d'eau au sens strict du terme.

6.1. -Conditions de reprise

Les reprises sont généralement obtenues le plus après la mort de l'oiseau. Ce dernier peut être tué par un chasseur ou trouvé par un agriculteur, un pêcheur, un touriste ou par d'autres personnes, après une mort naturelle ou accidentelle (prédation, électrocution, froid, accident de voiture).

Pour chacune des 36 espèces on précise : les conditions de reprise et le nombre de reprises obtenues.

Tableau XVII : Conditions de reprises des espèces d'oiseaux d'eaux au sens strict

Conditions de reprises		N ^b re de reprises	% de reprises
Activités cynégétiques	Oiseaux tués à la chasse	82	40.39
	Oiseaux piégés		
	Oiseaux capturés, sans précision de leurs devenir		
	Oiseaux capturés, puis morts		
	Oiseaux tués sans précision de cause		
Oiseaux capturés et relâchés vivants		12	05.91
Oiseaux trouvés vivants		13	06.40
Oiseaux trouvés blessés		06	02.96
Oiseaux trouvés morts		47	23.15
Oiseaux tués par accident de voiture, froid ou électrocution		01	0.49
Contrôle visuel		29	14.29
Conditions de reprise non précisées		13	06.40
Total : 08 Situations		203	100%

Nous avons 08 différentes situations concernant les conditions de reprises. La première rubrique est représentée par les activités cynégétiques avec 40.39% du total (soit 82 reprises). Ensuite on trouve respectivement le cas des oiseaux trouvés morts avec 23.15% du total (soit 47 reprises), les oiseaux dont l'observation était directe sur le terrain (observation visuelle) avec 14.29% du total (soit 29 reprises), les oiseaux dont les conditions de reprises sont inconnues et les oiseaux trouvés vivants avec respectivement 06.40% du total (soit 13 reprises), les oiseaux capturés et relâchés concernent 05.91% du total (soit 12 reprises), les oiseaux trouvés blessés concernent 02.96% du total (soit 12 reprises) et les oiseaux tués par le froid, l'électrocution ou par accident de voiture représentent 0.49% du total (soit 01 reprise). Dans **le tableau XVIII**, pour chaque situation, nous donnons les espèces correspondantes.

Tableau XVIII : Distribution des 36 espèces en fonction des conditions de reprise

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

Conditions de reprises (08 situations)	Nombre d'espèces	Espèces
Activités cynégétiques	27 (75%)	Grand cormoran, Héron bihoreau, Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré, Flamant rose, Oie cendrée, Tadorne de Belon, Canard chipeau, Sarcelle d'hiver, Canard pilet, Sarcelle d'été, Canard souchet, Fuligule milouin, Fuligule morillon, Foulque macroule, Vanneau huppé, Bécasseau variable, Bécassine des marais, Combattant varié, Chevalier guignette, Mouette rieuse, Goéland brun, Goéland leucophée, Sterne hansel, Sterne caugek, Macareux moine
Oiseaux capturés et relâchés vivants	07 (19.44%)	Grand cormoran, Héron cendré, Fuligule morillon, Vanneau huppé, Mouette rieuse, Goéland brun, Macareux moine
Oiseaux trouvés vivants	04 (11.11%)	Grand cormoran, Fuligule morillon, Mouette tridactyle, Petit pingouin
Oiseaux trouvés blessés	05 (13.89%)	Grand cormoran, Aigrette garzette, Héron pourpré, Vanneau huppé, Mouette rieuse.
Oiseaux trouvés morts	17 (47.22%)	Fou de Bassan, Grand cormoran, Héron bihoreau, Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré, Petit gravelot, Vanneau huppé, Chevalier gambette, Grand labbe, Mouette rieuse, Goéland brun, Sterne hansel, Sterne caugek, Sterne arctique, Petit pingouin, Macareux moine
Oiseaux tués par accident de voiture, froid ou électrocution	01 (02.78%)	Aigrette garzette
Contrôle visuel	01 (02.78%)	Oie cendrée
Conditions de reprise non précisées	12 (33.33%)	Oie cendrée, Canard pilet, Sarcelle d'été, Foulque macroule, Vanneau huppé, Bécassine des marais, Combattant varié, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Goéland argenté, Mouette tridactyle, Sterne caugek

Les activités cynégétiques concernent 27 espèces (soit 75% du total), parmi lesquelles 10 espèces sont protégées et 08 espèces gibiers. Les oiseaux trouvés morts concernent 17 espèces (soit 47.22% du total), puis on trouve les oiseaux dont les conditions de reprises ne sont pas précisées avec 12 reprises (soit 33.33% du total), les oiseaux capturés et relâchés vivants avec 07 reprises (soit 19.44%), les oiseaux trouvés blessés avec 05 espèces (soit 13.89% du total), les oiseaux trouvés vivants avec 04 espèces (soit 11.11% du total) et enfin les oiseaux tués par accident de voiture, froid ou électrocution et le control visuel avec respectivement une seule espèce (soit 02.78% du total).

6.2. -Espérance de vie

L'espérance de vie qui est représenté ici par le temps moyen de port de bague des oiseaux. Par définition, le temps de port de bague est le nombre de jours de vie de l'oiseau depuis la date de baguage jusqu'au jour de sa recapture. L'espérance de vie est le temps moyen de port de bague des oiseaux peut être directement déterminé grâce aux renseignements

recueillis à partir des fiches de reprises, mais à défaut cette espérance de vie peut être calculée en utilisant la formule suivante :

$$\text{Espérance de vie} = \frac{\sum \text{Temps de port de bagues des individus repris}}{\text{Nombre d'individus repris}}$$

Les analyses réalisées montrent que le temps de port de bagues varie de moins d'un an à 23 ans comme le confirme le **tableau XIX**.

Tableau XIX : Temps de port de bague des 36 espèces d'oiseaux d'eau au sens strict

Temps de port de bague	Nombre de reprises	% de reprises
Moins d'un an	108	53.20
1an à 2ans	29	14.29
2ans à 3ans	19	09.36
3ans à 4ans	09	04.43
4ans à 5ans	11	05.42
5ans à 6ans	06	02.96
6ans à 7ans	02	00.99
7ans à 8ans	02	00.99
8ans à 9ans	04	01.97
9ans à 10ans	01	00.49
10ans à 11ans	05	02.46
12ans à 13ans	02	00.99
14ans à 15ans	01	00.49
15ans à 16ans	01	00.49
17ans à 18ans	02	00.99
22ans à 23ans	01	00.49
Total	203	100 %
Espérance de vie Moyenne : 03 ans, 10 mois et 04 jours (1399.30 jours)	/	/

Nous avons 16 catégories d'âge, allant de moins d'un an à 23 ans. Plus de la moitié (soit 108 reprises ou 53.20%) des oiseaux ont été repris a moins d'un an après leur baguage, 14.29% des oiseaux (soit 29 reprises) sont recapturés de 1 à 2ans après le baguage, 09.36% des oiseaux (soit 19 reprises) sont repris de 2 à 3ans après le baguage, 05.42% des oiseaux (soit 11 reprises) sont recapturés de 4 à 5ans après le baguage et 04.43% des oiseaux (soit 09 reprises) sont repris de 3 à 4 ans après le baguage. Pour les 11 autres catégories d'âge, le pourcentage vari de 0.49% à 02.96% et le nombre de reprises de 01 à 06 reprises. L'espérance

de vie moyenne des 36 espèces d'oiseaux d'eau étudiées est de 03 ans, 10 mois et 04 jours (1399.30 jours).

L'espérance de vie (ou le temps moyen de ports de bagues) des 36 espèces concernées est donné dans le tableau suivant.

Tableau XX : Espérance de vie de 36 espèces d'oiseaux d'eau concernées

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

N°	Espèces	Espérance de vie (temps moyen de port de bagues)
01	Fou de Bassan	4 ans, 2 mois et 11 jours
02	Grand cormoran	2 ans et 5 jours
03	Héron bihoreau	1 an, 11 mois et 18 jours
04	Aigrette garzette	1 an, 3 mois et 21 jours
05	Héron cendré	2 ans, 10 mois et 11 jours
06	Héron pourpré	5 ans, 7 mois et 19 jours
07	Flamant rose	22 ans, 11 mois et 28 jours
08	Oie cendrée	1 an, 5 mois et 16 jours
09	Tadorne de Belon	9 mois et 6 jours
10	Canard chipeau	1 an et 29 jours
11	Sarcelle d'hiver	5 mois et 8 jours
12	Canard pilet	2 ans et 13 jours
13	Sarcelle d'été	1 an, 7 mois et 6 jours
14	Canard souchet	1 an, 4 mois et 8 jours
15	Fuligule milouin	3 mois et 7 jours
16	Fuligule morillon	4 ans, 1 mois et 21 jours
17	Foule macroule	2 ans et 6 jours
18	Petit gravelot	1 an, 10 mois et 20 jours
19	Vanneau huppé	3 ans, 10 mois et 29 jours
20	Bécasseau variable	11 mois et 10 jours
21	Bécassine des marais	9 mois et 5 jours
22	Combattant varié	11 mois et 07 jours
23	Chevalier gambette	15 ans, 3 mois et 14 jours
24	Chevalier guignette	2 mois et 2 jours
25	Grand labbe	1 an, 1 mois et 22 jours
26	Mouette mélanocéphale	1 an, 8 mois et 7 jours
27	Mouette rieuse	1 an, 3 mois et 3 jours
28	Goéland brun	2 ans, 10 mois et 9 jours
29	Goéland argenté	17 ans, 9 mois et 10 jours
30	Goéland leucopnée	17 ans, 9 mois et 11 jours
31	Mouette tridactyle	1 an, 4 mois et 15 jours
32	Sterne hansel	8 ans, 8 mois et 10 jours
33	Sterne caugek	9 mois et 10 jours
34	Sterne arctique	2 mois et 18 jours
35	Petit pingouin	8 mois et 24 jours
36	Macareux moine	3 ans, 9 mois et 10 jours
Total	36 espèces	Espérance de vie moyenne : 03 ans et 10 mois et 04 jours (1399,30 jours)

L'analyse de l'espérance de vie des 36 espèces concernées nous permet de les classer dans 03 groupes : Les oiseaux dont la longévité est courte (moins d'un an), les oiseaux dont la longévité est moyenne (entre 1 à 5 ans) et les oiseaux dont la longévité est longue (plus de 08 ans).

- Les espèces ayant une longévité courte : elles sont au nombre de 08 espèces, qui sont : Tadorne de Belon, Sarcelle d'hiver, Fuligule milouin, Bécasseau variable, Chevalier guignette, Sterne caugek, Sterne arctique et Petit pingouin.

- Les espèces ayant une longévité moyenne : elles sont au nombre de 23 espèces, qui sont : Fou de Bassan, Grand cormoran, Héron bihoreau, Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré, Oie cendrée, Canard chipeau, Canard pilet, Sarcelle d'été, Canard souchet, Fuligule morillon, Foulque macroule, Petit gravelot, Vanneau huppé, Bécassine des marais, Combattant varié, Grand labbe, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Goéland brun, Mouette tridactyle et Macareux moine.
- Les espèces ayant une longue longévité : elles sont au nombre de 05 espèces, qui sont : Flamant rose, Chevalier gambette, Goéland argenté, Goéland leucophaée, Sterne hansel.

6.3. -Distance parcourue

La distance parcourue est le nombre de kilomètres entre l'endroit où un oiseau a été bagué et l'endroit où il a été repris (recapturé ou trouvé mort) selon une ligne droite.

Dans cette étude, on s'intéresse à la distance moyenne parcourue puisque nous avons 203 fiches de reprises et chacune d'elles comporte ce paramètre (distance parcourue). Cette distance moyenne peut être calculée en utilisant la formule suivante :

$$\text{Distance moyenne parcourue} = \frac{\sum \text{Distances parcourues par les individus repris}}{\text{Nombre d'individus repris}}$$

Pour les fiches qui ne donnent pas les distances parcourues, nous avons utilisé un calculateur de distance disponible sur Internet ([WWW.Etatfr.cl / mhm / cigogne/ coordonnées.htm](http://WWW.Etatfr.cl/mhm/cigogne/coordonnées.htm)) (ANONYME, 2000b), qui nous permet d'obtenir directement les distances parcourues selon une ligne droite entre le lieu de baguage et le lieu de reprise à partir de la connaissance des coordonnées géographiques des lieux de baguage et de reprise.

Tableau XXII : Distances moyennes parcourues par toutes les espèces d'oiseaux d'eau au sens strict

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

N°	Espèces	Distance moyenne parcourue
01	Fou de Bassan	2042.25 km**
02	Grand cormoran	2325.56 km**
03	Héron bihoreau	1602.5 km**
04	Aigrette garzette	848.68 km*
05	Héron cendré	1949.14 km**
06	Héron pourpré	834.75 km*
08	Flamant rose	798 km*
09	Oie cendrée	1811.02 km**
10	Tadorne de Belon	2692.06 km**
11	Canard chipeau	1194 km*
12	Sarcelle d'hiver	4089.28 km***
13	Canard pilet	3709.95 km***
14	Sarcelle d'été	2673 km**
15	Canard souchet	4218 km***
16	Fuligule milouin	1142.48 km*
17	Fuligule morillon	1850.67 km**
21	Foulque macroule	1556.79 km**
22	Petit gravelot	3045 km**
23	Vanneau huppé	1736.72 km**
24	Bécasseau variable	649 km*
25	Bécassine des marais	1799.58 km**
26	Combattant varié	2461.67 km**
27	Chevalier gambette	2593 km**
28	Chevalier guignette	2325 km**
29	Grand labbe	2635.75 km**
30	Mouette mélanocéphale	2757.20 km**
31	Mouette rieuse	2035.72 km**
32	Goéland brun	2301.17 km**
33	Goéland argenté	2617.61 km**
34	Goéland leucophée	2608 km**
35	Mouette tridactyle	2183 km**
36	Sterne hansel	544 km*
37	Sterne caugek	2338.93 km**
38	Sterne arctique	2646 km**
39	Petit pingouin	2004 km**
40	Macareux moine	2364.83 km**
Total	36 espèces	Distance moyenne parcourue : 2138.45 km

* : Petits migrateurs

** : Migrateurs moyens

*** : Grands migrateurs

La distance moyenne parcourue varie d'une espèce à une autre, 11 espèces (soit 34.88% du total) parcourent 2000 à 2500km, 07 espèces (soit 18.60% du total) parcourent respectivement 1500 à 2000km et 2500 à 3000km, 05 espèces (soit 16.27% du total) parcourent 400 à 1000km, 02 espèce (soit 4.65% du total) parcourent respectivement

1000 à 1500km, 4000 à 4500km et 01 espèce seulement (soit 2.33% du total) parcourent respectivement 3000 à 3500km et 3500 à 4000km.

Tableau XXI : Distances parcourues par les 36 espèces d'oiseaux d'eau au sens strict

Rubriques	Distances parcourues (km)	Nombre de reprises	% de reprises
01	400 à 1000	15	07.39
02	1000 à 1500	31	15.27
03	1500 à 2000	38	18.72
04	2000 à 2500	68	33.50
05	2500 à 3000	38	18.72
06	3000 à 3500	06	02.96
07	3500 à 4000	04	01.97
08	4000 à 4500	02	0.99
09	5500 à 6000	01	0.49
Total	76984.2 km	203	100%
Distance moyenne parcourue (36 espèces)	2138.45 km		

Le tableau **XXI** montre que trois catégories de distances parcourues sont distinguées : distance parcourue courte (moins de 1500 km) avec 46 reprises (soit 22.66% du total), distance parcourue moyenne (1500 à 3500 km) avec 150 reprises (soit 73.89% du total) et distance parcourue longue (3500 à 6000 km) avec seulement 07 reprises (soit 03.45% du total).

