

**ABONDANCE, REPARTITION ET
COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DU GRAND
CORMORAN (*Phalacrocorax carbo lucidus*) AU
TECHNOPOLE (DAKAR-SENEGAL).**

DEDICACES :

Je dédie ce modeste travail, fruit d'un long et dur parcours, à toute personne ayant participé de loin ou de près à sa réalisation. Je peux citer :

- Mes parents bien qu'ils ne savent pas lire et écrire le français mais ils n'ont jamais cessé de me : soutenir, formuler des prières, etc. ;
- A mon qu'oncle Abdou sylla que le tout puissant lui donne longue vie et une très bonne santé ;
- A toute la famille sans exception que l'union et la solidarité fraternelle continue d'y régner ;
- A mes frères et sœurs en particulier Bassirou GADIAGA qui est toujours à l'écoute de mes problèmes pour les résoudre ;
- A tous mes tuteurs. Je commence par la famille **GADIO** à Barkédji, en passant par celle de **FALL** à Mbacké, mon père **Khadim GADIAGA** et son épouse **Dié DIOP**, la famille **GUEYE** à grand DAKAR et termine avec mention spéciale à **Beugue BAMBA FALL** et son épouse **Aissatou DEDHIOU** mes tuteurs de Dakar ;
- A ma mère **Mbéne BA** pour toutes ses prières, que le bon DIEU lui accorde une longue vie et une bonne santé ainsi que sa famille en particulier son beau cadet, mon ami et imam **Cheikh Abdou Khadre Mbacké DIA** ;
- A mes amis et promotionnaires du lycée de Mbacké ;
- A mes « dieuwignes » de Dara Sope **Serigne Saliou MBACKE** ;
- Mes amis et promotionnaires du Master de Biologie Animale ;
- A tous les habitants de **THIONOKH**, mon village.

REMERCIEMENTS :

Mes remerciement s'adressent tout particulièrement à :

M. Pape Ibnou NDIAYE (Assistant à la FST/UCAD), pour avoir fait preuve d'abnégation en m'encadrant et sans ménager aucun effort pour l'aboutissement de ce travail ;

M. Cheikh Tidiane BA (Professeur titulaire à la FST/UCAD), pour ses conseils et encouragements ;

M. Paul ROBINSON (Chercheur à l'IRD, Ornithologue à NCD), qui nous a permis et aidé à concrétiser ce mémoire à travers son projet cormoran;

Mme Constance AGBOGBA (Maître de conférences à la FST/UCAD) pour ses conseils et encouragements ;

Messieurs les membres du jury, M. Cheikh Tidiane BA (Professeur titulaire à la FST/UCAD), Mme Constance AGBOGBA (Maître de conférences à la FST/UCAD), M. Séga DIOP (Assistant à la FST/UCAD), M. Pape Ibnou NDIAYE (Assistant à la FST/UCAD) et M. Paul ROBINSON (Chercheur à l'IRD, Ornithologue à NCD) qui ont accepté de lire et de commenter ce mémoire ;

M. Pape Mbacké SEMBENE, qui n'a jamais ménagé aucun effort pour la réussite des étudiants avec toujours des conseils et des encouragements sans oublier sa totale disponibilité.

MERCI INFINIMENT A TOUS

LISTE DES ACRONYMES ET ILLUSTRATIONS :

LISTE DES ACRONYMES

UICN : Union International pour la Conservation de la Nature.

NCD : Nature Communauté Développement.

PNDS : Parc National du Delta du Sénégal.

PNOD : Parc National des Oiseaux De Djoudj.

PNIM : Parc National des Iles de la Madeleine.

UCAD : Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

FST : Faculté des Sciences et Techniques.

ANACIM : Agence Nationale de l'Aviation Civile du Sénégal.

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : Localisation géographique de la grande Niayes de Pikine (Technopole).

FIGURE 2 : Vue de dessus du Technopole (Quantum GIS et Google Earth, Mars 2014).

FIGURE 3 : Végétation du Technopôle.

FIGURE 4 : *Phalacrocorax carbo lucidus*.

FIGURE 5 : Aire de distribution géographique de *Phalacrocorax carbo lucidus*.

FIGURE 6 : Matériel utilisé.

FIGURE 7 : Fluctuation d'abondance des grands cormorans dans les lacs, de Août à Novembre 2013.

FIGURE 8 : Variation du nombre de cormorans et de pêcheurs en fonction de la durée de l'étude au lac a.

FIGURE 9 : Variation de nombre de cormorans en fonction de celui des pêcheurs dans le temps au lac a.

FIGURE 10 : Répartition des grands cormorans suivant les lacs.

FIGURE 11 : Activité alerte (S) d'un grand cormoran durant les jours d'étude et suivant la journée.

FIGURE 12 : Activité alerte (S) des grands cormorans durant les jours d'étude et en fonction de la journée.

FIGURE 13 : Activité nettoyage (P) d'un grand cormoran durant les jours d'étude et en fonction de la journée.

FIGURE 14 : Activité nettoyage (P) des grands cormorans durant les jours d'étude et en fonction de la journée.

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : Fréquence du grand cormoran au niveau des différents lacs du Technopole durant la période d'étude.

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Fiche de décompte et des observations focale et scan.

ANNEXE 2 : Espèces d'oiseaux observées au Technopôle de Dakar du 13 Août 2013 au 13 Novembre 2013.

ANNEXE 3 : Aire de distribution de *Phalacrocorax carbo lucidus* au Sénégal.

ANNEXE 5 : Autres comportements du grand cormoran.

SOMMAIRE :

INTRODUCTION	1
---------------------------	---

CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I-1-SITE D'ETUDE	3
-------------------------------	---

I-1-1 Technopôle.....	3
-----------------------	---

I-1-1-1-Présentation et localisation géographique.....	3
--	---

I-1-1-2-Climat.....	4
---------------------	---

I-1-1-3-Hydrologie.....	4
-------------------------	---

I-1-1-4-Végétation.....	5
-------------------------	---

I-1-1-5-Faune.....	5
--------------------	---

I-2-L'ESPECE ETUDIEE	6
-----------------------------------	---

I-2-1-Description.....	6
------------------------	---

I-2-2-Taxonomie.....	7
----------------------	---

I-2-3-Zone de répartition et Habitats.....	8
--	---

I-2-4-Taille.....	9
-------------------	---

I-2-5-Menaces et Statut.....	9
------------------------------	---

I-3-ETHOLOGIE DU GRAND CORMORAN	9
--	---

I-3-1-Reproduction.....	9
-------------------------	---

I-3-2-Comportement et Régime alimentaire.....	11
---	----

I-3-3-Migration.....	12
----------------------	----

CHAPITRE II : Matériels et Méthodes	12
--	----

II-1-MATERIELS	13
-----------------------------	----

II-2-METHODES	13
----------------------------	----

II-2-1-Dénombrement.....	13
--------------------------	----

II-2-2-Etude des comportements.....	14
-------------------------------------	----

II-2-3-Exploitation des données et analyse statistique.....	15
---	----

CHAPITRE III : Résultats et Discussion.....	16
III-1-RESULTATS	16
III-1-1- Effectif de <i>Phalacrocorax carbo lucidus</i> (grand cormoran) au Technopôle.....	16
III-1-2-Distribution spatiale de l'espèce au Technopôle.....	18
III-1-3-Etude comportementale du grand cormoran.....	19
III-2-DISCUSSION	22
CONCLUSION, RECOMMANDATION ET PERSPECTIVE.....	24
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	26
REFERENCES WEBOGRAPHIQUES	29
ANNEXES.....	-i-
Résumé/ Abstract :	-vi-

INTRODUCTION :

Les observateurs de la nature ont toujours été frappés par la multiplicité des formes chez les animaux (morphologies, tailles, couleurs, comportements) (BARBAULT, 1997). Les oiseaux sont des vertébrés homéothermes à corps couvert de plumes, à membres antérieurs transformés en ailes, généralement aptes au vol (LESAFFRE, 2006). Dans le monde, les oiseaux d'eau représentent actuellement plus de 2200 espèces réparties en 30 familles qui dépendent écologiquement des zones humides. Ils sont répandus dans le monde, souvent en des concentrations spectaculaires (BirdLife International, 2004). Ils sont majoritairement dotés d'un pouvoir de voler qui leur permet aujourd'hui de coloniser et de peupler plusieurs milieux tels que les déserts, les océans, les milieux polaires.

Les facteurs climatiques, nutritionnels et physiologiques non immuables, les poussent à parcourir périodiquement plusieurs kilomètres pour des besoins alimentaires, de reproduction par exemple. De tels mouvements sont appelés mouvements migratoires (CACHAN, 1972). Ces facteurs biotiques jouent aussi un rôle fondamental dans la distribution de ces oiseaux. Ces migrations et distribution très divers ont toujours préoccupé les scientifiques, les chercheurs.

Le Sénégal, fécond en îles et zones humides (exemples : Les îles de la Madeleine, îlot aux oiseaux : une petite île dans l'estuaire du fleuve Sénégal, le Parc National du Delta du Saloum : PNDS, le Parc National des Oiseaux de Djoudj : PNOD) qui accueillent de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau migrateurs et/ou autochtones, suscite l'objet de recherche pour promouvoir la conservation de ces espèces. Cependant, c'est le cas de *Phalacrocorax carbo lucidus* (Grand cormoran) une des sept sous-espèces de *Phalacrocorax carbo* (POWLESLAND & REESE, 1999). C'est une espèce de l'Afrique sub-saharienne. Elle prolifère en Afrique de l'ouest et plus particulièrement au Sénégal. Les études spécifiques qui portent sur l'éthologie et la distribution de cette espèce sont limitées au Sénégal. Après plusieurs observations préliminaires au niveau de la grande Niaye de Pikine (Technopôle de Dakar) nous nous sommes intéressés à l'étude de cette espèce.

Notre objectif est :

- de déterminer l'abondance du grand cormoran au Technopôle,
- d'étudier la répartition de l'espèce dans la grande Niaye de Pikine,
- et d'étudier le comportement alimentaire de *Phalacrocorax carbo lucidus* dans cette zone.

Ainsi ce travail sera présenté en trois chapitres que sont :

Le premier chapitre (la synthèse bibliographique) qui a pour but d'offrir des éléments conceptuels qui replacent cette étude dans un cadre théorique plus large.

Le second chapitre portant sur les matériels utilisés et les méthodes employées.

Et le dernier chapitre qui résume les principaux résultats, donne des éléments de discussion générale et suggère des perspectives d'étude.

CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE :

I-1-SITE D'ETUDE :

Notre étude s'est déroulée au niveau de la grande Niaye de Pikine (Technopôle).

I-1-1 Technopôle :

I-1-1-1-Présentation et localisation géographique :



Figure 1: Localisation géographique de la grande Niayes de Pikine (Technopôle).
(Quantum GIS et Google earth, Mars 2014)



Figure 2: Vue de dessus du Technopôle de Dakar (Google Earth, Mars 2014).

Le Technopôle, créé par la loi n°96-36 du 31/12/96, n'a pas manqué d'attirer la population et de donner également à la région toute sa vocation agronomique, économique, avicole et arboricole. Son importance se situe sur les plans économique et écologique. Il approvisionne l'agglomération dakaroise en légumes, fruits, plantes ornementales et poissons. Sa

topographie, sa proximité de la nappe et de la mer dont il subit les influences climatiques, sa structure géomorphologique et sa biodiversité font du Technopôle un site écologique particulier. Ces particularités ont rendu cet écosystème très attractif ; il est fortement convoité pour l'habitat et pour les activités humaines, ce qui explique sa vulnérabilité. Cependant, l'urbanisation (les programmes d'habitation cité Fayçal, SCAT Urbam...), d'industrialisation (Technopôle) et d'infrastructures (autoroute à péage, routes, station d'épuration, le golf de Guédiawaye) constituent ses véritables menaces (NDAO, 2012).

