

Diagnostic ornithologique du parc national de Gouraya (Béjaia).

BOUBAKER Z^{1*} . et DEMNATI F².

¹Laboratoire de Recherche en Gestion, Conservation et Amélioration des Ecosystèmes forestiers. Département de Foresterie et Protection de la Nature, École Nationale Supérieure Agronomique (El Harrach, 16000 Alger).

²Département des Sciences Agronomiques, Faculté des Sciences Exactes, Sciences de la Nature et de la Vie, Université Mohamed Khider, 07000 Biskra.

*Auteur correspondant : z.boubaker@ensa.dz

Résumé : La présente étude a pour objectif la réalisation d'un diagnostic ornithologique du parc national de Gouraya (Béjaia). Elle se propose de décrire, d'un point de vue qualitatif et quantitatif, le peuplement d'oiseaux reproducteurs de cette aire protégée et fournir ainsi des éléments pertinents pour la gestion et la conservation de ce groupe taxonomique.

L'échantillonnage réalisé sur la base d'une grille à maille carrée (250 x 250 m), nous a permis d'effectuer 233 relevés ornithologiques couvrant 70% du territoire du parc. Nous avons contacté au total 69 espèces aviennes dont 46 espèces par la méthode des IPA, dominées par les espèces confinées aux formations buissonnantes.

Le diagnostic ornithologique effectué sur la base de l'analyse des diversités taxonomique, biogéographique et fonctionnelle, a révélé l'importance de notre milieu en tant que refuge pour une avifaune diversifiée. La diversité des niches écologiques a permis la cohabitation d'espèces sédentaires et migratrices.

Les résultats obtenus dans ce travail fournissent une base d'informations pour des applications directes dans la prise de décision en matière de conservation de la biodiversité et de la faune avienne de cette aire protégée.

Mots clés : Avifaune, IPA, diagnostic, diversité, parc national Gouraya.

Abstract: The purpose of this study is to provide an ornithological diagnosis of Gouraya National Park (Bejaia). It proposes to describe, from a qualitative and quantitative point of view, the population of breeding birds in this protected area and thus provide relevant elements for the management and conservation of this taxonomic group.

Sampling was carried on a network of square meshes of 250 × 250 m. At the center of each mesh, we have recorded birds by the IPA method. Therefore, we make 233 ornithological surveys covering 70% of the territory of the park. We contacted a total of 69 avian species including 46 species by the IPA method, dominated by species confined to bushy formations.

The ornithological diagnosis made on the basis of the analysis of taxonomic, biogeographical and functional diversity has revealed the importance of our environment as a refuge for a diversified bird life. The diversity of ecological niches has allowed the cohabitation of sedentary and migratory species.

The results obtained in this work provide an information base for direct applications in decision-making for the conservation of the biodiversity and avifauna of this protected area.

Keywords : IPA, diagnosis, diversity, Gouraya national parc.

Introduction

La diversité faunistique, connue pour être une dimension clé de la biodiversité, constitue de nos jours, un concept incontournable dans un contexte de changements globaux. Elle contribue au bon fonctionnement des écosystèmes et à l'augmentation de leur résistance par rapport aux perturbations externes (Franklin et *al.*, 2002).

Dans ce contexte de crise biologique majeure, la communauté scientifique insiste de plus en plus sur l'urgence de compléter les inventaires taxonomiques souvent parcellaires, de déterminer les niveaux de

biodiversité au sein des habitats et d'établir des diagnostics des écosystèmes afin de décider de la mise en œuvre de programmes de conservation ou de restauration écologiques.

Les oiseaux représentent l'une des composantes les plus visibles et documentées de la biodiversité. Ils contribuent activement au fonctionnement des écosystèmes (pollinisation, dissémination des graines, etc.). Leur importance réside dans les nombreux services écosystémiques qu'ils rendent

(écologiques, scientifiques, esthétiques, récréatifs, culturels, éducatifs, sociales et économiques).

Dans ce sens, les oiseaux constituent un modèle de choix pour entreprendre de tels diagnostics. Ils jouent un rôle de plus en plus important dans la conservation et la gestion des milieux et le développement de la science de conservation en général (Brooks et al., 2008 ; Rodrigues and Tristao da Cunha, 2012).

Les caractéristiques écologiques et la sensibilité des oiseaux aux modifications des habitats (Blondel, 1975) font que les espèces de ce groupe taxonomique sont souvent considérées comme de bons indicateurs biologiques (Drapeau et al., 2001 ; Gregory et al., 2003 ; Gil-Tena et al., 2007 ; Brooks et al., 2008).

La présente étude vise comme objectif la réalisation d'un diagnostic ornithologique du parc national de Gouraya dans la wilaya de Béjaia. Elle se propose de décrire, d'un point de vue qualitatif et quantitatif, le peuplement d'oiseaux reproducteurs de cette aire protégée et fournir ainsi des éléments pertinents pour la gestion et la conservation de ce groupe taxonomique.

