

## COMPOSITION AVIFAUNISTIQUE DANS UN REBOISEMENT DE PIN D'ALEP A CHBIKA (AIN MAÂBED-DJELFA, ALGERIE)

SOUTTOU Karim<sup>1\*</sup>, SEKOUR Makhoulf<sup>2</sup>, ABABSA Labeled<sup>2</sup>, GUEZOUL Omar<sup>2</sup>,  
CHOUKRI Karima<sup>1</sup> et DOUMANDJI Salaheddine<sup>3</sup>

<sup>(1)</sup>Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département d'Agropastoralisme  
Université de Djelfa, Djelfa, Algérie

<sup>(2)</sup>Département des Sciences Agronomiques, Université de Ouargla, Ouargla, Algérie

<sup>(3)</sup>Département de Zoologie, Ecole nationale supérieure agronomique, El Harrach, Alger, Algérie  
E-Mail: [kasouttou@yahoo.fr](mailto:kasouttou@yahoo.fr)

**Résumé.-** Dans la présente étude 38 espèces aviennes ont été recensées dans le massif forestier de Chbika par la méthode des E.F.P. et celle des I.P.A. Ces espèces se répartissent entre 6 ordres et 15 familles dont 30 espèces ont été inventoriées par les E.F.P. et 26 espèces par les I.P.A. Les espèces communes entre les deux méthodes sont au nombre de 19. L'ordre des Passeriformes est le mieux représenté avec 10 familles et 27 espèces. Parmi les espèces les plus recensées par la méthode des E.F.P., il est noté la Mésange noire (*Periparus ater*) et le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) avec 58 individus chacune des deux espèces (16,4%). Tandis que parmi les espèces d'oiseaux les plus recensées par les I.P.A., il faut signaler le Bec-croisé des sapins (*Loxia curvirostra*) avec 13,6% et le Cochevis huppé (*Galerida cristata*) avec 12%.

**Mots clés:** Avifaune, espèces, Chbika, E.F.P., I.P.A.

## COMPOSITION OF THE AVIFAUNA IN AN ALEPPO PINE AT CHBIKA (AIN MAÂBED, DJELFA)

**Abstract.-** In this study 38 birds species were listed in the main forest of Chbika by the method of the EFP and that of the IPA. These species were distributed between 6 orders and 15 families whose 30 species were inventoried by the EFP and 26 species by the IPA. The common species between both methods is 19. The order of Passeriformes was best represented with 10 families and 27 species. The dominant species counted by the EFP method was the Coal Tit (*Periparus ater*) and the Chaffinch (*Fringilla coelebs*) with 58 individuals each species (16.4%). While the Common Crossbill (*Loxia curvirostra*) and Crested Lark (*Galerida cristata*) were most counted by the I.P.A. methods with respectively 13.6% and with 12%.

**Key words:** Avifauna, Chbika, Aleppo pine, forest, EFP, IPA.

### Introduction

La wilaya de Djelfa possède un patrimoine forestier mélangé entre forêts naturelles et autre artificielles ou reboisements. D'après les données de la conservation des forêts de Djelfa, les forêts naturelles de la wilaya de Djelfa sont constituées par 6 massifs bien distincts, d'une superficie globale de l'ordre de 152.753,0578 hectares. Parmi ces massifs, il est à citer celui de Séhary Guebli, localisés à l'Est de la commune de Djelfa, c'est une forêt naturelle de l'Atlas saharien qui constitue l'un des derniers rideaux biologiques séparant le milieu aride des zones semi arides, elle s'étend sur une surface de protection de 32.400 hectares [1]. En outre, le reboisement dans cette forêt possède une place bien particulière, avec une superficie de 8.200 hectares. Ce reboisement est consacré au Pin d'Alep *Pinus halepensis*.

Peu de travaux ont été consacrés aux espèces aviennes de la steppe algérienne. Même les publications ou ouvrages classiques de HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) [2], d'ETCHECOPAR et HUE (1964) [3], de BURNIER (1979) [4] et de LEDANT *et al.* (1981) [5] s'appuient sur des observations ponctuelles. Parmi les études de recensement des oiseaux forestiers en Algérie nous citons les travaux, de BAICHI (1987) sur la faune et notamment l'avifaune du parc national de Thniet El Had [6], de DOUMANDJI *et al.* (1993) [7] en étudiant le peuplement avien dans une Chênaie mixte dans le parc National de Taza (Jijel, Algérie) et de MAZARI (1996) dans le parc national de Chréa [8]. Tandis que les travaux réalisés à Djelfa sont limités par celui KHIREDDINE (1977) dans le massif forestier de Sénalba Chergui [9] et de BENMESSAOUD (1982) sur l'avifaune fréquentant la steppe à Alfa dans la région de M'Liliha (Djelfa) [10].

L'étude de l'évolution de l'avifaune d'un cycle annuel fournit d'importantes indications sur la diversité des niches offertes par le biotope et sur le partage des ressources disponibles [11; 12]. L'évolution des ressources disponibles influence l'évolution du nombre d'espèces et celle de la composition d'une catégorie avienne. La classification des différentes espèces suivant leur présence le long du cycle annuel dans les pinèdes permet de définir la répartition des différentes catégories aviennes pendant les saisons [13].