Le Technopôle (ou la Niaye de Pikine), la plus importante et la plus grande des Niayes de Dakar, se situe au Sénégal dans la presqu'île du Cap-Vert (Figure 1). Il est situé entre 14°54' et 15°54' de latitude nord et 17°20' et 16°60' de longitude ouest. Il est en plein cœur dans l'agglomération urbaine (FAYE, 2009). Inclus dans la Niaye de Hanne Mariste (voire figure 2), il est limité à l'Est par l'agglomération de Pikine, à l'Ouest par Cambérène, au Nord et au Sud respectivement par le quartier Golf-Nord de Guédiawaye et par l'autoroute.

I-1-1-2-Le Climat :

Le Technopôle a un climat favorable. Il constitue un milieu assez original, caractérisé par des dunes et des dépressions souvent inondées par l'affleurement de la nappe phréatique. Inscrite dans la moitié sud de la zone sahélienne, la Niaye de Pikine est caractérisée par l'alternance de deux saisons annuelles : -une saison humide ou pluvieuse, elle est courte et dure généralement trois mois (juillet, août et septembre) ; -une saison sèche qui dure neuf mois (octobre à juin). Les précipitations sont dictées par la présence de la mousson en provenance du sud issue de l'anticyclone de Sainte-Hélène durant l'hivernage. Elles sont peu abondantes et dépassent rarement 500 mm par an (TOURE, 2004).

Le climat est de type subcanarien. La température, généralement douce en raison des influences maritimes, est de l'ordre de 24°C en moyenne. Elle est influencée par les alizés maritimes qui sont présentes durant toute l'année. Les contrastes thermiques et les températures sont atténués par ces alizés. Proche de l'océan, la Niaye de Pikine a une humidité relativement élevée (67 à 75%) au cours de l'année. Les masses d'air déterminent la direction des vents (TOURE, 2004).

I-1-1-3-Hydrologie :

La morphologie des Niayes laisse entrevoir l'existence d'anciennes vallées fluviales exoréiques perpendiculaires à la côte. Mais cette zone ne présente pas actuellement de véritables écoulements fluviaux. Néanmoins, de nombreux lacs y sont présents mais bon

nombre d'entre eux ont perdu aujourd'hui leur envergure et leur importance (TOURE, 2004). L'alimentation en eau de la zone est essentiellement liée, d'une part, à la pluie de l'hivernage (la principale source), et d'autre part, à l'eau de la nappe phréatique des sables quaternaires qui caractérisent ce milieu ; celle-ci à son tour dépend exclusivement de la pluie. Actuellement, les écoulements de surface deviennent de plus en plus rares en raison de la dégradation persistante des conditions climatiques (TOURE, 2004). Certains lacs sont salés d'autres sont douces. En effet, la nappe phréatique (profonde de 30 à 65 mètres) permet une interaction au contact eau salée-eau douce dénommée « biseau salé ». Il traduit l'équilibre entre les eaux souterraines douces se déversant vers l'océan et les eaux océaniques salées s'écoulant vers le continent (DIOUF, 2005).

I-1-1-4-Végétation :



Figure 3: Végétation du Technopôle.

Les Niayes sont caractérisées par la présence quasi permanente de la nappe phréatique et des sols très humifères. *Elaeis guineensis* Jacq., espèce typiquement guinéenne est dominante; elle marque la zone de contact entre le bras du système dunaire et la dépression. On note aussi la présence d'autres espèces comme le *Cocos nucifera* L., la *Nymphaea lotus* L., le *Typha australis* Schumacher. (espèces aquaphiles) et un important tapis herbacé (voir figure 3) conditionnée par la topographie du milieu (TOURE, 2004 ; NDAO, 2012).

I-1-1-5-Faune :

Le Technopôle a une faune diversifiée. La microfaune qui comprend les organismes du sol (par exemple : protozoaires, nématodes, vers de terre, insectes) servent de nourriture à de nombreux oiseaux qui peuplent la couverture végétale. Parmi les mammifères on note la présence de reptiles de l'ordre des squamates : *Varanus niloticus* (le varan d'eau), *Varanus panoptes* (le varan des sables), *Agama agama* (l'agame commun) et quelques reptiles ophidiens (serpents). Les oiseaux sont les plus nombreux et les plus visibles (TOURE, 2004 ;

NDAO, 2012). Certains auteurs signalent la présence de nombreuses espèces d'oiseaux qui ne constituent pas de grande population : *Platalea leucorodia* (Spatule blanche), *Platalea alba* (la Spatule africaine) et *Himantopus himantopus* (l'échasse blanche) (DIALLO, 2013), *Larus audouinii* (Goéland d'audouin) (DIOP, 2013). Cette dernière a une importance internationale sur le plan de la conservation. Parmi les oiseaux piscivores fréquemment observés sur les lacs, on peut citer : *Phalacrocorax carbo lucidus* (le grand cormoran), *Phalacrocorax africanus* (le cormoran africain), *Anhinga rufa* (Anhinga roux ou Anhinga d'Afrique), *Pelicanus rufescens* (pélican gris ou pélican roussâtre), *Egretta garzetta* (Aigrette garzette), *Ardea cinerea* (Héron cendré) (voir annexe 2). Les poissons ne sont représentés que par la carpe (communication personnelle).

I-2-L'ESPECE ETUDIEE :

I-2-1-Description :

Le Grand Cormoran, *Phalacrocorax carbo lucidus* est un oiseau d'eau (figure 4).

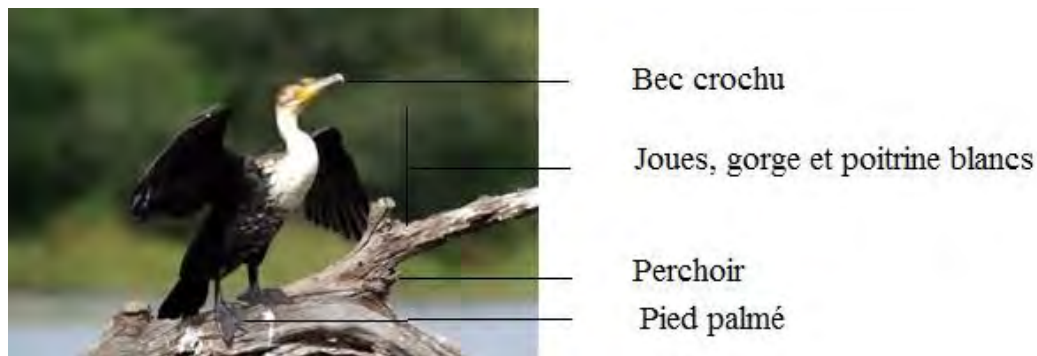


Figure 4: *Phalacrocorax carbo lucidus*

(http://www.pbase.com/arnomeintjes/whitebreastedcormorant_lat).

Ses pattes, noires et puissantes, sont entièrement palmées. Les adultes et les immatures sont noirs ; lorsqu'ils ont perché leurs ailes sont souvent étalées (figure 4). Les adultes ont le bas des joues, la gorge et le jabot blancs. Chez les adultes, à la hauteur des cuisses, on observe une tache blanche en période de reproduction (voir annexe 4). Les immatures ont le dessous du ventre en partie blanc (voir annexe 4). Le bec est fort, assez long et crochu à l'extrémité. Le mâle est légèrement plus volumineux que la femelle. Ils pèsent environ 1,6-2 Kg. L'envergure est comprise entre 130 à 160 cm. La longueur du corps, de la pointe du bec à l'extrémité de la queue, est comprise entre 80-100 cm et celle du bec est comprise entre 60-70 mm. Ils acquièrent leur maturité sexuelle à l'âge de 4 à 5 ans (GIRARD, 2003).

Le *Phalacrocorax carbo lucidus* ne présente pas de dimorphisme. Les deux sexes développent cinq caractères sexuellement similaires et clairement observables avant la reproduction. Ces caractères sont : les filoplumes blanches sur la tête et la nuque, les taches blanches sur l'extérieur des cuisses, le plumage plus sombre sur les joues, la gorge et le jabot (qui sont normalement blancs), assombrissement de la couleur de peau gulaire, de jaune à diverses nuances d'olive, et le changement de couleur de taches cutanées suborbitaux triangulaires du jaune à divers teintes de rouge. Ce développement du plumage saisonnier semble être un caractère sexuellement important, surtout chez les mâles. En effet, les mâles ayant le plumage plus sombre sur les joues, la gorge et le jabot ont plus de poussins (3 à 4 poussins) par rapport aux autres mâles dont ce plumage est un peu moins sombre (0 à 2 poussins). C'est le seul qui est en relation directe entre le nombre de poussins et le sexe au moment de la formation des couples (CHILDRESS & BENNUN, 2002).

I-2-2-Taxonomie :

« La notion d'espèce est depuis longtemps un sujet de controverses, et il n'existe à l'heure actuelle aucune définition entièrement satisfaisante » (LEVEQUE & MOUNOLOU, 2008). De ce fait, la classification de l'espèce *Phalacrocorax carbo lucidus* reste en instance. En effet, certains auteurs la considèrent comme sous-espèce du Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* (BROWN et al, 1982 ; SNOW & PERRINS, 1998 ; CLEMENTS, 2000). Par contre, d'autres l'élèvent au rang d'espèce et le nomme le Cormoran à poitrine blanche *Phalacrocorax lucidus* (HAZEVOET, 1995 ; ISENMANN *et al.* 2010).

En l'absence d'études biochimiques qui permettraient d'élucider le statut spécifique de *lucidus*, la position conservatoire adoptée est de *lucidus* au sein de l'espèce *carbo*.

Règne : **Animal**

Embranchement : **chordés**

Sous-embranchement : **vertébrées**

Classe : **Oiseaux (ou Aves)**

Ordre : **Pélecaniformes ou Suliformes**

Sous-ordre : **Pélecani**

Famille : **Phalacrocoracidées**

Genre : *Phalacrocorax*

Espèces : *carbo*

Sous-espèces : *lucidus*

Phalacrocorax carbo lucidus (Lichtenstein, 1823)

I-2-3-Zone de répartition et Habitats :

L'aire de répartition du grand cormoran, *Phalacrocorax carbo* est très large (figure 5). Sa répartition est presque mondiale (tous les continents): Europe, Asie, Océanie, Afrique et Amérique du Nord (POWLESLAND & REESE, 1999).

Il existe sept sous-espèces (de *Phalacrocorax carbo*) qui ont chacune une localisation géographique bien définie. Ainsi, l'espèce *Phalacrocorax carbo lucidus* se répartit sur les littorales de l'Afrique de l'ouest, en Afrique centrale et de l'Est et sur les littorales de l'Afrique australe. C'est une espèce de l'Afrique sub-saharienne (Afrique de l'ouest, Afrique centrale et Est et sud africain (VAN ROOMEN et al. 2011)).

Elle vit généralement sur les côtes (le long de toute la côte de l'Afrique australe). Elle se rencontre aussi, à l'intérieur des terres près des lacs, systèmes fluviaux, au bord des grands cours d'eau et les zones humides artificielles (DU TOIT et al. 2003).