Matériel et méthodes

1. Zone d'étude

Le Parc National de Gouraya (36° 46' Nord et 05° 06' Est) d'une superficie de 2080 ha, est situé dans l'est de l'Algérie (Figure 1). Il présente un relief accidenté avec des pentes généralement supérieures à 25 %. Le climat de type méditerranéen sub-humide est caractérisé par une période sèche et chaude relativement longue (quatre mois) et une période pluvieuse s'étendant de novembre à mars. Les températures moyennes annuelles sont de l'ordre de 18 °C, les précipitations annuelles moyennes atteignent 800 mm.

Le Parc National de Gouraya appartient au sous – secteur de la Petite Kabylie, du secteur kabyle et numidien, du Domaine Maghrébin méditerranéen (appelé aussi Domaine méditerranéen Nord-Africain) (Quezel et Santa, 1962).

Les formations végétales présentes dans ce parc sont de type matorral à dominance de pin d'Alep (*Pinus halepensis*) avec une strate arbustive souvent dense composée essentiellement de chêne kermès (*Quercus coccifera*), de Filaire (*Phillyrea media*), d'olivier (*Olea europaea*), de Bruyère arborescente (*Erica arborea*) et de lentisque (*Pistacia lentiscus*).

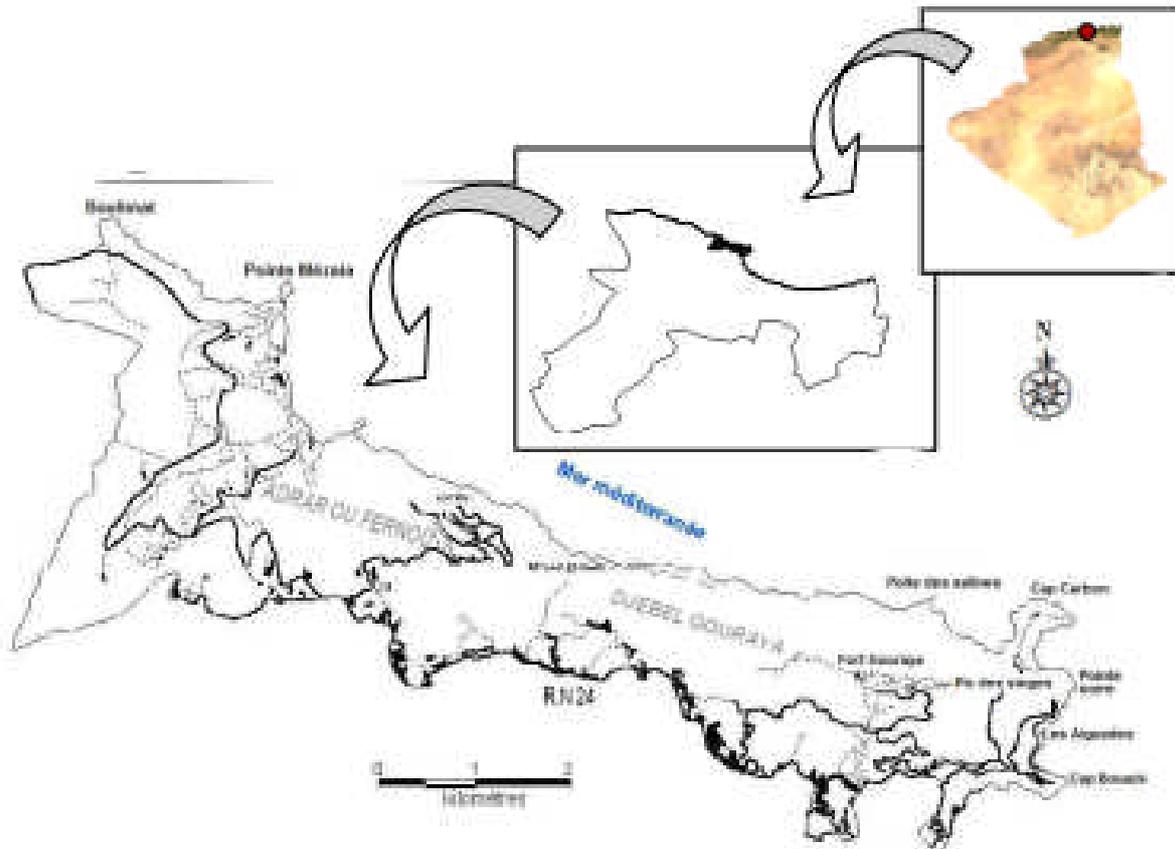


Figure 1. Situation du parc national de Gouraya (Algérie).

2. Echantillonnage de l'avifaune

Diverses méthodes de dénombrement des oiseaux ont été mises au point et largement discutées dans la littérature (Blondel, 1969a ; Blondel et al., 1970 ; Blondel, 1975 ; Ralph et Scott, 1981 ; Verner, 1985 ; Koskimies et Vaisanen, 1991 ; Bibby et al., 1992 ; Skalski et Robson, 1992 ; Ralph et al., 1995 ; Greenwood, 1996 ; Bibby et al., 2000 ; Buckland et al., 2004). Bien que chaque technique ait ses avantages, la méthode la plus appropriée dépendra des objectifs spécifiques de l'étude, de la taille de la zone d'étude, des caractéristiques des espèces, du type d'habitat et de la faisabilité logistique et financière de l'étude (FAO, 2007).