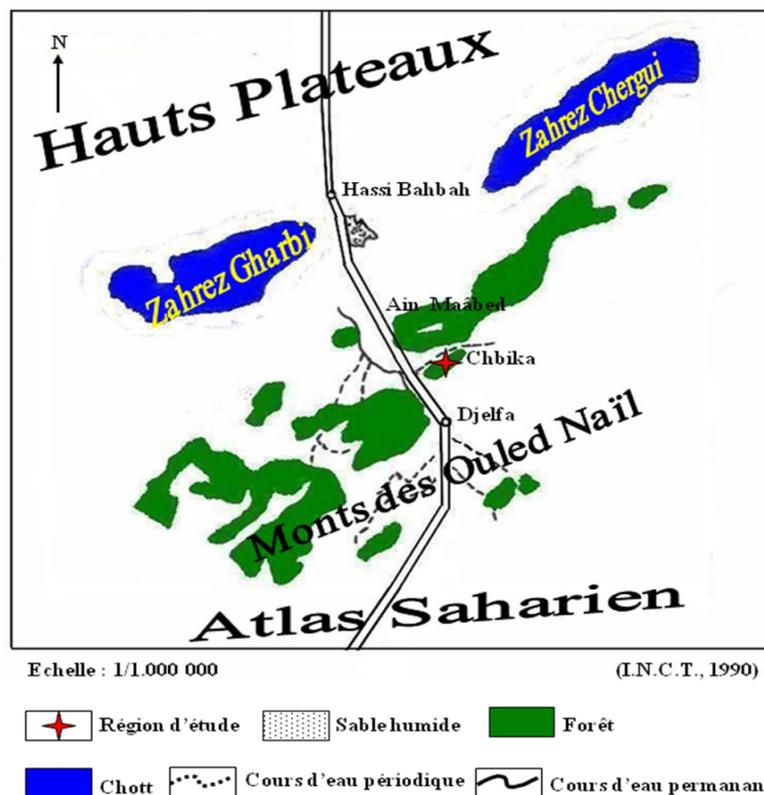
La présente étude est une contribution à la connaissance d'une partie de la faune fréquentant la pinède de reboisement de Chbika. C'est une étude qui rentre dans le cadre de la biodiversité, en vue d'enrichir l'inventaire local et participer à compléter notre patrimoine national. L'un des objectifs complémentaires de ce travail est de faire reconnaître la nécessité d'une meilleure prise en compte de la biodiversité faunistique dans les évaluations d'impact sur l'environnement réalisées dans la forêt. En outre, on signale aussi qu'il faut tenir compte des variations mensuelles des recensements quantitatives réalisés afin de montrer l'influence des facteurs abiotiques et biotiques du milieu sur la faune recensée.

## 1.- Matériels et méthode

La présente étude a été réalisée dans un reboisement de Pin d'Alep situé à Chbika. Cette dernière se trouve au Sud-Ouest de la réserve de chasse de Djelfa (34° 43' N.; 3° 15' E.) et sise non loin à l'Est de la route nationale reliant la ville de Djelfa à celle d'Alger. Elle est située à 15 km de Ain Maâbed (34° 48' N.; 3° 8' E.) et à 3 km (34° 41' N.; 3° 15' E.) du chef lieu de la wilaya de Djelfa (fig. 1). Le climat de la région d'étude durant la période d'échantillonnage en 2008 est caractérisé par un total de précipitation de 337,3 mm. La température moyenne varie entre 4,4°C. en décembre et 27,7°C. en juillet. La région d'étude appartient à l'étage bioclimatique semi-aride à hiver froid.

Le pin d'Alep est l'essence principale de ce reboisement, âgé de 38 ans. Le patrimoine faunistique est essentiellement des régions semi-arides et arides. Il se compose de gibiers sédentaires (perdreux gabra, lièvre), des gibiers migrateurs (caille des blés, pigeon ramier, tourterelle des bois) et d'espèces menacées introduites (gazelle dorcas, mouflons à manchettes et cerf daim). Les ressources aquifères existent grâce au forage [14]. Le reboisement s'étend sur une surface de 256 ha de reboisement, de nature juridique domaniale, soumis au régime forestier, de 2,91 ha de vides labourables et de 7,7 Km de réseau de pistes, avec une altitude culminante à 1160 m et la moins élevée à 1100 m. Les principales espèces végétales qui sont rattachées avec le groupement de pin d'Alep sont : *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Cistus villosus*, *Stipa tenacissima*, *Rosmarinus tournefortii*, *Globularia alypum*, *Teucrium polium*, *Thymus algeriensis*, *Artemisia herba alba* (fig. 2).

Le dénombrement de l'avifaune est réalisé selon deux méthodes celle de l'estimation fréquentielle progressive (E.F.P.) et celle de l'indice ponctuelle d'abondance (I.P.A.). La méthode des E.F.P. ne permet pas d'obtenir des densités, car il s'agit de relevés en présence et en absence. Mais elle donne plus rapidement un inventaire, c'est à dire la richesse d'un peuplement avien [15]. La méthode consiste à effectuer au niveau de chaque station d'écoute un relevé de 20 minutes. L'observateur peut effectuer 5 relevés par jour. La connaissance de la richesse d'un peuplement progresse avec le nombre de sondages jusqu'à atteindre un palier qui tend vers le nombre total des espèces présentes dans le milieu étudié [15].



