



**Suivi des populations d'oiseaux terrestres et des habitats environnants
de trois (3) sites Ramsar au Burkina Faso (2012-2014)**



Rapport général

Mars 2015

SOMMAIRE

SOMMAIRE	i
REMERCIEMENTS	ii
SIGLES ET ABREVIATIONS	iii
LISTE DES CARTES	iv
LISTE DES FIGURES.....	iv
LISTE DES TABLEAUX	iv
INTRODUCTION	1
I. ZONES D'EDUDE	3
1.1. Mare d'Oursi.....	3
1.2. Lac Higa.....	4
1.3. Vallée du Sourou	5
II. METHODES	7
2.1. Méthode de suivi.....	7
2.2. Méthodes d'analyse des données.....	8
III. RESULTATS.....	11
3.1. Caractérisation de l'intérêt patrimonial des sites	11
3.2. Evolution des populations d'oiseaux au cours du temps et abondance des espèces.....	14
3.3. Evolution du niveau de dégradation des sites au cours du temps.....	20
3.4. Détermination des caractéristiques de l'habitat en relation avec le nombre d'oiseaux et/ou espèce.....	22
IV. DISCUSSION.....	29
4.1. Caractérisation de l'intérêt patrimonial des sites	29
4.2. Evolution des populations d'oiseaux au cours du temps et abondance des espèces.....	30
4.3. Evolution du niveau de dégradation des sites au cours du temps.....	31
4.4. Détermination des caractéristiques de l'habitat en relation avec le nombre d'oiseaux et/ou espèce.....	32
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	35
BIBLIOGRAPHIE.....	37
ANNEXES.....	I

REMERCIEMENTS

La réalisation des activités de suivi-écologique a vu la participation et la contribution d'un certain nombre d'acteurs dont il nous revient ici de les transmettre notre reconnaissance. Ainsi nos sincères remerciements vont à l'endroit :

- des membres des groupes de site du lac Higa, de la mare d'Oursi et de la Vallée du Sourou pour leur disponibilité et leur pleine participation à la collecte des données sur les sites ;
- des agents des services de l'environnement et du développement durable des Communes de Tankougounadié, d' Oursi, de Di et de Lanfiera pour leur contribution à la collecte des données sur les sites ;
- de l'équipe de RSPB pour son assistance technique au renforcement des capacités des membres de l'équipe du Projet en suivi écologique ;
- de la coordination régionale du projet Lote basée au sein du Bureau régional Afrique de l'Ouest de BirdLife International pour son appui technique et financier ;
- de VBN et au Postcode Loterij des Pays-Bas pour leur Assistance technique et financière qui ont permis de réaliser régulièrement les inventaires sur les sites.

SIGLES ET ABREVIATIONS

ACP	:	Analyse en composante principale
CMS	:	Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage
CR	:	En danger critique d'extinction
EN	:	En danger
Esp	:	Nombre d'espèces
EV	:	Etat de la végétation
IPA	:	Indice Ponctuel d'Abondance
NT	:	Quasi-menacé
Ois	:	Nombre d'oiseaux
PA	:	Proportion d'arbres
Pa	:	Proportion d'arbustes
Pat	:	Pâturage
Ph	:	Proportion des herbes
PrAgr	:	Présence de champs
TM	:	Type de milieu
TS	:	Type de sol
UICN	:	Union International pour la Conservation de la Nature
VU	:	Vulnérable

LISTE DES CARTES

Carte1 : Site de la mare d'Oursi.....	4
Carte 2 : Site du lac Higa.....	5
Carte 3 : Site de la Vallée du Sourou	6

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Evolution population des sédentaires sur le site de la mare d'Oursi.....	15
Figure 2 : Evolution population des migrateurs sur le site de la mare d'Oursi.....	15
Figure 3 : Effectif cumulés des espèces sédentaires les plus abondantes sur le site de la mare d'Oursi	15
Figure 4 : Effectifs cumulés des oiseaux migrateurs recensés sur le site de la mare d'Oursi	16
Figure 5: Evolution population des sédentaires sur le site du lac Higa.....	17
Figure 6 : Evolution population des migrateurs sur le site du lac Higa	17
Figure 7 : Effectifs cumulés des espèces sédentaires les plus abondantes sur le site du Lac Higa.....	17
Figure 8 : Effectifs cumulés des oiseaux migrateurs recensés sur le site du lac Higa	18
Figure 9: Evolution population des sédentaires sur le site de la vallée du Sourou.....	19
Figure 10 : Evolution population des migrateurs sur le site de la vallée du Sourou	19
Figure 11 : Effectifs cumulés des espèces sédentaires les plus abondantes sur le site de la vallée du Sourou	19
Figure 12 : Effectifs cumulés des oiseaux migrateurs recensés sur le site de la vallée du Sourou	20
Figure 13 : Evolution des différentes pressions sur le site de la mare d'Oursi	21
Figure 14 : Evolution des différentes pressions sur le site du lac Higa	21
Figure 15 : Evolution des différentes pressions sur le site de la vallée du Sourou	22
Figure 16 : Représentation des variables sur le plan à deux dimensions pour la mare d'Oursi	23
Figure 17 : Représentation des variables et des observations sur le plan à deux dimensions pour la mare d'Oursi.....	24
Figure 18 : Représentation des variables sur le plan à deux dimensions pour le lac Higa.....	25
Figure 19 : Représentation des variables et des observations sur le plan à deux dimensions pour le lac Higa.....	26
Figure 20 : Représentation des variables sur le plan à deux dimensions pour la vallée du Sourou	27
Figure 21 : Représentation des variables et des observations sur le plan à deux dimensions pour la vallée du Sourou.....	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Transects, distances et nombre de points d'écoute.....	7
Tableau II : Caractérisation de l'intérêt du site de la mare d'Oursi	12
Tableau III : Caractérisation de l'intérêt du site du lac Higa.....	13
Tableau IV : Caractérisation de l'intérêt du site de la Vallée du Sourou.....	14
Tableau V: Matrice de corrélation (Pearson (n)) pour la mare d'Oursi	23
Tableau VI: Matrice de corrélation (Pearson (n)) pour le lac Higa.....	25
Tableau VII: Matrice de corrélation (Pearson (n)) pour la vallée du Sourou	27

INTRODUCTION

Contexte et justification

Le Burkina Faso a ratifié depuis 1990 la convention de Ramsar, convention sur les zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau. Ce traité international qui vise une gestion rationnelle des zones humides a permis au Burkina d'inscrire à ce jour 15 sites d'une superficie totale de 1 320 682 ha. En dépit des efforts consentis par le pays pour assurer une gestion durable de ces sites, force est de constater que beaucoup reste à faire afin de garantir leur survie. En effet on note de façon globale une dégradation continue de ces sites du fait de l'explosion démographique et des phénomènes naturels tels les changements climatiques.

Pourtant ils sont d'une importance capitale pour les populations qui en dépendent fortement. Ils leur offrent en effet des biens et services dans les domaines de l'agriculture, la pêche, l'élevage, la chasse et la foresterie. Leur dégradation voire disparition serait donc préjudiciable pour ces populations.

Dans le but de renverser cette tendance, Naturama en collaboration avec ses partenaires a initié et conduit depuis 2011 un projet d'amélioration des habitats des oiseaux migrateurs et des moyens de subsistance des populations riveraines de trois zones humides au Burkina Faso. Il s'agit de la mare d'Oursi, le lac Higa et la vallée du Sourou qui sont des sites Ramsar et zones d'importance pour la conservation des oiseaux compte tenu de leur potentiel en matière d'avifaune. Ce projet a pour objectif de contribuer à la conservation de ces sites à travers des actions visant à la fois la réduction des pressions anthropiques et l'amélioration des conditions de vie des populations.

La finalité étant d'offrir des conditions meilleures pour les oiseaux migrateurs qui passent l'hiver sur ces sites, la nécessité de disposer régulièrement d'informations sur l'évolution des populations d'oiseaux et de l'état des sites s'avère indispensable.

C'est dans ce cadre qu'un système de suivi-écologique a été mis en place pour suivre et évaluer les différents changements qui s'opèrent sur les sites au cours de la réalisation du projet. Ce suivi devra servir d'outil de prise de décision pour les différents acteurs intervenant dans la gestion de ces sites. Dans le cadre du projet, il devra permettre à Naturama

d'évaluer et d'orienter ses actions qui visent essentiellement l'amélioration des habitats et l'augmentation du nombre d'oiseaux migrateurs sur les sites.

Objectifs

De façon globale le suivi écologique réalisé par Naturama sur les trois sites vise à mettre à la disposition des acteurs des informations scientifiques de base leur permettant d'assurer une gestion rationnelle de ces zones humides.

De manière spécifiquement il permet de :

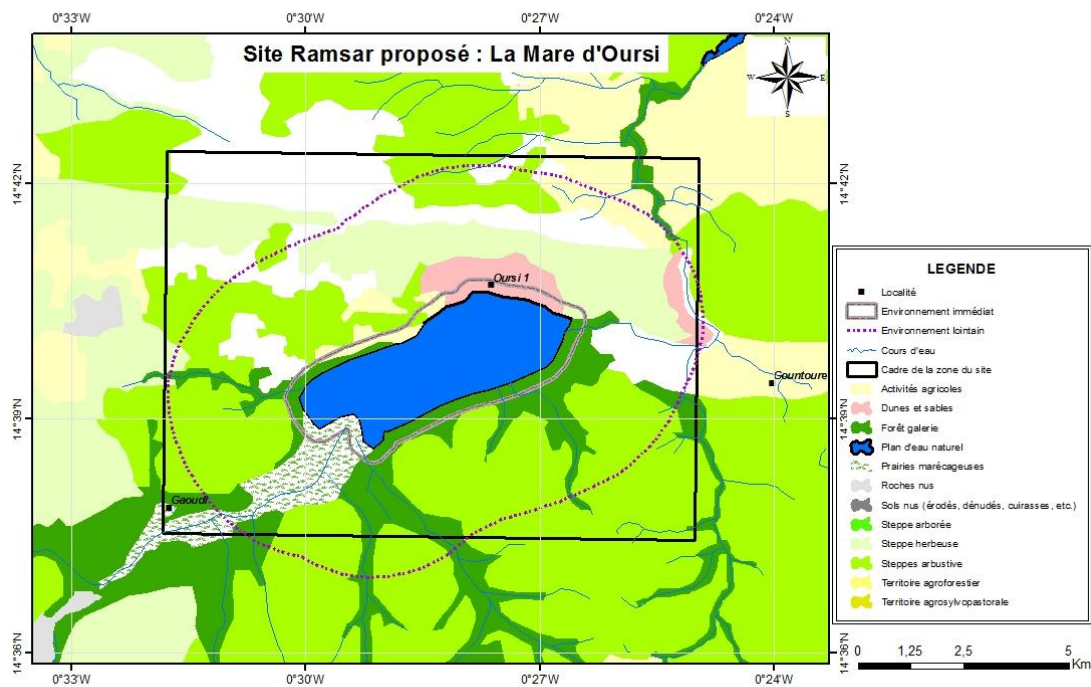
- ✓ Caractériser l'intérêt patrimonial de chaque site en fonction des espèces d'oiseaux observées
- ✓ Suivre l'évolution des populations d'oiseaux dans le temps
- ✓ Evaluer et suivre l'évolution les tendances de dégradation des habitats des trois sites
- ✓ Identifier les paramètres de l'habitat qui déterminent l'abondance et/ou la richesse spécifique des oiseaux au niveau de chaque site.

I. ZONES D'ETUDE

Le suivi a été réalisé sur trois sites qui sont des zones humides d'importance internationale (sites Ramsar). Il s'agit de la Mare d'Oursi, le lac Higa et de la Vallée du Sourou.

1.1. Mare d'Oursi

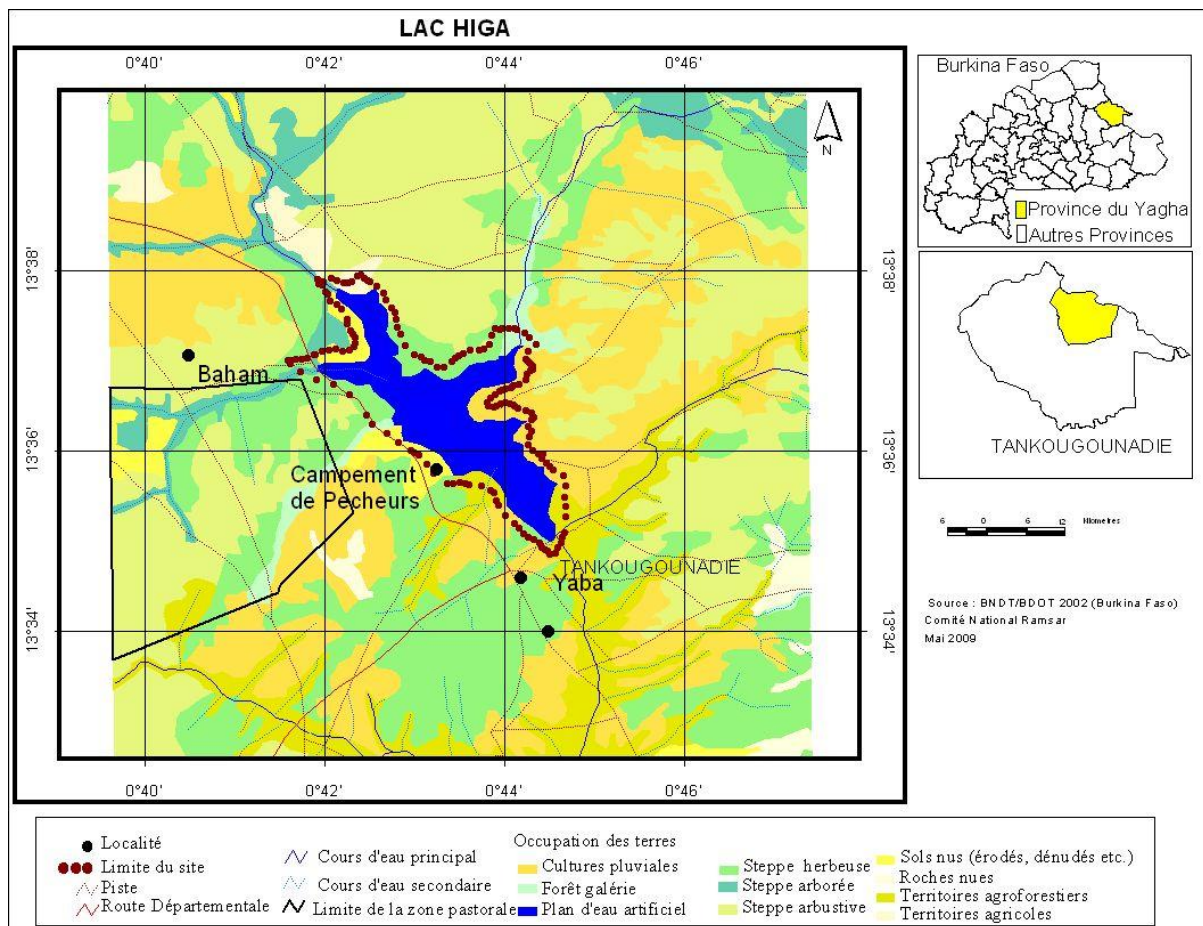
La mare d'Oursi qui tient son nom du village d'Oursi, se situe en plein sahel burkinabè dans la province de l'Oudalan au nord du Burkina Faso. Elle appartient à un complexe de mares dénommé complexe Oursi-Darkoye dont les plus importantes sont la mare d'Oursi et celle de Dakoye. Située dans le bassin versant du Béli, un des affluents du fleuve Niger, la superficie couverte par l'eau est de 1595 ha. La mare d'Oursi fut la première zone humide à être proposée par le pays pour inscription comme site Ramsar du fait de son importance socio-économique et écologique évidente. Ce site a été en effet désigné comme site Ramsar depuis 1990, 19 ans avant la plupart des autres sites Ramsar du pays. D'une superficie de 45 000 ha, il appartient au climat sahélien caractérisé par une saison pluvieuse de 3 mois et une pluviométrie inférieure à 400 mm. Dans les milieux alentours de la mare, la végétation consiste en une steppe arbustive ou arborée, avec des fourrés présentant une disposition parallèle alternant avec des espaces dénudés (brousse tigrée), des dunes couvertes d'herbes et des cordons ripicoles riverains. Les espèces ligneuses caractéristiques sont: *Balanites aegyptica*, *Acacia nilotica var. adansonii* et *Acacia nilotica var. tomentosa*, *Acacia raddiana*, *Acacia nilotica*, *Tamarix senegalensis* et *Adansonia digitata*.