La méthode utilisée pour le dénombrement avien est celle des indices ponctuels d'abondance (I.P.A). Elle a été décrite par Blondel et al. (1970) puis standardisée par IBCC (1977). Cette méthode présente l'avantage d'être souple étant donné qu'elle ne nécessite aucune préparation préalable du terrain pour faciliter l'accès, ceci lui confère le précieux avantage d'être utilisable dans les milieux morcelés et/ou accidentés (Blondel et al., 1970). Elle est de ce fait, la méthode la plus utilisée pour le dénombrement des oiseaux (Blondel, 1969a ; Blondel et al., 1981 ; Bibby et al., 2000 ; Rosenstock et al., 2002).

Deux points d'écoute d'une durée de 15 mn chacun ont été réalisés, le premier au début de la période de reproduction (mars – avril) pour détecter les nicheurs précoces, le second entre mai et juin (au même endroit) pour détecter les nicheurs tardifs.

Nous avons effectué 233 points d'écoute répartis selon une grille à maille carrée de 250 x 250 m où le centre de chaque maille correspond au point d'écoute. Cela suppose que le rayon de détectabilité des espèces est de l'ordre de 125 m.

3. Traitement des données

3.1. Fréquence et constance

La fréquence d'occurrence d'une espèce est l'estimation de la probabilité de contacter cette dernière dans un milieu donné. Elle est exprimée par le rapport du nombre de relevés où l'espèce est contactée sur le nombre total de relevé, rapporté à 100.

Selon la valeur de leurs fréquences d'occurrences, les espèces aviennes ont été regroupées en cinq (05) classes de constances (Muller, 1985) :

- Espèce accidentelle $FO_i < 25 \%$;
- Espèce accessoire $25 FO_i < 50 \%$;
- Espèce régulière $50 FO_i < 75 \%$;
- Espèce constante $75 FO_i < 100 \%$;
- Espèce omniprésente $FO_i = 100 \%$.

3.2. Richesse

La richesse totale (S) est le nombre total d'espèces contactées au moins une fois, dans l'ensemble des

relevés réalisés. Elle donne la même importance à toutes les espèces quel que soit leur fréquence (Blondel, 1975).

3.3. Diversité biogéographique, taxonomique et fonctionnelle

Pour saisir toutes les facettes de la biodiversité avienne de notre milieu, nous avons mesuré les diversités biogéographique, taxonomique et fonctionnelle.

Pour la diversité biogéographique, nous avons retenu les différents types fauniques établis par Voous (1960) et regroupés par Blondel et al. (1978) en cinq ensembles (méditerranéen ; holarctique et ancien monde ; paléarctique et paléomontagnard ; européen ; euro-péo-turkestanien).

La diversité taxonomique, qui traduit la variété des espèces dans une communauté, se rapporte à la représentation de taxons de rang inférieur au sein d'un niveau taxonomique supérieur (Jastrzębska et al., 2011). Dans notre cas, elle est exprimée par le nombre d'espèces par famille.

La diversité trophique a été considérée comme une diversité fonctionnelle. Cette dernière est définie comme la mesure des différences fonctionnelles entre les espèces d'une communauté ou d'un écosystème (Petchey et Gaston, 2002 ; Díaz et al., 2007). Elle est mesurée à partir des traits fonctionnels qui décrivent les rôles que jouent les différents organismes dans leur écosystème (Petchey et Gaston, 2006 ; Flynn et al., 2009). Sa plus simple expression est la présence de certains groupes fonctionnels dans une communauté (Petchey et Gaston, 2006). Les groupes fonctionnels ou guildes fonctionnelles (Blondel, 2003 ; Bishop et Myers, 2005) peuvent être définies comme des groupes d'espèces qui ont la même fonction (trait) dans l'écosystème, en fournissant les mêmes services écosystémiques (Cardoso et al., 2011).

Les espèces d'oiseaux ont été ainsi affectées à des groupes fonctionnels sur la base de leur régime alimentaire (insectivore, granivore, polyphage). Des groupements similaires ont été utilisés pour la classification fonctionnelle des oiseaux (Philpott et al., 2009 ; De Souza et al., 2013).

Résultats et Discussion

1. Fréquence et constance

Le diagnostic ornithologique a pour objectif principal de rendre compte de la structure et de la composition du peuplement avien du parc national de Gouraya. Il consiste à mettre en relief les éventuelles particularités ornithologiques de ce milieu à travers le calcul et l'analyse de paramètres tels que la richesse, le statut phénologique et les diversités taxonomique, fonctionnelle et biogéographique.

L'échantillonnage réalisé sur la base d'une grille à maille carrée (250 x 250 m), nous a permis

d'effectuer 233 relevés ornithologiques couvrant 70% du territoire du parc. Nous avons contacté au total 69 espèces aviennes dont 46 espèces par la méthode des IPA et 23 espèces observées en dehors des points d'écoute. Ces dernières sont pour la plupart, des espèces non concernées par cette méthode car leurs territoires débordent forcément des limites des stations d'IPA.

Toutefois, Dans le but de dresser un diagnostic aussi pertinent possible de notre peuplement avien, nous traiteront la liste globale des espèces aviennes contactées (69 espèces) pour l'analyse des diversités taxonomiques, fonctionnelle, phénologiques et biogéographiques. Cependant, pour les fréquences et constances des espèces nous nous limiterons seulement aux espèces contactées par la méthode des IPA (47 espèces).