Au Sénégal, elle se répartie sur plusieurs sites. En Casamance, elle se rencontre au niveau de la pointe de Kalissayes et les mangroves (BAILLON, 1986), sur la petite côte de Mbour à Djifère (BAILLON & GRETH, 1986), à l'îlot aux oiseaux (une petite île dans l'estuaire du fleuve Sénégal), aux îles de la Madeleine (Dakar) (VEEN et al. 2012) (voir annexe 3).

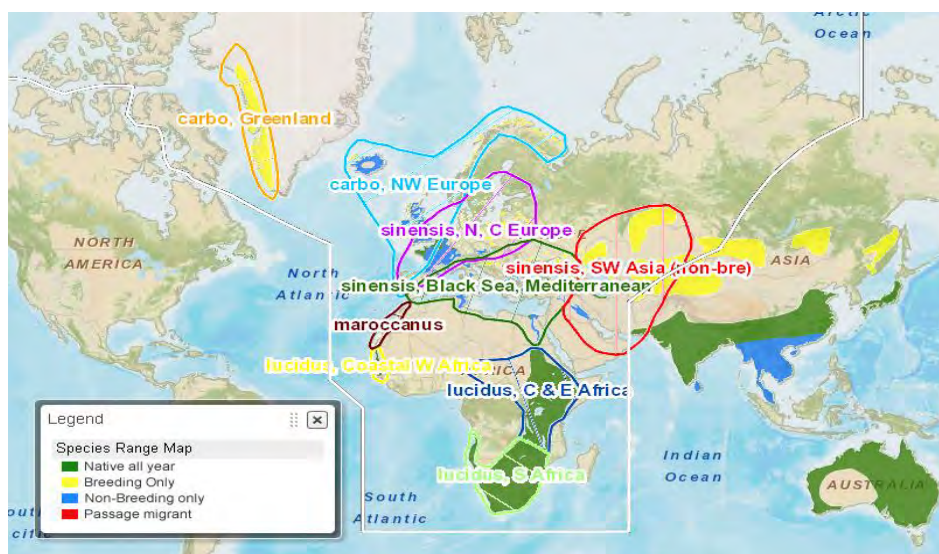


Figure 5: Aire de distribution géographique de *Phalacrocorax carbo lucidus*.

(<http://csntool.wingsoverwetlands.org/csn/default.html#state=species&SpcRecID=3679>).

Légende :  autochtone  reproduction  reproduction et/ou autochtone  passage de migration

I-2-4- Taille de la population:

La taille de la population ouest-africaine est estimée à 35.000 individus (Wetlands International 2006 ; wpe.wetlands.org consulté).

La population du grand cormoran, *Phalacrocorax carbo lucidus*, du banc d'Arguin (Mauritanie) est passée de 3000 individus en 1971 à 25362 individus en 1997 (VELDKAMP, 2000).

Au Sénégal, la population a augmenté considérablement. En effet, les dénombrements de 2002, 2003 et 2004 donnent respectivement les chiffres suivants 798, 2747 et 3683 d'individus (DIAGANA & DODMAN, 2006).

I-2-5-Menaces et Statut :

La population de grand cormoran *Phalacrocorax carbo lucidus* est menacée par plusieurs facteurs : la prédation, la perturbation animale et les activités humaines. En effet, elle est la proie de certaines espèces prédatrices comme par exemples: *Larus vetula*, *dominicanus* (les Mouettes), *Mesomelas canis* (chacals à dos noir), *Arctocephalus pusillus* (otaries à fourrure du Cap). Les sites de reproduction non protégés ou à accès facile sont souvent perturbés par les mammifères domestiques (comme par exemple : les chiens, les chats) et les activités humaines (exemple : les visites touristiques, la pêche). Suite à ces perturbations, les oiseaux quittent leurs nids pendant de longues périodes, exposant ainsi leurs œufs et leurs oisillons aux prédateurs. Ils sont souvent aussi victimes du choléra aviaire (*Pasteurella multocida*), des lignes de pêche abandonnées dans les lacs ainsi que les braconnages (exemple : la chasse, le ramassage d'œufs, les massacres délibérés des humains). L'utilisation des structures artificielles (exemple : les épaves de pirogues, les antennes téléphoniques) comme des sites de reproduction porte souvent préjudice aux grands cormorans. Cependant la destruction et/ou l'enlèvement de ces structures, les activités de construction de ports et les déboisements des arbres de nidification pourraient engendrer une chute de la population reproductrice (DU TOIT et al 2003).

Malgré ces menaces, les populations de grand cormoran (*Phalacrocorax carbo lucidus*) ne figurent pas sur la liste rouge des espèces menacées de l'UICN et ne constituent qu'une préoccupation mineure (VEEN et al. 2012 ; AEWA, 2008 ; www.iucnredlist.org).

I-3-ETHOLOGIE DU GRAND CORMORAN :

I-3-1-Reproduction :

Phalacrocorax carbo lucidus, généralement solitaire, est un oiseau sociable et grégaire en période de reproduction et sur les zones de nourrissage. Généralement silencieux, il émet des vocalisations gutturales lors de la saison de nidification (www.futura-sciences.com/magazines/nature/infos/dico/d/zoologie-grand-cormoran-10061/). En plumage nuptiale l'adulte a une tache blanche à la cuisse. Ils nichent en colonies (de quelques dizaines à plusieurs milliers d'individus) sur les falaises, sur les arbres, sur les côtes comme à l'intérieur des terres. Les sites de reproduction sont localisés sur des arbres d'espèces différentes (se développant sur un îlot ou en bordure d'un vaste plan d'eau) ou par les corniches des falaises paisibles. Parfois, ils utilisent les supports métalliques comme les antennes téléphoniques (DU TOIT et al 2003 ; QNINBA et al. 2006 ; <http://www.hbw.com>) comme lieu de nidification. Chez ce palmipède, la construction du nid est réalisée par le couple sur les corniches des falaises ; ou bien le nid est construit à des hauteurs variables dans les arbres souvent dépourvus de feuillage à cause des fientes acides. Celles-ci contribuent à la défoliation des végétaux qui meurent rapidement au sol. Le nid est grand et fait de bois, d'algues et d'autres objets de nature diverse (<http://www.hbw.com>). La femelle pond 3 ou 4 œufs en moyenne avec une seule couvée par an. Elle les couve pendant environ un mois en alternance avec le mâle. Les poussins sont nidicoles et restent au nid pendant 7 semaines avant l'envol. Après l'envol, ils restent dépendant des parents pendant environ 50 jours (<http://www.hbw.com>). Les deux adultes nourrissent la couvée avec du liquide régurgité pendant les premiers jours. Ensuite, ils leur apportent de la nourriture plus solide au nid. Les oisillons la prennent directement dans leur gorge. Ils sont emplumés au bout de 50 jours. Ils atteignent leur maturité sexuelle entre trois et quatre ans (<http://www.oiseaux-birds.com/fiche-grand-cormoran.html>).

Le Cormoran à poitrine blanche *Phalacrocorax carbo lucidus* se reproduit dans le centre, à l'Ouest, à l'Est et au Sud de l'Afrique. Les populations de l'Afrique de l'Ouest se reproduisent sur les îles du Cap-Vert et le long de la côte atlantique de la Mauritanie à la Guinée (VEEN et al, 2002 ; REYNAUD, 1994).

La période de reproduction ne connaît pas de consensus entre certains auteurs. Selon DEKEYSER & DERIVOT, 1968 et MOREL & MOREL, 1990, elle débute en octobre dans les sites comme le Banc d'Arguin, à l'Aftout mauritanien, au delta du Sénégal, aux îles Bissagos, au PNOD (Parc National des Oiseaux de Djoudj) et PNIM (Parc National des Îles de la Madeleine). Cependant, CHILDRESS & BENNUN, 2001 mentionnent qu'elle se déroule principalement en Avril- Juin dans toute l'Afrique sub-saharienne, quel que soit le

climat local ou les différences de tendance photopériode. Le stimulant serait le début des grandes pluies.

Les oiseaux qui se reproduisent tôt dans la saison, ont un succès de reproduction le plus élevé. En effet, ces derniers seront généralement les oiseaux les plus âgés, les plus expérimentés (et donc les plus efficaces) qui occupent les sites de nidification privilégiés (CHILDRESS & BENNUN, 2003).

I-3-2-Comportement et régime alimentaire :

Le mode de vie d'un oiseau est souvent adapté à la morphologie de ses membres. Les formes de bec et les pattes et l'aptitude à effectuer tel ou tel mouvement, nous permettent de déduire aisément le régime alimentaire. Grâce à leurs adaptations morphologiques et physiologiques très développées, de nombreux oiseaux marins sont des plongeurs performants (KUNTZ, 2004). Dans ce contexte, le palmipède *Phalacrocorax carbo lucidus*, avec la forme des pattes (voir paragraphe d'inscription ci-dessus), est un exemple fascinant.

Ils sont des prédateurs de poissons, de crustacés, d'amphibiens et des insectes dans les eaux marines, saumâtres et douces (VELDKAMP, 2000; VEEN et al, 2012 ; <http://www.hbw.com>). Ils sont quasi-généralement piscivores, opportunistes et généralistes. L'espèce de poissons la plus accessible (généralement la plus abondante dans les milieux où ils se nourrissent), se retrouve majoritairement dans leur régime alimentaire (BAHIZIRE & LIBOIS, 2010 ; VEEN et al, 2012).

Les cormorans sont des plongeurs benthiques (ils prospectent sur le fond). L'immersion se fait à partir de la surface de l'eau, et non pas après un piqué aérien, comme chez les fous bassan. Les pieds palmés leur permettent de se propulser sous l'eau. Ils les battent simultanément d'avant en arrière et replient les ailes (qui ne servent pas à la locomotion) le long du corps. Pour donner plus d'impulsion au mouvement, ils plient et déplient le cou en même temps qu'ils battent les pieds. La localisation des proies est faite visuellement. Ils sont capables de capturer leurs proies dans des conditions d'éclairement minimales, et de manière très efficace. Lorsque de petits poissons sont capturés, ils peuvent être ingérés au cours de la plongée. Mais, pour de gros poissons, le cormoran remontera à la surface avant de l'ingérer. En effet, cette grosse prise nécessitera d'être manipulée un certain temps avant d'être avalée. La profondeur de plongée chez le cormoran varie entre quelques mètres et plus de 100 mètres et la durée entre quelques secondes et plus de 5 min (COOK, 2008). Les cormorans pêchent

seuls, mais on peut parfois observer des pêches collectives regroupant plusieurs centaines d'individus, qui plongent de manière synchronisée (COOK, 2008 ; VELDKAMP, 2000).

Le régime alimentaire de *phalacrocorax carbo lucidus* (grand cormoran) ne peut pas être prédéfini. En effet, l'étude qui a porté sur les trois sites suivants : île Zira (Banc d'Arguin en Mauritanie), îlot aux oiseaux (une petite île dans l'estuaire du fleuve Sénégal) et les îles de la Madeleine (Dakar) (VEEN et al. 2012) montre une dominance des espèces *Arius spec* (38%), *Brachydeuterus auritus* (26%) et *Cynoglossus spec* (12%). Certaines familles sont dominantes dans leur régime alimentaire. Il s'agit de : des Haemulidae (62 %) et des Batrachoididae (20%) sur l'île de la Madeleine ; des Sparidés (30%), des Mugilidae (23%), Cichlidae (17%) et des Batrachoididae (19%) sur l'île Zira ; et des Ariidae (73%) et des Cynoglossidés (24%) sur l'îlot aux Oiseaux. En ce qui concerne l'étude faite au niveau du lac de Malawi le régime alimentaire de *Phalacrocorax carbo lucidus* est constitué essentiellement de Cichlidae : principalement d'*Haplochromis* (90,11%) et secondairement de *Tilapia sensu lato* (6,59%). Cinq sur six groupes de poissons présents au littoral du lac Kivu sont des proies du grand cormoran (BAHIZIRE & LIBOIS, 2010).