**Figure 1 :** Localisation géographique du massif forestier de Chbika (I.N.C.T., 1990)



**Figure 2:** Groupement de pin d'Alep à Chbika (originale)

Les points d'écoutes ont été réalisés par la méthode d'estimation fréquentielle progressive (E.F.P.) dans un reboisement de pin d'Alep depuis juillet 2008 jusqu'au février 2009, afin d'estimer les variations des effectifs des oiseaux recensés. L'échantillonnage a été effectué une fois par mois, à raison de 5 points d'écoutes ou 5 E.F.P. Comme matériels on a utilisé une paire de jumelle, d'un relevé ronéotypé et un guide d'identification des oiseaux.

La méthode des I.P.A. exprime l'abondance des oiseaux forestiers, elle consiste à dénombrer les oiseaux de toutes espèces identifiées à partir d'un point fixe [16]. L'emploi de cette méthode implique de la part de l'observateur une immobilité relative au même endroit. Il peut bouger sur place et tourner sur lui-même pour mieux observer durant 15 à 20 minutes. Il note tous les contacts qu'il a avec les oiseaux exactement comme s'il marchait [17]. Selon OCHANDO (1988) cette période de 20 minutes est découpée en quatre tranches de 5 minutes chacune dans un double but, d'une part pour analyser l'incidence de la durée des comptages sur les résultats et d'autre part pour utiliser éventuellement ces données pour des comparaisons avec des I.P.A. de plus courte durée [15].

Il faut noter que chaque I.P.A. doit être effectué tôt le matin dans les deux heures qui suivent le lever du soleil, lorsque le chant des oiseaux est le plus intense et dans de bonnes conditions météorologiques. Muller (1985) [18] souligne que les contacts sont traduits en nombre de couples selon la convention suivante. Un contact avec un mâle chanteur, un couple observé, un nid occupé ou un groupe familial est noté par 1 correspondant à un canton ou à un couple. Par contre 0,5 couple est attribué à un oiseau observé en train de voler ou de manger ou entendu par un cri. A l'issue des deux comptages ou IPA partiels pour chaque point, le nombre de couples le plus élevé est retenu. Il constitue l'I.P.A.<sub>max</sub> de l'espèce pour le point et l'année prise en considération [15]. Dans le cadre de cette étude 2 I.P.A. partiels sont réalisés durant la période de reproduction de l'année 2009. Chaque I.P.A. partiel est composé de 15 I.P.A. unités. Ces I.P.A. sont effectués tôt le matin avec 5 I.P.A. unités chaque jour pendant les mois de mars et d'avril.

Les résultats obtenus ont été exploités par les indices suivants:

- l'abondance relative (AR %) qui est le rapport du nombre des individus d'une espèce d'oiseaux (ni) au nombre total des individus, toutes espèces confondues (N) [19]

$$A.R. \% = (ni/N)*100 \quad (1)$$

- l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), considéré comme l'un des meilleurs moyens d'exprimer la diversité d'un peuplement d'oiseaux [20] :

$$H' = -\sum qi \log_2 qi \quad (2)$$

où H' est l'indice de diversité exprimé en bits et qi la fréquence relative de l'espèce i prise en considération;

- l'indice d'équitabilité (E) qui est le rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H' max) [21]:

$$E = H'/H_{max} \quad (3)$$

La diversité maximale est donnée par la formule :

$$H'_{max} = \log_2 (S) \quad (4)$$

où S est la richesse totale [22]. L'équitabilité varie entre 0 et 1.

Si  $E < 0,5$  la régularité est faible et les espèces ne sont pas équitablement réparties.

Si  $E > 0,5$  la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties.

## 2. Résultats

### 2. 1.- Liste systématique des espèces aviennes recensées par la méthode des estimations fréquentielles progressives (E.F.P.) et celle des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.)

Les espèces d'oiseaux recensées dans le massif forestier de Chbika par la méthode des E.F.P. et celle des I.P.A. sont mentionnées dans le tableau I. L'ordre adopté est celui de Mullarnet *et al.* (1999) [23].

Il est à noter que 38 espèces aviennes ont été recensées dans le massif forestier de Chbika par la méthode des E.F.P. et celle des I.P.A. Ces espèces se répartissent entre 6 ordres et 15 familles dont 30 espèces ont été inventoriées par les E.F.P. et 26 espèces par les I.P.A. Les espèces communes entre les deux méthodes sont au nombre de 19 (tab. I).