Carte 1 : Site de la mare d'Oursi

1.2. Lac Higa

Le lac Higa est une mare naturelle située dans le sahel burkinabé dans la commune de Tankougounadié. D'une longueur de 4 km et d'une largeur de 700 m, il couvre une superficie d'environ 3 km². Le volume d'eau stockée annuellement est estimé à 4 500 000 m³. Cette zone humide a été désignée comme site Ramsar en 2009 et couvre une superficie totale de 1514 ha (plan d'eau plus habitats environnants). Les coordonnées du centre approximatif du site sont : 13° 36' N de latitude et 00° 44'E de longitude. Selon le découpage climatique du pays, le climat au niveau du site est de type soudano-sahélien où la pluviométrie moyenne est comprise entre 400 et 600 mm pour une saison pluvieuse qui dure entre 5 et 6 mois. La végétation quant à elle est constituée essentiellement de formations steppiques (arborée, arbustive et herbacée) avec une prédominance des épineux tels que *Balanites aegyptiaca* et *Acacia nilotica*.

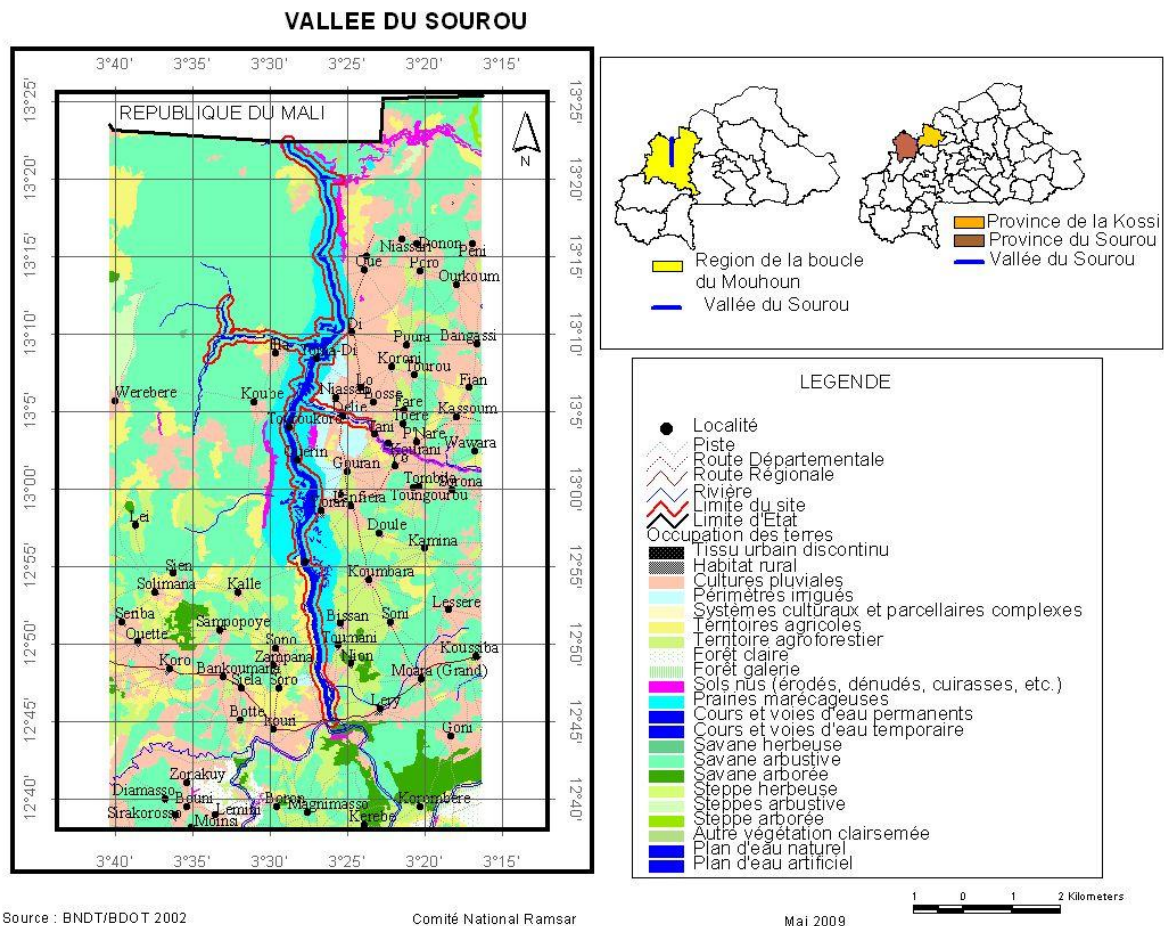


Carte 2 : Site du lac Higa

1.3. Vallée du Sourou

Cette zone humide diffère des deux premières en ce sens qu'il s'agit d'une rivière transfrontalière d'une longueur totale de 150 km partagée entre le Burkina (60 km) et le Mali (90 km). La rivière Sourou est un affluent du Mouhoun l'une des plus grandes rivières du pays. Située dans la région de la boucle du Mouhoun elle offre un potentiel en matière d'aménagement hydro-agricole de 30 000 ha dont environ 4 000 ha sont actuellement exploitées. En tant que site Ramsar, cette zone humide couvre une superficie de 20 926 ha. La vallée du Sourou comme on l'appelle communément est située dans la zone climatique nord soudanienne avec une saison pluvieuse de 4 à 6 mois. A Di, une commune riveraine du site, on a enregistré pendant les 15 dernières années des hauteurs de pluie variant de 450 à 950 mm pour une moyenne de 640 mm. La vallée du Sourou possède la végétation la plus importante de la région nord-est du pays. On y distingue dans les terres inondables une strate ligneuse

rupicole de forêt sèche dominée par *Acacia seyal* et *Mitragyna inermis* avec une strate herbacée. Dans les zones de brousse on note les espèces comme *Vitellaria paradoxa*, *Detarium microcarpum*, *Acacia spp* et *Sclerocarya birrea* sont dominants.



Carte 3 : Site de la Vallée du Sourou

II. METHODES

2.1. Méthode de suivi

Le suivi a été effectué à travers des inventaires réguliers réalisés sur les trois sites. Ces inventaires ont porté sur le comptage des oiseaux terrestres et des relevés sur l'état biophysique des habitats environnants des sites au niveau des points de comptages marqués et localisés à l'aide de GPS. Les collectes de données ont été assurées par des équipes terrain membre des groupes de soutien de ces sites. Il s'agit des associations locales, répondants locaux de Naturama qui ont une bonne connaissance des sites et qui ont été formés sur le protocole de suivi et de collecte des données. Les inventaires se sont effectués sur des transects mis en place selon deux principes fondamentaux que sont : La prise en compte de la diversité des habitats dans le tracé de ces transects et le respect d'une distance minimale de 200 m entre le transect et le plan d'eau. l'objectif étant d'éviter de faire les relevés sur un seul type d'habitat et de localiser les comptages des oiseaux au niveau des habitats environnants des plans d'eau afin de ne prendre en compte que les oiseaux terrestres. Par ailleurs une distance de 2 km a été respectée entre les transects et sur un même transect une distance minimale de 200 m a été respectée entre les points de comptage. Ainsi 5 transects ont été mis en place au niveau de chaque site soit 15 transects au total installés sur l'ensemble des trois sites. Leurs longueurs dépendent de l'importance de la diversité des habitats qu'ils traversent conformément au premier principe. Le tableau ci-dessous présente les distances des différents transects par site.

Tableau I : Transects, distances et nombre de points d'écoute

Site	Transect	Distance (km)	Nombre de points d'écoute
Sourou	T1	2	10
	T2	4	20
	T3	2	10
	T4	4	20
	T5	4	20
Higa	T1	4	20
	T2	4	20
	T3	4	20
	T4	4	20
	T5	2	10
Oursi	T1	2	10
	T2	4	20
	T3	4	20
	T4	4	20
	T5	4	20
Total	15	52	260

Le comptage des oiseaux et les relevés sur l'état biophysique des habitats sont réalisés simultanément le long des transects mis en place.

La méthode des points d'écoute a été utilisée pour l'ensemble des trois sites pour ce qui est du comptage des oiseaux. Elle a été inspirée par la méthode décrite par Blondel, Ferry et Frochot en 1970 et Dugravot (<http://perso.univ-rennes1.fr/sebastien.dugravot/>) qui consiste, aux cours de deux sessions distinctes de comptage, à noter l'ensemble des oiseaux observés et /ou entendus durant 5-20 minutes à partir d'un point fixe du territoire. Cependant dans notre cas tous les contacts visuels et auditifs ont été notés dans un rayon de 50 m contrairement à Blondel, Ferry et Frochot (1970) pour qui il n'y'a pas de limitation de distance pour le comptage.. Les espèces rencontrées et/ou entendues ont été identifiées à l'aide de jumelles et de fiches de comptage d'oiseaux (Annexe 1) qui en plus des informations sur les observateurs, les coordonnées géographiques du point de comptage, le temps qui prévaut pendant le comptage précisent les noms des espèces et leur nombre par points d'écoute.

Les relevés sur les habitats réalisés simultanément avec le comptage des oiseaux se sont également effectués au niveau des points d'écoute des oiseaux cette fois-ci dans un rayon de 25 m. Ils ont porté sur l'observation et l'estimation de certains paramètres des habitats tels le type de végétation, le type de sol, le type de milieu, la proportion des arbres, arbustes et herbes/cultures, la présence ou l'absence des cultures, les signes d'extraction de bois, de pâturage et de feu de brousse, etc comme l'indique la fiche de collecte des données habitats en Annexe 2.

Ces inventaires d'oiseaux et des habitats ont été effectués de façon régulière à raison de deux relevés par an en mars et en novembre et ce pendant trois ans (2012 à 2013). Les relevés de novembre coïncident avec le début de l'installation des migrateurs et ceux de mars avec leur pleine installation et le départ des migrateurs précoces.

2.2. Méthodes d'analyse des données

✓ *Caractérisation de l'intérêt patrimonial des sites*

La caractérisation de l'intérêt patrimonial des sites a été inspirée par la grille d'évaluation du Programme de suivi et d'évaluation de la qualité des zones humides du Nord-Pas de Calais (PSEQZH) (ENRX, 2008). Elle consiste à décrire les principaux paramètres de l'avifaune caractérisant une zone humide donnée. Dans notre cas deux types de critères ont été retenus. Il s'agit des critères qui prennent en compte le caractère écologique du site (Nombre de famille

d'espèces, richesse spécifique, nombre d'espèces d'oiseaux migrateurs, les Indices ponctuels d'abondance (IPA)) et des critères qui tiennent compte des aspects législatifs liés à la protection des oiseaux (Nombre d'oiseaux intégralement et partiellement protégés au Burkina, le nombre d'espèces vulnérables de la liste rouge de l'UICN, etc.)

Le calcul des IPA des différentes espèces a été fait en se basant sur les méthodes décrites par Blondel, Ferry et Frochot (1970) et Dugravot (<http://perso.univ-rennes1.fr/sebastien.dugravot/>). L'IPA des espèces s'obtient en ne conservant que la plus forte des 2 valeurs obtenues par point pour chaque espèce pour l'une ou l'autre des 2 sessions de dénombrement (mars et novembre dans notre cas). Ainsi la valeur la plus élevée représente l'IPA de l'espèce pour le site et pour l'année considérée. Ces IPA ont permis de déterminer l'abondance de chaque espèce par site et de comparer les sites entre eux.

✓ *Evolution des populations d'oiseaux dans le temps et abondance des espèces*

Elle a été étudiée à partir des IPA calculés par espèce par site et par an et ce, pour les sédentaires que les migrateurs. Il convient de noter que les oiseaux considérés ici comme migrateurs sont des oiseaux d'origine paléarctique qui quittent l'Europe chaque année pendant l'hiver pour se retrouver en Afrique. Le terme migrateur ici exclut donc les migrateurs intra-africains comme les travailleurs à bec rouge (*Quelea quelea*) qui sont considérés comme sédentaires en Afrique. L'évolution des populations d'oiseaux des deux catégories d'espèces (sédentaires et migratrices) est déterminée en faisant la somme des IPA de plus grande valeur entre les 2 sessions de comptages pour chacune des trois années d'inventaire. Quant à la détermination des espèces abondantes pour les sédentaires, un critère simple a été appliqué. Il tient compte outre l'abondance, de la fréquence régulière de l'espèce sur le site. Ainsi les espèces les plus abondantes sont celles dont l'IPA moyen annuel est supérieur ou égal 1. Il s'agit des espèces dont en moyenne un individu au moins a été compté par point et par an. C'est le cumul donc des IPA totaux de ces espèces qui donnent l'effectif total de chacune d'elle par an. Ce critère n'a pas été appliqué aux migrateurs dont la totalité des espèces par site a été représentée en fonction de leurs IPA totaux annuels.