En classant ces espèces par catégories nous constatons que nous avons les petits migrateurs avec 07 espèces (soit 19.45%), les migrateurs moyens avec 26 espèces (soit 72.22%) et les grands migrateurs avec 03 espèces (soit 08.33%).

Nous retiendrons donc que près de 3/4 des oiseaux repris en Algérie effectuent des distances moyennes (entre 1500 et 3500 km) pour atteindre l'Algérie.

6.4. -Directions de vol

C'est la direction prise par les migrateurs. Pour la déterminer, nous avons utilisé les valeurs correspondantes à ce paramètre, mentionnées sur les fiches de reprises. Dans le cas où ce paramètre n'est pas figuré sur ces dernières, nous avons utilisé en plus des coordonnées

géographiques des lieux de baguage et de reprise, une carte géographique, une règle graduée et une rose des vents pour déterminer la direction de vol entre le point de baguage et le point de reprise.

Pour chacune des 36 espèces concernées on donne : les directions de vol prises et le nombre de reprises obtenues (nombre et pourcentage).

Tableau XXIII : Directions du vol des 36 espèces d'oiseaux d'eau concernées

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

Rubriques	Directions du vol	Nombre de reprises	% de reprises
01	SSW	110	54.19
02	SSE	33	16.26
03	SW	29	14.29
04	S	27	13.30
05	NE	02	0.99
06	ESE	01	0.49
07	E	01	0.49
Total	07 directions de vol	203	100%

Le nombre de reprises varie de 01 à 04 selon la direction de vol prise par les migrateurs. Les 36 espèces d'oiseaux d'eau concernées par l'étude empruntent 07 différentes directions pour atteindre l'Algérie. Ces directions sont par ordre d'importance décroissant : SSW avec 54.19% (soit 110 reprises), SSE avec 16.26% (soit 33 reprises), SW avec 14.29% (soit 29 reprises), S avec 13.30% (soit 27 reprises), NE avec 0.99% (soit 02 reprises) et ESE et E avec respectivement 0.49% (soit 01 reprise pour chacune de ces 02 directions de vol).

Dans le **tableau XXIV**, nous donnons la direction de vol prise et le nombre d'espèces correspondant (nombre et pourcentage)

Tableau XXIV : Distribution des espèces en fonction de la direction de vol prise

Direction de vol	Nbre d'espèces	Espèces
SSW	18 (50%)	Grand cormoran, Héron bihoreau, Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré, Oie cendrée, Tadorne de Belon, Sarcelle d'hiver, Fuligule morillon, Foulque macroule, Petit gravelot, Vanneau huppé, Combattant varié, Chevalier gambette, Chevalier guignette, Mouette rieuse, Goéland brun, Mouette tridactyle.
SSE	16 (44.44%)	Fou de Bassan, Aigrette garzette, Héron pourpré, Flamant rose, Fuligule milouin, Foulque macroule, Grand labbe, Mouette rieuse, Goéland brun, Goéland argenté, Mouette tridactyle, Sterne hansel, Sterne caugek, Sterne arctique, Petit pingouin, Macareux moine
SW	12 (33.33%)	Héron bihoreau, Oie cendrée, Tadorne de Belon, Canard pilet, Canard souchet, Vanneau huppé, Bécassine des marais, Combattant varié, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Goéland leucophée, Sterne caugek.
S	11 (30.56%)	Fou de Bassan, Grand cormoran, Héron cendré, Canard chipeau, Foulque macroule, Vanneau huppé, Bécassine des marais, Combattant varié, Grand labbe, Mouette rieuse, Goéland brun
NE	01 (02.78%)	Sarcelle d'été
ESE	01 (02.78%)	Héron pourpré
E	01 (02.78%)	Bécasseau variable

La direction SSW occupe la tête du classement avec 18 espèces (50%), suivie de la direction SSE avec 16 espèces (44.44%), puis on trouve la direction SW avec 12 espèces (33.33%), la direction S avec 11 espèces (30.56%). Pour les trois autres directions de vol (NE, ESE et E), le nombre d'espèces est de 01 espèce chacune (02.78%).

Chapitre VII : Relation entre les oiseaux migrateurs et la grippe aviaire

L'Algérie l'un des pays nord-africains, situé en plein axe des voies migratoires d'oiseaux, accueille chaque année de nombreuses espèces d'oiseaux migratrices, originaires de plusieurs pays euro-asiatiques. Certaines espèces d'oiseaux y séjournent durant tout l'hiver ou tout l'été, tandis que d'autres espèces ne font que passer par l'Algérie lors de leur migration entre l'Eurasie et l'Afrique sub-saharienne. Au cours de ces migrations, le virus de la grippe aviaire peut être transporté sur de courtes ou sur de longues distances, pour se propager en dehors de son foyer initial, en Asie, pour atteindre les pays européens et africains, y compris l'Algérie qui n'a pour l'instant enregistré aucun cas de grippe aviaire.

Dans la perspective d'une réaction efficace en cas de situation d'urgence résultant de l'apparition d'un ou de plusieurs foyers d'influenza aviaire en Algérie, la mise en place d'un programme national de surveillance et de veille des élevages fermiers (élevages industriels et élevages familiaux) et des oiseaux migrateurs séjournant dans les zones humides, s'avère des plus nécessaires. C'est dans ce contexte d'ailleurs que s'inscrit cette partie de notre travail. Notre contribution concerne plus particulièrement l'identification des espèces d'oiseaux migrateurs et des zones écologiques algériennes dans lesquelles on peut les observer.

Avant d'aborder notre approche pour connaître les espèces et les régions écologiques potentielles concernées en cas de grippe aviaire en Algérie, nous avons jugé utile de donner quelques généralités sur la grippe aviaire, sa transmission, les vecteurs de sa dissémination, ainsi que les pays et les espèces affectés par la grippe aviaire dans le monde. Enfin, nous retiendrons quelques conclusions concernant les zones et les espèces potentielles à surveiller en priorité en Algérie. Dans ce travail, nous nous limiterons plus spécialement au virus H5N1, responsable depuis ces dernières années de la maladie de la grippe aviaire.

1. Généralités

1.1. Définition

L'**influenza aviaire** ou encore la grippe aviaire, est une maladie infectieuse, très contagieuse qui affecte les os. Elle est due à un virus appartenant à la famille des orthomyxoviridae (VAN DEN BERG, 2007). C'est une maladie virale qui affecte les volailles, les oiseaux domestiques et sauvages (LAHDIRI, 2005).

1.2. - Présentation du virus de la grippe aviaire (voir figure 12)

Le virus de la grippe aviaire est un ribovirus (ARN monocaténaire) enveloppé, de 80 à 120 nm de diamètre, à symétrie hélicoïdale. Son génome est composé de 8 segments qui codent pour 10 protéines virales, subdivisées en deux groupes :

Groupe 1 : Les glycoprotéines de membrane ou de surface :

Les glycoprotéines de surface sont en nombre de trois : hémagglutinine (H), neuraminidase

(N) et protéine de matrice à «canal ionique» (M2).

Groupe 2 : Les protéines internes :

Les protéines internes sont la nucléoprotéine (NP), les protéines non structurales 1 et 2 (NS1 et NS2), la protéine de matrice (M1) et le complexe de 3 polymérases (PB1, PB2 et PA).

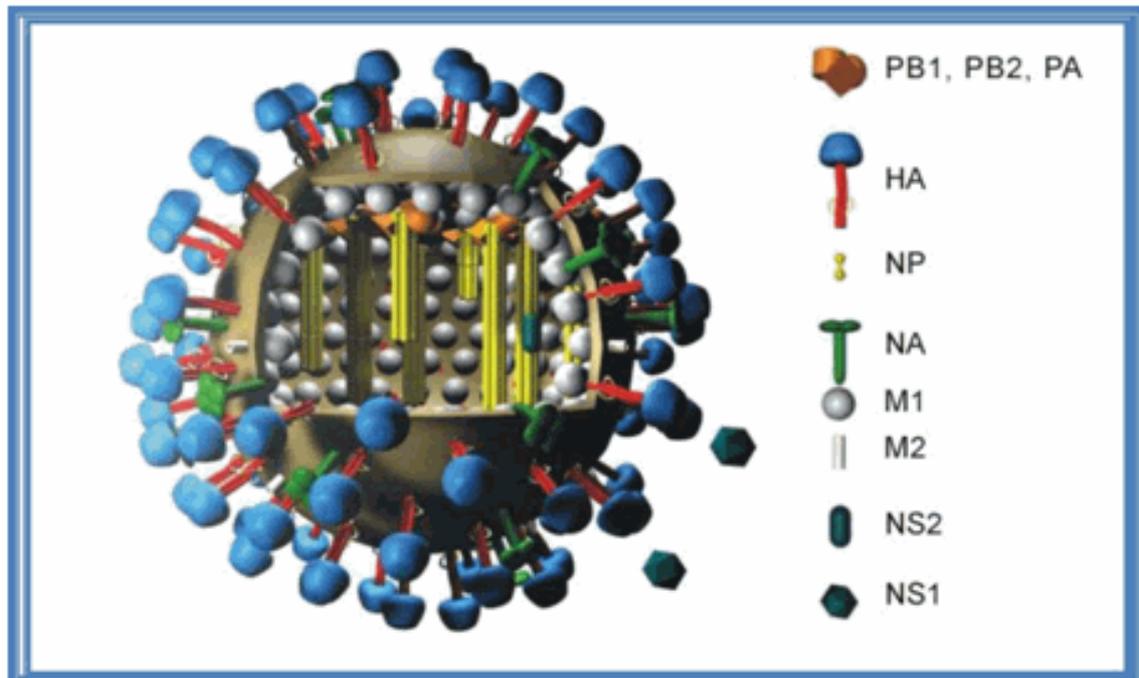


Figure 22 : Présentation schématique du virus H5N1

Source : ANONYME, 2009

1.3. - Classification des virus influenza

Les virus influenza sont classés en types et en sous- types :

- -La classification en types (A, B, C) repose sur la nature antigénique des protéines internes. Le type A, dont le réservoir naturel sont les oiseaux aquatiques sauvages, a toujours montré une capacité d'adaptation élevée, générant des lignées de virus capables de s'adapter à des hôtes différents tels que la volaille, l'homme, le porc et les chevaux.

Les deux autres types B et C, qui sont restreints à l'homme, ne présentent aucune autre forme d'adaptation.

- La classification des sous- types par contre est fonction des caractères antigéniques des glycoprotéines de membrane H et N (16 sous types H et 9 sous types N), ce qui explique la grande variabilité du pouvoir pathogène de ces virus (WRIGHT et WEBSTER, 2001 ; in VAN DEN BERG, 2007).

Chez la volaille on peut distinguer deux types de souches : les souches de virus influenza A hautement pathogènes (HPAI) et les virus influenza A faiblement pathogènes (LPAI). Jusqu'à présent, seuls les sous types H5 et H7 se sont révélés hautement pathogènes et responsables de la peste aviaire chez la volaille (ALEXANDER, 2000 ; in VAN DEN BERG, 2007). Chez l'homme, seuls les sous types H1, H2 et H3 sont retrouvés, bien adaptés à ce dernier et qui provoquent la grippe hivernale classique.

1.4. - Propriétés physicochimiques

Le virus influenza possède une grande résistance au milieu extérieur surtout en présence de matières organiques et particulièrement à basses températures. Ce virus est facilement neutralisé dans la chaleur et il suffit d'une minute de cuisson à 100°C pour le neutraliser (ANONYME, 2006c). Dans l'environnement, la survie des virus de l'influenza est prolongée par une humidité relativement faible et une faible température dans les aérosols, alors qu'une température basse et des niveaux élevés d'humidité prolongent sa survie dans les matières fécales. Les études réalisées sur la persistance virale environnementale sous les climats frais du Nord ont abouti aux résultats suivants:

- Le virus de la grippe aviaire peut survivre dans les matières fécales pendant au moins 35 jours à 4°C et dans l'environnement du poulailler jusqu'à 5 semaines.
- Le virus peut rester infectieux dans les eaux de lac jusqu'à 4 jours à 22°C et plus de 30 jours à 0°C.
- Le virus est stable pour des valeurs de pH comprises entre 5.5 et 8.
- Le virus de l'influenza est sensible à plusieurs désinfectants, y compris les détergents (l'acidification de l'eau potable potentiellement contaminée à un pH de 2.5 ou la javellisation minimise la propagation de l'infection).
- Le virus de la grippe aviaire peut être isolé des eaux de lacs où des oiseaux aquatiques sont présents.

1.5. - Symptômes

La grippe aviaire se manifeste par l'apparition soudaine d'une mortalité très importante dans les élevages. Elle est souvent précédée de quelques manifestations cliniques comme la prostration, une chute considérable de la production des œufs, des œdèmes et une cyanose de la crête et des barbillons, une dyspnée, une diarrhée, des troubles nerveux avec un torticolis. La mort survient alors en 24 à 48 heures (ADJOU, 2007). Selon l'OMS (LAHDIRI, 2005), chez l'homme, les symptômes de la grippe aviaire sont les mêmes que ceux d'une grippe saisonnière classique, avec une forte fièvre (supérieure à 39°C) associée à des troubles musculaires, des maux de gorge et des troubles respiratoires ; mais seule la moitié des personnes infectées par la maladie présentent des symptômes.

2. - Transmission de la grippe aviaire

La contamination par le virus Influenza H5N1 entre oiseaux se fait essentiellement par contact direct (secrétions respiratoires et matières fécales), mais elle peut être aussi indirecte par l'intermédiaire d'aliments pour oiseaux qui auraient pu être accidentellement contaminés par des fientes d'oiseaux sauvages porteurs du virus, ou encore par divers matériels contaminés (vêtements, véhicules de transport, cages, cartons et paille). La voie d'entrée du virus dans l'organisme de l'oiseau est la voie respiratoire, mais la voie digestive est également possible car le système digestif des oiseaux, contrairement à celui de l'homme, ne permet pas la destruction de ce virus (ADJOU, 2007).

La transmission à l'homme est rare, voire exceptionnelle mais elle est possible. Elle se fait par voie respiratoire lors de contacts étroits avec les volatiles contaminés ou de manière indirecte lors de contacts dans les surfaces commerciales et les marchés (RAISON, 2006). La transmission du virus influenza n'est pas possible par la consommation de volatiles contaminés puisque l'acidité gastrique et la chaleur (une minute de cuisson à 100°C) le détruisent.

3. - Vecteurs de dissémination

Deux principaux vecteurs sont suspectés dans la dissémination de la grippe aviaire : les oiseaux migrateurs et les volailles.