**Tableau I:** Liste systématique des espèces d'oiseaux recensées par les E.F.P. et les I.P.A. dans le massif forestier de Chbika

Ordres	Familles	Noms scientifiques	Noms communs	C. faunist.	C. troph.	C. Phén.
Falconiformes	Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aigle royal	E.	C.	N.s.
	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	A.M.	C.	N.s.
		<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	A.M.	C.	N.s.
Galliformes	Phasianidae	<i>Alectoris barbara</i>	Perdrix gabra	M.	G.	N.s.
		<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide	E.	G.	N.s.
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	T.M.	G.	N.s.
		<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	E.T.	G.	N.s.
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	I.A.	G.	N.s.
		<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	E.T.	G.	M.e.
Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe	T.M.	I.	M.e.
Upupiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Huppé fasciée	A.M.	I.	N.s.
Passeriformes	Picidae	<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	E.	I.	N.s.
		<i>Picus viridis</i>	Pic vert	E.	I.	N.s.
	Alaudidae	<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	Pal.	Poly.	N.s.
		<i>Galerida cristata</i>	Cochevis huppé	Pal.	G.	N.s.
		<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	Pal.	I.	N.s.
		<i>Calandrella rufescens</i>	Alouette pispolette	Pal.	Poly.	N.s.
	Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge gorge familier	E.	Poly.	N.s.+M.
		<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	E.	I.	M.h.
		<i>Saxicola torquata</i>	Tarier pâtre	Pal.	I.	N.s.
		<i>Turdus merula</i>	Merle noir	E.	Poly.	N.s.
		<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	E.	Poly.	M.h.
	Laniidae	<i>Lanius excubitor</i>	Pie grièche grise	Eth.	Poly.	N.s.
	Sylviidae	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Pal.	I.	N.s.+M.
		<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	M.	Poly.	M.e.
		<i>Sylvia undata</i>	Fauvette pitchou	E.	G.	N.s.
		<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	M.	Poly.	N.s.+M.
Paridae	<i>Periparus ater</i>	Mésange noire	Pal.	Poly.	N.s.	

	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Pal.	Poly.	N.s.
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau	H.	O.	N.s.
	<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	Pal.	G.	N.s.
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	M.	G.	N.s.
	<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	M.	G.	N.s.
	<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	M.	G.	N.s.
	<i>Loxia curvirostra</i>	Bec-croisé des sapins	H.	G.	N.s.
	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	E.T.	G.	N.s.
Passeridae	<i>Passer sp.</i>	Moineau hybride	M.	Poly.	N.s.
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	E.	Poly.	M.h.

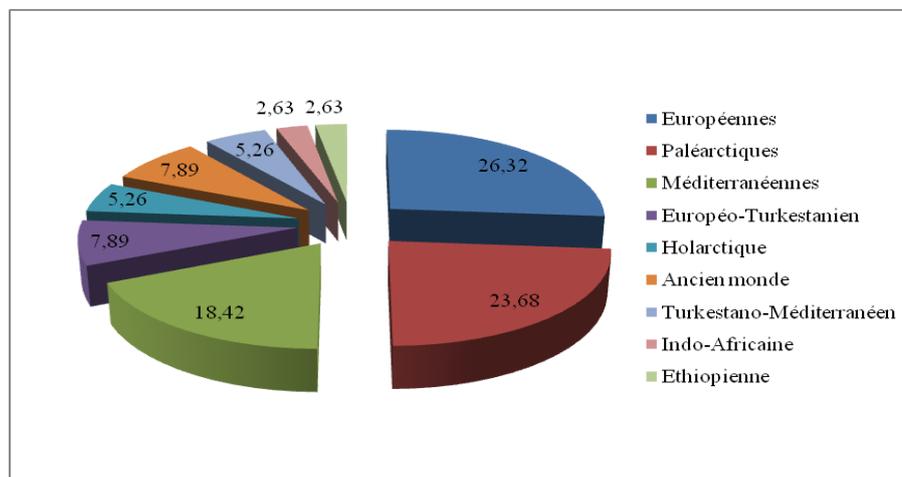
- Catégorie faunistique (C. faunist.) : E. : Européen, M. : Méditerranéen, Pal. : Paléarctique; H. : Holarctique; A.M. : Ancien Monde; E.T. : Européo-Turkestanien; T.M. : Turkestan-Méditerranéen, I.A. : Indo-Africain; Eth. : Ethiopien.

- Catégorie phénologique (C. phén.) : N.s. : Nicheur sédentaire; M.h. : Migrateur hivernant; M.e. : Migrateur estivant; N.s. + M. : Nicheurs sédentaire + Migrateur; M.p. : Migrateur de passage.

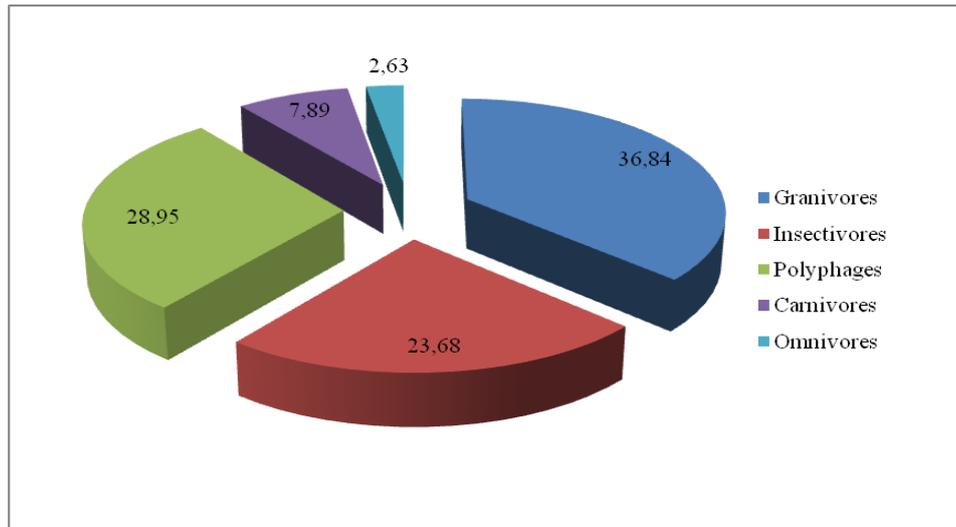
- Catégorie trophique (C. troph.) : C. : carnivore; G. : granivore; I. : Insectivore; O. : Omnivore; Poly. : Polyphage.