1.1. Diversité taxonomique

Le peuplement d'oiseaux contacté est composé de 25 familles et 48 genres (Tableau 1). Les passereaux sont essentiellement représentés par les *Sylviidae* (12 espèces), les *Turdidae* (7 espèces) ces deux familles représentent 30% des espèces recensées. Elles sont suivies par les *Fringillidae* et les *Columbidae* qui renferment chacune 5 espèces. La prédominance des sylviidés est liée d'une part à l'importance du groupe dans le monde (près de 340 espèces) mais également au caractère méditerranéen de la région qui constitue le milieu de prédilection de ces espèces (Blondel, 1969b). Les rapaces diurnes sont représentés par la famille des *Accipitridae* qui englobe 8 espèces réparties en 6 genres.

Tableaux 1. Diversité taxonomique des espèces aviennes contactées.

Famille	Nombre de genre	Nombre d'espèce	Famille	Nombre de genre	Nombre d'espèce
<i>Accipitridae</i>	6	8	<i>Meropidae</i>	1	1
<i>Alaudidae</i>	1	1	<i>Motacillidae</i>	1	1
<i>Apodidae</i>	1	2	<i>Muscicapidae</i>	2	2
<i>Certhiidae</i>	1	1	<i>Paridae</i>	1	3
<i>Cisticolidae</i>	1	1	<i>Phasianidae</i>	1	1
<i>Columbidae</i>	2	5	<i>Picidae</i>	2	2
<i>Corvidae</i>	1	1	<i>Ploceidae</i>	1	1
<i>Emberizidae</i>	2	3	<i>Pycnonotidae</i>	1	1
<i>Falconidae</i>	1	2	<i>Sylviidae</i>	5	12
<i>Fringillidae</i>	5	5	<i>Troglodytidae</i>	1	1
<i>Hirundinidae</i>	2	3	<i>Turdidae</i>	5	7
<i>Laniidae</i>	2	3	<i>Upupidae</i>	1	1
<i>Laridae</i>	1	1	-	-	-

1.2. Diversité phénologique

L'analyse du statut phénologique (Figure 2) montre que les espèces rencontrées sont pour la plupart des sédentaires (65 %), les migrateurs estivants (nicheurs) ne représentent que 35 % des espèces.

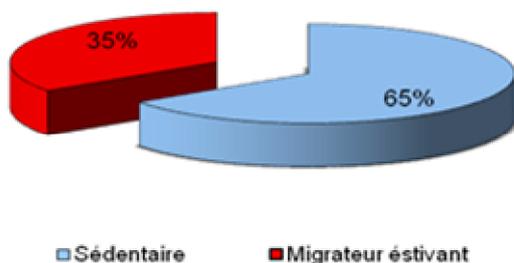


Figure 2. Diversité phénologique des espèces aviennes contactées.

1.3. Diversité biogéographique

L'analyse biogéographique de notre liste avienne (Tableau 2, Figure 3) montre que nous sommes en présence d'une avifaune méditerranéenne dominante avec 29 espèces (43 % du total) originaire des régions arides et semi-arides des plaines et de moyenne montagne, Suivie de loin par les éléments paléarctiques (16 %), européen (14 %) et holarctique et ancien monde (14 %). La catégorie européen – turkestanien est représentée avec une proportion de 13 %.

Tableau 2. Catégories et types fauniques des espèces aviennes contactées.

Catégorie faunique			Type faunique	
Catégorie	Nombre d'espèce	%	Type	Nombre d'espèce
Méditerranéen	29	43	M	13
			TM	6
			PXM	2
			IA	5
			ETH	3
Holarctique et ancien monde	10	14	H	6
			AM	3
			C	1
Paléarctique et Paléomontagnard	11	16	P	11
Européen	10	14	E	10
Européo-Turkestanien	9	13	ET	9

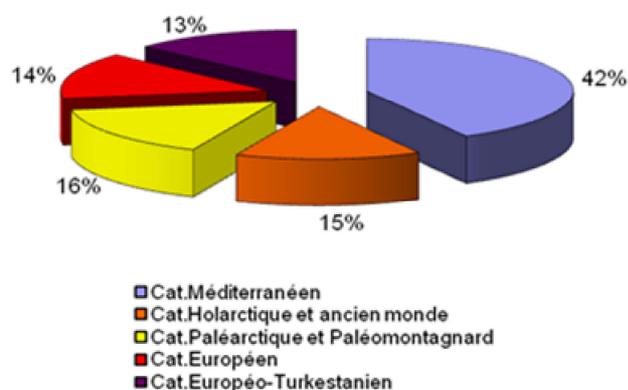


Figure 3. Spectre biogéographique des espèces aviennes contactées.

1.4. Diversité fonctionnelle

La distribution des espèces en fonction de leurs catégories trophiques (Figure 4) montre que les espèces à régime insectivore sont les plus répondues dans le parc, soit une proportion de l'ordre de 49 %. Les granivores représentent 20 %, ils sont suivis par les polyphages (15 %). La catégorie des carnivores (rapaces diurnes) représente 13 % du total des espèces.