✓ *Evolution du niveau de dégradation des sites dans le du temps*

L'évolution du niveau de dégradation a été analysée à partir des pourcentages des points de sondage (points d'écoute) qui ont présentés des signes de dégradation. Ces signes sont la présence des cultures ou des résidus de récolte pour ce qui est de la pression agricole ; les signes de broutage, traces de passage d'animaux pour ce qui est de la pression pastorale ; les

traces d'arbres coupés ou bois entassés pour ce qui est du déboisement ; les traces de feux sur différentes strates (herbacée, arbustive ou arborée). Le niveau de dégradation du site pour chaque type de pression est représenté par le pourcentage de points sur lesquels on a observé les signes de cette pression. Il a été évalué par type de dégradation et par an afin de pouvoir observer les tendances. Les données utilisées sont celles de la période de mars uniquement étant donné que c'est à cette période que les pressions sur les ressources naturelles sont plus importantes.

✓ ***Détermination des caractéristiques de l'habitat en relation avec le nombre d'oiseaux et/ou espèce***

Pour la détermination des relations entre l'abondance et/ou la richesse spécifique des oiseaux et les paramètres liés à l'habitat, l'Analyse en composante principale (ACP) deux principales raisons. Elle permet (i) de visualiser les corrélations entre les variables étudiées et (ii) de visualiser observations dans un espace à deux ou trois dimensions, afin d'identifier des groupes homogènes d'observations, ou au contraire des observations atypiques. Au total 10 variables quantitatives et qualitatives ont été étudiées parmi lesquels on distingue les deux variables clés qui sont quantitatives (Nombre d'oiseaux et Nombre d'espèces) et 07 autres variables qui sont qualitatives. Ces 07 variables qualitatives ont été traduites en variables quantitatives pour répondre aux exigences de l'ACP qui s'applique plutôt aux variables quantitatives. . Les données utilisées ici sont celles de novembre 2014 qui correspond au dernier inventaire réalisé avant l'élaboration de ce rapport et ceci dans le souci de disposer de données plus fiables grâce à l'amélioration des capacités techniques des équipes d'inventaire qui a démarré depuis mars 2012.

La caractérisation de l'intérêt patrimonial des sites, l'analyse de l'évolution des populations d'oiseaux et de l'abondance des espèces ainsi que l'évaluation du niveau de dégradation des sites s'est fait on été effectuées grâce au logiciel Excel 2007. Quant à l'étude des relations entre les variables le logiciel Xlstat.01.1 version 2015 incorporé à Excel 2007 a été utilisé.

III. RESULTATS

3.1. Caractérisation de l'intérêt patrimonial des sites

✓ *Mare d'Oursi*

Au niveau du site de la mare d'Oursi, on note un IPA total égal à 40 871 individus avec une moyenne de 13 624 individus recensés par an. L'ensemble des individus observés sur ce site sont représentés par 86 espèces regroupées dans un total de 33 familles selon le tableau ci-dessous. Parmi les oiseaux recensés, on dénombre un total de 13 espèces migratrices d'origine paléarctique réparties dans 07 familles avec une moyenne de 10 espèces rencontrées par an.

L'IPA moyen du site qui est de 3 individus par point et par an a connu une baisse importante d'environ 72% en 2014, même s'il a connu une augmentation aussi importante en 2013.

Sur les 09 espèces d'oiseaux savaniques intégralement protégés au Burkina Faso, 02 espèces sont présentes sur le site de la mare d'Oursi. Il s'agit du Vautour charognard (*Necrosyrtes monachus*) et du vautour à tête blanche (*Trigonoceps occipitalis*). Par contre on dénombre un nombre assez important d'espèces d'oiseaux partiellement protégés qui s'évalue à 15 espèces pour l'ensemble des trois périodes d'inventaire. *Streptopelia* et *Lamprotornis* sont les genres les plus représentés.

02 espèces appartiennent à la liste rouge de l'UICN. Il s'agit du Vautour à tête blanche (*Trigonoceps occipitalis*) qui est vulnérable (VU) et du vautour charognard (*Necrosyrtes monachus*) qui est une espèce en danger (EN). Cependant, aucune espèce quasi menacée (NT) ni en danger critique d'extinction (CR) n'a été identifiée.

05 espèces dont la conservation est défavorable (Annexe II de la convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage) ont été identifiées. Il s'agit du Milan noir (*Milvus migrans*), du Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), du Busautour des sauterelles (*Butastur rufipennis*), du Busard cendré (*Circus pygargus*) et Gobemouche gris (*Muscicapa striata*). Par contre aucune espèce en danger (Annexe I) n'a été observée sur ce site.

Tableau II : Caractérisation de l'intérêt du site de la mare d'Oursi

Critères	Années			Moy	Total
	2012	2013	2014		
Nombre de familles d'oiseaux recensées	20	30	28	26	33
Richesse spécifique totale	42	72	68	61	86
Nombre d'espèces d'oiseaux migrateurs	7	12	11	10	13
Indice ponctuel d'abondance total (IPA total) du site	3039	30380	7452	13624	40871
Indice ponctuel d'abondance moyen (IPA moyen) du site	2,4	4,6	1,3	3	-
Nombre d'espèces intégralement protégées au Burkina	1	1	2	1	2
Nombre d'espèces partiellement protégées au Burkina	8	14	14	12	15
Nombre d'espèces quasi menacées (NT) (Liste rouge UICN)	0	0	0	0	0
Nombre d'espèces vulnérable (VU) (Liste rouge UICN)	0	0	1	0	1
Nombre d'espèces en danger (EN) (Liste rouge de l'UICN)	1	1	1	1	1
Nombre d'espèces en danger critique (CR) (Liste rouge UICN)	0	0	0	0	0
Nombre d'espèces dont la conservation est défavorable (CD) selon la convention CMS	1	4	3	3	5
Nombre d'espèces en danger (D) selon la convention CMS	0	0	0	0	0

Source : Données d'inventaire

✓ *Lac Higa*

Sur le site du lac Higa on note une diversité plus importante d'oiseau par rapport au site précédent qui semble être plus riche en termes d'abondance des espèces rencontrées. 39 familles au total et 116 espèces recensées dont la population totale est évaluée à 27 576 individus. Sur l'ensemble des espèces rencontrées on dénombre 19 espèces migratrices d'origine paléarctique réparties dans 08 familles.

L'IPA moyen est de 02 par point et par an. Cet indice est en augmentation et a atteint son maximum en 2014.

02 espèces appartiennent à la liste des espèces intégralement protégées au Burkina. Il s'agit des mêmes espèces rencontrées sur le site de la mare d'Oursi notamment le Vautour charognard (*Necrosyrtes monachus*) et le Vautour à tête blanche (*Trionoceph occipitalis*). Les espèces partiellement protégées sont au nombre de 20 dont les plus représentées appartiennent aux genres *Streptopelia* et *Lamprotornis*.

Sur ce site également, le Vautour à tête blanche (*Trionoceph occipitalis*), espèce VU et le Vautour charognard (*Necrosyrtes monachus*), espèce EN, appartiennent à la liste rouge de l'UICN. Il n'y a pas non plus d'espèces NT ni d'espèces CR sur ce site.

05 espèces appartiennent à l'Annexe II de la convention CMS. Il s'agit de l'Aigle ravisseur (*Aquila rapax*), du Faucon lanier (*Falco biarmicus*), du Milan noir (*Milvus migrans*), du Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) et du Busautour des sauterelles (*Butastur rufipennis*). On ne note pas la présence d'espèces de l'Annexe I de la convention sur ce site.

Tableau III : Caractérisation de l'intérêt du site du lac Higa

Critères	Années			Moy	Total
	2012	2013	2014		
Nombre de familles d'oiseaux recensées	36	36	32	35	39
Richesse spécifique totale	85	86	66	79	116
Nombre d'espèces d'oiseaux migrateurs	11	10	6	9	16
Indice ponctuel d'abondance total (IPA total) du site	2997	7293	17286	9192	27576
Indice ponctuel d'abondance moyen (IPA moyen) du site	0,4	1,1	3	2	
Nombre d'espèces intégralement protégées au Burkina	2	1	1	1	2
Nombre d'espèces partiellement protégées au Burkina	14	17	13	15	20
Nombre d'espèces quasi menacées (NT) (Liste rouge UICN)	0	0	0	0	0
Nombre d'espèces vulnérable (VU) (Liste rouge UICN)	1	0	0	0	1
Nombre d'espèces en danger (EN) (Liste rouge de l'UICN)	1	1	1	1	1
Nombre d'espèces en danger critique (CR) (Liste rouge UICN)	0	0	0	0	0
Nombre d'espèces dont la conservation est défavorable (CD) selon la convention CMS	4	2	2	3	5
Nombre d'espèces en danger (D) selon la convention CMS	0	0	0	0	0

Source : Données d'inventaire

✓ Vallée du Sourou

Ce site est encore plus important en termes de diversité d'oiseaux avec 136 espèces réparties dans 44 familles. On dénombre au total 18 780 individus avec un IPA moyen en augmentation qui est de 1 individu/point/an. Parmi les oiseaux rencontrés, on compte 21 espèces migratrices d'origine paléarctique réparties dans 07 familles.

Le Vautour charognard est la seule espèce intégralement protégée au Burkina Faso rencontré sur ce site. Pour ce qui est des espèces partiellement protégées on en dénombre 20 dont les genres les plus représentés sont les genres *Streptopelia* et *Lamprotornis*.

02 espèces NT (le Busard pale (*Circus macrourus*) et l'Outarde de denham (*Neotis denhami*), 01 espèce VU, le Circaète de Beaudouin (*Circaetus beaudouini*) et 01 espèce EN, le Vautour charognard (*Necrosyrtes monachus*) ont été rencontrées. On note également l'absence d'espèces CR sur ce site.

Au niveau de ce site 09 espèces figurent sur l'annexe II du CMS par contre aucune espèce rencontrée n'appartient à l'Annexe I.

Tableau IV : Caractérisation de l'intérêt du site de la Vallée du Sourou

Critères	Années			Moy	Total
	2012	2013	2014		
Nombre de familles d'oiseaux recensées	34	32	29	32	44
Richesse spécifique totale	93	81	71	82	136
Nombre d'espèces d'oiseaux migrateurs	11	14	9	11	21
Indice ponctuel d'abondance total (IPA total) du site	2408	4144	12228	6260	18780
Indice ponctuel d'abondance moyen (IPA moyen) du site	0,3	0,6	2,1	1	
Nombre d'espèces intégralement protégées (IP) au Burkina	0	0	1	0	1
Nombre d'espèces partiellement protégées (PP) au Burkina	12	11	17	13	20
Nombre d'espèces quasi menacées (NT) (Liste rouge UICN)	1	1	2	1	2
Nombre d'espèces vulnérable (VU) (Liste rouge UICN)	1	0	0	0	1
Nombre d'espèces en danger (EN) (Liste rouge de l'UICN)	0	0	1	0	1
Nombre d'espèces en danger critique (CR) (Liste rouge UICN)	0	0	0	0	0
Nombre d'espèces dont la conservation est défavorable (CD) selon la convention CMS	8	4	3	5	9
Nombre d'espèces en danger (D) selon la convention CMS	0	0	0	0	0

Source : Données inventaire

3.2. Evolution des populations d'oiseaux dans le temps et abondance des espèces

✓ *Mare d'Oursi*

Les figures 1 et 2 ci-dessous présentent l'évolution des populations des oiseaux sédentaires et migrateurs au niveau du site de la mare d'Oursi de 2012 à 2014. On constate une faible représentativité des migrateurs qui est en moyenne pour les trois ans de 11% par rapport à l'ensemble des oiseaux recensés. Les deux populations évoluent de la même manière au cours des trois années avec un important pic noté en 2013.

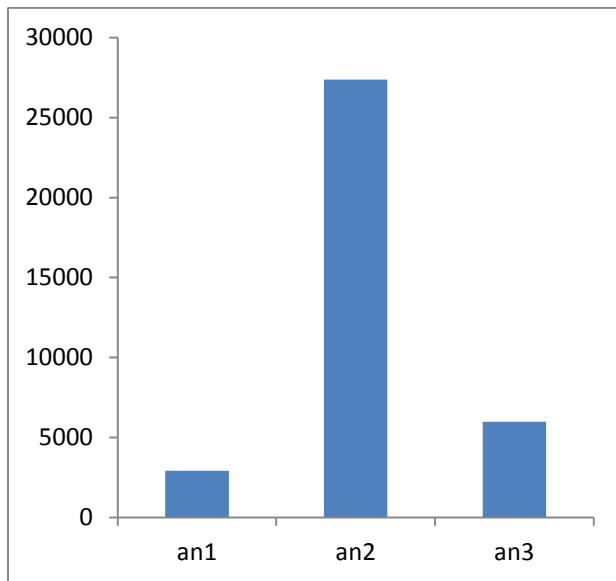


Figure 1 : Evolution population des sédentaires sur le site de la mare d'Oursi

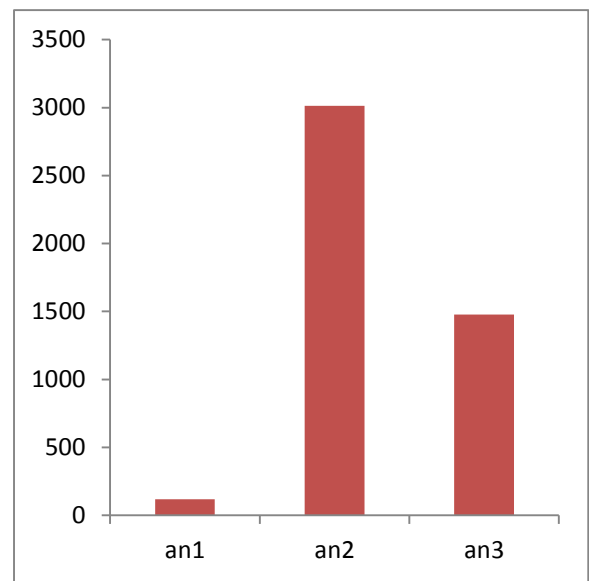


Figure 2 : Evolution population des migrateurs sur le site de la mare d'Oursi

Les espèces sédentaires les plus abondantes et les plus fréquentes qui ont été rencontrées au cours des trois années d'inventaire sont représentées dans la figure ci-dessous.. Il ressort de cette figure que le Travailleur à bec rouge (*Quelea quelea*) est le plus abondant parmi les oiseaux sédentaires recensés sur ce site.