La catégorie faunistique est représentée par 10 espèces Européennes, 9 espèces Paléarctiques, 7 espèces Méditerranéennes, 3 espèces Européo-Turkestanien, 2 espèces Holarctique, 3 espèces de l'Ancien monde, 2 espèces Turkestan-Méditerranéen, 1 espèce Indo-Africaine et 1 espèce Ethiopienne (fig. 3). La catégorie trophique est représentée par 14 espèces granivores, 11 espèces polyphages, 9 espèces insectivores, 3 espèces carnivores et 1 espèce omnivore (fig. 4). Pour ce qui concerne la catégorie phénologique, il a été trouvé 28 espèces nicheuses sédentaires, 4 espèces migratrices estivantes, 3 espèces nicheuses et migratrices et 3 espèces migratrices hivernantes (fig. 5).

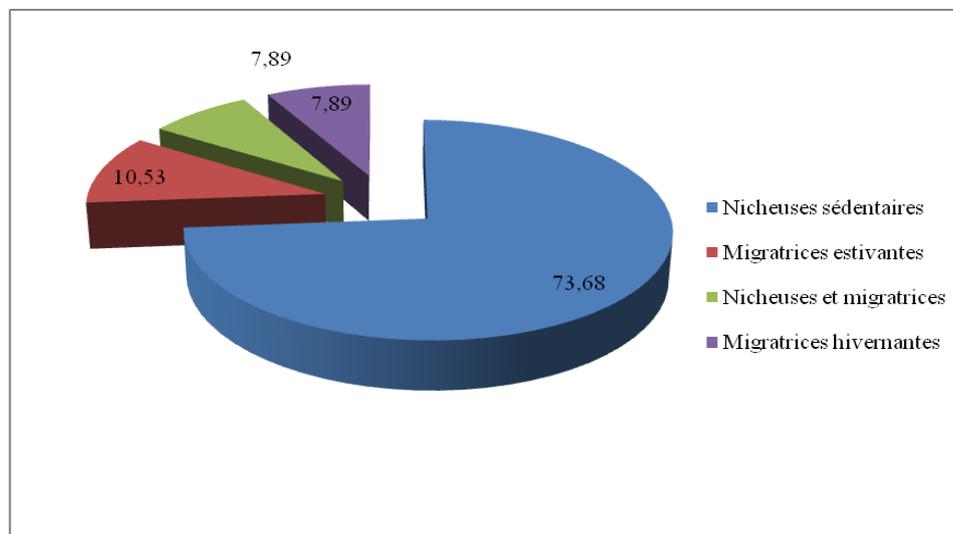
L'ordre des Passeriformes est le mieux représenté avec 10 familles (62,5%), 24 genres (75%) et 27 espèces (71,1%). Il est suivi par celui des Falconiformes avec 2 familles (12,5%), 2 genres (6,3%) et 3 espèces (7,9%). L'ordre des Columbiformes est représenté par une famille (6,3%) et 4 espèces (10,5%).



**Figure 3:** Répartition des espèces aviennes selon leurs origines biogéographiques



**Figure 4:** Répartition des espèces aviennes selon leur régime alimentaire



**Figure 5:** Répartition des espèces aviennes selon leur statut phénologique

## 2.2.- Abondance relative et diversité des espèces aviennes recensées par la méthode des E.F.P.

Les valeurs de l'abondance relative et de la diversité des espèces aviennes recensées par les E.F.P. dans le reboisement de Chbika sont présentées dans le tableau II.

Les espèces les plus dominantes parmi les 27 espèces inventoriées dans le massif forestier de Chbika sont la Mésange noire (*Periparus ater*) et le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) avec 58 individus chacune des deux espèces correspondant à un pourcentage égal à 16,4%. La deuxième position revient au Cochevis huppé (*Galerida cristata*) avec 50 individus (14,2%). Le Bec croisé des sapins (*Loxia curvirostra*) avec 30 individus (8,5%) vient en troisième rang avant le Moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) qui occupe la quatrième place avec 28 individus (7,9%). Quant aux autres espèces aviennes leurs taux varient entre 0,3% et 4,8%.