La composition du régime alimentaire varie en fonction de la diversité, de la taille des proies et les localités qu'ils fréquentent. Elle varie également en fonction des stades de développement (adulte ou oisillon) (VELDKAMP, 2000).

Le grand Cormoran consomme environ 400 grammes de poissons par jour. La taille de leur proie varie : 0,22 à 25 cm. La majorité mesure moins de 100 mm (de longueur totale) (VEEN et al. 2012 ; BAHIZIRE & LIBOIS, 2010).

I-3-3-Migration :

Le *Phalacrocorax carbo lucidus* (grand cormoran) est un migrateur. Il effectue des migrations intra-africaines ou régionales. Les grands cormorans à poitrine blanche qui se reproduisent à l'intérieur de l'Afrique australe sont nomades. Ils se reproduisent et se déplacent en réponse aux changements des niveaux d'eau. Les lectures de bagues indiquent que certains jeunes oiseaux entreprennent des déplacements de longue portée allant jusqu'à 1054 km, y compris des franchissements réguliers de frontières. Une alternance de directions est souvent notée entre les populations marines et celles d'eau douce. Les oiseaux continentaux parcourent 8 km de mer ou 5 km d'autres plans d'eau continentaux pour se nourrir (DU TOIT et al. 2003).

Au Sahara atlantique, ils se répartissent, en hiver, essentiellement sur les côtes atlantiques (BERGIER et al. 2013).

CHAPITRE II MATERIELS ET METHODES :

II-1-MATERIELS :

Les matériels utilisés pour effectuer nos travaux sont :

⇒ Matériel d'observation et d'identification des oiseaux (voir figure 6 ci-dessous) : une paire de jumelles (10x), un guide d'identification des oiseaux (GIRARD, 2003), des fiches de suivi des oiseaux, une règle, une montre, un crayon et une gomme.



Figure 6 : Matériel utilisé.

⇒ Autre matériels (outils de traitement et d'analyse des données) : Les logiciels R, Microsoft Excel et Word, Google Earth et Quantum GIS.

II-2-METHODES :

Les méthodes utilisées sont essentiellement :

- le dénombrement de l'espèce et de pêcheurs actifs dans les lacs ;
- et les observations focales et scans de comportement (MARTIN & BATESON, 2007).

On a traité les données issues de ces travaux avec les logiciels R (<http://www.r-projet.org/>) et Excel.

II-2-1-Dénombrement :

Sur le site du Technopôle de Dakar, nous estimons l'abondance absolue de la population du grand cormoran en utilisant le dénombrement total (BARBAULT, 2001). Pour le faire,

nous avons procédé à des prospections journalières autour des cinq lacs du 13 Août 2013 au 13 Novembre 2013 (28 visites). Deux (2) visites (l'une le matin et l'autre le soir) sont effectuées alternativement chaque semaine. La visite matinale se déroule entre 7 heures et 12 heures et celle du soir entre 12 heures et 18 heures. Cela permet d'apprécier les effectifs journaliers de ce cormoran.

Lors des séances d'observation, nous utilisons des fiches préalablement définies (voir annexe 1) sur les quelles, nous mentionnons le nombre de grand cormoran et le nombre de pêcheurs actifs suivant les lacs.

II-2-2-Etude des comportements :

L'étude du comportement des individus de *Phalacrocorax carbo lucidus* au cours de la journée se réalisait grâce à deux méthodes d'observation complémentaires que sont :

⇒ Observation focale

Elle consiste à observer un seul oiseau pris au hasard pendant cinq minutes au cours de la quelle le comportement principal de l'individu est noté toutes les trente secondes.

Nous choisissons d'abord un point d'observation (un des points de dénombrement) où les oiseaux seront nettement visibles même parfois à l'œil nu. Ensuite, nous utilisons les tables de nombre aléatoire pour choisir au hasard les individus. Nous commençons l'observation de gauche vers la droite. Après l'observation d'un individu, nous marquons une pause de 5 minutes avant de reprendre l'observation d'un autre individu.

Remarque : par hasard si l'individu choisi est perdu de vue (en vol par exemple) au cours de séance (durant les cinq minutes), nous recommençons avec un autre.

⇒ Observation scan

Cette observation consiste à observer successivement les activités de 10 individus (N1 à N10) pris au hasard. Chaque individu est observé pendant 10 secondes et nous relevons l'activité principale. Après l'observation des 10 individus, nous marquons une pause de 5 minutes avant de reprendre les observations avec 10 autres individus. Cette méthode est plus précise que la première.

Cependant, si le nombre d'oiseaux présents au niveau d'un lac ne dépasse pas six, nous passons à un autre sans réaliser les observations.

Les différents types de comportement (voir annexe 5) notés sont : mange (M), bouge (B), stationnaire (alerte) (S), stationnaire et nettoyage des plumes avec bec (P), stationnaire et dort (D) et vol (V).

Remarque : à la fin des observations scan et focale, nous procédons aux recensements d'autres espèces d'oiseaux qui fréquentent notre zone d'étude (voir la liste en annexe 2).

II-2-3-Exploitation et analyse des données :

L'exploitation des données se fait avec les logiciels Microsoft Excel, Microsoft Word et R. Les données journalières recueillies sur le terrain sont rentrées dans le logiciel Excel où elles sont exploitées sous forme de graphiques. A la fin des travaux, nous avons confectionné dans Excel une base de données dans la quelle, nous avons introduit tous les résultats des décomptes et des observations journalières de scan et focale. Pour pouvoir exploiter les données avec le logiciel R, nous avons converti les tableaux d'Excel sous format CSV (séparateur : point-virgule) afin de pouvoir les ouvrir avec wordpad.

CHAPITRE III RESULTATS ET DISCUSSION :

III-1-RESULTATS :

Les résultats obtenus sont présentés sous formes de tableaux et de graphiques ci-dessous.

III-1-1-Effectif de *Phalacrocorax carbo lucidus* (grand cormoran) au Technopôle:

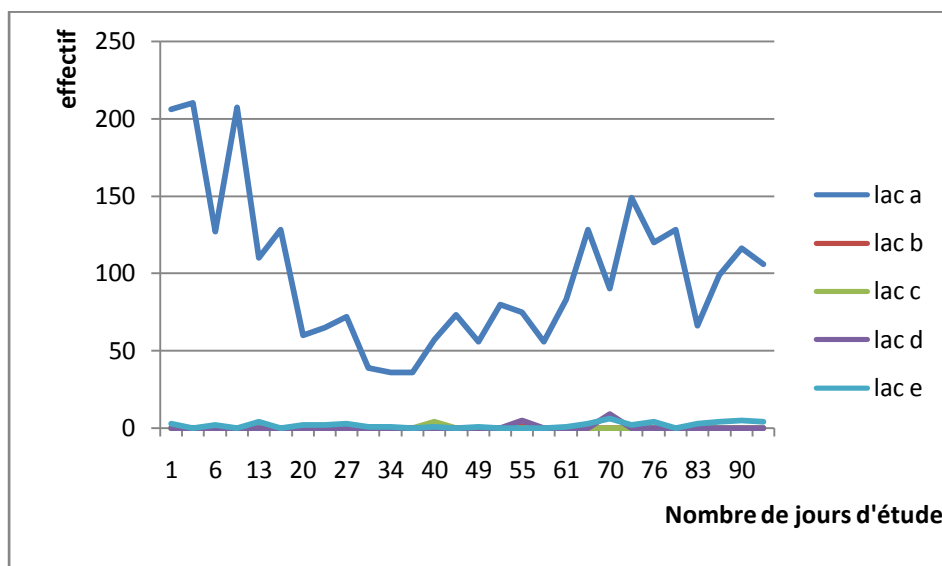


Figure 7: Fluctuation d'abondance des grands cormorans dans les lacs, de Août 2013 à Novembre 2013.

Légende : effectif = nombre de grand cormoran compté par sortie.

Ce graphique indique les effectifs de la population du grand cormoran de chaque lac durant l'étude. A l'exception du Grand lac (lac a), le nombre de grand cormoran reste pratiquement faible ou nul pour les autres lacs. La population de cet oiseau du Grand lac a diminué progressivement durant les mois de Août, Septembre et la 1^{ère} quinzaine du mois d'Octobre. Elle passe de 206 individus, le 13 Août 2013 (1^{er} jour), à 83 individus, le 14 Octobre 2013 (61^{ème} jour). Du 14 Octobre au 13 Novembre (91^{ème} jour), elle commence, de nouveau, à augmenter ; elle passe de 83 individus à 106 individus.

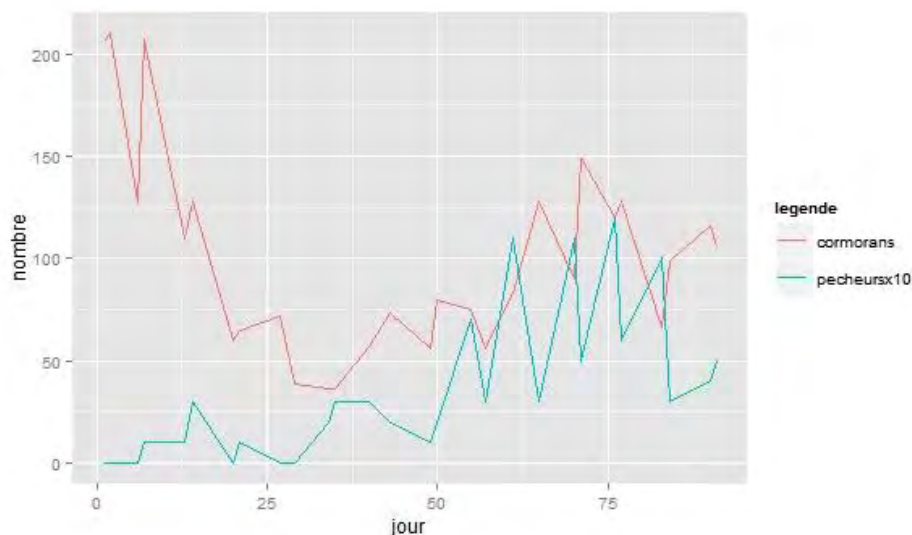


Figure 8: Variation des nombres de cormorans et de pêcheurs en fonction de la durée de l'étude au lac a.

Légende : nombre = nombre de cormorans ou de pêcheurs observé pour chaque sortie

La figure 8 renseigne sur la variation des nombres de cormorans et de pêcheurs pendant la durée d'étude au lac a. Le nombre de pêcheurs, contrairement au nombre de cormorans qui a connu une baisse progressive durant les mois de Août et de Septembre a augmenté progressivement durant la période d'étude. Il passe de 1 pêcheur par jour en moyenne pendant les mois d'Août et Septembre à 5 pêcheurs par jour en moyenne pendant les mois Octobre et Novembre.