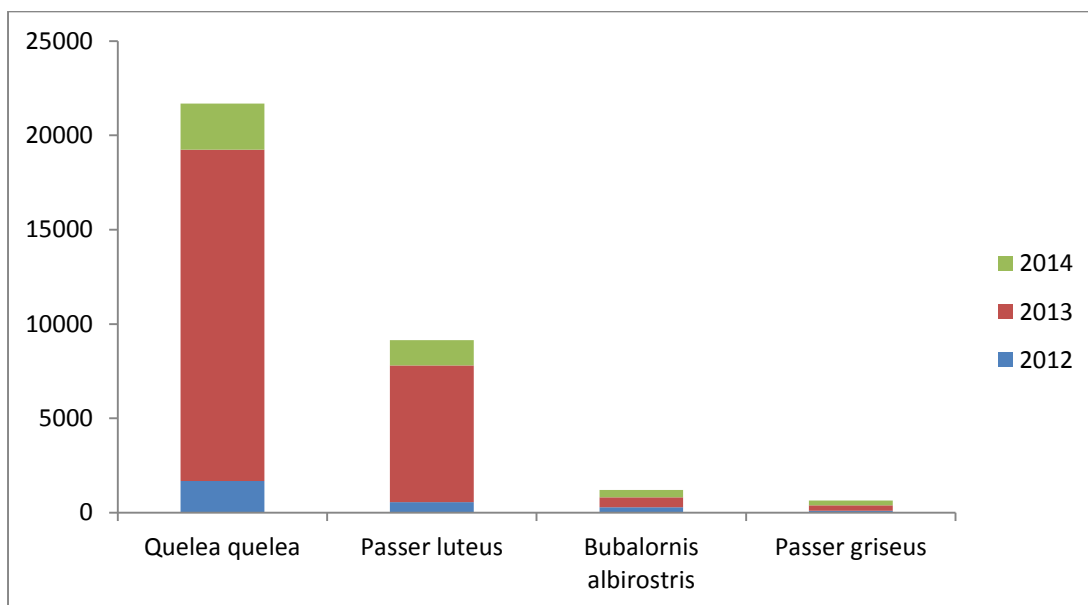


Figure 3 : Effectif cumulés des espèces sédentaires les plus abondantes sur le site de la mare d'Oursi

Parmi les migrateurs rencontrés sur ce site, la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) est la plus abondante (Fig.4). Cette espèce représente à elle seule 94% de l'ensemble des oiseaux migrateurs recensés.

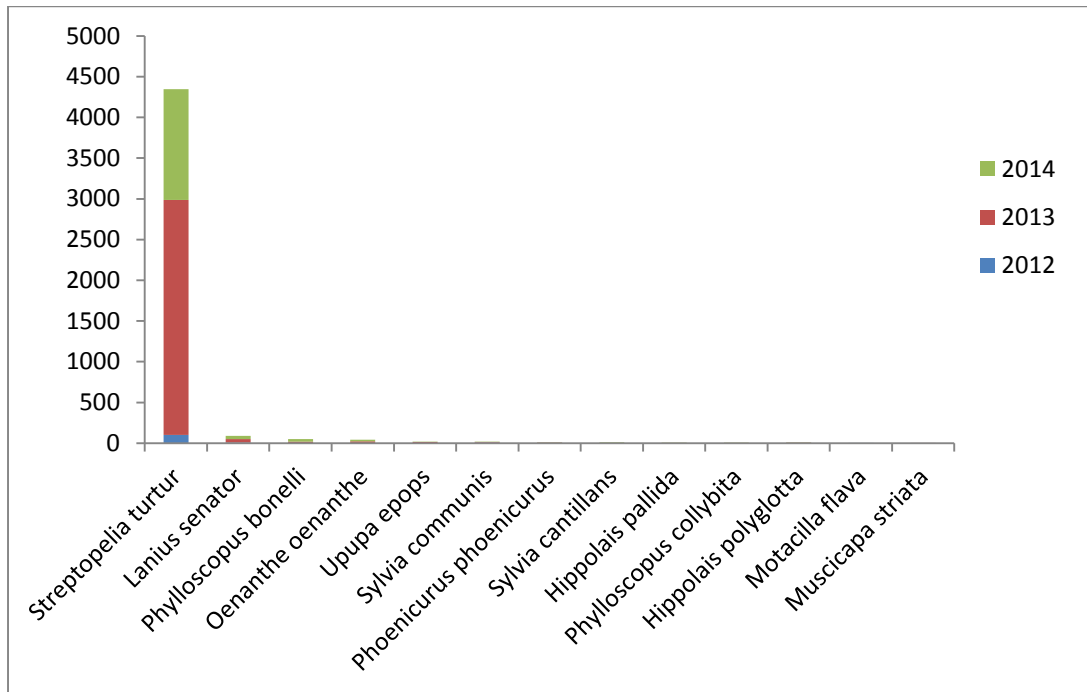


Figure 4 : Effectifs cumulés des oiseaux migrateurs recensés sur le site de la mare d'Oursi

✓ *Lac Higa*

Au niveau du lac Higa, on constate également un très faible taux de la population des migrateurs qui est d'environ 5% par rapport à la population totale d'oiseaux recensés sur ce site. Ici par contre les deux populations présentent des allures différentes comme l'indiquent les figures ci-dessous (Fig.3 et Fig4). La population des sédentaires augmente depuis 2012 et a atteint presque 6 fois la population de 2012 en 2014. La population des migrateurs quant à elle a diminué considérablement pour atteindre son niveau initial après avoir présenté un pic important en 2013. Il convient de noter que l'évolution de cette population présente la même allure qu'au niveau du site précédent même si la population des migrateurs au niveau de ce site est plus importante qu'au niveau du site du lac Higa.

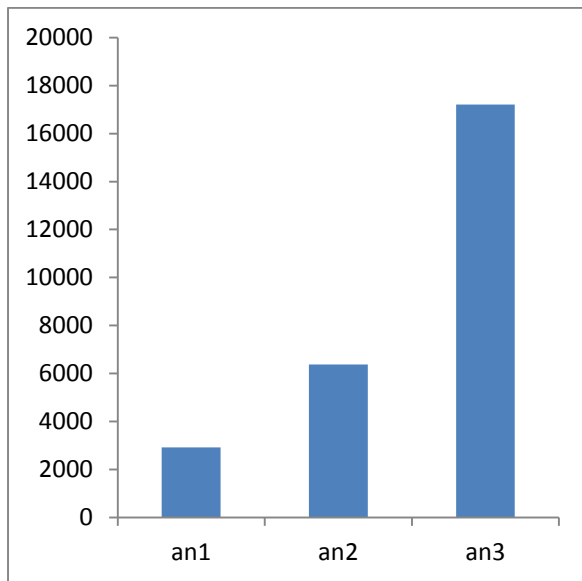


Figure 5: Evolution population des sédentaires sur le site du lac Higa

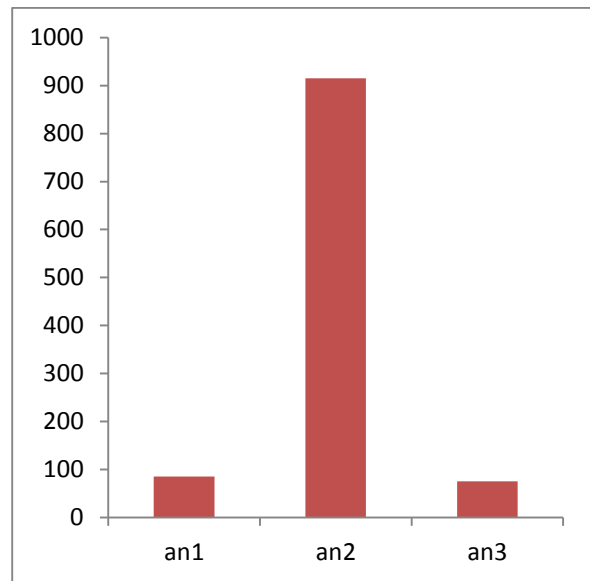


Figure 6 : Evolution population des migrants sur le site du lac Higa

Les espèces sédentaires les plus abondantes recensées sur le site du lac ayant un IPA moyen annuel supérieur ou égal à 1 sont représentées sur la figure ci-dessous. Là encore *Quelea quelea* qui représente à lui seul 68% des espèces rencontrées est sans conteste l'espèce la plus abondante sur le site du lac Higa.

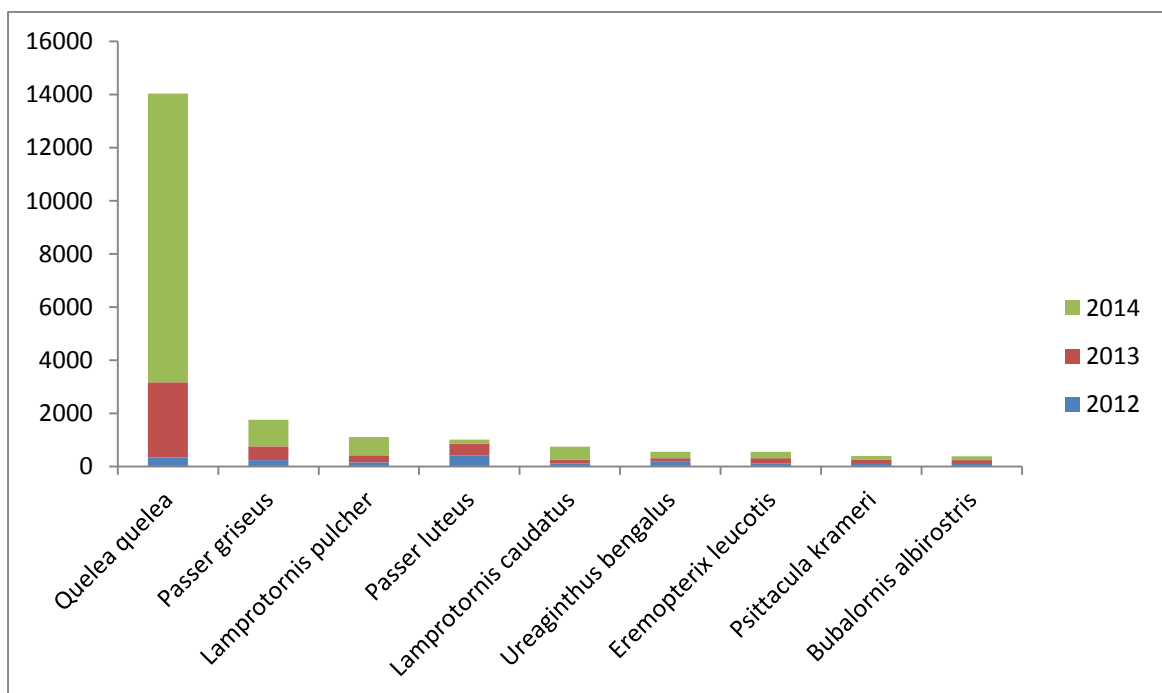


Figure 7 : Effectifs cumulés des espèces sédentaires les plus abondantes sur le site du Lac Higa

Sur ce site également *Streptopelia Turtur* est l'espèce la plus abondante parmi les migrateurs recensés (Fig. 8). Elle représente 81% de l'ensemble des oiseaux migrateurs rencontrés sur le site du lac Higa

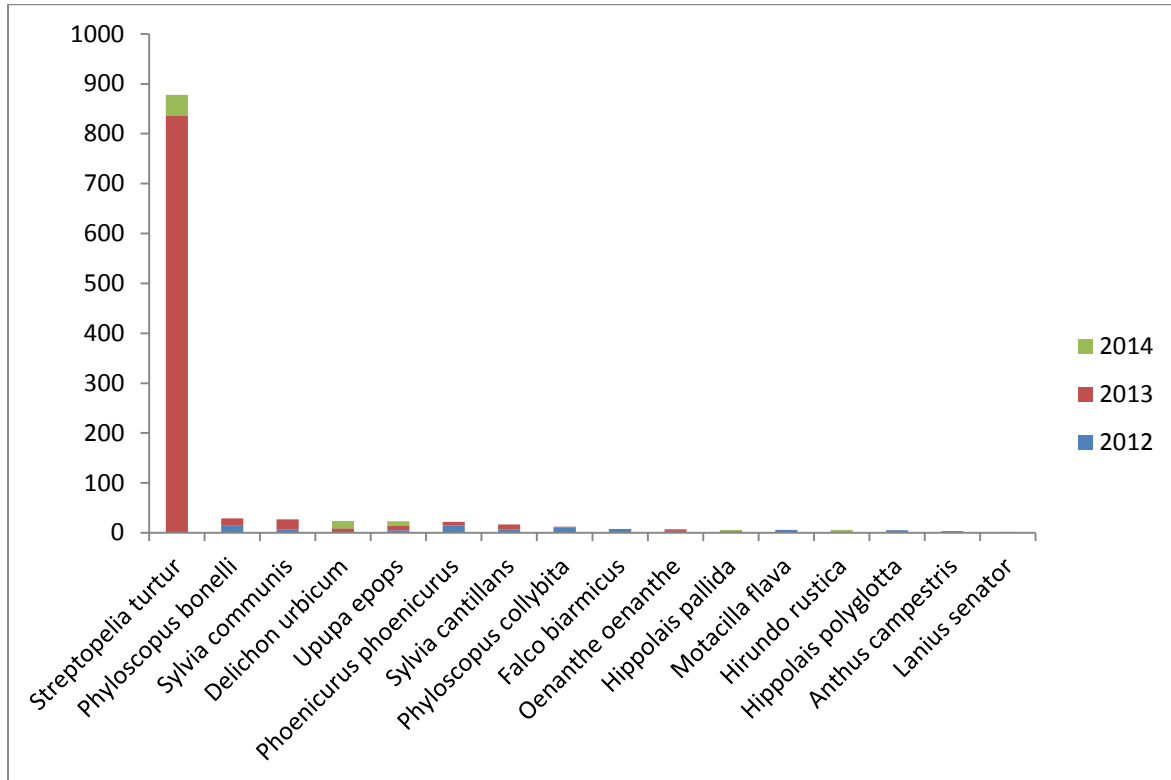


Figure 8 : Effectifs cumulés des oiseaux migrateurs recensés sur le site du lac Higa

✓ *Vallée du Sourou*

Sur le site de la vallée du Sourou les migrateurs représentent environ 3% des oiseaux recensés. La population des sédentaires augmente sur ce site. En effet elle est passée de 2358 individus en 2012 à 11 970 individus en 2014 soit environ 05 fois la population initiale (Fig.5). Celle des migrateurs qui atteint 5 fois la population initiale en 2013 est restée constante entre 2013 et 2014 (Fig.6). Sur ce site le niveau de la population migratrice est plus faible par rapport aux sites du sahel (mare d'Oursi et lac Higa).