**Tableau II.-** Abondance relative (A.R. %) et diversité des espèces aviennes recensées entre juillet 2008 et février 2009 par la méthode des E.F.P. à Chbika  
(AR % : Abondance relative; - : espèce absente; ni : Nombre d'individus)

Espèces	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	ni	AR %
<i>Alectoris barbara</i>	-	3	-	-	7	2	2	1	15	4,24
<i>Phasianus colchicus</i>	8	-	1	5	2	-	-	1	17	4,80
<i>Columba livia</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	2	0,56
<i>Columba palumbus</i>	-	-	-	-	6	-	-	-	6	1,69
<i>Streptopelia decaocto</i>	14	-	3	-	-	-	-	-	17	4,80
<i>Streptopelia turtur</i>	6	-	-	-	-	-	-	-	6	1,69
<i>Merops apiaster</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	2	0,56
<i>Upupa epops</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	2	0,56
<i>Dendrocopos minor</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,28
<i>Picus viridis</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,28
<i>Galerida cristata</i>	-	1	1	14	19	5	4	6	50	14,12
<i>Calandrella rufescens</i>	-	4	-	12	-	-	-	-	16	4,52
<i>Turdus merula</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	3	0,85
<i>Saxicola torquata</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,28
<i>Lanius excubitor</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,28
<i>Phylloscopus fuscatus</i>	-	1	3	1	3	-	-	-	8	2,26
<i>Sylvia undata</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,28
<i>Periparus ater</i>	-	5	6	27	9	9	-	3	59	16,67
<i>Parus major</i>	1	-	7	2	-	-	-	-	10	2,82
<i>Pica pica</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,56
<i>Fringilla coelebs</i>	12	4	5	1	25	4	1	6	58	16,38
<i>Serinus serinus</i>	1	-	-	1	6	1	-	-	9	2,54
<i>Carduelis chloris</i>	-	-	-	0	1	-	-	-	1	0,28
<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	2	1	3	-	-	1	7	1,98
<i>Loxia curvirostra</i>	-	8	3	13	4	-	-	2	30	8,47
<i>Passer sp.</i>	-	3	8	8	5	1	3	-	28	7,91
<i>Strunus vulgaris</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0,28
Totaux	46	29	40	86	95	25	10	23	354	100%
H' (bits)	2,53	2,75	3,15	2,82	3,32	2,64	1,85	2,65	2,61	
Equitabilité	0,80	0,92	0,91	0,79	0,83	0,83	0,92	0,88	0,79	

Il est constaté que la diversité est moyenne en novembre ( $H' = 3,32$  bits) et en septembre ( $H' = 3,15$  bits). Tandis que durant le reste des mois la diversité est faible avec des valeurs qui fluctuent entre 1,85 bits en janvier et 2,82 bits en octobre. Les valeurs de l'équitabilité sont supérieures à 0,70. Ce qui nous permet de dire que la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties durant les huit mois d'échantillonnage.

### 2.3.- Dénombrement des oiseaux observés grâce à la méthode des indices ponctuels d'abondances (I.P.A.) dans le reboisement de pin d'Alep (Chbika, Djelfa)

Dans ce qui va suivre sont mentionnés les résultats sur le dénombrement des espèces aviennes par la méthode des indices ponctuels d'abondance. En premier les valeurs

des I.P.A. moyens sont données, puis elles sont suivies par les différents indices écologiques calculés à partir des résultats des I.P.A.

### 2.3.1.- Oiseaux observés grâce par la méthode des I.P.A.

Les résultats obtenus par la méthode des indices ponctuels d'abondance sont mentionnés dans le tableau III.

**Tableau III.-** Valeurs des I.P.A. moyens et I.P.A max pour les espèces contactées par la méthode des I.P.A. durant la période s'étalant de mars à avril 2009  
(I.P.A. moy. 1 et 2 : Indice ponctuel d'abondance moyen 1 et 2; - : espèce absente)

Espèces	Mois	Mars	Avril	I.P.A. max
		(I.P.A. moy. 1)	(I.P.A. moy. 2)	
<i>Alectoris barbara</i>		1,27	0,7	1,27
<i>Phasianus colchicus</i>		0,67	0,6	0,67
<i>Columba palumbus</i>		0,2	0,13	0,2
<i>Streptopelia turtur</i>		-	0,17	0,17
<i>Merops apiaster</i>		-	0,13	0,13
<i>Upupa epops</i>		-	0,07	0,07
<i>Lullula arborea</i>		0,3	0,27	0,3
<i>Galerida cristata</i>		2,27	1,53	2,27
<i>Alauda arvensis</i>		0,1	-	0,1
<i>Calandrella rufescens</i>		0,4	0,17	0,4
<i>Lanius excubitor</i>		0,5	0,43	0,5
<i>Phylloscopus collybita</i>		0,27	0,13	0,27
<i>Sylvia communis</i>		-	1	1
<i>Sylvia melanocephala</i>		0,13	-	0,13
<i>Erithacus rubecula</i>		0,73	0,1	0,73
<i>Phoenicurus ochruros</i>		-	0,63	0,63
<i>Turdus merula</i>		0,1	0,5	0,53
<i>Turdus philomelos</i>		0,13	0,07	0,13
<i>Periparus ater</i>		1,5	0,9	1,5
<i>Parus major</i>		1,3	0,73	1,3
<i>Pica pica</i>		-	0,13	0,13
<i>Fringilla coelebs</i>		1,93	0,67	1,93
<i>Serinus serinus</i>		2,03	1,43	2,03
<i>Carduelis chloris</i>		0,73	0,07	0,73
<i>Loxia curvirostra</i>		2,3	1,13	2,3
<i>Passer sp.</i>		-	1,1	1,1