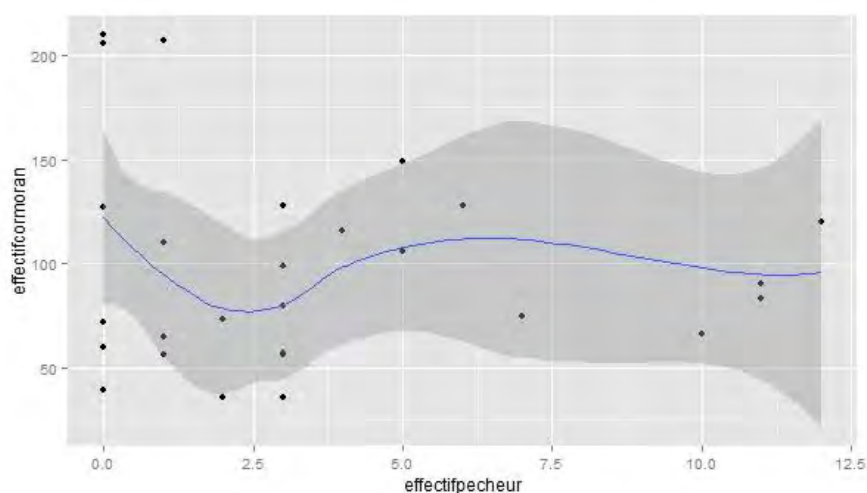


Figure 9: Variation de nombre de cormorans en fonction de celui des pêcheurs dans le temps au lac a.

Légende : **effectifcormoran** = nombre de grands cormorans observé pour chaque sortie;
effectifpecheur = nombre de pêcheurs observé pour chaque sortie.

Cette figure montre l'évolution du nombre de cormorans en fonction de celui des pêcheurs et la ligne de régression non-paramétrique avec des intervalles de confiance à 95%. Nous constatons que les effectifs des cormorans et ceux des pêcheurs sont indépendants les uns des autres.

III-1-2-Distribution spatiale de l'espèce au Technopôle :

Tableau 1: Fréquence du grand cormoran au niveau des différents lacs du Technopôle durant la période d'étude.

Lacs	Fréquence	Moyenne
a	100%	99
e	32.14%	0
c	7.14%	0
d	7.14%	0
b	3.57%	2

Ce tableau montre la fréquence de *Phalacrocorax carbo lucidus* dans le Technopôle et les moyennes.

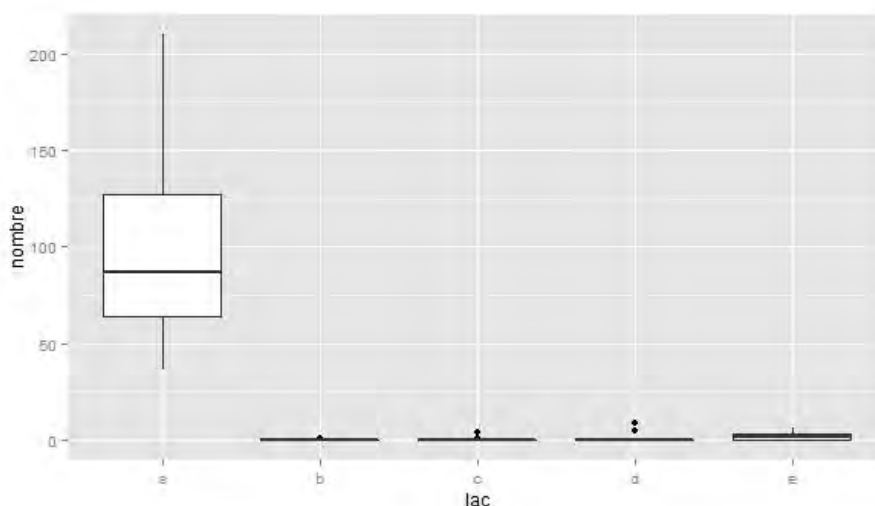


Figure 10: Répartition des grands cormorans suivant les lacs.

Légende : **a** = lac a ; **b** = lac b ; **c** = lac c ; **d** = lac d ; **e** = lac e.

Cette figure montre la répartition des grands cormorans en fonction des lacs. Elle permet de déterminer, pour chaque lac, les nombres maximum et minimum de grands cormorans ainsi que la médiane (en trait épais dans la boîte). Ils sont uniquement significatifs au lac a. les nombres maximum et minimum de grand cormoran du lac a sont respectivement les valeurs suivantes 38 individus et 210 individus. Les grands cormorans occupent quotidiennement, avec une moyenne de 99 individus/jour, le lac a et parfois, absents aux autres lacs. La moyenne est nulle chez les lacs b, c et d ou très faible chez le lac e (2 individus par jour).

III-1-3-Etude comportementale du grand cormoran :

Le tableau 1 et la figure 10 ci-dessus montrent que les grands cormorans se concentrent uniquement au lac a. Ce qui fait que le temps consacré sur les autres lacs n'est pas beaucoup. Ainsi, les études de comportements ne sont déroulées qu'autour du lac a.

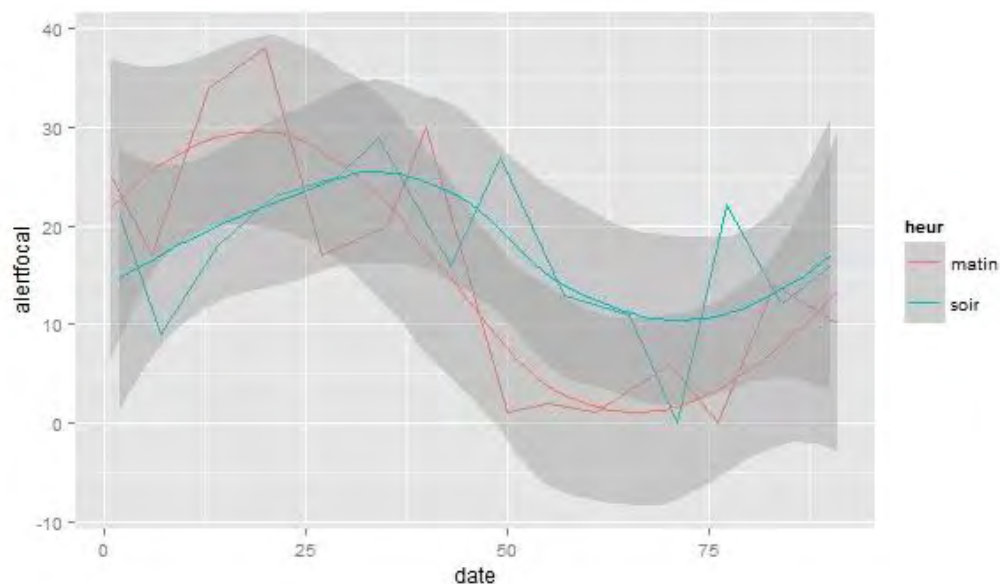


Figure 11: Activité alerte (S) d'un grand cormoran durant les jours d'étude et suivant la journée.

Légende : **alertfocal** = cumule du nombre d'activité alerte (S) d'un grand cormoran par sortie ; **la date** est en jours.

Cette figure traduit l'évolution de l'activité alerte (S) d'un grand cormoran et les lignes de régression non-paramétrique avec des intervalles de confiance à 95%. L'activité alerte (S) du grand cormoran durant les mois de Août et de Septembre (du 1^{er} au 47^{ème} jour), est importante avec une moyenne de 23 activités. Par contre, elle est de 10 activités en moyenne pour les

mois d'Octobre et de Novembre (du 48^{ème} jour au 91^{ème} jour). Pendant les matinées, l'activité du grand cormoran des 2 premiers mois (26 activités en moyenne) est largement supérieure à celle des 2 derniers mois (5 activités en moyenne). Cependant, dans les après midi, l'activité alerte (S) des mois de Août et de Septembre et celle des mois d'Octobre et de Novembre donnent respectivement les moyennes suivantes 20 et 14 activités. De ce fait, en Octobre et Novembre, l'activité alerte (S) du grand cormoran est plus récurrente dans les après midi (14 activités en moyenne) que dans les matinées (5 activités en moyenne).

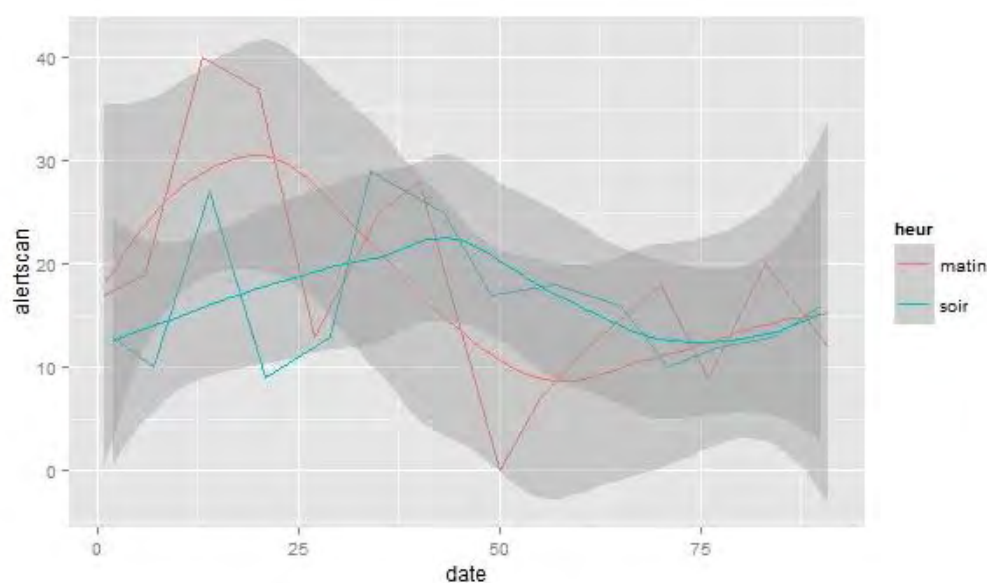


Figure 12: Activité alerte (S) des grands cormorans durant les jours d'étude et en fonction de la journée.

Légende : **alertscan** = cumule du nombre d'activité alerte (S) des grands cormorans par sortie ; **la date** est en jours.

Cette figure définit l'évolution de l'activité alerte (S) des grands cormorans et les lignes de régression non-paramétrique avec des intervalles de confiance à 95%. L'activité alerte (S) des grands cormorans des mois de Août et de Septembre (21 activités en moyenne) domine celle des mois d'Octobre et de Novembre (13 activités en moyenne). L'activité alerte (S) matinale des grands cormorans (25 activités en moyenne) des mois d'Août et de Septembre est plus significative que celle de l'après midi (18 activités en moyenne).

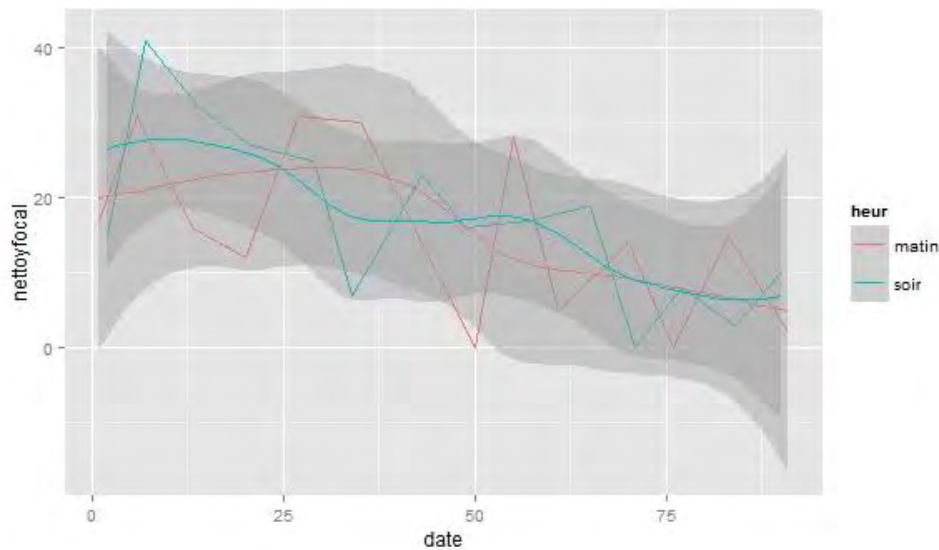


Figure 13: Activité nettoyage (P) d'un grand cormoran durant les jours d'étude et en fonction de la journée.