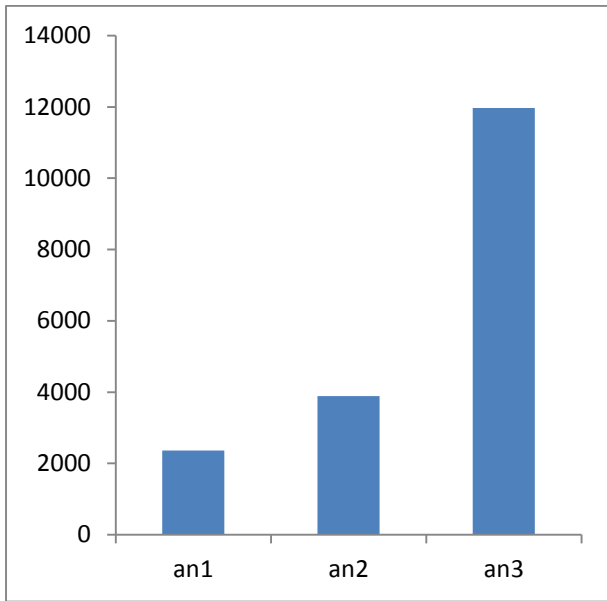


Figure 9: Evolution population des sédentaires sur le site de la vallée du Sourou

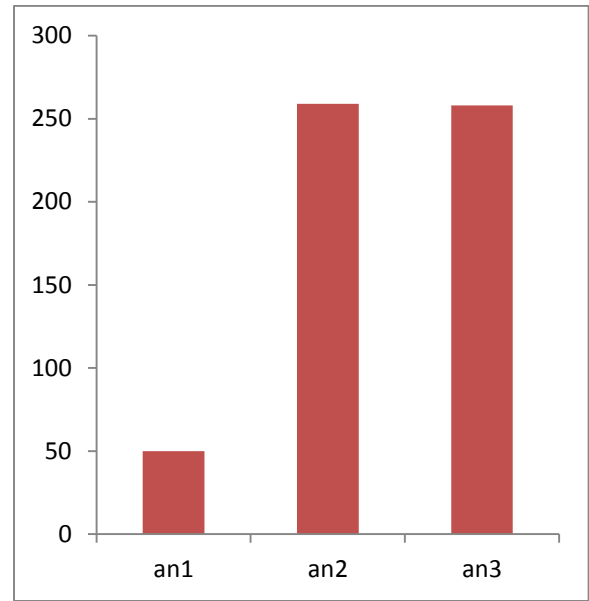


Figure 10 : Evolution population des migrants sur le site de la vallée du Sourou

Au niveau de la vallée du Sourou parmi les sédentaires rencontrés trois espèces seulement ont présenté un IPA moyen annuel supérieur ou égal à 1. Il s'agit de *Quelea quelea*, *Lamprotornis pulcher* et *Ureaginus bengalus* (Fig.11). Sur ce site également *Quelea quelea* (88% des espèces rencontrées) est le plus abondant.

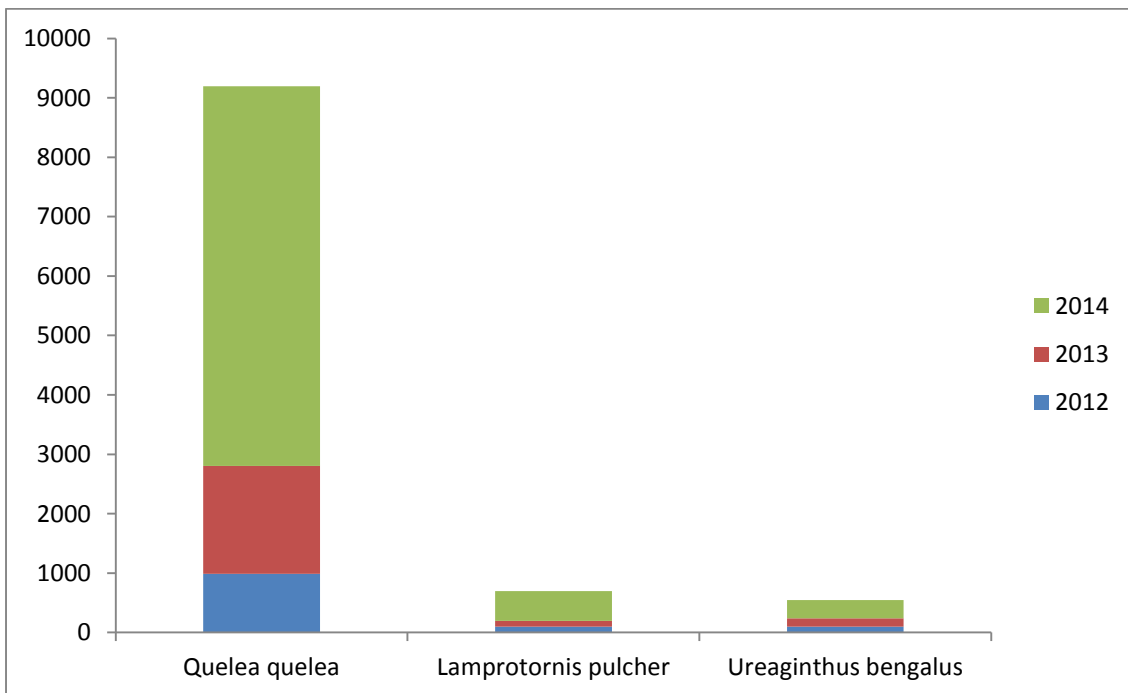


Figure 11 : Effectifs cumulés des espèces sédentaires les plus abondantes sur le site de la vallée du Sourou

Contrairement aux sites du sahel (la mare d'Oursi et le lac Higa), le migrateur le plus abondant parmi les espèces rencontrées sur le site de la vallée du Sourou est *Motacilla fava* comme le montre la figure ci-dessous. En plus l'espèce la plus abondante sur les sites de la mare d'Oursi et du lac Higa (*Streptopelia turtur*) est absente sur ce site.

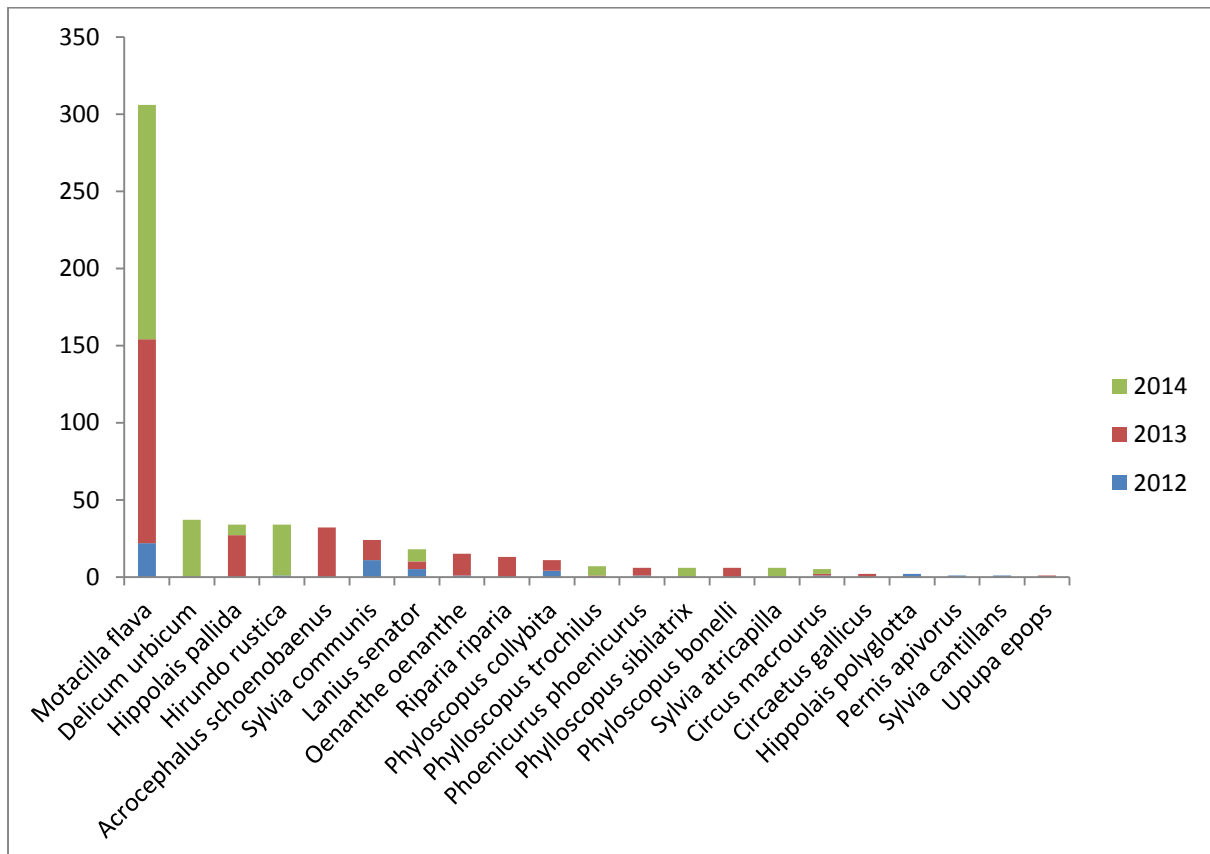


Figure 12 : Effectifs cumulés des oiseaux migrateurs recensés sur le site de la vallée du Sourou

3.3. Evolution du niveau de dégradation des sites dans le du temps

✓ *Mare d'Oursi*

La figure ci-dessous présente les différentes pressions notées au niveau du site de la mare d'Oursi. Il ressort de cette figure que quatre types de pressions y ont été observés. Il s'agit du déboisement, de la pression agricole liée à l'installation des champs, la pression pastorale et les feux de brousse. Le déboisement constitue la plus grande pression exercée sur ce site. Il est suivi de la pression agricole, du pâturage et enfin des feux de brousse qui sont quasi inexistantes au niveau du site. Si la pression agricole diminue progressivement au cours du temps on note cependant, sur ce site, une intensification de la coupe de bois et du pâturage.

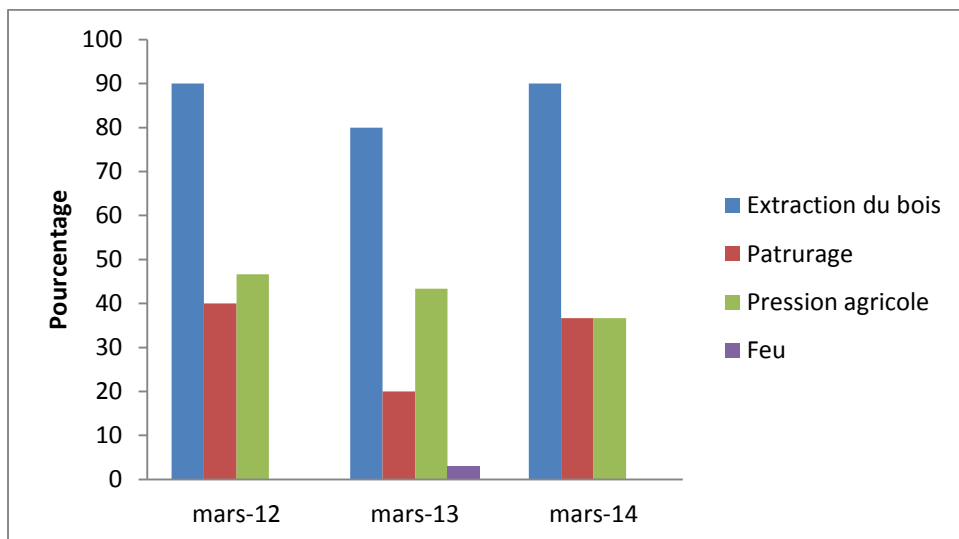


Figure 13 : Evolution des différentes pressions sur le site de la mare d’Oursi

✓ *Lac Higa*

Sur le site du lac Higa, les feux de brousse sont totalement absents. Le pâturage constitue la plus grande pression sur ce site, suivi du déboisement et extraction du bois et enfin de la pression agricole. On note une diminution de l’extraction du bois entre mars 2012 et mars 2014 avec un fort taux enregistré en mars 2013. La pression agricole est plus ou moins constante contrairement au pâturage qui prend de l’ampleur sur ce site.

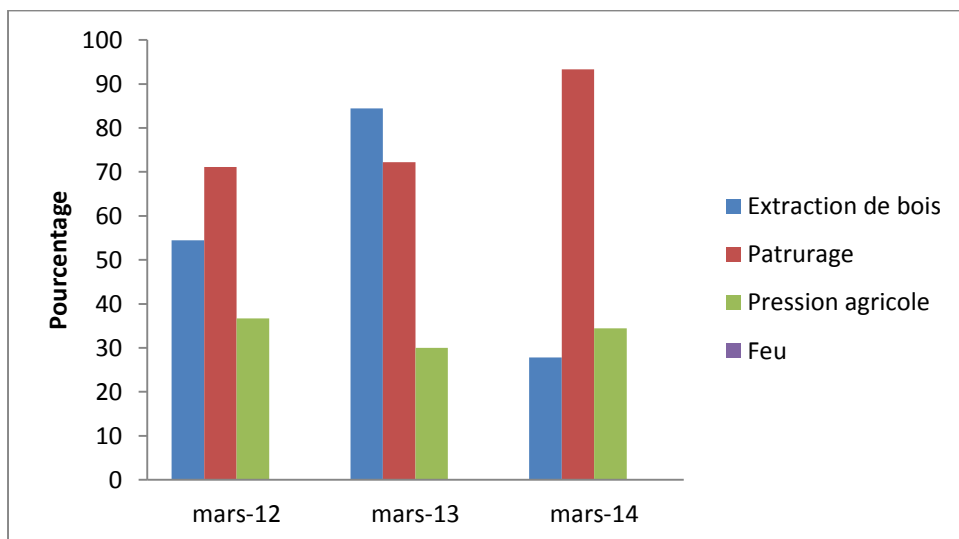


Figure 14 : Evolution des différentes pressions sur le site du lac Higa

✓ Vallée du Sourou

Au niveau de la vallée du Sourou on note que les différents types de pressions prennent de l'ampleur même si elles ne sont pas d'un niveau important (moins de 45% des points sondés). Les feux de brousse et des -sites d'extraction du bois qui n'avaient pas été mentionnés en 2012 ont apparus en 2013 et 2014.