Selon le tableau III, il ressort que le Bec croisé des sapin (*Loxia curvirostra*) possède l'indice ponctuel d'abondance maximale le plus élevé dans la forêt de pin d'Alep de Chbika (I.P.A. max. = 2,3 couples). En deuxième position on trouve le Cochevis huppé (*Galerida cristata*) avec 2,27 couples. Le Serin cini *Serinus serinus* vient en troisième place avec un I.P.A max de 2,03 couples. Quant au Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), il

occupe le quatrième rang avec 1,93. La cinquième position revient à *Alectoris barbara* avec un I.P.A. max de 1,27. La Mésange noire (*Periparus ater*) vient en sixième position (I.P.A. max = 1,5) avant la Mésange charbonnière *Parus major* (I.P.A. max = 1,3), la Grive musicienne (*Turdus philomelos*) (I.P.A. max = 1,13) et le Moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* (I.P.A. max = 1,1). Les autres espèces aviennes possèdent un I.P.A. max inférieur à 1.

### 2.3.2.- Abondance relative et diversité des espèces aviennes observées grâce aux I.P.A.

Les données concernant l'abondance relative et la diversité des espèces aviennes contactées par la méthode des I.P.A. sont présentées dans le tableau IV.

**Tableau IV.-** Abondance relative et diversité des espèces aviennes observées grâce aux I.P.A. (A.R. % : Abondance relative; ni : nombre d'individu de l'espèce recensée; I.P.A. 1 et 2 : Indice ponctuel d'abondance partiel 1 et 2; H' : Indice de diversité exprimé en bits)

Mois	Mars		Avril	
	(I.P.A. 1)		(I.P.A. 2)	
	ni	A.R. %	ni	A.R. %
Espèces				
<i>Alectoris barbara</i>	19	7,51	10,5	5,5
<i>Phasianus colchicus</i>	10	3,95	9	9
<i>Columba palumbus</i>	3	1,19	2	1,04
<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	2,5	1,30
<i>Merops apiaster</i>	-	-	2	1,04
<i>Upupa epops</i>	-	-	1	0,52
<i>Lullula arborea</i>	4,5	1,78	4	2,08
<i>Galerida cristata</i>	34	13,44	23	11,98
<i>Alauda arvensis</i>	1,5	0,59	-	-
<i>Calandrella rufescens</i>	6	2,37	2,5	1,30
<i>Lanius excubitor</i>	7,5	2,96	6,5	3,38
<i>Phylloscopus collybita</i>	4	1,58	2	1,04
<i>Sylvia communis</i>	-	-	15	7,81
<i>Sylvia melanocephala</i>	2	0,79	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	11	4,38	1,5	0,78
<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	-	9,5	4,95
<i>Turdus merula</i>	1,5	0,59	7,5	3,91
<i>Turdus philomelos</i>	2	0,79	1	0,52
<i>Periparus ater</i>	22,5	8,89	13,5	7,03
<i>Parus major</i>	19,5	7,70	11	5,73
<i>Pica pica</i>	-	-	2	1,04
<i>Fringilla coelebs</i>	29	11,46	10	5,21
<i>Serinus serinus</i>	30,5	12,05	21,5	11,20
<i>Carduelis chloris</i>	11	4,35	1	0,52
<i>Loxia curvirostra</i>	34,5	13,64	17	8,85
<i>Passer</i> sp.	-	-	16,5	8,59
Totaux	253	100%	192	100%
H' en bits	3,72		4,07	
Equitabilité	0,87		0,88	

D'après le tableau IV, il est remarqué que la première série d'I.P.A. réalisée en mars est caractérisée par l'abondance du Bec-croisé des sapins (*Loxia curvirostra*) avec 13,6%.

En deuxième place vient le Cochevis huppée (*Galerida cristata*) avec 13,4%. La troisième position revient au Serin cini (*Serinus serinus*) avec 12%. Le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) avec 11,5% occupe le quatrième rang. Pour ce qui concerne les autres espèces d'oiseaux, leurs abondances relatives varient entre 0,6% et 8,9%.

Par contre pour la deuxième série d'I.P.A. réalisée en avril, c'est le Cochevis huppé (*Galerida cristata*) qui vient en tête avec 12%. Il est suivi par le Serin cini (*Serinus serinus*) avec 11,2%. Le Bec-croisé des sapins (*Loxia curvirostra*) occupe le troisième rang avec 8,9%. Quant au Moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*), il occupe le cinquième rang avec 8,6%. L'abondance relative des autres espèces varie entre 0,5% et 7,8%.

L'indice de diversité de Shannon–Weaver permet de cerner d'une façon précise la diversité de l'avifaune échantillonnée par la méthode des I.P.A. dans le massif forestier de Chbika. Les valeurs de H' obtenues par la méthode des I.P.A. varie entre 3,72 bits et 4,07 bits. On remarque que la diversité est moyenne en mars et élevée en avril. Pour ce qui concerne l'équitabilité, les valeurs sont supérieures à 0,5. Ce qui implique que la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties durant les deux mois de recensement.