Légende : **nettoyefocal** = cumule du nombre d'activité (P) d'un grand cormoran par sortie ;
la date est en jours.

La figure 13 montre l'évolution de l'activité nettoyage (P) d'un grand cormoran et les lignes de régression non-paramétrique avec des intervalles de confiance à 95%. L'activité nettoyage (P) du grand cormoran a diminué progressivement durant l'étude. Elle passe de 17 activités au 1^{er} jour à de 2 activités au 91^{ème} jour. Les activités des mois de Août (1^{er} jour au 17^{ème} jour), de Septembre (18^{ème} jour au 47^{ème} jour), d'Octobre (48^{ème} jour au 77^{ème} jour) et de Novembre (78^{ème} jour au 91^{ème} jour) donnent respectivement les moyennes suivantes 25, 22, 11 et 7 activités. Il n'existe pas une grande différence entre l'activité nettoyage (P) matinale du grand cormoran (16 activités en moyenne) et celle de l'après midi (17 activités en moyenne).

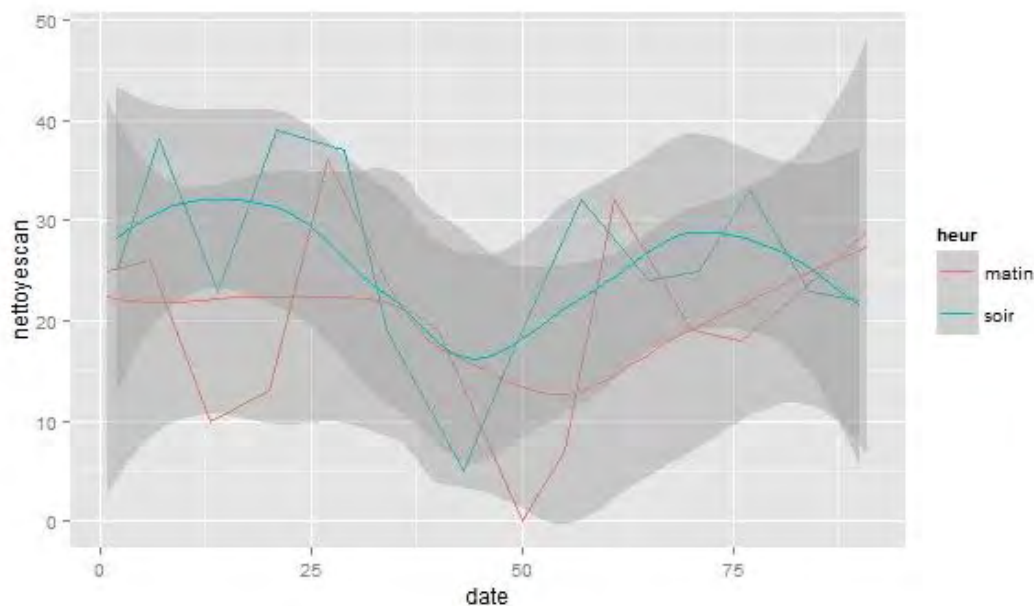


Figure 14: Activité nettoyage (P) des grands cormorans durant les jours d'étude et en fonction de la journée.

Légende : **nettoyescan** = cumule du nombre d'activité nettoyage (P) des grands cormorans par sortie ; **la date** est en jours.

La figure 14 désigne l'évolution de l'activité nettoyage (P) des grands cormorans et les lignes de régression non-paramétrique avec des intervalles de confiance à 95%. L'activité nettoyage (P) des grands cormorans durant les mois de Août et de Septembre (25 activités en moyenne), est plus importante que celle des mois d'Octobre et de Novembre (22 activités en moyenne). Cependant, l'activité nettoyage (P) des grands cormorans de l'après midi (27 activités en moyenne) domine toujours celle matinale (20 activités en moyenne).

III-2-DISCUSSION :

La population de *Phalacrocorax carbo lucidus* a diminué progressivement durant les mois de Août et de Septembre 2013 au Technopôle avant de connaître une légère augmentation par la suite. La diminution serait due à l'arrivée de l'hivernage. En effet, dans les régions tempérées, l'alternance de la saison des pluies et la saison sèche joue un rôle régulateur des activités biologiques (RAMADE, 2009). Les mouvements et les reproductions de ces espèces sont liés aux changements des niveaux d'eaux (DU TOIT et al 2003). La période d'hivernage est liée à celle de la reproduction de cet oiseau. Ainsi, le début des grandes pluies serait le stimulant de la reproduction des grands cormorans (CHILDRESS &

BENNUN, 2001). La période de nidification de *Phalacrocorax carbo lucidus* (grands cormorans) débute en octobre aux sites de reproduction ouest africaine comme le Banc d'Arguin, à l'Aftout mauritanien, au delta du Sénégal, aux îles Bissagos et au PNOD : Parc National des Oiseaux de Djoudj et PNIM (Parc National des Îles de la Madeleine) (DEKEYSER & DERIVOT, 1968 et MOREL & MOREL, 1990). En effet, les espèces de ce grand cormoran, surtout les plus âgées, retournent très tôt à leurs sites de reproduction (CHILDRESS & BENNUN, 2002).

L'accroissement à nouveau du nombre serait dû au mode de quête de nourriture des grands cormorans. En effet, ils parcourent des kilomètres pour la quête de nourriture. Ils utiliseraient le Technopole comme site d'alimentation. Cependant, en période de reproduction, surtout au mois d'Octobre pendant lequel la reproduction commence (DEKEYSER & DERIVOT, 1968 et MOREL & MOREL, 1990), le male et la femelle de chaque couple s'alternent pour aller s'alimenter au moment où l'autre assure la couvaison et/ou la sécurité des œufs ou des oisillons (LESAFFRE, 2006).

Les grands cormorans sont regroupés uniquement au lac a (voire figure 10). En effet, la répartition en agrégat des animaux est due à des variations caractéristiques des milieux ou bien au comportement des ces êtres vivants (DAJOZ, 2000). Ainsi, le rassemblement de ces espèces à poitrine blanche sur le Grand lac (lac a) s'expliquerait par le manque de perchoirs et/ou l'immersion de certains perchoirs dans les lacs. En effet, le Technopôle a des perchoirs qui sont constitués, pour la plupart, que des digues de sable et des arbustes de petite taille. Ainsi, les fortes pluies enregistrées au mois de Août (ANACIM, 2013), additionnées aux eaux des inondations, récupèrent les zones de perchoirs. Le lac a possède seul un perchoir paisible (bien positionné) constitué de plusieurs arbustes déjà morts qui émergent dans l'eau. Ce perchoir est entouré d'arbustes qui le protègent et l'isolent éventuellement de beaucoup de perturbations. Les autres lacs n'ont souvent que des petites digues de sable qui ne seraient utilisables qu'en dehors des périodes d'inondation. Aussi, le lac b (avec une petite surface) est proche des habitations humaines. On a même remarqué les 26/09/2013 et 02/10/2013 respectivement 8 et 6 enfants qui le soir s'y baignent, ce qui constituerait forcément une source de dérangement pour les grands cormorans. Etant, essentiellement piscivore, l'abondance des poissons influencerait leur répartition. L'effectif des pêcheurs a augmenté progressivement au lac a (figure 8). Les pêcheurs du lac a ne capturent qu'une seule espèce de poisson (communication personnelle) ; leur présence donne une indication sur l'abondance des poissons et explique l'occupation du lac a par les cormorans. L'analyse a montré qu'il

n'existe aucune relation entre la présence des pêcheurs et celle de cormorans (figure 9). L'augmentation et la présence des pêcheurs n'empêchent pas les cormorans de rester dans le site. D'ailleurs l'étude de l'effet d'un effaroucheur, le cormoshop, sur le Grand cormoran et les autres oiseaux d'eau de la plaine du Forez a montré que cet effaroucheur n'empêchait pas les grands cormorans de pêcher et de rester dans le milieu (METAIREAU, 2009).

Les activités alertes et nettoyages sont significativement les plus notés au Technopole. Elles sont plus notées dans les mois de Août et de Septembre que dans les mois d'Octobre et de Novembre. Cela est dû aux pluies qui continuent jusqu'au mois Septembre (ANACIM, 2013). Le comportement alerte s'expliquerait par la présence des pêcheurs, la localisation du site en plein cœur urbain (dont l'accès est à portée de n'importe qui) et la fréquence du bruit (pollution sonore). Le niveau d'alerte des grands cormorans augmente avec celle de leur effectif. Ceci serait dû à l'effet de masse. En effet, le nombre et les aires des perchoirs sont limités. Ce qui constitue l'effet de masse car, conformément à DAJOZ (2000), l'effet de masse apparaît lorsque l'espace est limité. Les cormorans donnent légèrement plus de temps au nettoyage de leur plumage au soir (figure 14). Ce comportement pourrait être dû, du fait que le matin, ils se contentent beaucoup plus à la quête de nourriture surtout pour ceux qui ont une progéniture à nourrir ailleurs.

CONCLUSION RECOMMADATIONS ET PERSPECTIVES:

La grande Niaye de Pikine ou Technopole est une zone humide. Elle renferme de plusieurs espèces animales et végétales. Elle est caractérisée par de nombreux lacs. Ces dernières, servent à la fois de lieu de pêche à de nombreux pêcheurs mais aussi de nourriture aux oiseaux piscivores. Le grand cormoran essentiellement piscivore, affectionne ce site. Cette étude nous a permis d'appréhender l'abondance relative de la population de *Phalacrocorax carbo lucidus*, leur répartition dans cette grande Niaye et de déterminer certains comportements.

Ils occupent quotidiennement le site du Technopole ; leur présence quantitative est significative, même si l'effectif a diminué progressivement de Août à Septembre.

Les grands cormorans sont inégalement répartis au Technopole. Ils se regroupent principalement sur le lac a seul où ils cohabitent avec les pêcheurs.

La présence et l'augmentation de l'effectif des pêcheurs, l'exposition du site à tout le monde et aux pollutions sonores sont perceptibles. Ceci expliquerait le niveau d'alerte important observé chez les grands cormorans.

Cette étude est l'une des premières au Sénégal. Pour cela, il serait utile de la mener sur une période plus longue. Ainsi, elle pourrait être élargie à d'autres zones pour mieux connaître l'abondance et la répartition du grand cormoran au Sénégal voir même en Afrique de l'ouest.

Vu l'importance que le Technopole joue sur le plan aviaire, une valorisation de la grande Niaye de Pikine et les Niayes d'une manière générale en zone protégée serait souhaitable. Ce site pourrait constituer un refuge pour plusieurs espèces menacées, et pouvait promouvoir la pérennisation de sa richesse naturelle.