3.1. - Les oiseaux migrateurs

Les oiseaux sauvages sont considérés comme de véritables réservoirs naturels de tous les virus grippaux peuvent se perpétuer sans causer la moindre maladie. La migration des ces oiseaux, en particulier ceux d'eau est considéré comme le principal vecteur de transmission des virus de la grippe aviaire sur de longues distances. Cette maladie fournit un réseau complexe car différents courants d'oiseaux migrateurs se chevauchent géographiquement. Les oiseaux infectés par le virus de la grippe aviaire peuvent diffuser le virus jusqu'à un mois après l'avoir attrapé. Les oiseaux de différentes régions se mêlent les uns aux autres dans des zones où d'importants plans d'eau les attirent et la transmission de virus peut se produire entre eux et peut même atteindre les oiseaux domestiques vivant à côté. Chez les autres oiseaux sauvages, plus terrestres qu'aquatiques, le virus risque de se propager beaucoup moins car il a besoin de la présence de l'eau pour survivre en dehors de ses hôtes naturels, et les contacts étroits entre les zones humides et les oiseaux terrestres se produisent beaucoup moins fréquemment.

3.2. -Les volailles

Il existe un lien entre les systèmes d'élevage et la propagation des virus (LAHDIRI, 2005). Il s'agit notamment de la promiscuité entre différentes espèces comme les poulets de ferme et les dindes par exemple dans beaucoup d'élevages, ce qui contribue à la circulation du virus. Les oiseaux sauvages qui portent le virus sans tomber malades peuvent se mettre en contact de volailles élevées en plein aire et leur transmettre le virus. Le mode le plus courant est sans doute l'eau, mais les déjections sont aussi un moyen redoutable. La transmission est souvent directe par contact entre les oiseaux infectés et les oiseaux sains dans les élevages. Il peut également y avoir une contamination indirecte liée à la contamination du sol, des aliments, du matériel (véhicules), des locaux d'élevages et par l'intermédiaire de personnes. Les déplacements et la présence des volailles sur les marchés non contrôlés aggravent aussi les risques. Tous les produits issus de la volaille, en particulier ceux qui peuvent porter le virus comme les œufs de poules infectées, les déchets de volaille et les fientes contaminés peuvent tous être une source d'infection surtout lors de leur exportation. Il faut reconnaître aussi que le déplacement illicite de volailles vivantes représente également un risque qui ne sera pas atténué en imposant des embargos sur l'importation légale.

4. - Progression de la grippe aviaire

4.1. -Dans le monde

Les faibles moyens de biosécurité des pays touchés par l'épizootie asiatique ont permis de noter une progression de virus vers d'autres pays européens et même africains, le plus souvent par l'intermédiaire des circuits commerciaux par ou transitent les marchandises comprenant les oiseaux de compagnie et les volailles. Le nombre de pays affectés par le virus de la grippe aviaire dans le monde jusqu'à la fin du mois de novembre 2006 est donné par le **tableau XXV et la figure 23**.

Tableau XXV : Nombre de pays affectés par le virus de la grippe aviaire dans le monde

Continent	Nombre de pays	Pays concernés
Europe	12 (27.27%)	Hongrie, Roumanie, France, Danemark, Allemagne, Pays Bas, Croatie, Italie, Slovénie, Bulgarie, Belgique, Grèce
Asie	24 (54.55%)	Vietnam, Ukraine, Palestine, Albanie, Thaïlande, République de Corée, Japon, République démocratique populaire de Lao, Indonésie, Cambodge, Inde, Kazakhstan, Turquie, Malaisie, Jordanie, Russie, Afghanistan, Chine, Pakistan, Irak, Birmanie, Israël, Azerbaïdjan, Mongolie
Afrique	08 (18.18%)	Soudan, Burkina Faso, Niger, Nigeria, Djibouti, Cote d'Ivoire, Cameroun, Egypte
Total : 03 continents	44 pays (100%)	44 pays affectés par la grippe aviaire

Sources : ANONYME (2005a), ANONYME (2005b), ANONYME (2006c), ANONYME (2006d), ANONYME (2006e) et RAISON (2006)

La grippe aviaire a touché trois continents qui sont par ordre d'importance décroissant du nombre de pays : l'Asie avec 24 pays (soit 54.55% du total), suivi de l'Europe avec 12 pays (soit 27.27% du total) et enfin l'Afrique avec 08 pays (soit 18.18% du total).



Figure 23 : pays ayant connus des cas de grippe aviaire

4.2. - Situation en Algérie

Aucun cas de grippe aviaire animale ou humaine n'est pour l'instant déclaré en Algérie (LAHDIRI, 2005). A présent, l'une des principales préoccupations est le risque potentiel d'apparition de la grippe aviaire dans notre pays puisque les oiseaux migrateurs n'hésitent pas à franchir de longues distances pour atteindre nos côtes et peuvent de ce fait introduire le virus en Algérie. En examinant l'origine géographique des espèces concernées par notre étude, nous constatons que parmi les 28 pays d'origine de ces espèces étudiées, 10 pays ont signalé la présence de la grippe aviaire sur leur territoire ; ces pays sont : Hollande, France, Danemark, Allemagne, Italie, Belgique, Ukraine, Kazakhstan, Russie et Soudan.

5. - Espèces d'oiseaux infectées par la grippe aviaire

Le virus de la grippe aviaire peut toucher presque toutes les espèces d'oiseaux, sauvages ou domestiques. L'infection est fortement contagieuse surtout chez les gallinacés (poulets)

et les dindes et peut entraîner une mortalité élevée dans les élevages atteints. Les canards domestiques sont qualifiés de "porteurs sains". Ils peuvent être porteurs du virus et le transmettre à d'autres oiseaux sans pour autant présenter les signes cliniques de l'Influenza (ANONYME, 2006c).

Concernant les oiseaux sauvages, les Anatidés (Canards) et les Ardéidés (Hérons et Aigrettes) sont les espèces les plus touchées par la grippe aviaire (ANONYME, 2005a). D'une manière générale, quatre principaux types d'oiseaux sauvages pourraient être impliqués dans la propagation de la grippe aviaire :

- Les espèces nécrophages comme les corvidés, et récemment les rapaces en Europe.
- Les espèces vivant sur des voies navigables polluées près des villes et des fermes, y compris les fermes aquacoles, comme les Hérons et les Goélands.
- Les espèces qui se nourrissent dans les zones humides près des exploitations agricoles.
- Les espèces d'oiseaux d'eau (avifaune aquatique) qui dépendent totalement ou partiellement des zones humides. Dans le **tableau XXVI**, on trouve la liste des différentes espèces d'oiseaux contaminées par le virus H₅N₁.

Tableau XXVI : Espèces d'oiseaux porteuses du virus de la grippe aviaire dans le monde

Espèces	Continent	Pays
Oie à tête barrée (<i>Anser indicus</i>), Goéland ichthyaète (<i>Larus ichthyaetus</i>), Mouette du Tibet (<i>Larus brunnicephalus</i>), Tadorne casarca (<i>Tadorna ferruginea</i>), Grand cormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>), Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>), Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>), Crabier chinois (<i>Ardeola bacchus</i>)	Asie	Chine
Oie à tête barrée (<i>Anser indicus</i>), Cygne chanteur (<i>Cygnus cygnus</i>)		Mongolie
Héron non déterminé (<i>Ardea sp.</i>)	Europe	Roumanie
Cygne non déterminé (<i>Cygnus sp.</i>)		Croatie
Cygne tuberculé (<i>Cygnus olor</i>)		Slovénie
Cygne tuberculé (<i>Cygnus olor</i>)		Italie
Cygne tuberculé (<i>Cygnus olor</i>)		Allemagne
Fuligule milouin (<i>Aythya ferina</i>), Cygne tuberculé (<i>Cygnus olor</i>)		France
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)		/
Aigle montagnard (<i>Spizaetus nipalis</i>)		Belgique
Bernache à cou roux (<i>Branta ruficollis</i>)		Grèce
13 espèces		02 continents

Sources: ANONYME (2005a), ANONYME (2006c), ANONYME (2006d), ADJOU (2007), VAN DEN BERG (2007)

En plus de la volaille, le virus H₅N₁ a été détecté chez 13 espèces d'oiseaux sauvages. Signalées dans 10 pays. En ce qui concerne le Canard colvert, il est très résistant au virus H₅N₁. Pour cela, plusieurs pays eurasiatiques focalisent leur inquiétude autour de cette espèce.

Remarque :

- Concernant le continent asiatique, mis à part la Chine et la Mongolie, les autres pays (citées dans le **tableau XXV**) ne donnent aucune indication concernant l'identification des espèces d'oiseaux sauvages incriminées.
- En ce qui concerne le continent européen, la Hongrie, la Bulgarie, le Danemark et les Pays Bas, n'ont signalé aucune espèce d'oiseau sauvage atteinte par le virus H₅N₁.
- Pour le continent africain, aucune espèce sauvage n'est formellement identifiée.

6. -Espèces et zones potentielles à surveiller en Algérie

Durant les deux migrations d'automne et de printemps, l'Algérie accueille des effectifs importants d'oiseaux migrateurs eurasiatiques. Ces flux de populations d'oiseaux, appartenant à des espèces diversifiées, qui peuvent provenir de pays affectés par le virus

H₅N₁, migrent vers des zones d'Afrique du Nord, dont l'Algérie où elles peuvent cohabiter avec des populations sédentaires, rendant ainsi l'inter-contamination possible, surtout lors de rassemblements autour des plans d'eau.

Les rares études réalisées dans le monde sur les espèces porteuses de virus de la grippe aviaire n'ont pas encore permis de dresser une liste exhaustive des espèces d'oiseaux porteuses du virus H₅N₁. Dans le cadre de notre travail, nous avons pu montrer qu'au moins 13 espèces d'oiseaux (voir **tableau XXVI**) sont responsables de la transmission du virus H₅N₁. Parmi ces 13 espèces, trois espèces, le Grand cormoran, le Héron cendré et le Fuligule milouin, ont donné lieu à des reprises en Algérie, mais elles sont originaires de 07 pays qui n'ont pas signalés des cas de grippe aviaire (il s'agit de la Suède, du Danemark et de l'Allemagne pour le Grand cormoran, la Suède, la France, la Pologne et la République Tchèque pour le Héron cendré et l'Espagne pour le Fuligule milouin). Rappelons à cet effet, que le Grand cormoran et le Héron cendré sont signalés porteurs du virus de la grippe aviaire seulement sur le continent asiatique, en particulier en Chine et en Mongolie.

Parmi les 44 pays ayant fait l'objet de contaminations par le virus de la grippe aviaire (voir **tableau XXV**), 10 pays (situés sur trois continents) ont donné lieu à des reprises en Algérie. Ces 10 pays nous ont fournis pas de moins de 20 espèces, qui sont : Grand cormoran, Héron bicolore, Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré, Flamant rose, Oie cendrée, Tadorne de Belon, Canard pilet, Sarcelle d'été, Canard souchet, Foulque macroule, Petit gravelot, Vanneau huppé, Combattant varié, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Goéland brun, Goéland leucophaea et Sterne caugek.

Ces 20 espèces seront à notre avis à surveiller en priorité, car elles proviennent de pays (10 au total) déjà concernés par des cas de grippe aviaire.

Par ailleurs, les zones écologiques algériennes fréquentées par ces 20 espèces constituent de ce fait des zones potentielles à surveiller en cas de déclaration de la grippe aviaire en Algérie. Les résultats obtenus dans le cadre de notre travail concernant la destination des migrateurs en Algérie révèle que les cinq régions écologiques d'Algérie (Est, Centre, Ouest, Hauts Plateaux et Sud) peuvent être concernées par la grippe aviaire car toutes ces zones accueillent des oiseaux migrateurs venants des 10 pays affectés par le virus H₅N₁ (**tableau XXVII**)

Tableau XXVII : Distribution du nombre d'espèces potentielles (à surveiller en cas d'épidémie de la grippe aviaire) dans les différentes régions écologiques en Algérie

Espèce	R E G I O N S					Nombre de régions concernées
	EST	CENTRE	OUEST	H P	SUD	
Flamant rose	X					01
Goéland leucophée		X				01
Héron bihoreau	X		X			02
Héron cendré	X	X	X	X		04
Canard souchet			X			01
Combattant varié	X			X		02
Petit gravelot					X	01
Canard pilet	X				X	02
Oie cendrée	X	X				02
Foulque macroule	X	X				02
Goéland brun	X	X	X			03
Sterne caugek	X	X				02
Sarcelle d'été	X			X		02
Mouette mélanocéphale		X	X			02
Tadorne de Belon			X	X		02
Grand cormoran	X	X	X	X		04
Mouette rieuse	X	X	X	X		04
Héron pourpré	X	X		X		03
Aigrette garzette	X	X		X	X	04
Vanneau huppé	X	X	X	X		04
TOTAL	15	12	9	9	3	/

(X) : indique la région écologique fréquentée

Le nombre d'espèces potentielles varie d'une région écologique à une autre. La région Est totalise 15 espèces potentielles, suivie immédiatement du Centre avec 12 espèces potentielles, puis on trouve les régions Ouest et Hauts Plateaux avec respectivement 09 espèces potentielles chacune et enfin le Sud avec seulement 03 espèces potentielles. L'analyse de la distribution des 20 espèces potentielles dans les différentes régions écologiques concernées donne :

- 04 espèces se distribuent dans une seule région écologique,
- -09 espèces dans deux régions écologiques,
- 02 espèces dans trois régions écologiques,
- -05 espèces dans quatre régions écologiques.

Ces données montrent clairement que toutes les régions d'Algérie doivent faire l'objet de surveillance, car toutes abritent des espèces d'oiseaux d'eau potentielles qui peuvent porter et transmettre le virus H₅N₁ responsable de la grippe aviaire. Les régions de L'Est et du Centre doivent toutefois faire l'objet d'une attention particulière, car elles totalisent les plus grands nombres d'espèces potentielles.

DISCUSSIONS GENERALES

La situation géographique ultra méridionale en zone paléarctique confère à l'Algérie une position charnière dans les systèmes de migration à l'intérieur de la zone paléarctique et dans celles des migrations transsahariennes entre l'Eurasie et l'Afrique tropicale (ISENMANN et MOALI, 2000). De ce fait, l'Algérie constitue une vaste zone d'hivernage et/ou d'estivage pour de nombreuses espèces d'origines différentes nichant en Eurasie. Pour d'autres espèces euro-asiatiques, l'Algérie sert d'ultime étape de transit ou de halte à la migration postnuptiale où les migrants reconstituent d'importantes réserves énergétiques (sous forme de graisses sous cutanées) avant la traversée de l'immense Sahara pour tout un cortège d'espèces qui hivernent en Afrique (ISENMANN et MOALI, 2000).

En plus de sa position géographique stratégique, et de son climat méditerranéen doux à pluies plus ou moins régulières le long de l'année, l'Algérie offre des possibilités d'hivernage et de nidification très importantes pour une large gamme d'oiseaux sédentaires et migrants. Ceci nous permet donc de comprendre la grande diversité biogéographique et systématique de l'avifaune que l'on y rencontre.

Par ailleurs, la diversité des paysages qui se succèdent du Nord au Sud de l'Algérie, constitue l'un des facteurs influençant la diversité de l'avifaune reprise, en particulier celle d'eau, dont la présence d'un important réseau de zones humides, constitue autant de quartiers d'hivernage très prisés par de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau eurasiatiques. Ces zones humides, représentent donc des milieux de haute valeur écologique, grâce à leur position géographique méridionale dans le Paléarctique Ouest, à leur attractivité, mais aussi grâce à leur régime de pluies hivernales qui les rendent toujours utilisables en absence de tout gel.