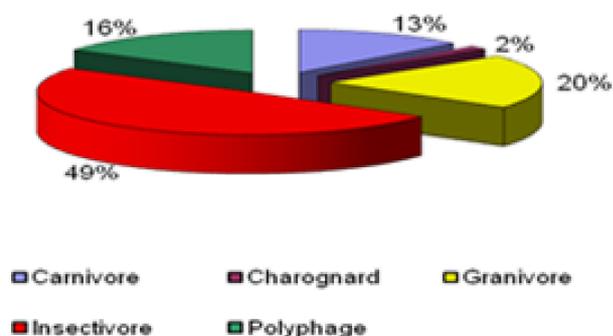


Figure 4. Diversité fonctionnelle des espèces aviennes contactées.

1.5. Composition et structure du peuplement avien

Les fréquences des 47 espèces contactées par la méthode des IPA, ainsi que leurs IPA moyens et leur IPA max sont présentés dans le tableau 3.

Les espèces les plus fréquentes (FO > 50%) sont respectivement par ordre d'importance décroissant, la Fauvette mélanocéphale (98,28 %, IPA m = 2,45), le Troglodyte mignon (76,39 %, IPA m = 1,32), le Rossignol Philomèle (69,10 %, IPA m = 1,22), la Mésange Nord-africaine (60,52 %, IPA m = 0,86), le Verdier d'Europe (58,80 %, IPA m = 0,85), le Serin cini (54,08 %, IPA m = 0,82) et la Fauvette à tête noire (52,79 %, IPA m = 0,85).

Quatre (04) espèces ont des fréquences supérieures à 25 %, il s'agit du Merle noir (44,64 %), du Pinson des arbres (35,19 %), de la Fauvette grisette (33,05 %) et du Bulbul des jardins (26,18 %). La Bergeronnette printanière, le Bruant zizi, le Moineau espagnol et la Pie grièche à tête rousse n'ont été contacté qu'une seule fois durant nos recensement par IPA.

1.6. Constance des espèces

Le tableau 4 présente les constances des espèces aviennes contactées par la méthode des IPA. Nous remarquons que les espèces omniprésentes sont totalement absentes. Les espèces accidentelles sont les plus dominantes avec 76,6 %.

Tableau 4. Constances des espèces aviennes.

Constance	Nombre espèces	%
Omniprésente	0	0
constante	2	4,25
régulière	5	10,64
accessoire	4	8,51
accidentelle	36	76,60

Tableau 3. Fréquences et IPA des espèces aviennes contactées

Espèce	Fréquence absolue	Fréquence d'occurrence	IPA moyen	IPA max
<i>Fauvette mélanocéphale</i>	229	98,28	2,45	6,5
<i>Troglodytes mignon</i>	178	76,39	1,32	4
<i>Rossignol Philomèle</i>	161	69,10	1,22	4
<i>Mésange Nord-africaine</i>	141	60,52	0,86	4
<i>Verdier d'Europe</i>	137	58,80	0,85	4
<i>Serin cini</i>	126	54,08	0,82	5
<i>Fauvette à tête noire</i>	123	52,79	0,85	4
<i>Merle noir</i>	104	44,64	0,57	3
<i>Pinson des arbres</i>	82	35,19	0,44	3
<i>Fauvette grissette</i>	77	33,05	0,36	3
<i>Bulbul des jardins</i>	61	26,18	0,34	3
<i>Hypolaïs polyglotte</i>	49	21,03	0,19	2
<i>Gobemouche gris</i>	45	19,31	0,19	2
<i>Bruant fou</i>	42	18,03	0,18	2
<i>Fauvette passerinette</i>	40	17,17	0,16	2
<i>Mésange charbonnière</i>	38	16,31	0,19	2
<i>Rougegorge familier</i>	36	15,45	0,23	3
<i>Hypolaïs pâle</i>	34	14,59	0,17	2,5
<i>Bruant proyer</i>	22	9,44	0,14	3
<i>Fauvette pûchou</i>	20	8,58	0,07	2
<i>Merle bleu</i>	20	8,58	0,12	3
<i>Fauvette Orphée</i>	19	8,15	0,08	3
<i>Grive draine</i>	17	7,30	0,06	1
<i>Cochevis huppé</i>	14	6,01	0,06	2
<i>Pigeon ramier</i>	14	6,01	0,06	1
<i>Chardonneret élégant</i>	11	4,72	0,05	2
<i>Pouillot Bonelli</i>	10	4,29	0,05	2
<i>Rouge queue de Moussier</i>	10	4,29	0,03	1
<i>Cisticole des joncs</i>	9	3,86	0,03	1
<i>Grimpereau des jardins</i>	8	3,43	0,03	1,5
<i>Gobemouche noir</i>	7	3,00	0,03	2
<i>Linotte mélodieuse</i>	7	3,00	0,03	2
<i>Pouillot véloce</i>	7	3,00	0,02	1
<i>Rouge queue à front blanc</i>	7	3,00	0,02	1
<i>Torcol fourmilier</i>	5	2,15	0,02	1,5
<i>Tourterelle maillée</i>	4	1,72	0,02	1
<i>Mésange noire</i>	3	1,29	0,01	1
<i>Pie grièche grise</i>	3	1,29	0,01	1
<i>Bouscarle de cetti</i>	2	0,86	0,01	1
<i>Fauvette à lunettes</i>	2	0,86	0,01	1
<i>Pic épeiche</i>	2	0,86	0,01	1
<i>Roitelet triple bandeau</i>	2	0,86	0,01	1
<i>Tourterelle des bois</i>	2	0,86	0,01	1
<i>Bergeronnette printanière</i>	1	0,43	0,00	1
<i>Bruant zizi</i>	1	0,43	0,01	2
<i>Moineau espagnol</i>	1	0,43	0,01	2
<i>Pie grièche à tête rousse</i>	1	0,43	0,00	0,5