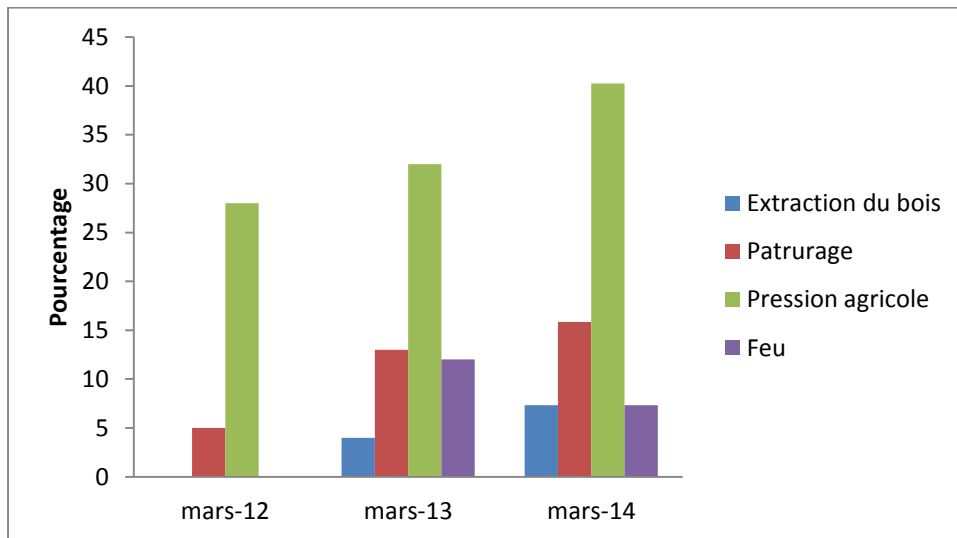


Figure 15 : Evolution des différentes pressions sur le site de la vallée du Sourou

3.4. Détermination des caractéristiques de l'habitat en relation avec le nombre d'oiseaux et/ou espèce

✓ Mare d'Oursi

Au niveau de la mare d'Oursi sur les 11 variables étudiées, 07 variables ont contribué grandement à la formation des axes F1 et F2 (Fig.16). Les variables les mieux représentées dans le plan sont les variables Présence de champs (PrAgr), Nombre d'espèce (Esp) et Proportion d'arbres (PA). La matrice de corrélation de Pearson indique une corrélation

positive assez forte entre la variable PrAgr et les variables Ois et Esp. Besoin d'explication

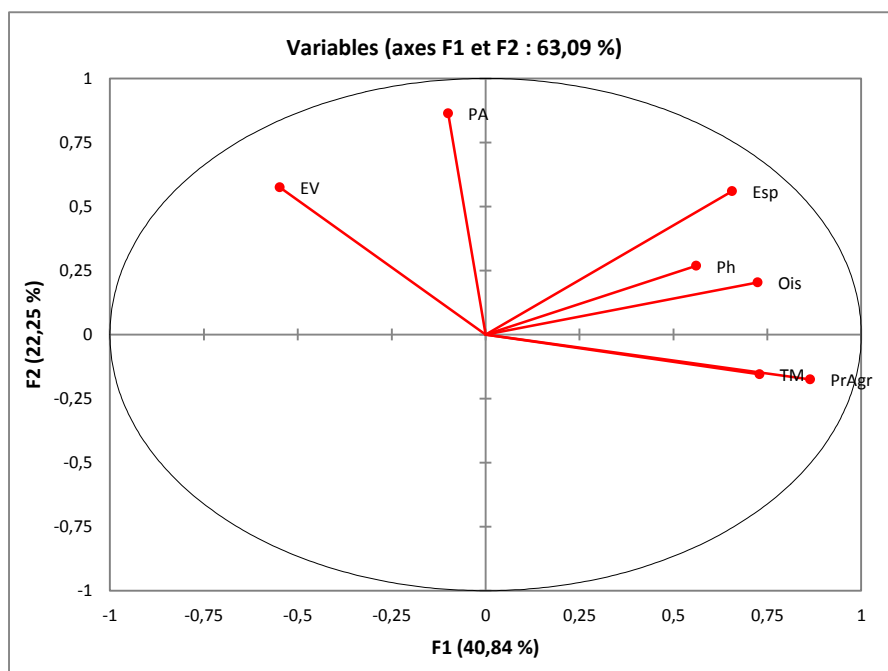


Figure 16 : Représentation des variables sur le plan à deux dimensions pour la mare d'Oursi

Légende :

EV : Etat de la végétation

PA : Proportion d'arbre

Esp : Nombre d'espèces

Ph : Proportion des herbes

Ois : Nombre d'oiseaux

TM : Type de milieu

PrAgr : Présence de champs

Tableau V: Matrice de corrélation (Pearson (n)) pour la mare d'Oursi

Variables	TM	EV	PA	Ph	PrAgr	Ois	Esp
TM	1	-0,283	-0,177	0,282	0,622	0,370	0,336
EV	-0,283	1	0,362	-0,212	-0,501	-0,299	-0,011
PA	-0,177	0,362	1	0,158	-0,197	0,051	0,284
Ph	0,282	-0,212	0,158	1	0,377	0,256	0,343
PrAgr	0,622	-0,501	-0,197	0,377	1	0,473	0,463
Ois	0,370	-0,299	0,051	0,256	0,473	1	0,558
Esp	0,336	-0,011	0,284	0,343	0,463	0,558	1

L'ACP des variables et des observations (Fig.17) ne montre pas une grande variabilité des observations même si deux groupes d'observation semble se distinguer autour des variables Esp, Ph, Ois, TM, PrAgr, EV et de la variable PA.

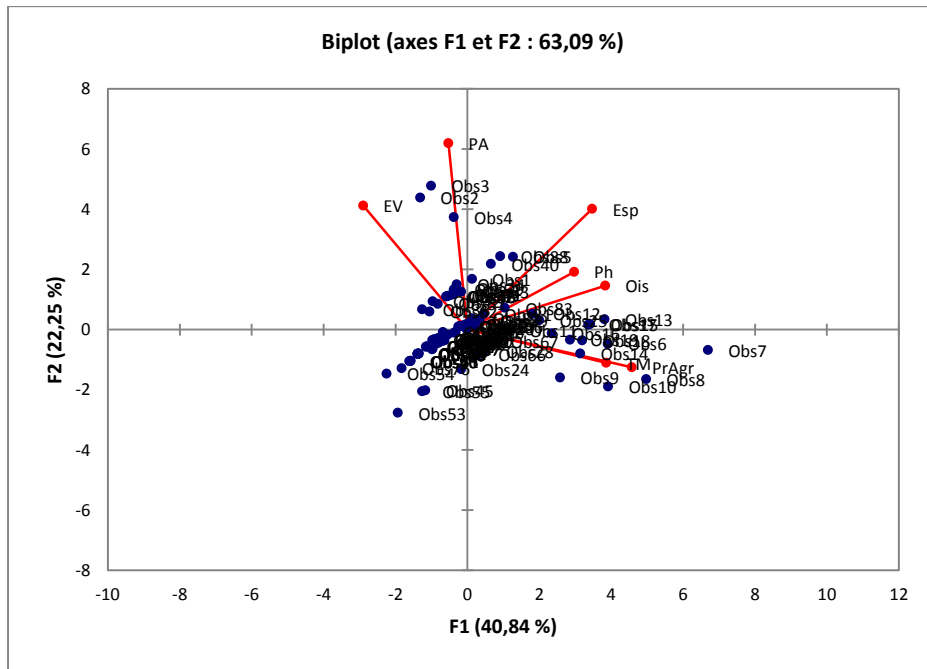


Figure 17 : Représentation des variables et des observations sur le plan à deux dimensions pour la mare d'Oursi

✓ *Lac Higa*

Selon la figure ci-dessous, les variables qui ont plus contribuées à la formation des axes sur ce site sont au nombre de 08. Parmi ces variables, les variables Type de milieu (TM), Présence de champs (PrAgr), Nombre d'espèces (Esp) et Etat de végétation (EV) sont les variables les mieux représentées. Sur ce site également on note une corrélation positive assez forte entre PrAgr et Ois (Tableau VI).

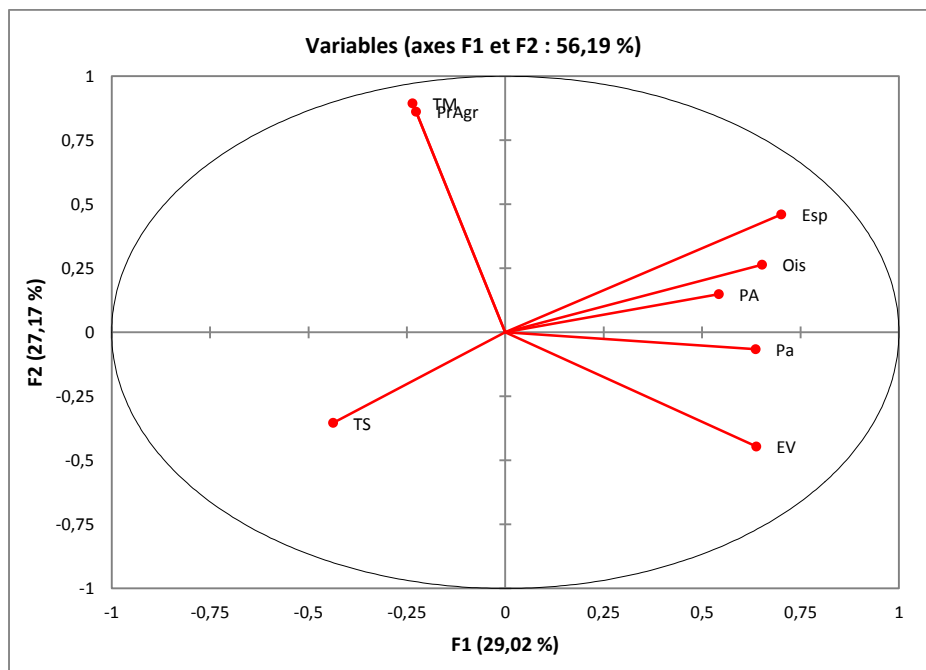


Figure 18 : Représentation des variables sur le plan à deux dimensions pour le lac Higa

Légende :

EV : Etat de la végétation

Ois : Nombre d'oiseaux

PA : Proportion d'arbres

TM : Type de milieu

Esp : Nombre d'espèces

PrAgr : Présence de champs

Pa : Proportion d'arbustes

TS : Type de sol

Tableau VI: Matrice de corrélation (Pearson (n)) pour le lac Higa

Variables	TM	EV	TS	PA	Pa	PrAgr	Ois	Esp
TM	1	-0,434	-0,155	-0,023	-0,101	0,812	0,039	0,190
EV	-0,434	1	-0,059	0,139	0,388	-0,367	0,232	0,226
TS	-0,155	-0,059	1	-0,289	-0,018	-0,031	-0,234	-0,374
PA	-0,023	0,139	-0,289	1	0,274	-0,009	0,178	0,292
Pa	-0,101	0,388	-0,018	0,274	1	-0,091	0,256	0,322
PrAgr	0,812	-0,367	-0,031	-0,009	-0,091	1	0,048	0,204
Ois	0,039	0,232	-0,234	0,178	0,256	0,048	1	0,531
Esp	0,190	0,226	-0,374	0,292	0,322	0,204	0,531	1

L'ACP des variables et des observations ci-dessous n'indique pas de regroupements distincts des observations autour des variables.

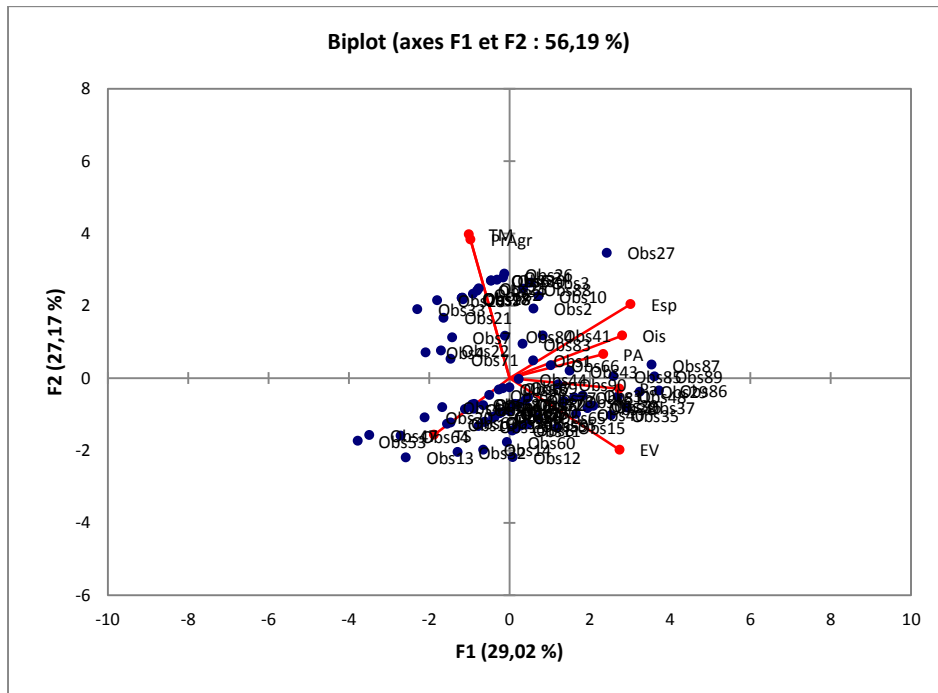


Figure 19 : Représentation des variables et des observations sur le plan à deux dimensions pour le lac Higa

✓ *Vallée du Sourou*

Sur le site de la vallée du Sourou, 06 variables ont plus contribuées à la formation des axes. Les variables Pâturage (Pat), Pression agricole (PrAgr), Type de sol (TS) et Nombre d'espèces (Esp) sont les mieux représentées. On note sur le tableau VII d'une part une corrélation positive assez forte entre la variable Esp et les variables Type de sol (TS), et Proportion d'arbres (PA) et d'autre part une corrélation négative entre les variables Type de Milieu (TM), et Présence de champs (PrAgr).