La complexité de l'avifaune aquatique reprise en Algérie du point de vue origine, destination et voies de migration a été confirmée par les résultats qu'on a obtenus, relatifs aux différents aspects étudiés dans ce travail (nombre et catégories des espèces, les reprises correspondantes, le statut phénologique, l'origine biogéographique, la situation en matière de conservation ... etc.). Ces résultats ont été obtenus à partir de différentes fiches de reprise d'oiseaux bagués en Eurasie et repris ultérieurement en Algérie, fiches qui sont disponibles au Laboratoire d'Ornithologie et de Biogéographie du Département de Foresterie de l'INA.

D'un point de vue systématique, l'avifaune migratrice reprise en Algérie entre 1938 et 2007 est caractérisée par une grande diversité taxonomique représentée par 74 espèces, réparties

dans 26 familles et regroupées dans 08 ordres, l'avifaune aquatique est représentée par 43 espèces qui se distribuent dans 17 familles et 07 ordres.

Parmi les 43 espèces de l'avifaune aquatique, nous distinguons deux types : les espèces d'oiseaux d'eau au sens large du terme, c'est-à-dire qui ne dépendent pas totalement des zones humides, représentées par 07 espèces et les espèces d'oiseaux d'eau au sens propre (ou stricte) du terme, c'est-à-dire qui dépendent totalement des zones humides, et qui sont représentées par 36 espèces.

Concernant le nombre de reprises, il varie suivant les espèces. Le Grand cormoran, l'Oie cendrée, la Cigogne blanche, la Mouette rieuse, le Balbuzard fluviatile et le Vanneau huppé sont les espèces les mieux représentées. Le nombre de reprises varie également d'une famille à une autre. Les familles totalisant le plus de reprises sont celles des Anatidae (48 reprises), des Phalacrocoracidae (45 reprises), des Laridae (39 reprises), des Ciconiidae (29 reprises), des Ardeidae (19 reprises), des Pandionidae (18 reprises) et des Charadriidae (12 reprises). La présentation, par ordre d'importance décroissant du nombre de reprises des différents Ordres donne : Charadriiformes (81 reprises), Pelecaniiformes et Ciconiiformes (49 reprises chacun), des Ansériformes (48 reprises), les Falconiformes (27 reprises), les Passériformes (10 reprises) et les Gruiformes (05 reprises).

L'analyse du nombre de reprises a mis en évidence la grande diversité spécifique et systématique de l'avifaune aquatique migratrice.

Statut phénologique : l'analyse du statut phénologique des 43 espèces de l'avifaune aquatique a mis en évidence l'absence d'espèces caractérisées par un seul statut phénologique de **Nicheur sédentaire** et de **Nicheur estivant**. 58.14% du total des espèces reprises ont un statut d'Hivernant et 11.63% ont un statut de Migrateur de passage. Cette analyse nous a également permis de noter que 30.23% ont un double statut, et se présentent comme suit :

- 03 espèces (06.98%) reprises, ont un double statut de Nicheur sédentaire et Hivernant
- 04 espèces (09.30 %), ont un double statut de Nicheur sédentaire et Migrateur de passage
- 04 espèces (09.30 %), ont un double statut de Nicheur estivant et Migrateur de passage
- 02 espèces (soit 04.65%), ont un double statut d'Hivernant et Migrateur de passage

Toutes ces données attestent que l'Algérie est un important site d'hivernage et de passage pour de nombreuses espèces d'oiseaux, ceci s'explique par l'importance écologique de notre pays mais aussi par sa position médiane située entre les voies de migration classiques de Gibraltar (voie Ouest) et du détroit Sicilo-Tunisien (voie Est), ce qui permet donc à l'Algérie d'être à la fois une grande zone d'accueil et d'escale pour les oiseaux migrants transméditerranéens.

Origine biogéographique : les 43 espèces de l'avifaune aquatique reprises se distribuent dans 13 types fauniques qui appartiennent à 05 catégories fauniques qui se présentent comme suit :

- 18 espèces (soit 42.86%) appartiennent à la Catégorie Holarctique et/ou Ancien Monde,
- 17 espèces (soit 40.48%) appartiennent à la Catégorie Paléarctique et Paléo-Montagnard,
- 04 espèces (soit 09.52%) appartiennent à la Catégorie Méditerranéen,
- et 03 espèces (soit 07.14%) appartiennent à la Catégorie Européo-Turkestanien.
- Ces résultats confirment que 35 espèces (soit 81.40% du total) sont originaires de l'Empire Holarctique froid et 07 espèces (soit 16.28% du total) sont originaires de régions plus chaudes, ce qui nous permet encore une fois de souligner que l'avifaune étudiée est diversifiée sur le plan de l'origine biogéographique.

Situation en matière de conservation :

Parmi les 43 espèces de l'avifaune aquatique étudiée, 16 espèces bénéficient d'une protection conformément à la législation nationale (15 espèces protégées en vertu du Décret n°83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées et Arrêté du 17 janvier 1995 complétant la liste des espèces animales non domestiques protégées,) et internationale (07 espèces protégées par la Convention Africaine et 03 espèces protégées par la CITES).

Autres données :

Parmi les 43 espèces de l'avifaune aquatique étudiée, 08 espèces (18.60%) sont des espèces d'oiseaux d'eau gibiers d'eau traditionnelles en Algérie, qui figurent dans les différents arrêtés annuels identifiants les espèces gibiers en Algérie, publiés jusqu'en 1992, date de suspension de la chasse en Algérie.

L'analyse des données, limitée aux 36 espèces d'oiseaux d'eau au sens stricte du terme, nous a également permis d'obtenir d'autres résultats ayant trait aux aspects suivants : origine géographique et destination des migrateurs, voies de migration, conditions de reprises, espérance de vie, distances parcourues et directions de vol.

- **Origine géographique des migrateurs** : 03 continents (Europe, Asie et Afrique) sont à l'origine des reprises obtenues. L'analyse du nombre de reprises par pays a révélé que 28 pays sont concernés.

L'Europe occupe la première position avec 88.18% des reprises et 83.33% du total des espèces correspondantes. La Suède est le pays qui a fourni le plus de reprises avec 17.24%, suivi de la Pologne avec 12.81%, puis on trouve le Danemark avec 11.33%, la France avec 08.87%, la République Tchèque 06.89% et l'Ecosse avec 06.89%. Les 13 autres pays européens ont fourni entre 01 et 08 reprises.

L'Asie avec 09.85% des reprises et 27.78% des espèces. Les 06 pays concernés ont permis de fournir 01 à 08 reprises.

L'Afrique a permis de fournir 01.97% des reprises et 08.33% des espèces.

L'analyse du nombre d'espèces par pays du continent européen a permis de constater que la Suède occupe le premier rang avec 22.22%, suivi respectivement par la France et l'Ecosse avec 19.44% chacun, puis on trouve la Pologne, l'Allemagne et la Suisse avec 13.89% chacun. Les 13 autres pays n'ont fourni que 02.78% à 08.33%.

Pour le continent asiatique, la Lettonie vient en tête avec 04 espèces, puis nous trouvons l'Ukraine et la Russie avec 03 espèces, le Lituanie avec 02 espèces et enfin, l'Estonie et le Kazakhstan avec une seule espèce chacun.

En ce qui concerne le continent africain, les trois pays concernés (Tunisie, Mali et Soudan) n'ont fourni qu'une seule espèce chacun.

L'étude du stade de baguage a permis de constater que 76.85% des reprises concernent des oiseaux bagués au stade poussin, 12.81% à un stade non précisé (inconnu) et 10.34% au stade adulte. Le baguage réalisé dans les différents pays au stade poussin nous permet de noter que la majorité des oiseaux repris ont été bien bagués dans leur patrie d'origine.

L'étude des époques de baguage et de reprises durant lesquelles les oiseaux ont été bagués ou repris révèle que pour l'époque de baguage, 74.88% des bagues ont été posées durant l'été, 17.73% durant le printemps, 04.43% durant l'automne et 02.96% durant l'hiver. Ces données attestent que 92.61% du total des bagues ont été posées durant la période de reproduction.

Concernant l'époque de reprises, nous avons trouvé que 59.11% des oiseaux ont été repris en hiver, 21.18% au printemps, 14.78% à l'automne et 04.93% en été, autrement dit, 83.25% des oiseaux sont repris durant la période d'hivernage qui coïncide avec l'ouverture de la saison cynégétique traditionnelle en Algérie. Pour les autres reprises obtenues en dehors de cette période, des causes diverses sont à leurs origines (notamment le braconnage).

La comparaison entre l'époque de baguage et l'époque de reprises (voir **tableau XXVIII et figure 24**) confirme que les oiseaux ayant donné lieu à des reprises étudiés ont été bagués à une époque donnée, et repris à une autre époque, ce qui confirme encore une fois le statut d'espèce migratrice des oiseaux étudiés.

Tableau XXVIII : Répartition mensuelle du nombre de bagues posées et des reprises correspondantes des 36 espèces d'oiseaux d'eau au sens stricte étudiées

Baguages et Reprises	SAISONS												Total 4 Saisons 12 Mois
	Automne			Hiver			Printemps			Été			
	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	
Nombre de bagues posées	04	02	03	01	02	03	03	02	31	116	28	08	203 Bagues posées
Nombre de reprises	05	05	20	56	33	31	24	14	05	05	03	02	203 reprises

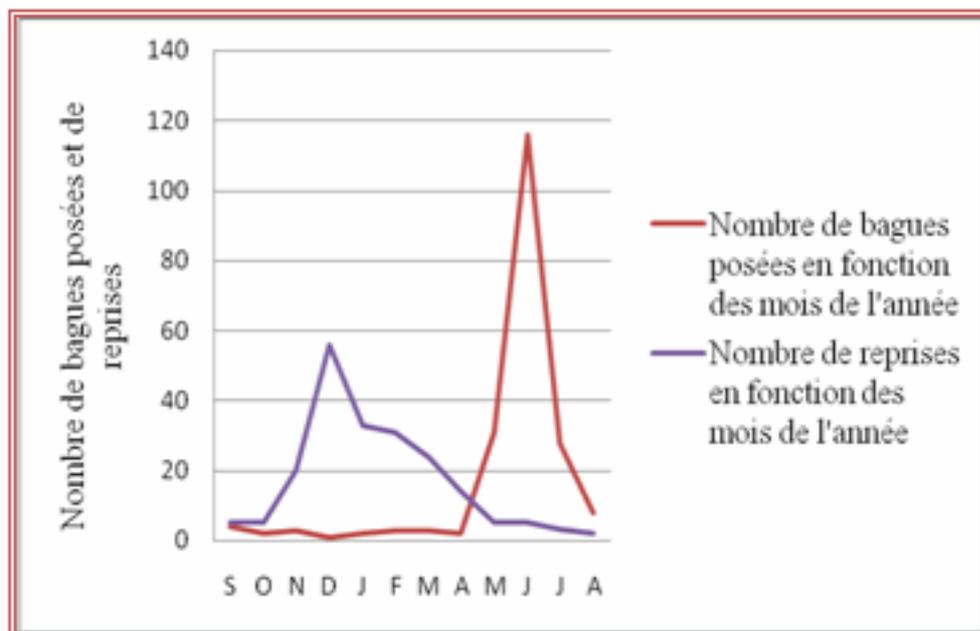


Figure 24 : Distribution mensuelle du nombre de bagues posées et du nombre de reprises correspondant

Pour les 10 espèces ayant totalisé au moins 05 reprises, l'analyse des fiches correspondantes a permis de noter 60% des espèces sont originaires d'un pays ou d'une région donnée d'Europe, et 40% sont originaires de plusieurs pays ou régions eurasiatiques.

Destination des migrateurs :

Les espèces d'oiseaux d'eau retenues se distribuent dans 05 régions écologiques en Algérie. 47.78% des reprises sont obtenues à l'Est, 30.05% au Centre, 13.30% à l'Ouest,

07.39% dans les Hauts Plateaux et 01.48% au Sud. La distribution des espèces par région écologique suit le même ordre d'importance décroissant dans les cinq principales régions écologiques d'Algérie, comme le montrent les résultats suivants : 21 espèces (soit 58.33% du total) sont reprises à l'Est, 20 espèces (soit 55.56% du total) au Centre, 15 espèces (soit 41.67% du total) à l'Ouest, 11 espèces (soit 30.56% du total) aux Hauts Plateaux et enfin 03 espèces (soit 08.33% du total) seulement au Sud.

Pour les 10 espèces retenues (celles qui totalisent un minimum de 05 reprises), nous avons constaté que 05 espèces ont une large distribution, touchant quatre régions écologiques d'Algérie, 02 espèces se distribuent dans trois régions écologiques et 03 espèces se distribuent seulement dans deux régions écologiques. En prenant en considération le nombre total de reprises par région écologique donnée pour les 10 espèces retenues, nous remarquons que

l'Est a enregistré 85 reprises (toutes espèces confondues), le centre 44 reprises, l'Ouest 17 reprises et les Hauts Plateaux 07 reprises. Tous ces résultats relatifs à la destination de l'avifaune étudiée montrent que l'Algérie s'insère dans un gradient latitudinal de diminution du Nord vers le Sud en matière de proportions des espèces migratrices reprises, ce qui veut dire que le nombre d'espèces (mais aussi d'individus repris) diminue du Nord vers le Sud. L'hétérogénéité dans la dispersion des oiseaux d'eau repris peut être expliquée par la présence de zones humides importantes, mais aussi par la proximité de la mer. En effet, la grande concentration des espèces reprises au Nord s'explique par la présence d'espèces d'oiseaux d'eau marines, qui sont absentes dans les régions des Hauts Plateaux et du Sahara.

Voies de migration :

Les résultats relatifs aux différentes voies de migration présumées empruntées par les oiseaux d'eau entre l'Eurasie et l'Algérie permettent de constater que globalement les migrateurs abordent notre pays sur un front très large. Certaines de ces espèces préfèrent toutefois passer par le détroit de Gibraltar (voie occidentale) ou par le détroit Sicilo-Tunisien (voie orientale), alors que d'autres espèces par contre empruntent les deux passages en même temps.

L'analyse et l'étude consacrée aux dix espèces ayant donné le plus de reprises, nous ont permis d'aboutir aux résultats suivants :

- 07 espèces empruntent deux différentes voies de migration (voie orientale et voie occidentale) pour atteindre l'Algérie, les espèces concernées sont : Grand cormoran, Héron cendré, Foulque macroule, Vanneau huppé, Mouette rieuse Goéland brun et Sterne caugek.
- 02 espèces empruntent la voie Est, les espèces concernées sont : Aigrette garzette et Oie cendrée.
- une espèce suit la voie Ouest, il s'agit du Macareux moine.

Cette diversité dans le choix de la voie de migration empruntée s'explique par la position géographique qu'occupe l'Algérie au bord de la Méditerranée où les deux détroits (Gibraltar et Sicilo-Tunisien) constituent les principaux passages reliant l'Eurasie à l'Algérie.

Conditions de reprises :

Les 08 conditions de reprises identifiées, qui sont à l'origine des reprises des 36 espèces concernées sont : activités cynégétiques, oiseaux capturés et relâchés vivants, oiseaux trouvés vivants, oiseaux trouvés blessés, oiseaux trouvés morts, oiseaux tués par accident de voiture, froid ou

électrocution, contrôle visuel et conditions de reprise non précisées. Les plus importantes conditions de reprises sont les activités cynégétiques avec 40.39% et la mortalité avec 23.15%.