2. Discussion

Ce travail vise comme objectif principal l'élaboration d'un diagnostic ornithologique (qualitatif et quantitatif) du parc national de Gouraya, pour une meilleure connaissance de sa biodiversité faunistique et l'identification d'une éventuelle originalité de son avifaune. Les résultats constitueront sans aucun doute des outils pertinents pour la gestion et le monitoring de la faune avienne dans cette aire protégée.

L'échantillonnage systématique réalisé nous a permis d'avoir une bonne couverture du territoire du parc selon une grille de 347 mailles carrées (250 x 250 m). Néanmoins, certaines mailles ont été inaccessibles ce qui a réduit le nombre de mailles à 233. Un tel échantillonnage a été d'une grande commodité pour le travail de terrain et constitue une assise de base pour tout travail ultérieur de suivi et de gestion de ce milieu.

L'utilisation de la méthode des IPA s'est avérée très pratique vu les conditions topographiques de notre terrain. D'autre part cette méthode nous a permis d'avoir des abondances relatives des espèces aviennes dont l'utilisation ultérieure dans la modélisation des distributions aviennes pourrait fournir des modèles plus robustes par rapport aux données de présence/absence (Bahn et McGill, 2007).

Notre diagnostic a montré la dominance des espèces confinées aux milieux buissonnants (la Fauvette mélanocéphale, le Rossignol philomèle, le Troglodyte mignon,...) (Muller, 1988 ; Rabaça, 1990) alors que les espèces sylvatiques (Pigeon ramier, Mésange noire, Grimpereau des jardins....) (Thevenot, 1982) sont moins abondantes, ce qui s'explique sans aucun doute par la faible étendue des espaces forestiers dans le parc et la dominance des formations préforestières (matorrals) suite aux incendies répétés que connaît la région.

La faible présence de certaines espèces pourrait être due à leur absence réelle dans certaines stations échantillonnées telles que la Mésange noire, le Roitelet triple bandeau, le Pic épeiche. Il s'agit en fait, d'espèces spécialistes de milieux forestiers. Les deux premières espèces n'ont été contactées que dans la partie Est du parc dans la réserve intégrale où la structure de la végétation leur est favorable.

Le Pic épeiche quant à lui, a été contacté à l'extrême Ouest du parc, sa présence est dû à un effet lisière où nous trouvons des formations forestières notamment quelques bouquet de chêne liège et dont la plus grande superficie est en dehors des limites du parc.

Il est à signaler que l'absence d'une espèce en un point donné, ne signifie pas forcément que cette espèce n'évolue pas ou ne fréquente pas ce type d'habitat. Certaines espèces pourraient ne pas se manifester lors de l'échantillonnage (Royle et al., 2005) ou sont très discrètes et pose le problème de

déteçtabilité (Pacifci et al., 2008 ; Stanislav et al., 2010). En effet, comme l'ont expliqué certains auteurs (Farnsworth et al., 2002 ; Alldredge et al., 2008), la probabilité de détection d'une espèce voire d'un individu est tributaire de son état lors du comptage (manifestations vocales, activités,...) et la probabilité que ses manifestations soient déteçtées par l'observateur. Il est évident que les caractéristiques morphologiques de l'espèce jouent aussi un rôle important dans sa probabilité de détection (Brewster et Simons, 2009).

Le taux élevé des espèces sédentaires, la présence d'espèces migratrices et la grande diversité taxonomique témoignent de l'abondance et la diversité des ressources alimentaires voire l'importance de la capacité d'accueil de notre milieu. Il offre des conditions favorables (nourriture, climat, habitat,...etc.) qui permettent la stabilité d'un grand nombre d'espèces nicheuses et la disponibilité de niches vacantes permettant l'installation des espèces migratrices. Ce constat sur la capacité d'accueil des écosystèmes du parc, se confirme aussi par l'importance des diversités taxonomique et fonctionnelle.

Concernant la diversité biogéographique, les espèces d'origine méditerranéenne sont dominantes (43%). Ces résultats concordent avec ceux obtenus pour la kabylie des Babors (Bellatreche, 1999) où les espèces méditerranéennes représentent 43% des espèces aviennes de la région. Ceci s'explique par le caractère méditerranéen des formations végétales de notre zone d'étude, qui sont dans la majorité des matorrals. Comme l'a souligné Blondel (1984), les espèces d'origine méditerranéenne auront tendance à diminuer en faveur des espèces d'origine boréale lorsque la végétation devient plus structurée, complexe et se rapproche de sa maturité climacique.

Conclusion

Le diagnostic écologique est un maillon indispensable dans toute approche de conservation. Il constitue un préalable à toute procédure d'évaluation des milieux et fournit des éléments de réflexion pour leur gestion.