En plus, le grand cormoran de part à son régime alimentaire piscivore pourrait porter préjudice à l'activité de la pêche. Partant de cela, pour mieux comprendre et envisager une éventuelle gestion de cette espèce, il serait intéressant :

- ☞ De faire des suivis réguliers de *Phalacrocorax carbo lucidus* (grand cormoran) dans cette zone et surtout dans les zones protégées pour la mise en place d'une base de données ;
- ☞ d'étudier la reproduction, la survie, la migration et l'éthologie de cette population dans son aire de répartition et particulièrement au Sénégal.

BIBLIOGRAPHIE :

1. ANACIM. Bulletin mensuel de l'ANACIM. Issu N°4, 2013, 6 p.
2. BAILLON F. Contribution à l'étude de la faune du Sénégal: Prospection ornithologique en Casamance. ORSTOM, Dakar-Hann, 1986, 20 p.
3. BAILLON F. & GRETH A. Contribution à l'étude des zones humides littorales de l'Ouest africain : étude de cas, secteur géographique : Mbour-Djifère (Petit côte – Sénégal). ORSTOM, Dakar-Hann, 1986, 33 p.
4. BAHIZIRE A. M. & LIBOIS R. Étude du régime et de la sélectivité alimentaire du grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*) sur le lac Kivu (R.D. Congo). *Annales Sci. & Sci. Appl. U.O.B.*, 2010, Vol. 2, 6 p.
5. BARBAULT R. *Biodiversité : Introduction à la biodiversité de la conservation*. HACHETTE LIVRE, Paris, 1997, 155 p., ISBN 2-01-14-5226-0.
6. BARBAULT R. *Biologie des populations animales et végétales*. Dunod, Paris, 2001, 790 p., ISBN 2 10 005808 8.
7. BERGIER P., THEVENOT M., QNINBA A., SAMLALI M. L. & EL BALLA T. Les Grands Cormorans *Phalacrocorax carbo maroccanus* / *lucidus* dans le Sahara Atlantique marocain. *Go-South Bull.*, 2013, vol. 10 : 208-220.
8. BirdLife International. *Etat des populations des oiseaux du monde : des indicateurs pour notre monde qui change*. Cambridge, UK: BirdLife International, 2004, 76 p., ISBN 2-9521267-5-5.
9. BROWN L.H., URBAN E.K. & NEWMAN K. The Birds of Africa. Academic Press, London & New York, *Ostriches to Birds of Prey*, 1982, 521 p., vol.1.
10. CACHAN P. *Les portes de l'avenir : l'écologie au service de l'homme et de la nature*. Horizon de France, Paris, 1972, 215 p.
11. CADIOU B., FEVRIER Y., YESOU P., FORTIN M. & LE NUZ M. Priorités de collecte des données pour l'Observatoire régional des oiseaux marins en Bretagne : éléments d'orientation pour les suivis en mer. Rapport OROM, Brest, 2011, 21 p.
12. CHILDRESS R. B. & BENNUN L. A. White-breasted Cormorant, *Phalacrocorax carbo*, breeding season timing and its control factors at a seasonally constant Kenyan lake. *OSTRICH*, 2001, vol. 72, n°3-4 : 149-158.
13. CHILDRESS R. B. & BENNUN L. A. Sexual character intensity and its relationship to breeding timing, fecundity and mate choice in the great cormorant *Phalacrocorax carbo lucidus*. *J. Avian Biol.*, 2002, n°33: 23–30.

14. CHILDRESS R. B. & BENNUN L. A. Effet of breeding timing on White-breasted Cormorant (*Phalacrocorax carbo lucidus*) reproductive success at a seasonally constant Kenyan lake. *Autriche : Journal of African ornithologie*, 2003, vol.74, n°1-2 : 102-109.
15. CLEMENTS J.F. *Birds of the World: A Checklist*. Pica Press, 2000, 222 p.
16. COOK T. Ecologie des oiseaux plongeurs (*Phalacrocorax spp.*) : réponses écophysiologiques, comportementales et sexuelles aux variations de l'environnement. Thèse, Biologie et Ecologie. Aquarium de La Rochelle : Université de La Rochelle, 2008, 105 p.
17. DAJOZ R. Précis d'écologie. DUNOD, Paris, 2000, 615 p. ISBN 2 10 005157 1.
18. DEKEYSER P. L. & DERIVOT J. H. *Les oiseaux de l'ouest africain (Fascicule III)*. IFAN, Dakar, 1968, 107 p.
19. DIAGANA C. H. & DODMAN T. Effectifs et distribution des oiseaux d'eaux en Afrique. Résultats des dénombrements d'oiseaux en Afrique 2002-2004. *Wetlands international*, 2006, 324 p.
20. DIALLO A. Y. Sélection des ressources par la Spatule blanche (*Platalea leucorodia leucorodia*), la Spatule africaine (*Platalea alba*) et l'échasse blanche (*Himantopus himantopus*) dans la ZICO (Zone d'importance pour la conservation des oiseaux) des Niayes (Pikine- Sénégal). Mémoire, Biologie Animale et Ecologie et Gestion des Ecosystèmes. Département de Biologie Animale : UCAD de Dakar, 2013, 30 p.
21. DIOP N. Structure et migration d'une population de Goéland d'Audouin (*Larus audouinii*) au Technopôle (Dakar, Sénégal). Mémoire, Biologie Animale et Ecologie et Gestion des Ecosystèmes. Département de Biologie Animale : UCAD de Dakar, 2013, 30 p.
22. DIOUF M. Problématique de conservation de l'écosystème des Niayes de Pikine : l'exemple du Pas-dunes. Mémoire, DEA Géographie. Dakar : UCAD de Dakar, 2005, 71 p.
23. DU TOIT M., BOERE G.C., COOPER J., DE VILLIERS M.S., KEMPER J., LENTEN B., PETERSEN S.L., SIMMONS R.E., UNDERHILL L.G., WHITTINGTON P.A. & BYERS O. Conservation Assessment and Management Plan for Southern African Seabirds. Cape Town: *Avian Demography Unit & Apple Valley: IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group*, 2003, 186 p.
24. FAYE Elhadji. Diagnostic partiel de la flore et de la végétation des Niayes et du Bassin arachidier au Sénégal : application de méthodes floristique, phytosociologique,

- ethnobotanique et cartographique. Thèse, Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique, Bruxelles : Université Libre de Bruxelles (ULB), 2009, 169 p.
25. GIRARD O. : *Echassiers, canards, limicoles et laridés de l'ouest africain*. L'Ile d'Olonne. Paris, office national de la chasse et de la faune sauvage, 2003, 220 p. ISBN : 2 910399 59 1.
26. HAZEVOET C.J. The Birds of the Cape Verde Islands. *British Ornithologist's Union Checklist*, 1995, 192 p., Series n° 13.
27. ISENMANN P., BENMERGUI M., BROWNE P., BA A.D., DIAGANA C.H., DIAWARA Y. & OULD SIDATY Z.E.A. *Oiseaux de Mauritanie. Birds of Mauritania*. SEOF, Paris, 2010, 408 p.
28. KUNTZ G. Régulations écophysiologiques des grands cormorans, *Phalacrocorax carbo*, plongeant dans les eaux Groenlandaises. Mémoire, Gestion de la faune et de ses habitats. Québec : Université du Québec À Rimouski, 2004, 32 p.
29. LESAFFRE G. Nouveau précis d'ornithologie. Vuibert, Turin (Italie) : 2006, 216 p. ISBN 2 7117 7160 1.
30. LEVEQUE C. & MOUNOLOU J.-C. *Biodiversité : Dynamique biologique et conservation*. 2eme édition, DUNOD, Paris, 2008, 254 p. ISBN 978-2-10-052133-3.
31. MARTIN P. & BATESON P. *Measuring Behaviour : An introductory Guide*. Cambridge University Press, 2007, 186 p.
32. METAIREAU A. Effet d'un effaroucheur, le cormosop, sur le Grand cormoran et les autres oiseaux d'eau de la plaine du Forez. Rapport, Ecologie-Ethologie. Saint-Etienne : Université Jean Monnet, 2009, 35 p.
33. MOREL G. & MOREL M. Y. *Les oiseaux de Sénégal : Notice et cartes de distribution*. ORSTOM, Paris, 1990, 177 p. ISBN 2-7099-1012-8.
34. NDAO M. Dynamiques et gestion environnementales de 1970 à 2010 des zones humides au Sénégal : étude de l'occupation du sol par télédétection des Niayes avec Djiddah Thiaroye Kao (à Dakar), Mboro (à Thiès) et Saint-Louis. Thèse, Géographie et aménagement, Toulouse : Université de Toulouse 2 Le Mirail, 2012, 313 p.
35. POWLESLAND R.G. & REESE P.J. Aspects of the breeding biology of Black Shags (*Phalacrocorax carbo*) near Lake Kōhangatera, Wellington. *Ornithological Society of New Zealand, Notornis*, 1999, vol. 46: 484-497.
36. QNINBA A., EL IDRISSE ESSOUGRATI A., EL AGBANI M.A. & THEVENOT M. Nidification du Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758) dans le Parc

Zoologique National de Rabat (Maroc). *Bull. Inst. Sci. Rabat, Sect. Sciences de la Vie*, 2006, vol 28 : 49-54.

37. RAMADE F. *Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale*. 4eme édition, DUNOD, Paris, 2009, 690 p. ISBN 978-2-10-053008-3.
38. REYNAUD A. P. *Manuel d'observation et d'identification des oiseaux pélagiques de l'atlantique oriental et de l'Océan Indien*. ORSTOM, Cayenne, 1994, 62 p.
39. SNOW D.W. & PERRINS C.M. *The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition*. Oxford University Press, Oxford & New York, 1998, 1051 p., vol. 1.
40. TOURE M. N. *Problématique d'aménagement d'une zone humide en milieu urbain : le cas du Technopôle dans les Niayes de Pikine*. Mémoire, DEA Géographie, Dakar : UCAD de Dakar, 2004, 52 p.
41. VAN ROOMEN M., VAN WINDEN E. & VAN TURNHOUT C. *Analyzing population trends at the flyway level for bird populations covered by the African Eurasian Waterbird Agreement: details of a methodology*. SOVON Dutch Centre for Field Ornithology, 2011, 18 p., Nijmegen, the Netherlands, ISSN 1382-6247.
42. VEEN J., MULLIE W.C. & VEEN T. *The diet of the White-breasted Cormorant *Phalacrocorax carbo lucidus* along the Atlantic coast of West Africa*. *Ardea* 2012, vol. 100: 137–148.
43. VELDKAMP R. *Great Cormorants *Phalacrocorax carbo lucidus* and other piscivorous waterbirds on the Banc d'Arguin, Mauritania in January-February 1997*. *Cormorant Res. Group Bull.*, 2000, vol. 4: 14–20.
44. Wetlands International. *Waterbird Population Estimates, Fourth Edition*. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands, 2006, 22 p.