En ce qui concerne les espèces, 75% des espèces d'oiseaux d'eau au sens strict qui sont reprises le sont par des activités cynégétiques, 47.22% sont dues à la mortalité, 19.44% des oiseaux sont capturés et relâchés vivants, 13.89% des oiseaux sont trouvés blessés, 11.11% des oiseaux sont trouvés vivants et 02.78% des oiseaux repris sont tués par accident de voiture, froid ou électrocution et enfin 02.78% des reprises représentent des contrôles visuels. Cette analyse a montré que 11 espèces protégées sont concernées par les activités cynégétiques (surtout le braconnage). Seules les reprises de 08 espèces sont en quelque sorte légale dans la mesure où elles concernent des espèces d'oiseaux d'eau qui ont un statut d'espèces gibiers (traditionnelles) en Algérie.

Les résultats obtenus soulignent que l'action anthropique est importante, ces dérangements fréquents peuvent, en hiver, écarter les oiseaux d'eau des habitats habituels utilisés, entraînant une consommation accrue d'énergie et agissant sur le succès de la reproduction en empêchant les oiseaux d'accumuler des réserves nutritives avant la nidification (RUGER et Al., 1987).

Espérance de vie :

L'espérance de vie des espèces d'oiseaux étudiées est très variable, allant de quelques jours à plusieurs années. L'espérance de vie moyenne des 36 espèces d'oiseaux d'eau au sens stricte du terme est de 03 ans, 10 mois et 04 jours. Le record de longévité est battu par le Flamant rose ((22 ans, 11 mois et 28 jours), la plus courte longévité est celle du Chevalier guignette (62 jours). L'examen des valeurs relatives à cet aspect permet de distinguer trois principaux groupes qui se distribuent comme suit : 08 espèces ont une courte longévité (moins d'un an), 23 espèces ont une longévité moyenne (entre 1 à 5 ans) et 05 espèces ont une longue longévité (plus de 08 ans).

L'espérance de vie des oiseaux dans la nature dépend en réalité de plusieurs facteurs. Les données obtenues dans le cadre de notre travail représentent une approche dans la connaissance de la longévité des espèces migratrices transméditerranéennes ayant donné lieu

à des reprises. Les données fournies donc par les recaptures sont approximatifs puisque la longévité réelle dépend des espèces, de la chance de leur survie et de la date de baguage et de reprise. L'influence des prédateurs ou des accidents, permettant à l'oiseau de dépasser de beaucoup la longévité de ceux vivants en liberté (MAYAUD, 1950).

Distances parcourues :

L'analyse des reprises montre que l'avifaune étudiée parcourt une distance moyenne de l'ordre de 2138.45 km. 07 espèces (soit 19.45%) sont des petits migrateurs, 26 espèces (soit 72.22%) sont des migrateurs moyens et 03 espèces (soit 08.33%) sont des grands migrateurs. En tenant compte du statut phénologique des espèces étudiées, nous trouvons que quelques espèces ont été reprises sur le trajet migratoire (avant d'atteindre la destination finale) et d'autres ont atteint la destination finale présumée. De ces résultats, nous remarquons que la distance parcourue dépend des espèces, certaines ne vont parcourir que quelques centaines de kilomètres, lorsque d'autres effectuent presque un tour du monde chaque année. Elle dépend aussi des lieux de baguage et de reprise et de la chance de survie des oiseaux.

Directions prises :

L'avifaune aquatique étudiée emprunte 07 différentes directions pour atteindre l'Algérie : SSW, SSE, SW, S, NE, ESE et E. 18 espèces (soit 50% du total) empruntent la direction SSW, 16 espèces (soit 44.44% du total) la direction SSE, 12 espèces (soit 33.33% du total) la direction SW, 11 espèces (30.56%) la direction S, alors que les directions NE, ESE et E, sont empruntées par une seule espèce.

Grippe aviaire :

Les quelques études réalisées sur la relation entre les oiseaux migrateurs et la grippe aviaire ont permis d'identifier quelques espèces d'oiseaux porteuses de virus H5N1 et les pays affectés par ce même virus dans le monde. Dans le cadre de l'exploitation de données et analyses, nous avons également pu identifier les espèces et les zones potentielles à surveiller en Algérie en cas de déclaration de la grippe aviaire. En considérant que toutes les espèces venant des pays affectés par la grippe aviaire soient porteuses potentielles de virus H5N1, nous pouvons alors retenir qu'au moins 20 espèces potentielles doivent être surveillées dans notre pays (voir chapitre grippe aviaire).

Quant aux zones potentielles à surveiller, ce sont celles qui sont fréquentées par les 20 espèces potentielles porteuses de virus H5N1. La répartition dans l'espace des 20 espèces potentielles révèle que les cinq régions écologiques d'Algérie (Est, Centre, Ouest, Hauts Plateaux et Sud) peuvent être concernées par l'épidémie de la grippe aviaire dans la mesure où toutes ces zones peuvent accueillir à différentes périodes de l'année des oiseaux migrateurs originaires des pays eurasiatiques affectés par le virus H5N1.

Par ailleurs, nous notons qu'en matière de validité de nos résultats, des biais subsistent quant aux facteurs humains qui peuvent influencer les données obtenues relatives à certains aspects étudiés parmi lesquels nous relevons :

- L'effort de baguage entre les différents pays, puisqu'on ne saurait assigner l'importance d'un pays en tant qu'origine des migrateurs à partir du seul nombre de reprises qu'il a fourni en Algérie, sans tenir compte du nombre de bagues posées. Par ailleurs, plus la distance séparant les pays de baguage du lieu de reprise (Algérie) est grande, moins le pourcentage de reprises est important ; il est évident qu'un oiseau courra moins de risques de disparaître entre deux pays proches l'un de l'autre qu'entre deux autres éloignés l'un de l'autre (BLONDEL, 1969).
- Une seconde source d'erreur provient des chances de reprise de l'oiseau bagué qui restent très faibles et il faudra marquer un très grand nombre d'individus pour obtenir des résultats utilisables. Cette chance varie avec de nombreux facteurs parmi lesquels nous citons :
 - **La taille des oiseaux :** la proportion des reprises est très variable suivant les différentes espèces. Elle est élevée pour les grandes espèces, surtout celles qui sont chassables (gibier), mais très faible pour les petits oiseaux, peu recherchés et dont les cadavres passent facilement inaperçus et disparaissent rapidement par prédation.
 - **Manque d'information et de vulgarisation :** En plus des causes naturelles qui font que seul un petit nombre de bagues est récupéré, un grand nombre de bagues sont perdues par suite de l'insouciance des personnes qui les trouvent et qui n'en avisent pas les services concernés. Certaines personnes qui trouvent des oiseaux bagués sont même persuadées que la bague est un signe de propriété ou encore que l'oiseau jouit d'une protection légale, ce qui les amène souvent à détruire l'anneau métallique porteurs d'informations précieuses pour les scientifiques.

- **La pression de la chasse** : Ce facteur peut agir de deux façons sur les taux de reprises :
 - La pratique de la chasse est différente d'un pays à un autre selon la législation nationale et la nature des écosystèmes naturels. C'est ce qui explique notamment que certaines zones fréquentées par les espèces baguées peuvent être inaccessibles, ou encore que la population riveraine pratique très peu la chasse.
 - Le nombre d'espèces chassables diffère d'un pays à un autre, comme elles peuvent être retirées de la liste des espèces gibiers à un moment donné.

CONCLUSION GENERALE

L'exploitation et l'analyse des fiches de reprises de notre banque de données ont permis de traiter plusieurs aspects relatifs à l'avifaune aquatique reprise en Algérie et de tirer certaines conclusions concernant l'origine, la destination et les voies de migration de quelques espèces d'oiseaux d'eau se déplaçant entre l'Eurasie et l'Algérie.

Les résultats obtenus au cours de notre étude ont permis de noter la grande diversité de l'avifaune aquatique reprise, diversité qui a été mise en évidence à travers tous les aspects étudiés (systématique, caractéristiques écologiques, origine géographique, destinations empruntées, voies de migration suivies et différents résultats relatifs à la biologie et à l'écologie des espèces concernées).

Au point de vue systématique, les 1132 fiches de reprises exploitées disponibles, ont permis de mettre en évidence la grande diversité systématique, représentée par 74 espèces, réparties dans 26 familles et regroupées dans 08 ordres, parmi lesquelles 43 espèces sont des oiseaux représentant l'avifaune aquatique qui se distribuent dans 17 familles et 07 ordres.

Concernant le nombre de reprises limitées aux espèces de l'avifaune aquatique (269 reprises au total), les résultats obtenus ont montré que le Grand cormoran, l'Oie cendrée, la Cigogne blanche, la Mouette rieuse, le Balbuzard fluviatile et le Vanneau huppé sont les espèces les plus reprises en Algérie. Les familles les mieux représentées sont : Anatidae (48 reprises), Phalacrocoracidae (45 reprises), Laridae (39 reprises), Ciconiidae (29 reprises), Ardeidae (19 reprises), Pandionidae (18 reprises) et Charadriidae (12 reprises) ; les Ordres les mieux représentés sont : Charadriiformes (81 reprises), Pelecaniiformes et Ciconiiformes (49 reprises chacun), Ansériformes (48 reprises), Falconiformes (27 reprises) et Passériformes (10 reprises) et Gruiformes (10 reprises) sont les mieux représentés.

En ce qui concerne le statut phénologique, il est diversifié et représenté par 25 espèces (soit 58.13%) hivernantes, 05 espèces (soit 11.62%) migratrices de passage, 03 espèces (soit 06.98%) nicheuses sédentaires- hivernantes, 04 espèces (soit 09.30%) nicheuses sédentaires- migratrices de passage, 04 espèces (soit 09.30%) nicheuses estivantes- migratrices de passage et 02 espèces (soit 04.65%) hivernantes- migratrices de passage.

Pour l'origine biogéographique, les espèces reprises ont une origine diversifiée : 17 espèces (soit 39.53%) sont Paléarctique, 05 espèces (soit 11.63%) sont Holarctique, 04 espèces (soit 9.30%) sont Cosmopolite, 03 espèces (soit 6.97%) sont Européo-turkestaniennes, 03 espèces

(soit 6.97%) sont Arctique, 02 espèces (soit 04.65%) sont respectivement Sarmatique, de l'Ancien Monde et du Nord Atlantique et 01 espèce (soit 02.33%) est respectivement Méditerranéenne, Indo-africaine, Antarctique et Néarctique. En regroupant les différents types fauniques dans cinq Catégories fauniques, nous obtenons la répartition suivante : 18 espèces (soit 42.86%) sont Holarctiques et/ou Ancien Monde, 17 espèces (soit 40.48%) sont Paléarctique et Paléo-Montagnardes, 04 espèces (soit 09.52%) sont Méditerranéennes et 03 espèces (soit 07.14%) sont Européo-Turkestaniennes. Cette répartition par Catégories fauniques nous permet de retenir que la majorité des espèces (35 au total, soit 81,40 %) sont originaires des régions froides et tempérées de l'hémisphère Nord (18 espèces Holarctiques

et 17 espèces paléarctiques et paléo-montagnardes), les espèces de s régions chaudes, c'est-à-dire d'origine méditerranéenne au sens large sont relativement peu représentées avec seulement 07 espèces (soit 16.28 %) appartenant aux deux Catégories Méditerranéen (04 espèces) et Européo-Turkestanien (03 espèces).

Parmi les espèces ayant donné lieu à des reprises, figurent 08 espèces gibiers migratrices (soit 18.60% du total des espèces reprises) dont les apports, surtout en hiver, viennent renforcer les populations d'oiseaux gibiers sédentaires et/ou migratrices présentes en Algérie.

En matière de conservation, 16 espèces (soit 37.21%) sont protégées à l'échelle nationale et/ou internationale, parmi lesquelles 15 espèces (soit 93.75% du total des espèces protégées) sont protégées en Algérie et 08 espèces (soit 50% du total des espèces protégées) sont protégées par la convention africaine et la CITES.

Dans nos analyses sur l'avifaune aquatique, nous avons fait la distinction entre les espèces d'oiseaux d'eau au sens large (représentés par 07 espèces) et les espèces d'oiseaux d'eau au sens strict du terme représentées par 36 espèces. Les fiches correspondantes de ces dernières, ont fait l'objet d'une analyse plus détaillée dont les principaux résultats sont rappelés ci-dessous.

Concernant l'origine géographique, les résultats obtenus ont mis en évidence une diversité géographique de l'avifaune aquatique reprise en Algérie. 88.18% des reprises concernent des oiseaux bagués en Europe, 09.85% des oiseaux bagués en Asie et 01.97% des oiseaux bagués en Afrique. 28 pays sont à l'origine des reprises obtenues et concernent 19 pays européens, 06 pays asiatiques et 03 pays africains.

Pour l'Europe, la Suède, la Pologne, le Danemark, la France, la République Tchèque et l'Ecosse sont les pays qui ont fournis le maximum de reprises.

La distribution des 36 espèces d'oiseaux d'eau au sens stricte par continent de baguage a fait ressortir que 83.33% d'espèces proviennent d'Europe, 27.78% d'Asie et 08.33% d'Afrique. L'analyse du nombre d'espèces par pays, a montré que la Suède, la France, l'Ecosse, la Pologne, l'Allemagne et la Suisse sont les pays qui fournissent le maximum d'espèces. Pour le continent asiatique, les 06 pays concernés fournissent presque un même nombre d'espèces. Pour le continent africain, les trois pays concernés (Tunisie, Mali et Soudan) n'ont fourni qu'une seule espèce chacun.

En ce qui concerne le stade de baguage, 76.85% des reprises ont été obtenues à partir des baguages effectués au stade poussin, 12.81% à un stade non précisé et 10.34% au stade adulte. Les résultats relatifs aux époques de baguage et de reprise attestent que 92.61% du total des bagues sont posées durant la période de reproduction et 83.25% des oiseaux bagués sont repris durant la période d'hivernage qui coïncide généralement avec la campagne cynégétique annuelle en Algérie. 16.75% des reprises sont obtenues en dehors de cette période essentiellement par braconnage.

-Les destinations des oiseaux d'eau étudiés repris en Algérie concernent les cinq régions écologiques algériennes : 47.78% des reprises concernent la région Est, 30.05% la région Centre, 13.30% la région Ouest, 07.39% la région des Hauts Plateaux et 01.48% la région Sud. La distribution des espèces issues des reprises par région écologique suit le même ordre d'importance décroissant dans les 05 principales régions écologiques d'Algérie que le nombre de reprises : 21 espèces (soit 58.33%) ont été reprises à l'Est, 20 espèces (soit 55.56%) au Centre, 15 espèces (soit 41.67%) à l'Ouest, 11 espèces (soit 30.56%) aux Hauts Plateaux et 03 espèces (soit 08.33%) seulement au Sud.

En ce qui concerne les voies de migration, les quelques données disponibles dans la littérature sur cet aspect ont permis de connaître que certaines espèces préfèrent passer par le Déroit de Gibraltar (voie occidentale) ou par le Déroit Sicilo-Tunisien (voie orientale), alors que d'autres espèces empruntent les deux passages au même temps. Concernant les dix espèces ayant totalisé au moins 05 reprises, 07 d'entre elles empruntent deux différentes voies de migration (voie orientale et voie occidentale) pour atteindre l'Algérie, 02 espèces empruntent la voie Est et une espèce la voie Ouest.