Notre démarche diagnostic s'est basée sur l'établissement d'un portrait ornithologique du parc national de Gouraya, fondé sur une approche analytique de la composition et la structure de l'avifaune.

La diversité et les caractéristiques écologiques, biogéographiques et fonctionnelles de ce groupe taxonomique ont révélé l'importance du milieu étudié. Les oiseaux jouent un rôle fonctionnel important dans les écosystèmes en augmentant les services écosystémiques de régulation et participent également à la valeur patrimoniale des habitats.

L'ensemble des résultats obtenus dans cette thèse fournissent une base d'informations pour des applications directes dans la prise de décision en

matière de conservation de la biodiversité et de la faune avienne de cette aire protégée.

Toutefois, ces résultats, aussi pertinents soient-ils, ne constituent pas une finalité en soi, tout au contraire, ils nous incitent à approfondir certains aspects qui n'ont pu être traités dans le contexte de ce travail et d'entreprendre ainsi, d'autres voies de recherches qui contribueraient sans aucun doute au développement de l'ornithologie algérienne.

Références bibliographiques

Aldredge M.W., Pacifici K., Simons T.R. et Pollock K.H., 2008. A novel field evaluation of the effectiveness of distance sampling and double independent observer methods to estimate aural avian detection probabilities. *J. Appl. Ecol.*, 45: 1349-1356.

Arinaitwe J.A., Ngeh P.C. et Thompson H.S., 2007. The contribution of the important Bird Areas programme to the conservation of birds in Africa. *Ostrich*, 78 (2): 139-143.

Bahn V. et McGill B.J., 2007. Can niche-based distribution models outperform spatial interpolation? *Global Ecol. Biogeogr.*, 16 (6): 733-742.

Bellatreche M., 1999. Diversité biologique et conservation : cas de l'avifaune forestière nicheuse de la Kabylie des Babors (Algérie). *Nature et Faune*, 15 (1): 37-48.

Bibby C., Burgess N.D. et Hill D.A., 1997. Bird census techniques. The University Press. Cambridge. 257 p.

Bibby C., Jones M. et Marsden S., 2000. Expedition Field Techniques: Bird surveys. BirdLife International. 137 p.

Bishop J.A. et Myers W.L., 2005. Associations between avian functional guild response and regional landscape properties for conservation planning. *Ecological Indicators*, n° 5 : 33-48.

Blondel J., 1969a. Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux : 97-151 in Lamotte M. et Bourlière F. : Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson, Paris. 294 p.

Blondel J., 1969b. Synécologie des passereaux résidents et migrateurs dans le midi méditerranéen français. Thèse centre régional de documentation pédagogique, Marseille. 239p.

Blondel J., 1975. L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Rev. Ecol. (Terre vie)*, 29: 533-589.

Blondel J., 1984. Avifaune forestière méditerranéenne. Histoire des peuplements. *Aves*, 21 (4): 209-226.

Blondel J., 2003. Guilds or functional groups: does it matter? *Oikos*, (100) : 223-231.

Blondel J., David P., Lepart J. et Romane F., 1978. L'Avifaune du mont Ventoux, essai de synthèse biogéographique et écologique. *Revue d'Écologie (La Terre et La Vie)*, 32 (1) : 111-145.

Blondel J., Ferry C. et Frochot B., 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda*, 38: 55-71.

Blondel J., Ferry C. et Frochot B., 1981. Point counts with unlimited distance. *Stud. Avian Biol.*, 6: 414- 420.

Brewster J.P. et Simons T.R., 2009. Testing the importance of auditory detections in avian point counts. *J. Field Ornithol.*, 80: 178-182.

Brooks T.M., Collar N. J., Green R.E., Marsden S.J. et Pain D.J., 2008. The science of bird conservation. *Bird Conserv. Int.*, 18: S2-S12.

Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P., Laake J.L., Borchers D. L., et Thomas, L., 2004. Advanced distance sampling, Oxford: Oxford University Press. 435p.

Cardoso P., Pekàr S., Jocqué R., Coddington J. A., 2011. Global patterns of guild composition and functional diversity of spiders. *PLoS one*, 6 (6). e21710. (Doi: 10.1371/journal.pone.0021710).

De Souza D.M., Flynn D. F.B., Declerck F., Rosenbaum R. K., De Melo Lisboa H., et Koellner T., 2013. Land use impacts on biodiversity in LCA: proposal of characterization factors based on functional diversity. *International Journal of Life Cycle Assessment*, (18): 1231-1242.

Díaz S., Lavorel S., Chapin III F.S., Tecco P.A., Gurvich D.E., Grigulis K., 2007. Functional diversity at the crossroads between ecosystem functioning and environmental filters. : 81-91 In: Canadell J. G, Pataki D. et Pitelka L. (eds) - Terrestrial ecosystems in a changing world. Springer Verlag, pp. 81 – 91.

Drapeau P., Leduc A., Savard J.P.L. et Bergeron Y., 2001. Les oiseaux forestiers, des indicateurs des changements des mosaïques forestières boréales. *Naturaliste canadien*, 125: 41 - 46.

FAO, 2007. Wild birds and avian influenza: an introduction to applied field research and disease sampling techniques, Rome. 120p.