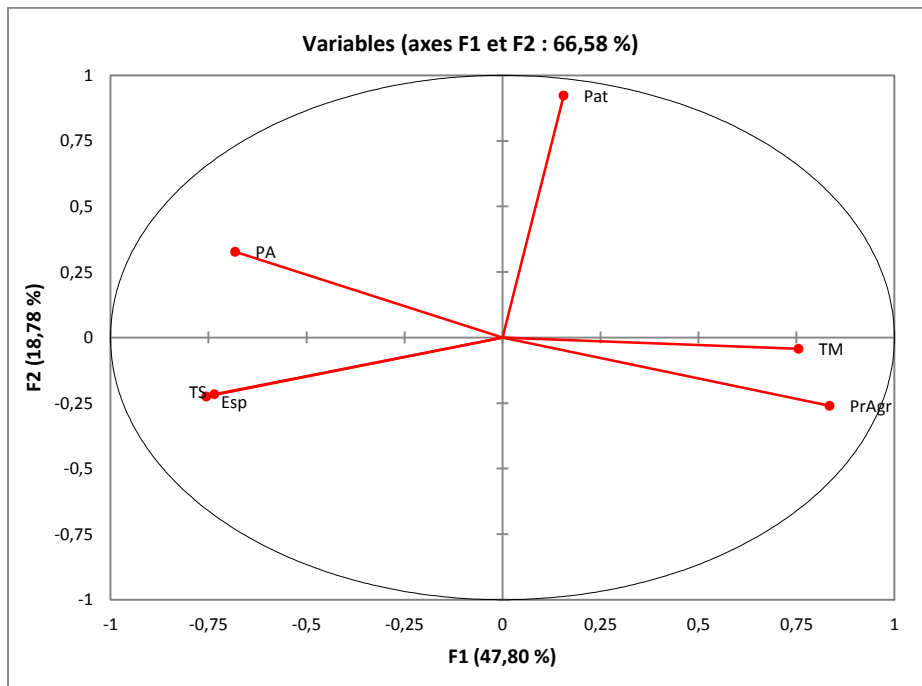


Figure 20 : Représentation des variables sur le plan à deux dimensions pour la vallée du Sourou

PA : Proportion d'arbres

Esp : Nombre d'espèces

Pat : Pâturage

TS : Type de sol

TM : Type de milieu

PrAgr : Présence de champs

Tableau VII: Matrice de corrélation (Pearson (n)) pour la vallée du Sourou

Variables	TM	TS	PA	Pat	PrAgr	Esp
TM	1	-0,460	-0,357	0,077	0,595	-0,427
TS	-0,460	1	0,261	-0,180	-0,546	0,481
PA	-0,357	0,261	1	0,049	-0,553	0,473
Pat	0,077	-0,180	0,049	1	-0,050	-0,233
PrAgr	0,595	-0,546	-0,553	-0,050	1	-0,451
Esp	-0,427	0,481	0,473	-0,233	-0,451	1

La représentation sur le même plan des variables et des observations montre une catégorisation des observations en fonction des variables. On distingue globalement 04 groupes : le Groupe 1 caractérisé par les variables TM et PrAgr, le groupe 2 par les variables TS et Esp, le Groupe 3 par la variable PA et le groupe 4 par la variable Pat.

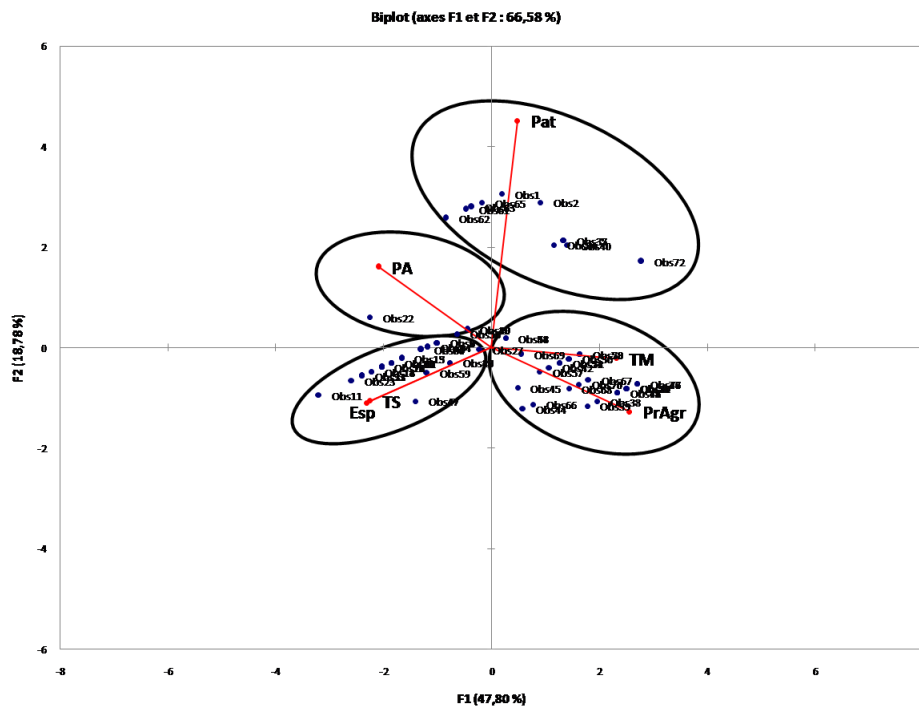


Figure 21 : Représentation des variables et des observations sur le plan à deux dimensions pour la vallée du Sourou

IV. DISCUSSION

4.1. Caractérisation de l'intérêt patrimonial des sites

Le site de la vallée du Sourou regorge plus d'espèces d'oiseaux que les sites du lac Higa et de la mare d'Oursi qui sont cependant plus riches que ce dernier en termes d'effectif. Ce constat est fait aussi bien au niveau des sédentaires qu'au niveau des migrateurs (IPA total mig = 4608 à Oursi ; 1075 à Higa et 567 à la vallée du Sourou). Ce site diffère des deux autres sites de part sa position géographique et son climat qui est de type nord-soudanien contrairement au deux autres qui sont situés un plus au nord et qui appartiennent au climat sahélien. A ce niveau il est important de noter qu'au sein de ce climat global se distingue la zone climatique dite Sud sahélienne où se trouve le lac Higa et la zone climatique Nord-sahélienne encore plus au nord où est localisée la mare d'Oursi. Étant donné que la zone climatique nord-soudanienne est caractérisée par une mixture de type de végétation, donc d'habitats, la diversité spécifique du site de la vallée du Sourou pourrait s'expliquer par cette diversité d'habitats. Tout se passe alors comme si cette zone à cheval entre la zone sahélienne au nord et la zone sud-soudanienne au sud est le poumon de la diversité spécifique aviaire du Burkina. Et plus on va vers le nord ou vers le sud où les habitats de plus en plus tendent à se confondre, on note, en fonction du gradient phytogéographique et climatique une diminution de la richesse spécifique de l'avifaune de part et d'autre.

De façon générale les trois sites ne présentent pas une valeur patrimoniale assez importante du point de vue de leur richesse en espèces menacées ayant un statut légal de protection. En effet, au niveau national les trois sites regorgent environ 22% des oiseaux terrestres intégralement protégés représentés essentiellement par le Vautour charognard (*Necrosyrtes monachus*) et le Vautour à tête blanche (*Trigonoceps occipitalis*). Au niveau international, seulement trois espèces (*Circaetus beaudouini*, *Trigonoceps occipitalis*, *Necrosyrtes monachus*) appartiennent à la liste rouge UICN (année) des espèces menacées. Toutefois la valeur patrimoniale de ces sites pourrait être mieux appréhendée en prenant en compte les oiseaux d'eau qui y sont présents. En effet, les oiseaux d'eau représentent environ 77% des espèces d'oiseaux intégralement protégées au Burkina.

4.2. Evolution des populations d'oiseaux dans le temps

La population des oiseaux sédentaires est en augmentation sur les sites du lac Higa et de la Vallée du Sourou. Au niveau du site de la mare d'Oursi on note une diminution drastique du nombre d'oiseaux sédentaires après un important pic noté en 2013. Sur ce site on a noté une apparition importante en 2013 de l'espèce la plus abondante aussi bien au niveau de ce site que sur les deux autres sites. Il s'agit du Travailleur à bec rouge (*Quelea quelea*) dont le nombre d'individus rencontré en cette période dépassait la moitié du nombre total d'individus d'oiseaux rencontrés sur le site. Cette espèce invasive est un migrateur intra-africain qui peut se retrouver en abondance à un endroit et à une période donnée, dominant ainsi largement les autres espèces.

De nombreuses études comme celle du LPO Alsace (2013) ont montré que plusieurs facteurs peuvent influencer les tendances évolutives des populations d'oiseaux communs. Parmi ces facteurs le plus important demeure la modification de l'habitat selon toujours le LPO Alsace (2013). Ainsi au niveau des trois sites étudiés l'évolution des populations d'oiseaux sédentaires pourrait s'expliquer par le changement d'utilisation des habitats qui sont à l'origine de leurs modifications. En effet l'analyse de l'évolution des pressions exercées sur ces sites témoigne de la variation des différents types d'utilisation des habitats au cours du temps. Ces modifications pourraient donc influencer la répartition des oiseaux sur les sites. Par exemple le déboisement pourrait entraîner la disparition des espèces d'oiseaux de savanes arbustives ou boisées, frugivores pour la plupart et favoriser l'apparition d'espèces de milieux herbacés ou agricoles qui sont plutôt granivores pour la plupart. Ainsi l'augmentation des populations d'oiseaux sédentaires sur les sites du lac Higa et de la vallée du Sourou pourrait s'expliquer par la prolifération d'une catégorie d'espèces d'oiseaux favorables à l'évolution globale de la modification de l'habitat.

Par ailleurs, l'évolution des populations d'oiseaux sédentaires sur les sites pourrait trouver son explication dans l'amélioration des capacités techniques des équipes d'inventaire à pouvoir identifier les espèces et estimer correctement le nombre d'oiseaux rencontrés par point. En effet bien qu'étant constitués de personnes ayant des compétences avérées en ornithologie, les connaissances peuvent toujours évoluer en matière de reconnaissance d'espèces pas communes et d'application de bonnes techniques de comptage des oiseaux.

Au niveau des migrateurs on note une évolution similaire sur les deux sites du Sahel où la population a diminué après une augmentation importante notée en 2013. Sur le site de la

vallée du Sourou le niveau de la population des migrateurs est resté statique entre 2013 et 2014. Ici également, plusieurs facteurs peuvent expliquer ces évolutions : (i) l'amélioration des capacités des équipes d'inventaire qui de plus en plus connaissent mieux ces espèces, (ii) les conditions pré-hivernales en Europe qui peuvent varier d'une année à l'autre. En effet les conditions avant l'hiver en Europe déterminent le nombre d'oiseaux qui entreprennent un voyage pour les sites d'hivernage en Afrique. Ainsi lorsque les conditions annonçant l'hiver européen sont difficiles, on assiste à une augmentation du nombre de migrants et vis versa ; (iii) les différents obstacles rencontrés par les oiseaux durant leur transit qui déterminent le nombre d'oiseaux qui atteignent les sites d'accueil ; (iv) la capacité des sites d'accueil à offrir les conditions meilleures (nourriture et quiétude) pour leur séjour.

La représentativité des migrateurs par rapport aux sédentaires tout comme l'IPA des migrateurs décroît en fonction du gradient climatique. Le nombre d'oiseaux migrateurs est plus important au niveau des sites du Sahel qu'au niveau de la vallée du Sourou. Les sites du sahel constituent en effet les premières escales des migrateurs au Burkina, après avoir traversé le grand Sahara et l'Afrique du nord. Tout se passe comme si peu de migrateurs poursuivent leur déplacement vers les sites du Sud du pays ; la majorité se limitant au niveau du sahel bien que les sites de la zone climatique nord soudanienne offre beaucoup plus de diversité en matière d'habitats. D'autre part, la variation du niveau de la population des migrateurs entre les sites du sahel et celui de la vallée du Sourou pourrait s'expliquer par le fait que *S turtur* espèce largement majoritaire sur les deux sites est absente au niveau de la vallée du Sourou. Cette espèce évite les forêts denses et préfère les vastes aires dégarnies et ensoleillées, favorable au développement des herbacées dont les graines constituent l'essentiel de son alimentation. D'où, son abondance sur les sites du Sahel et son absence au niveau de la vallée du Sourou.

4.3. Evolution du niveau de dégradation des sites au cours du temps

✓ Site de la mare d'Oursi

Le déboisement constitue le problème majeur de dégradation noté sur le site de la mare d'Oursi. Au niveau de ce site en effet, en plus des besoins en bois énergie, les ressources ligneuses subissent des pressions de plusieurs types. Le premier type d'exploitation du bois dans la localité de Oursi selon les populations est l'utilisation des ligneux fourragers pour compenser l'insuffisance des graminées due à la réduction des pâturages. Cette situation est accentuée par le fait que la localité accueille de plus en plus de nombreux troupeaux venant

d'autres localités riveraines et du Mali surtout avec les refugiés. Un autre type de pression sur les ressources ligneuses est le défrichement incontrôlé pour la mise en place des cultures. En effet L'agriculture est la deuxième activité de production pratiquée par les populations d'Oursi qui s'y investissent presque au même niveau que l'élevage.

✓ *Site du lac Higa*

Au niveau du lac Higa, le surpâturage prend beaucoup plus de l'ampleur. Cette situation s'explique par le fait que le lac constitue la principale source d'abreuvement des animaux en saison sèche. En cherchant à se ravitailler en eau, les animaux profitent du pâturage environnant du lac. A cela il faut ajouter le fait que la commune de Tankougounadié est une zone d'accueil et de transit pour les transhumants venant du Niger. Par ailleurs, la fauche et la conservation des foins sont faiblement pratiquées et la culture fourragère est pratiquement inexistante dans la commune.

✓ *Site de la vallée du Sourou*

A la vallée du Sourou, on note une intensification des pressions agricole, pastorale et sur les ressources en bois. Ce site a connu depuis les années 60 une série d'aménagements agricoles à l'origine d'un déboisement excessif. Cette situation a conduit à une raréfaction du bois, une réduction de zones pastorales et un besoin en terre pour les cultures pluviales. On assiste donc avec la croissance démographique à un besoin de plus en plus croissant en terres cultivables, en zones de pâture pour les animaux et en bois énergie au niveau de cette zone.