- L'analyse des conditions de reprise montre que 11 espèces protégées ont fait l'objet du braconnage, alors que seules 08 espèces ont un véritable statut d'espèce gibier d'eau traditionnelle en Algérie.
- L'étude de l'espérance de vie des espèces concernées par notre travail nous a permis de distinguer les espèces ayant une courte longévité (moins d'un an) qui sont au nombre de 08 espèces, les espèces ayant une longévité moyenne (entre 1 à 5 ans) sont au nombre de 23 espèces et les espèces ayant une longue longévité au nombre de 05 espèces. Le record de longévité est battu par un Flamant rose qui a porté sa bague pendant près de 23 ans.
- Pour la distance parcourue, l'analyse des reprises a montré que l'avifaune étudiée parcourt une distance moyenne de l'ordre de 2138.45 km. Trois catégories d'espèces sont à distinguer : 07 espèces (soit 19.45%) sont des petits migrateurs, 26 espèces (soit 72.22%) sont des migrateurs moyens et 03 espèces (soit 08.33%) sont des grands migrateurs.
- Pour la direction de vol prise, l'avifaune aquatique étudiée emprunte 07 différentes directions pour atteindre l'Algérie : SSW, SSE, SW, S, NE, ESE et E. 18 espèces (soit 50% du total) empruntent la direction SSW, 16 espèces (soit 44.44% du total) la direction SSE, 12 espèces (soit 33.33% du total) la direction SW, 11 espèces (30.56%) la direction S et 01 espèce (soit 02.78% du total) emprunte respectivement les directions NE, ESE et E.

Concernant la problématique de la grippe aviaire, les quelques études réalisées dans le monde sur le rôle des oiseaux migrateurs, ont permis d'identifier les espèces potentielles qui peuvent transporter le virus de cette maladie en Algérie et les zones potentielles à surveiller en cas de déclaration de la grippe aviaire. Les espèces présumées (c'est-à-dire potentielles), donc à surveiller, sont au nombre de 20 espèces. La répartition de ces espèces potentielles révèle que les cinq régions écologiques d'Algérie (Est, Centre, Ouest, Hauts Plateaux et Sud) sont susceptibles d'être touchées par la grippe aviaire, car ces régions accueillent à différentes périodes de l'année des oiseaux migrateurs venants des pays eurasiatiques affectés par le virus H5N1. La différence entre ces régions réside dans le nombre d'espèces et leurs effectifs, ce qui classe l'Est en première position, le Centre en deuxième position, l'Ouest en troisième position, les Hauts Plateaux en quatrième position et enfin le Sud en cinquième position en matière d'efforts de surveillance, de dépistage et de prévention.

Au terme de ce travail, nous retiendrons que l'étude des oiseaux migrateurs à partir des fiches de reprises disponibles s'est révélée utile et intéressante, elle nous a permis de connaître et ou de confirmer la liste des espèces qui effectuent des déplacements migratoires entre l'Eurasie et l'Algérie, mais également de connaître certains aspects liés à la bioécologie des espèces

concernées. Comme autre résultat obtenu, grâce à l'étude des fiches de reprises, nous signalerons l'observation de deux espèces dont la présence en Algérie était douteuse.

Il s'agit de Sterne arctique et de la Mésange huppé, qui doivent être ajoutées à la liste des espèces d'oiseaux d'Algérie. Enfin, l'exploitation des données relatives aux espèces migratrices évoluant entre l'Eurasie et l'Algérie, nous a permis de faire une première approche scientifique sur le risque potentiel que représentent certaines espèces d'oiseaux d'eau et leur rôle dans la transmission de la grippe aviaire en Algérie.

A travers cette étude, nous retiendrons deux principales conclusions, qui sont :

- Le baguage est un outil scientifique incontournable, qui permet de comprendre certains aspects bioécologiques de l'avifaune migratrice suivie et étudiée ;
- l'Algérie est un pays qui accueille le long de l'année une avifaune diversifiée, grâce à ses caractéristiques physiques et écologiques (notamment : situation géographique stratégique dans les systèmes de migration, climat doux, présence d'un réseau complexe de zones humides, grand nombre d'habitats naturels). Toutes ces caractéristiques permettent à l'Algérie de représenter une région privilégiée pour de nombreuses espèces d'oiseaux eurasiatiques et de jouer un véritable rôle d'escale ou d'étape pour les oiseaux migrateurs à long cours hivernants dans les régions subsahariennes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME, 1967** - Compte rendu "Deuxième réunion européenne sur la conservation de la sauvagine. Ed. Ministère des Affaires Culturelles, des Loisirs et du Travail Social, Institut de l'Etat de Recherches Ecologiques pour la Conservation de la Nature et le Bureau International de Recherches sur la Sauvagine. 237 p.
- ANONYME, 1993** - Liste LPO des oiseaux de l'Ouest Paléarctique. L.P.O., 30 p.
- ANONYME, 1994** - Domaine l'Algérie. L'aménagement du territoire dans sa dimension régionale, les dossiers de l'aménagement du territoire. Ministère de l'équipement et de l'aménagement du territoire. 119 p.
- ANONYME, 2000a** - Rapport sur l'état et l'avenir de l'environnement. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. 118 p.
- ADJOU K., 2007** - Peste aviaire : Diagnostic différentiel des morts subites chez les volailles. Livre des résumés "Colloque International sur l'Influenza Aviaire Hautement Pathogène, Epidémiologie, Diagnostic et Moyens de lutte". Ecole Nationale Vétérinaire d'El-Harrach, Alger, Direction des Services Vétérinaires et Ecole National Vétérinaire d'Alfort, France, les Laboratoires CEVA SANTE ANIMALE. 26 p.
- BELLATRECHE M., 1983** - Contribution à l'étude des oiseaux des écosystèmes de la Mitidja. Une attention particulière étant portée a ceux du genre *Passer* Brisson : biologie, écoéthologie, impacts agronomique et économique, examen critique des techniques de lutte. Thèse Magister, I.N.A., El-Harrach, Alger. 140 p.
- BELLATRECHE M., 1994** - Ecologie et biogéographie de l'avifaune forestière nicheuse de la Kabylie des Babors (Algérie). Thèse Doctorat, Uuniversité de Bourgogne. 154 p.
- BELLATRECHE M., 2006** - Cours de biodiversité globale. Doc. Polyc. I.N.A., El-Harrach, Alger. 37 p.
- BELLATRECHE M., 2007** - Liste des principales espèces d'oiseaux d'eau fréquentant les zones humides algériennes. 12 p.
- BELLATRECHE M., 2008a** - Cours de conservation et gestion de la faune. Doc. Polyc., I.N.A., El-Harrach, Alger. 18 p.
- BELLATRECHE M., 2008b** - Cours de cynégétique. Doc. Polyc., I.N.A. El-Harrach, Alger. 10 p.
- BELLATRECHE M, BOUZENOUNE A., BENSÄÏD S. et DJEBBARA M. 2002** - Les Zones de développement durable en Algérie. Comm. Ecr., Atelier national sur la diversité biologique et le développement durable, Direction Générale de l'Environnement, M.A.T.EP.N.U.D, Hôtel Hilton, Alger, 27 octobre 2002, 53 p.
- BERLIOZ J., 1950** - Caractères généraux et origines des migrations, in GRASSE P., Traité de zoologie "Anatomie, Systématique, Biologie". Tome XV. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris. Pp : 1074-1088.

- BLONDEL J., 1969** - Synécologie des passereaux résidents et migrateurs dans le MIDI MEDITERRANEEN FRANÇAIS. Ed. Centre Régional de Documentation Pédagogique. Marseille. 239 p.
- BOURLIERE F., 1950** -Physiologie des migrations, in GRASSE P., Traité de zoologie "Anatomie, Systématique, Biologie". Tome XV. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris. pp : 10971098.
- BROWN J.H. et GIBSON A.C., 1983** - Biogeography. Ed. Mosby Company, St. Louis-Toronto - London, 643 p.
- CRMMO, 1968** - Manuel technique : Le baguage des oiseaux. Ed.C.R.M.M.O., Paris. 82 p.
- CHALABI B., 1990** - Contribution a l'étude de l'importance des zones humides algériennes pour la protection de l'avifaune "cas du lac TONGA (Parc National d'El-Kala)". Magister, I.N.A., El-Harrach, Alger. 133 p.
- CHOUBANE D. 1984**- Etude préliminaire de la biologie et de l'écologie de l'Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris* L.) en Algérie : importance agronomique et migration. Mém. Ing. Agr., I.N.A., El-Harrach, Alger, 54 p.
- CURRY LINDAHL L., 1980** - Les oiseaux migrateurs. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris. 241
- DGF, 2001** - Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale. Alger. 56 p.
- DGF, 2002** - Atlas des 26 zones humides algériennes d'importance internationale. Alger. 89 p.
- DGF, 2007** - Zones humides en Algérie. Doc. Poly. D.G.F.15 p.
- DJENNANE S.B., 1989** - Contribution à l'étude du baguage et de la biométrie des oiseaux dans le domaine de l'I.N.A. (Institut National Agronomique) Alger, exploitation des reprises algériennes d'Etourneaux Sansonnets et de Grives Musiciennes. Mém. Ing. Agr. I.N.A., El-Harrach, Alger. 64 p.
- DORST J., 1971**- Les oiseaux dans leur milieu naturel. Ed. Rencontre Lausanne. Italie. Pp : 265-340.
- ELPHICK J., 1996** - Atlas des oiseaux migrateurs. Ed. BORDAS Nature. Paris. 180 p.
- ELKINS N., 1997** - Les oiseaux et la météo "L'influence du temps sur leur comportement". Ed. Delachaux et Niestlé, Paris. 218 p.
- FINLAYSON, 1992** - Birds of the strait of gibraltar. Ed.T et AD Poyser. Londres. 534 p.
- GHEMMOUR H., 2007** -Biogéographie de quelques espèces d'oiseaux d'eau migratrices dans le Nord de l'Algérie. Mém. Ing. Agr. I.N.A., El-Harrach, Alger.112 p.
- JARRY G., 1985** - Bilans et résultats du baguage en France dans les territoires d'outre-mer et en Afrique francophone en 1985. Bulletin de liaison N°22. C.R.B.P.O., Paris. 32 p.
- JARRY G., 1988a** - Les migrations des oiseaux. ED. ONC (Office national de la Chasse), N°127. 47 p.

- JARRY G., 1988b** - Bilans et résultats du baguage en France dans les territoires d'outre-mer et en Afrique tropicale en 1988. Bulletin de liaison N°18. C.R.B.P.O., Paris. 49 p.
- HAMAIDI H., 1995** - Contribution à l'étude de l'avifaune forestière nicheuse de la forêt de BAINEM (Alger). Mém. Ing. Agr. I.N.A., El-Harrach, Alger. 77 p.
- HASSANE SOUNA B., 2004** - Approche écologique et biogéographique de quelques espèces de l'avifaune migratrice dans le Nord- est algérien. Mém. Ing. Agr. I.N.A., El-Harrach, Alger. 69 p.
- HEIM DE BALSAC H. et MAYAUD N., 1962** - Les oiseaux du Nord- Ouest de l'Afrique. Ed. Le Chevalier, Paris. Pp : 50- 58.
- HOWARD R. et MOORE A., 1991** - A complete checklist of the Birds of the World. Ed. Academic Press, London, 622 p.
- HEINZEL H., FITTER R. et PARSLOW J., 1985** - Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris. 319 p.
- ISENMANN P. et MOALI A., 2000** - Oiseaux d'Algérie (Birds of Algeria). Ed. S.E.O.F., Paris. 336 p.
- LAHDIRI CH., 2005** - Grippe aviaire : l'Algérie menacée?. Ed. Dar El Gharb. 105 p.
- LOYER B., 1998** - Cap sur les migrations d'oiseaux. Ed. Nathan. Paris. 127 p.
- MAYAUD N., 1950** - Longévité, in GRASSE P., Traité de zoologie "Anatomie, Systématique, Biologie". Tome XV. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris. Pp : 536-1093.
- MIDDAH A.F.I.A., 2001** - Etude d'une espèce gibier migratrice en Algérie : la grive musicienne (*Turdus philomelos*). Approche biogéographique à partir de l'analyse des reprises d'oiseaux bagués. Mém. Ing. Agr. I.N.A., El-Harrach, Alger. 60 p.
- MORGAN N.C., 1982** - An ecological survey of standing waters in North West Africa: II. Site Descriptions For Tunisia and Algeria. Biological Conservation, 24: 83-113.
- OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE., 1988** - Introduction a la gestion des oiseaux d'eau et des zones humides "Utilisation des zones humides par les Anatidés". Paris. 26 p.
- RICARD M., 1971** - Les migrations animales. Ed. Robert LAFFONT. Paris. 251 p.
- RUGER A., PRENTICE C. et OWEN M., 1987** - Résultats des dénombrements internationaux d'oiseaux d'eau du B.I.R.O.E, Ed. B.I.R.O.E, Slimbridge. 161 p.
- SAIFOUNI A., 2004** - Etude de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L., 1758) espèce protégée en Algérie : dénombrement national des effectifs nicheurs, approche d'un plan de gestion et écologie dans la wilaya d'El-Tarf. Mém. Ing. Agr. I.N.A., El-Harrach, Alger. 241 p.
- SAIFOUNI A., 2009** - Etats des lieux des zones humides et des oiseaux d'eau en Algérie. Description et cartographie des habitats de l'avifaune aquatique nicheuse du lac Tonga (Parc National d'El-Kala). Thèse Magistère, I.N.A., El-Harrach, Alger. 251 p.
- SEALEY L., 1977** - Pays et Continents. Ed. Casterman, London. 98 p.
- VAN DEN BERG TH., 2007** - Diagnostic et contrôle de l'Influenza Aviaire. Livre des résumés "Colloque International sur l'Influenza Aviaire Hautement Pathogène,

Epidémiologie, Diagnostic et Moyens de lutte”. Ecole National Vétérinaire d’El-Harrach, Alger, Direction des Services Vétérinaires et Ecole National Vétérinaire d’Alfort de France, les Laboratoires CEVA SANTE ANIMALE. 26 p.

VOOUS K.H., 1960 - Atlas of European Birds. Ed. Nelson, Londres, 284 p.124

Références bibliographiques non éditées

ANONYME, 2000 b - **Calculateur de distance de vol pour les cigognes** WWW. Etatfr.cl / mhm / cigogne/ coordonnées.htm

ANONYME, 2005a - DOSSIER GRIPPE AVIAIRE “Les oiseaux migrateurs victimes de la psychose”. L’OISEAU magazine N° 81. Pp : 36-47 WWW.lpo.fr/oismag/81.shtml

ANONYME, 2005b - Grippe aviaire : des oiseaux migrateurs sous haute surveillance. Eurosurveillance X (8).

WWW.destinationsanté.com/grippe aviaire des oiseaux migrateurs sous haute surveillance. Html

ANONYME, 2006a - Collection Microsoft Encarta. WWW.microsoft.com/france/chezvous/logiciel/encarta/default.aspx

ANONYME, 2006b -Zones humides WWW.dgf.dz.zoneshumides.org.