WEBOGRAPHIE :

- 1) <http://www.futura-sciences.com/magazines/nature/infos/dico/d/zoologie-grand-cormoran-10061/> consulté le 11/10/2013.
- 2) <http://csntool.wingsoverwetlands.org/csn/default.html#state=species&SpcRecID=3679> Consulté le 31/10/2013.
- 3) <http://www.oiseaux-birds.com/fiche-grand-cormoran.html> consulté le 05/08/13.
- 4) wpe.wetlands.org consulté le 03/03/2014.
- 5) www.iucnredlist.org consulté le 03/03/2014.
- 6) <http://www.r-projetct.org/> consulté le 04/03/2013.
- 7) <http://www.hbw.com> consulté le 03/03/2014.
- 8) <http://www.pbase.com/arnomeinjes/image/57705924> consulté le 19/02/2014
- 9) <http://www.pbase.com/arnomeintjes/image/78962761> consulté le 19/02/2014
- 10) <http://www.pbase.com/arnomeinjes/image/80137623> consulté le 19/02/2014
- 11) http://www.pbase.com/arnomeinjes/whitebreastedcormorant_lat consulté le 19/02/2014

Communication personnelle :

Pêcheurs du Technopole 2013.

Annexe 1 : Fiche de décompte et des observations focale et scan

Projet Cormorans, Technopole

Date : Personnel : Heure de commencement :

Décompte

Lac									
Nombre de cormorans									
Nombre de pêcheurs									

Focal Lac N°

Code : M=mange, B= bouge, S= stationnaire (alerte), P= stationnaire et nettoyage plumes avec bec, D= stationnaire et dort et V= vol

Hr : min	0 : 30	1 : 00	1 : 30	2 : 00	2 : 30	3 : 00	3 : 30	4 : 00	4 : 30	5 : 00

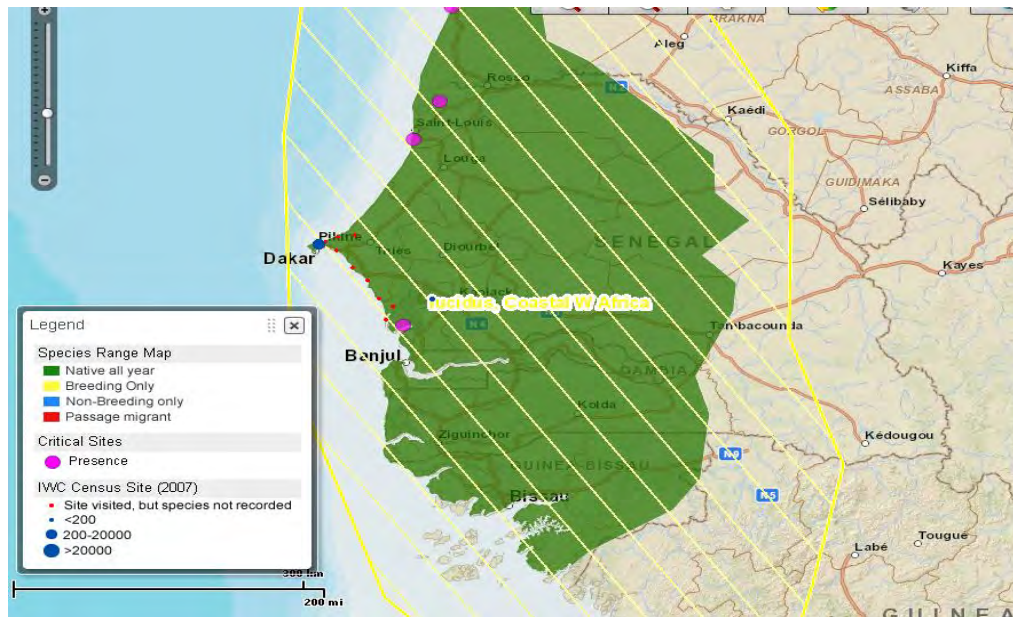
Scan Lac N°

Hr : min	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8	N°9	N°10

Annexe 2 : Espèces d'oiseaux observées au Technopole de Dakar du 13 Aout 2013 au 13 Novembre 2013.

Espèce	Famille	Ordre
<i>Pandion haliaetus</i> : Balbuzard pêcheur.	Pandionidae	Accipitriformes
<i>Phalacrocorax carbo lucidus</i> : Grand cormoran. <i>Microcarbo africanus</i> : Cormoran africain.	Phalacrocoracidae	Pélécaniiformes
<i>Pelecanus onocrotalus</i> : Pélican blanc. <i>Pelecanus rufescens</i> : Pélican gris.	Pelecanidae	
<i>Anhinga rufa</i> : Anhinga d'Afrique.	Anhingidae	
<i>Tachybaptus ruficollis</i> : Grébe castagneux.	Podicipedidae	Podicipédiformes
<i>Dendrocygna viduata</i> : Dendrocygne veuf.	Anatidae	Anseriformes
<i>Burhinus senegalensis</i> : Oedicnème du Sénégal.	Burhinidae	Charadriiformes
<i>Vanellus spinosus</i> : Vanneau armé <i>Charadrius hiaticula</i> : Grand gravelot. <i>Pluvialis squatarola</i> : Pluvier argenté <i>Charadrius pecuarius</i> : Pluvier pâle.	Charadriidae	
<i>Larus genei</i> : Goéland railleur <i>Larus audouinii</i> : Goéland d'Audouin <i>Larus fuscus</i> : Goéland brun	Laridae	
<i>Sterna caspia</i> <i>Sterna hirundo</i>	Sternidae	
<i>Actophilornis africana</i> : Jacana africain	Jacanidae	
<i>Himantopus himantopus</i> : Echasse blanche	Recurvirostridae	
<i>Limosa limosa</i> : Brage à queue noire <i>Tringa glareola</i> : Chevalier sylvain <i>Tringa totanus</i> : Chevalier gambatte <i>Philomachus pugnax</i> : Chevalier combattant <i>Numenius phaeopus</i> : courlis corlieu	Scolopacidae	
<i>Ceryle rudis</i> : Martin pêcheur pie	Alcedinidae	Coraciiformes
<i>Balearica pavonina pavonina</i> : Grue couronnée noire	Gruidae	Gruiformes
<i>Amaurornis flavirostris</i> : Râle noir <i>Porphyrio porphyrio</i> : Poule sultane	Rallidae	
<i>Passer domesticus</i> : Moineau domestique	Passeridae	Passeriformes
<i>Quelea quelea</i> : Travailleur à bec rouge	Ploceidae	
<i>Galerida theklae</i> : Cochevis de thékla	Alaudidae	
<i>Bubulcus ibis</i> : Héron garde bœuf <i>Ardeola ralloides</i> : Crabier chevelu <i>Ardea cinerea</i> : Héron cendré <i>Egretta ardesiaca</i> : Aigrette ardoisé <i>Egretta garzetta</i> : Aigrette garzette <i>Ardea alba</i> : Grande aigrette	Ardeidae	Ciconiiformes
<i>Mycteria ibis</i> : Tantale ibis	Ciconiidae	
<i>Phoenicopiterus roseus</i> : Flamant rose	Phoenicopiteridae	
<i>Platalea alba</i> : Spatule africaine <i>Platalea leucorodia leucorodia</i> : Spatule blanche <i>Plegadis falcinellus</i> : Ibis falcinelle <i>Threskiornis aethiopicus</i> : Ibis sacré	Threskiornithidae	

Annexe 3 : Aire de distribution de *Phalacrocorax carbo lucidus* au Sénégal.



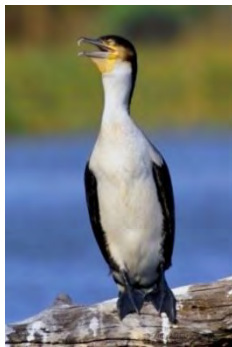
(<http://csntool.wingsoverwetlands.org/csn/default.html#state=species&SpcRecID=3679>

Consulté le 31/10/2013).

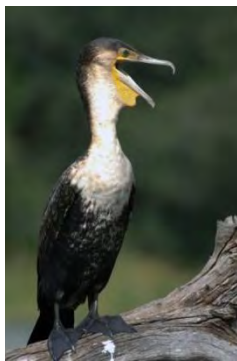
Annexe 4 : Les grands cormorans en différents stades de leur cycle.



A : Jeune en vol (<http://www.pbase.com/arnomeinjes/image/57705924> consulté le 19/02/2014)



B : Juvénile (<http://www.pbase.com/arnomeintjes/image/78962761> consulté le 19/02/2014)



C : Adulte (<http://www.pbase.com/arnomeinjes/image/80137623> consulté le 19/02/2014)



D : Adulte en période de reproduction (http://www.pbase.com/arnomeinjes/whitebreastedcormorant_lat consulté le 19/02/2014)

Annexe 5 : Autres comportements du grand cormoran.



c : Comportement vol (V)

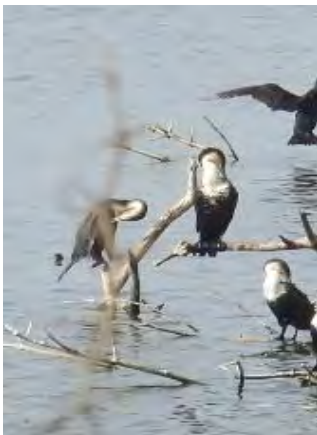


b : Comportement alerte (S)



d : Comportement alimentaire (M)

(<http://www.natgeocreative.com/comp/MI/001/1244442.jpg> consulté le 06/03/2014)



a : Comportement nettoyage (P)

Résumé

La présente étude a pour objectif de contribuer à la connaissance de l'abondance, la répartition et le comportement alimentaire du grand cormoran *Phalacrocorax carbo lucidus*. Elle a été menée sur la grande Niaye de Pikine (Technopôle), comportant cinq (5) lacs. Elle s'est déroulée du 13 Août 2013 au 13 Novembre 2013. Au totale 28 sorties ont été effectuées en raison de deux (2) sorties alternatives par semaine, l'une le matin et l'autre le soir. Le suivi a été effectué de 7 heure à 12 heure pour les sorties matinales et pour celles de l'après midi de 12 heure à 18 heure. Le comptage individuel a été utilisé pour cette famille de grand cormoran. Les logiciels R, Microsoft Word et Microsoft Excel ont été utilisés pour exploiter les résultats. Deux autres logiciels (Quantum Gis et Google Earth), nous ont permis de cartographier le site. Cette famille des Phalacrocoracidées, plus dense au mois de Août, occupe quotidiennement le lac a seul durant cette étude. L'hivernage serait le facteur de la variation d'abondance des cormorans. L'abondance des poissons et l'état des perchoirs constituent aussi les facteurs qui influencent la répartition des grands cormorans entre les différents lacs. Le manque de quiétude du milieu et la présence des pêcheurs conditionnent le comportement alerte des oiseaux.

Mots clés : abondance, répartition, comportement alimentaire, grand cormoran, et *Phalacrocorax carbo lucidus*.

Abstract

This study aims at contributing to the knowledge of the abundance, distribution and feeding behavior of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo lucidus*. It was conducted on the large Niaye Pikine (Technopole), divided into five (5) lakes. It was held from 13th August 2013 to 13th November 2013. In total 28 outings were flown due to two (2) alternatives times a week, one in the morning and one in the evening. The monitoring was conducted from 7 am to 12 o'clock, for morning outings and those held in the afternoon from 12 o'clock to 6 pm. Individual metering was used for this family of great cormorant. The softwares of R, Microsoft Word and Microsoft Excel were used to exploit the results. Two other softwares (Quantum Gis and Google Earth), we were able to map the site. This family Phalacrocoracidae denser in August, occupies the daily lake only during this study. The wintering is factor fluctuating trend. The fish abundance and condition of perches would also be factors in the distribution of Great cormorants between lakes. The lack of peace in the middle and the presence of fishermen would condition the alert bird behavior.

Keywords : abundance, distribution, feeding behavior, Great Cormorant and *Phalacrocorax carbo lucidus*