4.4. Détermination des caractéristiques de l'habitat en relation avec le nombre d'oiseaux et/ou espèce

De façon générale il ressort des analyses effectuées sur les 11 variables une faible corrélation entre les variables dépendantes (Ois et Esp) et les variables explicatives. Toutefois on note des coefficients de corrélations assez intéressants entre certaines variables. Au niveau des sites de la mare d'Oursi, et du lac Higa, la présence de champs semble influée positivement le nombre d'oiseaux rencontrés sur ces sites. En d'autres termes le nombre d'oiseaux est plus important en milieux agricoles. Cela peut s'expliquer par le fait que les champs offrent beaucoup plus de possibilités en termes de nourriture pour les granivores qui sont les plus majoritaires sur ces sites. Cette situation semble s'appliquer aussi pour le nombre d'espèces pour le site de la mare d'Oursi contrairement au site de la vallée du Sourou où le nombre d'espèces est moins important en présence de champs. Cet état de fait pourrait s'expliquer par le fait que les

espèces des milieux agricoles seraient moins nombreuses que les espèces des autres types de milieux tels que les savanes arbustives et arborées présentes sur ce site.

Au niveau de ce site toujours on note des corrélations positives entre la variable Esp et les variables TS et PA. Le nombre d'espèce varie en fonction de la texture du sol. Les sols à faible granulométrie (argile, sable) abritent moins d'espèces d'oiseaux que les sols à texture plus grossière (terre, gravier, pierre). Deux éléments peuvent expliquer cet état de fait. Premièrement les matériaux organiques d'origine animale ou végétale sont mieux retenus par les sols à texture grossière ; ce qui facilite leur colonisation par la mésofaune et la macrofaune du sol constitué de vers de terre, d'insectes, etc. Cette faune du sol servirait de nourriture pour de nombreuses espèces d'oiseaux qui fréquenteraient beaucoup plus ces types de milieux. D'autre part, ces types de sols favorisent le développement de la végétation qui constitue une source d'alimentation pour beaucoup d'espèces d'oiseaux.

Le nombre d'espèce sur le site de la vallée du Sourou est positivement corrélé au taux de recouvrement des arbres. Plus le taux de recouvrement est important plus le nombre d'espèces d'oiseaux recensé est élevé. Ceci serait valable pour les oiseaux des milieux forestiers qui préfèrent les milieux couverts que les habitats dégarnies et ensoleillés des sites du Sahel. Le site de la vallée du Sourou regorgerait beaucoup plus d'espèces d'oiseaux des milieux couverts que d'espèces d'oiseaux des milieux ouverts (milieux herbacés et agricoles).

On note sur le même site une corrélation négative évidente entre le niveau d'anthropisation du site et le nombre d'espèces d'oiseaux. Mis à part les espèces d'oiseaux caractéristiques des milieux fortement anthropiques, la forte présence des autres espèces dans un milieu donné est tributaire de la quiétude qu'elles y trouvent.

L'ACP des variables montre que les habitats des sites du sahel sont peu différenciés par rapport aux habitats de la vallée du Sourou qui se distinguent clairement en fonction des variables TM, PrAgr, TS, Esp, PA et Pat. Cela confirme que le site de la vallée du Sourou est plus diversifié en termes d'habitats que les sites de la mare d'Oursi et du lac Higa.

V. LIMITES ET INSUFFISANCES DU SUIVI ECOLOGIQUE

Le suivi écologique réalisé par Naturama a certes aboutit en 03 ans à des résultats intéressants mais a aussi connu quelques limites et insuffisances qu'il convient de signaler. Il s'agit entre autres de :

- L'absence d'une cartographie de référence (2012) des zones de suivi pour permettre de suivre l'évolution de la végétation au niveau de chaque site. Ce paramètre est d'autant plus important qu'il permet non seulement de mesurer l'impact des actions de restauration et de protection (augmentation de superficies et de densité des arbres, arbustes ou herbes) entreprises par Naturama dans le cadre du projet mais aussi et surtout il permet d'établir des corrélations avec l'évolution des populations d'oiseaux sur les sites. En outre étant donné que le nombre d'arbre et d'arbustes ainsi que les proportions des arbres et arbustes ne sont que des estimations laissées à l'appréciation de l'observateur il serait plus judicieux d'effectuer un suivi de la végétation par cartographie.
- La difficulté de pouvoir maintenir les mêmes éléments des équipes d'un inventaire à l'autre sur les différents sites pourrait être à l'origine de certains biais aussi minimes soit-ils car toutes les personnes participant aux inventaires ont auparavant suivi une formation en ornithologie et en suivi écologique.
- Du niveau d'instruction de la plupart des membres des équipes d'inventaire qui n'a pas rendu facile la collecte des données sur les habitats. En effet même si sur le plan ornithologique (connaissance des oiseaux) le niveau d'instruction n'a eu aucune influence, force est de reconnaître que la méthodologie utilisée pour la collecte des données sur les habitats quant à elle a fait l'objet de recyclage durant toute la période de suivi.
- L'absence de certains matériels d'inventaire des habitats pour permettre de réaliser de bonne mesure de distance (ne pas faire des relevés au delà de 25 m par exemple) et surtout de mieux apprécier les hauteurs des arbres qui sont plus souvent sujets de controverses entre les membres des équipes d'inventaire.
- L'insuffisance de façon générale de la bibliographie dans le domaine du suivi des zones humides et de leurs habitats à travers des oiseaux terrestres et la quasi absence des études ornithologiques réalisés au Burkina en particulier n'ont pas permis une analyse très approfondies des résultats du suivi écologique.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Malgré les insuffisances mentionnées ci-dessus, le suivi écologique effectué par Naturama qui avait pour objectif principal la mise à la disposition d'informations scientifiques de base pour l'ensemble des acteurs afin de leur permettre de mieux s'impliquer dans la gestion des trois sites, par ailleurs des zones d'importance pour la conservation des oiseaux (ZICO) a permis d'aboutir aux résultats suivants :

- ✓ Le site de la vallée du Sourou regorge plus d'espèces d'oiseaux que le site du lac Higa qui à son tour est plus riche en espèce que celui de la mare d'Oursi. Cependant l'effectif des oiseaux est plus important sur le site de la mare d'Oursi que sur le site du lac Higa où on rencontre plus d'oiseaux que sur le site de la vallée du Sourou
- ✓ Les trois sites étudiés n'ont pas une grande valeur patrimoniale du point de vue de leurs richesses en espèces menacées ayant un statut légal de protection.
- ✓ Plusieurs facteurs expliquent l'évolution de la population d'oiseaux (sédentaires et migrateurs) parmi lesquels les modifications des habitats à l'origine de la prolifération de certaines espèces à une période donnée.
- ✓ *S turtur*, espèce largement majoritaire sur les sites du Sahel n'a jamais été rencontrée sur le site de la vallée du Sourou.
- ✓ L'importance et l'ampleur des pressions varient en fonction des sites. Pendant que sur le site de la mare d'Oursi, on note une intensification du déboisement, du côté du lac Higa c'est la pression pastorale qui prend beaucoup plus de l'ampleur. Au niveau de la vallée du Sourou il y'a augmentation des pressions agricole et pastorale ainsi que du déboisement.
- ✓ Il y'a de façon générale, une faible corrélation entre les variable Nombre d'oiseaux et Nombre d'espèces avec les autres variables étudiées. Toutefois des corrélations assez intéressantes ont été notées entre ces variables et la Présence de champs sur les sites du sahel. En plus au niveau de la vallée du Sourou, la variable Nombre d'espèces a été corrélée aux variables Type de sol, Pourcentage d'arbre, Type de milieu et Présence de champs.

Comme perspectives afin de garantir non seulement la fiabilité des données collectées mais aussi et surtout d'approfondir l'analyse des résultats obtenus nous envisageons ce qui suit :

- L'extension du suivi sur d'autres sites (zones humides des autres zones climatiques) afin d'établir la carte de répartition de la richesse spécifique aviaire au Burkina Faso

- La poursuite du renforcement des capacités techniques des équipes d'inventaire afin d'améliorer la qualité des données collectées.
- La catégorisation de l'ensemble des espèces d'oiseaux recensés par site en fonction des types de milieux fréquentés et leurs régimes alimentaires afin de mieux comprendre l'évolution des populations d'oiseaux et cerner les relations oiseaux/habitats
- L'affinement du protocole de suivi et l'option pour une analyse des résultats sur une longue période (chaque 5 an par exemple) pour mieux comprendre et apprécier les tendances.
- Le renforcement et le renouvellement des équipements (livres, télescopes, jumelles) d'inventaires des équipes en intégrant d'autres équipements tels les télémètres et les dendromètres.

BIBLIOGRAPHIE

- BAYALA R & OUEDRAOGO F. 2013. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)- version 2009-2014. http://www.ramsar.org/pdf/ris/key_ris_f.pdf
- BESNARD A. & J.M. SALLES, 2010. Suivi scientifique d'espèces animales. Aspects méthodologiques essentiels pour l'élaboration de protocoles de suivis. Note méthodologique à l'usage des gestionnaires de sites Natura 2000. Rapport DREAL PACA, pôle Natura 2000. 62 p.
- BLONDEL, FERRY, FROCHOT; 1970. Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. *Alauda*, vol 38 pp. 55-70.
- DENIS P. 2011. Etude quantitative de l'avifaune nicheuse d'un grand massif forestier en plaine d'Alsace (Haguenau, France) ; *Alauda* 79 (1), 2011: 29-42.
- DUGRAVOT S. Facteurs structurant les communautés d'oiseaux et sélection de l'habitat : Exemple des passereaux en période de reproduction. <http://perso.univ-rennes1.fr/sebastien.dugravot/>
- DUGRAVOT S. Méthodes de recensement de l'avifaune & Applications à la Biologie de la conservation. <http://perso.univ-rennes1.fr/sebastien.dugravot/>
- ENRX. 2008. Les oiseaux, reflets de la qualité des zones humides ; Les cahiers techniques d'espaces naturels régionaux ; 40 p.
- FROMONT N & URIN P ; 2008. Guide méthodologique d'inventaire et de caractérisation des zones humides ; 123 p.
- JORDI J, MUCHIUT S, AUBIN D, IMA B. 2005. Valeur patrimoniale d'un écosystème Recueil de méthodologies d'évaluation – premiers éléments vers une application au milieu estuarien ; 97p.
- LEGAY P. & PAUL J.-P. 2007. – Oiseaux d'intérêt patrimonial dans le Parc Naturel Régional du Haut-Jura. GNFC/LPO Franche-Comté, PNR du Haut-Jura, DIREN Franche-Comté & Union européenne : 34 p. + annexes.
- LEMAITRE J. 2009. Déterminants de la répartition des oiseaux et des micromammifères en forêt boréale naturelle et aménagée ; Thèse de doctorat ; Université Laval Québec. 137 p.

LPO Alsace, ODONAT (coord.), 2013. Rapport annuel SIBA -Suivi des oiseaux communs :
Les oiseaux des milieux agricoles. Document numérique.

OUEDRAOGO F & ADOUABOU B A. 2009. Fiche descriptive sur les zones humides
Ramsar (FDR)- version 2006-2008. http://www.ramsar.org/pdf/ris/key_ris_f.pdf

IUCN 2014. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3.*
<<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 17 November 2014

Décret n°96-061/PRES/PM/MEE/MATS/MEFP/MCIA/MTT portant réglementation de
l'exploitation de la faune au Burkina Faso

Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage,
Conclue à Bonn le 23 juin 1979 ; 26 p.

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de comptage des oiseaux

Nom d'observateur						Pays				
Nom d'emplacement						Date (DD:MM:YY)				
Nom de transect						Latitude		Longitude		
Temps (1,2 or 3)		Nuage	Pluie	Vent	Visibilité	Tel. No:				
						Email:				
Temps de chaque point compte commencé (24h)										
Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Point 11

L'HABITAT	MOINS DE 25 M POUR CHAQUE POINT										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Arbres No. (> 3m de hauteur)											
Arbustes No. (<3m de hauteur)											
Les signes de l'extraction du bois											
Les signes de broutage											
n'a rien dérangé sur votre compte?											

	Oiseaux - Nom de l'espèce	Nombre d'oiseaux individuels à chaque point											Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
...													
n													

Annexe 2 : Fiche de suivi des habitats

1. Nom d'emplacement et transect				Nombre de point			
Date		Observateur		Latitude/Nord		Longitude/Est	
/ /							
2. Paysage dominante, et un seul							
Région boisée		Prairie		Agriculture - arable		Aride	
Région arbuste		Nat/agric mosaïque		Agriculture - plantation		Autre (spécifier)	
3. Végétation		4. Type de milieux		5. Végétation dominante		6. État	
Vegetalisé		Contrôlé		Bare		Vert	
Sans végétation		Naturel		Herbes/cultures		Sénescent	
Melangé		Melangé		Arbustes		Sec	
				Arbres		Brûlée	
7. Régime de l'eau		8. Caractère saisonnier de l'eau		9. Qualité de l'eau		10. Type de sol	
Ruisseau ou fleuve		<4 mois/an		Saumâtre		Roches	
Canal d'irrigation		> 4 mois/an		D'eau douce		Hardpans de sel	
Trou d'arrosage		Variations quotidiennes		Salin		Sables	
Lac		Permanent		Inconnu		Pierreux	
Submergé régulièrement		Inondé				Urbain	
Melangé		Inconnu				Gravier et sable	
11. Proportion d'arbres		12. Nombre d'arbres dans chaque classe de hauteur		13. Type de feuilles		14. Déplacement du bois	
Sans arbres		3-5 m		Latifolié		Aucun	
Moins de 33%		5-10 m		Feuilles comme aiguille		Branchages seulement	
33% - 66%		>10 m		Melangé		Arbres entier	
Plus de 66%		à moins de 25m du point		Sans feuilles		Charbon	
						Bois de chauffage	
15. Proportion d'arbustes		16. nombre d'arbuste dans chaque classe de hauteur		17. Type de feuille		18. Pâturage	
Sans arbustes		< 0.5 m		Latifolié		Aucun	
Moins de 33%		0.5 -2 m		Feuilles comme aiguille		Léger	
33% - 66%		2-3 m		Melangé		Modéré	
Plus de 66%		à moins de 25m du point		Sans feuilles		Fort	
				Succulent			
19. Proportion d'herbes/cultures		20. Taille d'herbes/cultures		21. Type de cultures (liste)		21. Type de cultures (liste)	
Sans d'herbes/cultures		0.03-0.3m					
Moins de 33%		0.3-1m					
33% - 66%		1-3m					
Plus de 66%							
22. Période des feux		23. Strates brûlées		24. Végétation brûlée		25. Sévérité du feu	
Cette saison		Arbres		0		Rien	

Saison précédent		Arbustes		<10%		Léger	
Rien		Herbes		10-40%		Moyen	
		Rien		40-70%		Grave	
				70-100%		Très grave	

Les données doivent être collectées par l'observateur d'évaluer la végétation dans un rayon de 50 m du point, sauf indication contraire

26. S'il vous plaît identifier (pour les espèces si possible) les cinq arbres les plus proches au point	
1	
2	
3	
4	
5	