ANONYME, 2006c - Grippe aviaire: un vaccin pour l'homme attendu dans un an, selon une responsable de l'OMSWWW.flutrockers.com/forum/archive/index

ANONYME, 2006d - DOSSIER GRIPPE AVIAIRE : Comprendre la propagation de l'épidémie “Le rôle des oiseaux migrateurs”. WWW.afric.com/article_9497.html

ANONYME, 2006e - DOSSIER GRIPPE AVIAIRE : Symptômes et traitement chez l'homme. WWW.afric.com/article_9499.html

ANONYME, 2009 - Wikipédia : Influenza virus A sous type H5N1 http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/02/Flu_und_legende_color_c.jpg

GAST G., 2004 - Bague scientifique, la capture des oiseaux. WWW. naturevivante.org

RAISON D., 2006 - Propagation du H5N1 en Europe126WWW. Rfi.fr/actufr/articles/074/article_41846.asp

ANNEXES

ANNEXE 01

Sites humides d'Algérie inscrits sur la liste de la convention de Ramsar des zones humides d'importance internationale (ANONYME, 2006b)

Nom de la zone humide	Année d'inscription	Superficie (ha)	Type de zone humide	Wilaya	Critères Ramsar d'inscription
1- Lac Tonga	1982	2.700	Lac d'eau douce côtier, marais et aulnaie	El Tarf, commune de Oum Tboul Parc National d'El Kala	5 critères sur 8 (1, 2, 3, 5 et 6)
2- Lac Oubeira	1982	2.200	Lac d'eau douce côtier, Végétation périphérique	El Tarf, commune D'El Frine, Parc National d'El Kala	3 critères sur 8 (1, 5 et 6)
3- Lac des oiseaux	1999	170	Lac d'eau douce côtier, Végétation en périphérie	El Tarf, commune du lac des oiseaux	2 critères sur 8 (3 et 6)
4- Chott Ech Chergui	2001	855.500	Chott salé, continental saumâtre et d'eau douce, forêt humide et Tamarix	Wilaya de Saida, Naâma, El Bayadh	3 critères sur 8 (1, 2 et 4)
5- Guerbes	2001	42.100	Plaine d'inondation côtière, lacs d'eau douce et saumâtre, marais, aulnaie	Wilaya de Skikda	5 critères sur 8 (1, 2, 3, 6 et 8)
6- Chott El Hodna	2001	362.000	Chott et sebkha continentaux , sources d'eau douce	Wilaya de M'Sila et Batna	4 critères sur 8 (1, 2, 3 et 7)
7- Vallée d'Iherir	2001	6.500	Gueltates d'eau douce continentale saharienne	Wilaya d'Illizi	4 critères sur 8 (1, 2, 3 et 4)
8- Gueltates d'Issakarassene	2001	35.100	Gueltates d'eau douce continentale saharienne	Wilaya de Tamanrasset	4 critères sur 8 (1, 2, 3 et 7)
9- Chott Merouane et Oued Khrouf	2001	337.700	Chott continentale alimenté d'eau de drainage et oued	Wilaya d'El Oued et de Biskra	2 critères sur 8 (5 et 6)
10- Marais de la Macta	2001	44.500	Marais côtier et oued	Wilaya de Mascara, Oran et Mostaganem	3 critères sur 8 (1, 3 et 5)
11- Oasis de Ouled Said	2001	25.400	Oasis et foggara	Wilaya d'Adrar Commune de Ouled Said	1 critère sur 8 (1)
12- Sebkhia d'Oran	2001	56.870	Sebkhia ou lac salé continental	Wilaya d'Oran	1 critère sur 8 (6)
13- Oasis de Tamentit et Sid Ahmed Timmi	2001	95.700	Oasis et foggara	Wilaya d'Adrar Commune de Tamentit	1 critère sur 8 (3)
14- Oasis de Moghrrar et tiout	2002	195.500	Oasis et foggara	Wilaya de Naâma	2 critères sur 8 (1 et 3)
15- Zahrez Chergui	2002	50.985	Chott et sebkha continentaux	Wilaya de Djelfa	2 critères sur 8 (1 et 2)
16- Zahrez Gharbi	2002	52.500	Chott et sebkha continentaux	Wilaya de Djelfa	2 critères sur 8 (1 et 2)
17- Gueltates d'Affilal	2002	20.900	Gueltates d'eau douce continentale saharienne	Wilaya de Tamanrasset	2 critères sur 8 (1 et 2)
18- Grotte de Ghar Boumâaza	2002	20.000	Grotte karstique continentale et oued	Wilaya de Tlemcen	1 critère sur 8 (1)
19- Marais de la Mekhada	2002	8.900	Marais d'eaux douces et saumâtres	Wilaya d'El Tarf	4 critères sur 8 (1, 4, 5 et 6)
20- Chott Melghir	2002	551.500	Chott et sebkha salés continentaux	Wilaya d'El Oued et de Biskra	2 critères sur 8 (1 et 2)
21- Lac de Réghaia	2002	842	Lacs, marais et oued côtiers	Wilaya d'Alger, communes de Réghaia et Heroua	3 critères sur 8 (1, 2 et 3)
22- Lac Noir	2002	5	Tourbière morte	Wilaya d'El Tarf, commune de Ain	1 critère sur 8 (1)

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

Exemples de fiches de reprise

```

*
EUR   STOCKHOLM 9273667 (NOT VERIFIED)           |2003-02-21 REF: 03/0232
CODE  FOR YOUR INFORMATION: THIS RECOVERY OF OUR  |RINGMARKNINGSCENTRALEN
      BIRD WITH THE ABOVE RING MAY INTEREST YOU  |BOX 50007
      GRAND CORMORAN                             |SE - 104 05 STOCKHOLM
00720 PHALACROCORAX CARBO                       |SWEDEN
      |----- ( 23)
      RINGED: - - - - -
AGE:1  2001-06-27 15 HOUR                         | COPY TO RINGING CENTRE:
      NESTLING                                    | MOHAMMED BELLATRECHE
      |-----
SV58   SVERIGE,C,UPPLAND                          | INST.NATIONAL AGRONOMIQUE
      ALVKARLEBY,SKRAKHALLEN                       | LABORATOIRE D'ORNITHOLOGY
      60.39N 17.41E                                 | EL-HARRACH, ALGER
      |-----
      RECOVERY:                                    | TIME PASSED:
      2002-12-26                                    | 1 YEAR 182 DAYS
AGAL   ALGERIET,ALGER                             | DISTANCE/DIRECT. (ORTHODR.):
      DELLYS "NEAR"                                | 2807 KM / 206 DEGREES (SSW)
      36.57N 03.55E                                 |-----
1010   FINDING DETAILS:
      "JE SUIS PECHEUR DE CARP DANS UN BARRAGE ... J'AI TROUVE UN CANARD
      BAGUE COULEUR NOIR"

-----
REPORTER: AKROUR MOHAMMED SEGHIR,CHATEAU FAURE,LES JARDINS,DELLYS,ALGERIET
COPY TO:C.R.B.P.O.,55 RUE DE BUFFON,FR-75005 PARIS,FRANKRIKE,

```

Modèle de fiche de reprise suédoise

BAGUE	! COPENHAGEN ..217056 Numéro non vérifié ! Autres marques + black ring "124"
ESPECE	! PHALACROCORAX CARBO ! GRAND CORMORAN
SEXE-AGE -STATUT	! Sexe inconnu Poussin
DATE DE BAGUAGE	! 09/06/86
LIEU DE BAGUAGE	! DYREFOD ! LOLLAND ! DANEMARK
COORDONNEES	! 54 . 58 N / 11 . 50 E

DATE DE REPRISE	! 15/04/91 précision à +/- 2 semaines ! (lettre du 30/10/91)
LIEU DE REPRISE	! TONGA, ANNABA ! ALGERIE
COORDONNEES	! 36 . 51 N / 8 . 30 E
CONDITIONS	! OIE CENDREE ? mort ! oiseau trouvé,
INFORMATEUR	!
CORRESP.	! RESEAU NATIONAL D'OBSERVATION ! PARC NATIONAL D'EL-KALA ! BP 73, EL-KALA ! ALGERIE
	REF : 920075

C.R.B.P.O. , Museum National d'Histoire Naturelle 55, Rue Buffon - 75005 PARIS Nous vous remercions pour les informations communiquées Veuillez nous avvertir de toute erreur constatée sur cette fiche	

Modèle de fiche de reprise française

ANNEXE 03

Données relatives aux fiches de reprises correspondantes aux 03 espèces d'oiseaux d'eau suivantes : Héron cendré, Canard pilet et Foulque macroule

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)		Baguage			Reprise			Condi- ons de reprise	Temps de port de bagues (jrs)	Obsen D.P. (Km)
N°	Age	Date	Lieu	Coord.	Date	Lieu	Coord.			
01	N.Ad	24/05/1979	France	47.05N 01.40W	25/11/1979	Tlemcen	35.04N 01.12W	TM	154	1338
02	N.Ad	27/05/1979	Pologne	52.54N 23.25E	22/11/1979	Annaba	36.54N 07.46E	T Ch	179	2156
03	N.Ad	18/06/1980	République Tchèque	49.11N 15.05E	01/02/1983	El-Tarf	36.54N 08.27E	T Ch	958	1469
04	N.Ad	10/04/1987	France	43.30N 04.40E	27/09/1988	Tlemcen	34.51N 01.44W	TM	536	1109
05	N.Ad	28/05/1978	Suède	59.22N 13.48E	06/12/1983	Chlef	36.31N 01.17E	CR	2018	2700
06	N.Ad	02/06/1992	Suède	56.08N 15.05E	13/04/2001	Khenchla	35.01N 07.01E	T Ch	3237	2426
07	N.Ad	22/05/1994	Suède	58.03N 16.49E	14/12/1994	Annaba	36.54N 07.46E	P	206	2446

Canard pilet (<i>Anas acuta</i>)		Baguage			Reprise			Condi- ons de reprise	Temps de port de bagues (jrs)	Obsen D.P. (Km)
N°	Age	Date	Lieu	Coord.	Date	Lieu	Coord.			
01	Inc	22/07/1972	Russie	45.50N 47.55E	15/02/1976	Ouargla	33.06N 06.04E	T	1306	3814
02	Inc	07/08/1974	Russie	45.50N 48.30E	03/02/1975	Constant- ine	35.48N 07.24E	T	180	3605,9

Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>)		Baguage			Reprise			Condi- ons de reprise	Temps de port de bagues (jrs)	Obsen D.P. (Km)
N°	Age	Date	Lieu	Coord.	Date	Lieu	Coord.			
01	N Ad	14/06/1970	Allemagne	54.26N 12.08E	24/08/1978	Alger	38.44N 03.21E	T	2817	1912,8
02	N Ad	19/05/1973	Lettonie	57.17N 23.07E	20/03/1975	El Tarf	36.50N 08.30E	T	671	2548,1
03	N Ad	08/12/1980	Suisse	47.09N 00.07E	31/12/1980	Constant- ine	36.59N 07.16E	T	23	1135
04	N Ad	26/09/1977	Suisse	47.09N 00.07E	21/12/1977	El Tarf	36.49N 08.36E	T Ch	86	1151
05	N Ad	13/11/1978	France	46.00N 05.01E	03/02/1979	Annaba	36.54N 07.46E	T Ch	82	1037

Coord. : Coordonnées géographiques, D.P. : Distance Parcourue, Dir. P. : Direction Prise

Conditions de reprises : TM : Oiseau Trouvé Mort, **TV** : Oiseau Trouvé Vivant, **TB** : Oiseau Trouvé Blessé, **C** : Oiseau Capturé, **CR** : Oiseau Capturé puis Relâché, **P** : Oiseau Piégé, **Ac** : Oiseau tué Accidentellement, **TCh** : Oiseau Tué à la Chasse, **BT** : Bague Trouvée, **T** : Oiseau Tué sans précision de circonstances, **Inc** : Conditions de reprise Inconnues

Age : N.Ad : Non Adulte, **Ad.** : Adulte, **Inc.**: Age Inconnu

ANNEXE 04

(selon l'ordre de présentation de HOWARD et MOORE, 1991 et ANONYME, 1993)

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

Ordres	Familles	Espèces reprises		Nbre de reprises
		Nom commun	Nom scientifique	
Pelecaniiformes	Sulidae	Fou de Bassan**	<i>Morus bassanus</i>	4
	Phalacrocoracidae	Grand cormoran**	<i>Phalacrocorax carbo</i>	45
Ciconiiformes	Ardeidae	Héron bihoreau**	<i>Nycticorax Nycticorax</i>	2
		Aigrette garzette**	<i>Egretta garzetta</i>	6
		Héron cendré**	<i>Ardea cinerea</i>	7
		Héron pourpré**	<i>Ardea purpurea</i>	4
	Ciconiidae	Cigogne blanche**	<i>Ciconia ciconia</i>	29
Anseriformes	Anatidae	Flamant rose**	<i>Phoenicopterus ruber</i>	1
		Oie cendrée**	<i>Anser anser</i>	34
		Tadorne de Belon**	<i>Tadorna tadorna</i>	3
		Canard chipeau**	<i>Anas strepera</i>	1
		Sarcelle d'hiver**	<i>Anas crecca</i>	1
		Canard pilet**	<i>Anas acuta</i>	2
		Sarcelle d'été**	<i>Anas querquedula</i>	2
		Canard souchet**	<i>Anas clypeata</i>	1
		Fuligule milouin**	<i>Aythya ferina</i>	1
		Fuligule morillon**	<i>Aythya fuligula</i>	3
Falconiformes	Pandionidae	Balbuzard fluviatile**	<i>Pandion haliaetus</i>	18
	Accipitridae	Bondrée apivore*	<i>Pernis apivorus</i>	1
		Milan noir*	<i>Milvus migrans</i>	5
		Vautour fauve*	<i>Gyps fulvus</i>	1
		Busard des roseaux**	<i>Circus aeruginosus</i>	5
	Busard cendré**	<i>Circus pygargus</i>	4	
	Falconidae	Faucon crécerelle*	<i>Falco tinnunculus</i>	19
Gruiformes	Rallidae	Foulque macroule**	<i>Fulica atra</i>	5
Charadriiformes	Charadriidae	Petit gravelot**	<i>Charadrius dubius</i>	1
		Vanneau huppé**	<i>Vanellus vanellus</i>	11
	Scolopacidae	Bécasseau variable**	<i>Calidris alpina</i>	1
		Bécassine des marais**	<i>Gallinago gallinago</i>	2
		Combattant varié**	<i>Philomachus pugnax</i>	3
		Chevalier gambette**	<i>Tringa totanus</i>	1
		Chevalier guignette**	<i>Actitis hypoleucos</i>	1
	Stercorariidae	Grand labbe**	<i>Stercorarius skua</i>	4
	Laridae	Mouette mélanocéphale**	<i>Larus melanocephalus</i>	
		Mouette rieuse**	<i>Larus ridibundus</i>	27
		Goéland brun**	<i>Larus fuscus</i>	6
		Goéland argenté**	<i>Larus argentatus</i>	1
		Goéland leucophe**	<i>Larus cachinnans</i>	1
		Mouette tridactyle**	<i>Rissa tridactyla</i>	2
		Sternidae	Sterne hansel**	<i>Gelochelidon nilotica</i>
	Sterne caugek**		<i>Sterna sandvicensis</i>	6
	Sterne arctique**		<i>Sterna paradisaea</i>	1
	Alcidae	Petit pingouin**	<i>Alca torda</i>	3
		Macareux moine**	<i>Fratercula arctica</i>	6
	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Engoulevent d'Europe*	<i>Caprimulgus europaeus</i>

ANNEXE 04 (Suite)