Farnsworth G. L., Pollock K. H., Nichols J. D., Simons T. R., Hines J. E. et Sauer J. R., 2002. A removal model for estimating detection probabilities from point-count surveys. *Auk*, 119: 414-425.

Flynn D.F. B., Gogol-Prokurat M., Nogeire T., Molinari N., Richers B., Lin B., 2009. Loss of functional diversity under land-use intensification across multiple taxa. *Ecology Letters*, (12): 22 - 33.

Franklin J.F., Spies T. A., van Pelt R., Carey A., Thornburgh D., Berg D. R., Lindenmayer D.B., Harmon M., Keeton W. et Shaw D.C., 2002. Disturbances and the structural development of natural forest ecosystems with some implications for

silviculture. *Forest Ecology and Management*, 155: 399 - 423.

Gil-Tena A., Saura S. et Brotons L., 2007. Effects of forest composition and structure on bird species richness in a Mediterranean context: implications for forest ecosystem management. *Forest Ecology and Management*, (242): 470 - 476.

Greenwood J.J.D., 1996. Basic techniques. In: Sutherland W. J. (ed) - *Ecological Census Techniques*; Cambridge University Press, Cambridge, pp. 11-110.

Gregory R.D., Noble D., Field R., Marchant J., Raven M. et Gibbons D.W., 2003. Using birds as indicators of biodiversity. *Ornis Hungarica*, 12/13: 11 - 24.

I.B.C.C., 1977. Censuring breeding bird by the I.P.A method. *Pol. Ecol. Stud.*, 3: 15-17.

Jastrzębska M., Wiesław M., Jastrzębski W. P. et Kostrzevska M. K., 2011. Taxonomic diversity and distinctness indices in assessment of weed communities. *Acta agrobotanica*, 64 (4): 251 - 258.

Koskimies P. et Vaisanen R.A., 1991. Monitoring Bird Populations. Helsinki, Finnish Museum of Natural History. 145p.

Muller Y., 1985. L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du nord, sa place dans le contexte medio-européen. Thèse Sci., Univ. Dijon, 318 p.

Muller Y., 1988. Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers des Vosges du Nord. IV- Etude de l'avifaune nicheuse de la succession du Pin sylvestre. *L'Oiseau et R.F.O.*, 58 (2): 89-112.

Pacifici K., Simons T.R et Pollock K.H., 2008. Effects of vegetation and background noise on the detection process in auditory avian point-count surveys. *Auk*, 125: 600-607.

Petchey O.L. et Gaston K.J., 2002. Functional diversity (FD), species richness, and community composition. *Ecology Letters*, (5): 402 - 411.

Petchey O.L. et Gaston K.J., 2006. Functional diversity: back to basics and looking forward. *Ecology Letters*, (9): 741 - 758.

Philpott S.M., Soong O., Lowenstein J.H., Pulido A.L., Lopez D.T., Flynn D.F.B. et Declerck F., 2009. Functional richness and ecosystem services: bird predation on arthropods in tropical agroecosystems. *Ecological Applications*, (19): 1858 - 1867.

Quézel P. et Santa S., 1962. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. C.N.R.S., Paris. 1170p.

Rabaça J.E., 1990. The influence of shrubby understorey in breeding bird communities of cork oak (*Quercus suber*) woodlands in Portugal. *Portugaliae Zool.*, 1 (1): 1-6.

Ralph C. J. et Scott J. M., 1981. Estimating numbers of terrestrial birds. *Studies in Avian Biology* 6. 641p.

Ralph C.J., Sauer J.R. et Droege S., 1995. Monitoring bird populations by point counts. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Forest Service, US. 187 p.

Rodrigues P. et Tristao da Cunha R., 2012. Birds as a tool for island habitat conservation and management. *Amr. J. Environ. Sci.*, 8 (1): 5-10.

Rosenstock S.S., Anderson D.R., Giesen K.M., Leukering T.A. et Carter M.F., 2002. Landbird counting techniques: Current practices and an alternative. *Auk*, 119 (1): 46-53.

Royle J.A., Nichols J.D. et Kéry M., 2005. Modelling occurrence and abundance of species when detection is imperfect. *Oikos*, 110: 353-359.

Skalski J. R. et Robson D. S., 1992. Techniques in wildlife investigations: design and analysis of capture data. Academic Press, San Diego, California. 244p.

Stanislav S. J., Pollock K. H., Simons T. R. et Alldredge M. W., 2010. Separation of availability and perception processes for aural detection in avian point counts: A combined multiple-observer and time-of-detection approach. *Avian Conservation Ecology*, 5 (1): 3 (<http://www.ace-eco.org/vol5/iss1/art3/>).

Thevenot M., 1982. Contribution à l'étude écologique des Passereaux forestiers du Plateau Central et de la Corniche du Moyen Atlas (Maroc). *L'Oiseau et R.F.O.*, 52 (1): 21-86 et (2): 97-152.

Verner J., 1985. Assessment of counting techniques. In: Johnston R. F. (ed.) - *Current ornithology*. Vol. 2. Plenum Press, New York, pp. 247-302.

Voous K.H., 1960. Atlas of European Birds. Nelson, Amsterdam, London. 284 p.