Liste des espèces d'oiseaux ayant donné lieu à des reprises en Algérie

Ordres	Familles	Espèces reprises		Nbre de reprises
		Nom commun	Nom scientifique	
Passériformes	Hirundinidae	Hirondelle de rivage*	<i>Riparia riparia</i>	1
		Hirondelle de cheminée*	<i>Hirundo rustica</i>	19
		Hirondelle de fenêtre*	<i>Delichon urbica</i>	2
	Motacillidae	Pipit des arbres*	<i>Anthus trivialis</i>	1
		Pipit des près (farlouse)*	<i>Anthus pratensis</i>	2
		Bergeronnette printanière*	<i>Motacilla flava</i>	3
		Bergeronnette nordique*	<i>Motacilla thunbergi</i>	1
		Bergeronnette grise**	<i>Motacilla alba</i>	1
	Prunellidae	Accenteur mouchet*	<i>Prunella modularis</i>	1
	Turdidae	Rouge gorge*	<i>Erithacus rubecula</i>	389
		Rougequeue noir*	<i>Phoenicurus ochruros</i>	3
		Rougequeue à front blanc*	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	4
		Grive musicienne*	<i>Turdus philomelos</i>	97
		Grive mauvis*	<i>Turdus iliacus</i>	2
		Grive draine*	<i>Turdus viscivorus</i>	1
		Merle noir*	<i>Turdus merula</i>	3
	Sylviidae	Phragmite des joncs**	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	6
		Rousserolle effarvatte**	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	3
		Fauvette grisette*	<i>Sylvia communis</i>	1
		Fauvette des jardins*	<i>Sylvia borin</i>	2
		Fauvette à tête noire*	<i>Sylvia atricapilla</i>	153
		Pouillot siffleur*	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1
		Pouillot véloce*	<i>Phylloscopus collybita</i>	8
	Muscicapidae	GobMouche à collier*	<i>Ficedula albicollis</i>	1
		GobMouche noir*	<i>Ficedula hypoleuca</i>	1
	Paridae	Mésange huppée *	<i>Parus cristatus</i>	1
Sturnidae	Etourneau sansonnet*	<i>Sturnus vulgaris</i>	126	
Fringillidae	Chardonneret élégant*	<i>Carduelis carduelis</i>	2	
	Tarin des aulnes*	<i>Carduelis spinus</i>	1	
Total	08	26	74	1122

** : Oiseaux d'eau

* : Oiseaux terrestres

ANNEXE 05

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

(selon l'ordre de présentation de HOWARD et MOORE, 1991 et ANONYME, 1993)

Ordres	Familles	Espèces reprises		Nbre de reprises
		Nom commun	Nom scientifique	
Pelecaniiformes	Sulidae	Fou de Bassan	<i>Morus bassanus</i>	4
	Phalacrocoracidae	Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	45
Ciconiiformes	Ardeidae	Héron bihoreau	<i>Nycticorax Nycticorax</i>	2
		Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	6
		Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	7
		Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	4
		Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	29
Anseriformes	Phoenicopteridae	Flamant rose	<i>Phoenicopiterus ruber</i>	1
	Anatidae	Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	34
Falconiformes	Anatidae	Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	3
		Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	1
		Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	1
		Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	2
		Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>	2
		Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	1
		Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	1
		Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	3
Falconiformes	Pandionidae	Balbuzard fluviatile	<i>Pandion haliaetus</i>	18
	Accipitridae	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	5
		Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	4
Gruiformes	Rallidae	Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	5
Charadriiformes	Charadriidae	Petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	1
		Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	11
	Scolopacidae	Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	1
		Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	2
		Combattant varié	<i>Philomachus pugnax</i>	3
		Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	1
		Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	1
		Grand labbe	<i>Stercorarius skua</i>	4
	Laridae	Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocéphalus</i>	2
		Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	27
		Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	6
		Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	1
		Goéland leucophé	<i>Larus cachinnans</i>	1
		Mouette tridactyle	<i>Rissa tridactyla</i>	2
	Sternidae	Sterne hansel	<i>Gelochelidon nilotica</i>	2
		Sterne caugek	<i>Sterna sandvicensis</i>	6
		Sterne arctique	<i>Sterna paradisaea</i>	1
	Alcidae	Petit pingouin	<i>Alca torda</i>	3
		Macareux moine	<i>Fratercula arctica</i>	6
	Passériformes	Motacillidae	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>
Sylviidae		Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	6
		Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	3
Total : 07 Ordres	17 Familles	43 Espèces d'oiseaux d'eau		269
				reprises

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

(selon l'ordre de présentation de HOWARD et MOORE, 1991 et ANONYME, 1993)

Ordres	Familles	Espèces reprises	
		Nom commun	Nom scientifique
Pelecaniiformes	Sulidae	Fou de Bassan (2)	<i>Morus bassanus</i>
	Phalacrocoracidae	Grand cormoran (2)	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Ciconiiformes	Ardeidae	Héron bihoreau (2)	<i>Nycticorax Nycticorax</i>
		Aigrette garzette (2)	<i>Egretta garzetta</i>
		Héron cendré (2)	<i>Ardea cinerea</i>
		Héron pourpré (2)	<i>Ardea purpurea</i>
	Ciconiidae	Cigogne blanche(1)	<i>Ciconia ciconia</i>
	Phoenicopteridae	Flamant rose (2)	<i>Phoenicopeterus ruber</i>
Anseriformes	Anatidae	Oie cendrée (2)	<i>Anser anser</i>
		Tadorne de Belon (2)	<i>Tadorna tadorna</i>
		Canard chipeau (2)	<i>Anas strepera</i>
		Sarcelle d'hiver (2)	<i>Anas crecca</i>
		Canard pilet (2)	<i>Anas acuta</i>
		Sarcelle d'été (2)	<i>Anas querquedula</i>
		Canard souchet (2)	<i>Anas clypeata</i>
		Fuligule milouin (2)	<i>Aythya ferina</i>
		Fuligule morillon (2)	<i>Aythya fuligula</i>
Falconiformes	Pandionidae	Balbuzard fluviatile (1)	<i>Pandion haliaetus</i>
	Accipitridae	Busard des roseaux (1)	<i>Circus aeruginosus</i>
		Busard cendré(1)	<i>Circus pygargus</i>
Gruiformes	Rallidae	Foule macroule (2)	<i>Fulica atra</i>
Charadriiformes	Charadriidae	Petit gravelot (2)	<i>Charadrius dubius</i>
		Vanneau huppé (2)	<i>Vanellus vanellus</i>
	Scolopacidae	Bécasseau variable (2)	<i>Calidris alpina</i>
		Bécassine des marais (2)	<i>Gallinago gallinago</i>
		Combattant varié (2)	<i>Philomachus pugnax</i>
		Chevalier gambette (2)	<i>Tringa totanus</i>
		Chevalier guignette (2)	<i>Actitis hypoleucos</i>
		Grand labbe (2)	<i>Stercorarius skua</i>
	Laridae	Mouette mélanocéphale (2)	<i>Larus melanocéphalus</i>
		Mouette rieuse (2)	<i>Larus ridibundus</i>
		Goéland brun (2)	<i>Larus fuscus</i>
		Goéland argenté (2)	<i>Larus argentatus</i>
		Goéland leucophé (2)	<i>Larus cachinnans</i>
		Mouette tridactyle (2)	<i>Rissa tridactyla</i>
		Sternidae	Sterne hansel (2)
	Sterne caugek (2)		<i>Sterna sandvicensis</i>
	Sterne arctique (2)		<i>Sterna paradisaea</i>
	Alcidae	Petit pingouin (2)	<i>Alca torda</i>
		Macareux moine (2)	<i>Fratercula arctica</i>
	Passériformes	Motacillidae	Bergeronnette grise (1)
Sylviidae		Phragmite des joncs(1)	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>
		Rousserolle effarvatte (1)	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
07 Ordres	17 Familles	43 Espèces d'oiseaux d'eau	

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

Statut phénologique et type faunique (origine biogéographique) des espèces étudiées

N°	Espèce	Statut phénologique	Type faunique	Remarque
01	Fou de Bassan (<i>Morus bassanus</i>)	H	INC	
02	Grand cormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	H	AM	
03	Héron bihoreau (<i>Nycticorax Nycticorax</i>)	NE + MP	C	
04	Aigrette garzette (<i>Egretta garzetta</i>)	NS + MP	AM	
05	Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)	NS + MP	P	
06	Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>)	MP	IA	
07	Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>)	NE + MP	P	
08	Flamant rose (<i>Phoenicopterus ruber</i>)	H	P	
09	Oie cendrée (<i>Anser anser</i>)	H	P	
10	Tadorne de Belon (<i>Tadorna tadorna</i>)	H	S	
11	Canard chipeau (<i>Anas strepera</i>)	H	H	
12	Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>)	H	H	Espèce gibier
13	Canard pilet (<i>Anas acuta</i>)	H	P	Espèce gibier
14	Sarcelle d'été (<i>Anas querquedula</i>)	MP	P	Espèce gibier
15	Canard souchet (<i>Anas clypeata</i>)	H	H	Espèce gibier
16	Fuligule milouin (<i>Aythya ferina</i>)	H	P	Espèce gibier
17	Fuligule morillon (<i>Aythya fuligula</i>)	H	P	Espèce gibier
18	Balbusard fluviatile (<i>Pandion haliaetus</i>)	NS + MP	C	
19	Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)	NS + H	P	
20	Busard cendré (<i>Circus pygargus</i>)	MP	ET	
21	Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>)	NS + H	P	
22	Petit gravelot (<i>Charadrius dubius</i>)	NS + MP	P	
23	Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>)	H	P	Espèce gibier
24	Bécasseau variable (<i>Calidris alpina</i>)	H	ARC	
25	Bécassine des marais (<i>Gallinago gallinago</i>)	H	H	Espèce gibier
26	Combattant varié (<i>Philomachus pugnax</i>)	H + MP	P	
27	Chevalier gambette (<i>Tringa totanus</i>)	H	P	
28	Chevalier guignette (<i>Actitis hypoleucos</i>)	H	H	
29	Grand labbe (<i>Stercorarius skua</i>)	H	ANT	
30	Mouette mélanocéphale (<i>Larus melanocéphalus</i>)	H	S	
31	Mouette rieuse (<i>Larus ridibundus</i>)	H	P	
32	Goéland brun (<i>Larus fuscus</i>)	H	P	
33	Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)	H	NEARC	
34	Goéland leucophée (<i>Larus cachinnans</i>)	NS + H	M	
35	Mouette tridactyle (<i>Rissa tridactyla</i>)	H	ARC	
36	Sterne hansel (<i>Gelochelidon nilotica</i>)	NE + MP	C	
37	Sterne caugek (<i>Sterna sandvicensis</i>)	MP	C	
38	Sterne arctique (<i>Sterna paradisaea</i>)	MP	ARC	
39	Petit pingouin (<i>Alca torda</i>)	H	NA	
40	Macareux moine (<i>Fratercula arctica</i>)	H	NA	
41	Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	H	P	
42	Phragmite des joncs (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>)	H + MP	ET	
43	Rousserolle effarvatte (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)	NE + MP	ET	

Statut phénologique : NS = Nicheur sédentaire; NE = Nicheur estivant ; H = Hivernant ; MP = Migrateur de passage.

Statut faunique : AM = Ancien Monde ; P = Paléarctique ; M = Méditerranéen ; C = Cosmopolite ; IA = Indo - Africain ;

ET = Européo-Turkestanien ; H = Holarctique ; S = Sarmatique ; ARC = Arctique ; ANT = Antarctique ;

NEARC = Néarctique ; NA = Nord Atlantique ; INC = Inconnu.

ANNEXE 08

Distribution du nombre de reprises des 36 espèces d'oiseaux d'eau étudiées par continents et pays de baguage

Continents	Pays de baguage	Nombre de reprises	Pourcentage de reprises (%)
Europe	Autriche	02	0.98
	Pologne	26	12.80
	Allemagne	09	04.43
	République Tchèque	14	06.89
	Belgique	07	03.44
	France	18	08.86
	Suisse	08	03.94
	Ecosse	14	06.89
	Pays Bas	01	0.49
	Finlande	04	01.97
	Angleterre	03	01.47
	Irlande	04	01.97
	Espagne	04	01.97
	Serbie	01	0.49
	Italie	02	0.98
	Islande	03	01.47
	Luxembourg	01	0.49
	Suède	35	17.24
	Danemark	23	11.33
	Asie	Lituanie	03
Lettonie		03	01.47
Estonie		01	0.49
Ukraine		08	03.94
Russie		04	01.97
Kazakhstan		01	0.49
Afrique	Soudan	01	0.49
	Tunisie	01	0.49
	Mali	02	0.98
03 Continents	28 Pays	203 Reprises	100 %

ANNEXE 09

Distribution des 36 espèces d'oiseaux étudiées par continents et pays de baguage

Origine, voies de migration et destinations des principales espèces d'oiseaux d'eau migratrices entre l'Eurasie et l'Algérie

Continents	Pays de baguage	Espèces	Nombre d'espèces
Europe	Autriche	Oie cendrée	1 (2.77%)
	Pologne	Héron cendré, Oie cendrée, Fuligule morillon, Bécassine des marais, Mouette rieuse	5 (13.88%)
	Allemagne	Grand cormoran, Foulque macroule, Petit gravelot, Vanneau huppé, Mouette rieuse	5 (13.88%)
	République Tchèque	Héron cendré, Oie cendrée	2 (5.55%)
	Belgique	Héron bihoreau, Vanneau huppé, Mouette rieuse	3 (8.33%)
	France	Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré, Flamant rose, Tadorne de Belon, Foulque macroule, Mouette rieuse	7 (19.44%)
	Suisse	Canard chipeau, Fuligule morillon, Foulque macroule, Combattant varié, Mouette rieuse	5 (13.88%)
	Ecosse	Fou de bassan, Grand labbe, Goéland brun, Mouette tridactyle, Macareux moine, Sterne arctique, Petit pingouin	7 (19.44%)
	Pays Bas	Vanneau huppé	1 (2.77%)
	Finlande	Oie cendrée, Vanneau huppé	2 (5.55%)
	Angleterre	Mouette tridactyle, Macareux moine	2 (5.55%)
	Irlande	Fou de Bassan, Petit pingouin	2 (5.55%)
	Espagne	Héron pourpré, Fuligule milouin, Sterne hansel	3 (8.33%)
	Serbie	Héron bihoreau	1 (2.77%)
	Italie	Vanneau huppé	1 (2.77%)
	Islande	Sarcelle d'hiver, Goéland argenté, Macareux moine	3 (8.33%)
	Luxembourg	Bécassine des marais	1 (2.77%)
	Suède	Grand cormoran, Héron cendré, Oie cendrée, Combattant varié, Chevalier gambette, Chevalier guignette, Mouette rieuse, Goéland brun	8 (22.22%)
	Danemark	Grand cormoran, Oie cendrée, Goéland brun	3 (8.33%)
	Asie	Lituanie	Vanneau huppé, Mouette rieuse
Lettonie		Fuligule morillon, Foulque macroule, Vanneau huppé, Mouette rieuse	4 (11.11%)
Estonie		Oie cendrée	1 (2.77%)
Ukraine		Mouette mélanocéphale, Goéland leucophée, Sterne caugek	3 (8.33%)
Russie		Oie cendrée, Canard pilet, Canard souchet	3 (8.33%)
Kazakhstan		Tadorne de Belon	1 (2.77%)
Afrique	Soudan	Combattant varié	1 (2.77%)
	Tunisie	Bécasseau variable	1 (2.77%)
	Mali	Sarcelle d'été	1 (2.77%)
Total : 03 Continents	28 Pays	/	/