### 3.- Discussion et conclusion

#### 3.1.- Liste systématique des espèces aviennes recensées par la méthode des estimations fréquentielles progressives (E.F.P.) et celle des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.)

Dans le massif forestier de Chbika, il a été recensé 38 espèces aviennes qui se répartissent entre 6 ordres et 15 familles, dont 30 espèces ont été recensées par les E.F.P. et 26 espèces par les I.P.A. Les espèces communes entre les deux méthodes sont au nombre de 19. Par ailleurs ABIDI (2008) [24], dans un peuplement de pin d'Alep à chêne vert à Séhary Guebli a recensé un totale de 35 espèces qui se répartissent entre 6 ordres et 15 familles, dont 25 espèces qui ont été recensées par les E.F.P. et 28 espèces par les I.P.A. Les espèces communes entre les deux méthodes sont au nombre de 17 espèces. Dans la région de M'liliha à Djelfa, BENMESSAOU (1982) [10] a inventorié 16 espèces qui se répartissent entre 3 ordres et 8 familles. Dans une Chênaie mixte dans le parc national de Taza (Jijel), DOUMANDJI *et al.* (1993) [7] ont trouvé 57 espèces aviennes qui se répartissent entre 7 ordres et 27 familles.

Dans la présente étude, la catégorie faunistique est représentée par 10 espèces Européennes, 9 espèces Paléarctiques, 7 espèces Méditerranéennes, 3 espèces Européo-Turkestanien, 2 espèces Holarctique, 3 espèces de l'Ancien monde, 2 espèces Turkestan-Méditerranéen, 1 espèce Indo-Africaine et 1 espèce Ethiopienne. Dans une Chênaie mixte dans le parc national de Taza (Jijel), DOUMANDJI *et al.* (1993) [7] soulignent que les espèces de type Européenne ont une importance élevée de l'ordre de 12 espèces, suivies par 6 espèces du type Paléarctique et 5 espèces du type Méditerranéen, puis viennent les espèces de type Européo-Turkestanien et Holarctique au nombre de 3 espèces pour chacun d'eux. La catégorie trophique dans la présente étude est représentée par 14 espèces granivores, 11 espèces polyphages, 9 espèces insectivores, 3 espèces carnivores et 1 espèce omnivore. Dans le peuplement de pin d'Alep à chêne vert, ABIDI (2008) [24] note la dominance de la catégorie trophique des granivores avec 14 espèces. Elle est suivie par celle des espèces polyphages et insectivores avec 9 espèces pour chacune. Le régime alimentaire de l'avifaune dépend, dans une large mesure, des ressources disponibles dans

le milieu colonisé et de la qualité de ces ressources. La plupart des espèces voient changer leur régime au cours du cycle annuel en fonction des variations des potentialités offertes et/ou de leurs exigences physiologiques surtout en périodes de migration ou de reproduction [25]. Le même auteur souligne que les espèces d'oiseaux qui se nourrissent d'insectes, de myriapodes et de vers, sont des nicheurs. Dans la subéraie de Maâmora au Maroc, 9 espèces sont insectivores (36%), 6 polyphages (24%), 7 espèces granivores (27%) et 3 espèces carnivores (12%). Alors que dans la subéraie du Plateau central, il existe 14 espèces insectivores (40%), 11 espèces polyphages (31,4%), 8 espèces granivores (22,8%) et 2 espèces carnivores (5,6%).

Pour ce qui concerne la catégorie phénologique, il a été trouvé dans la présente étude 28 espèces nicheuses sédentaires, 4 espèces migratrices estivantes, 3 espèces nicheuses et migratrices et 3 espèces migratrices hivernantes. ABIDI (2008) [24] souligne que la catégorie des espèces aviennes nicheuses sédentaires vient en tête avec 18 espèces, elle est suivie par celle des espèces migratrices estivantes avec 9 espèces. La diversité des espèces sédentaires dans le massif forestier de Chbika peut être due à la présence de conditions de vie favorable. Selon FONDERFLICK *et al.* (2001) [26], la forêt offre des conditions microclimatiques et surtout trophiques qui permettent le maintien d'une avifaune sédentaire plus diversifiée.

Les résultats relatifs à la richesse totale sont supérieurs à ceux obtenus par ABIDI (2008) [24] dans le peuplement de pin d'Alep à chêne vert à Séhary Guebli qui a recensé 25 espèces et à ceux signalés par BENMESSAOUD (1982) [10] à M'liliha (Djelfa), qui a recensé 16 espèces seulement. ARAUJO (1995) [27], au sud du Portugal souligne que la richesse totale des espèces aviennes recensées dans une plantation d'Eucalyptus est égale à 8 espèces. Tandis que dans un milieu semi-naturel composé de chênes à feuilles persistantes, la richesse totale est de 35 espèces aviennes. Il est possible de dire que les résultats obtenus dans le cadre de la présente étude se rapprochent de ceux d'Araujo (1995) [27] obtenus dans le deuxième milieu. Par ailleurs DOUMANDJI *et al.* (1993) [7], ont observé 57 espèces aviennes dans une chênaie mixte dans le parc national de Taza (Jijel, Algérie). DESENINCK et BAGUETTE (1991) [28] en utilisant la même méthode note une richesse totale égale à 58 espèces au niveau du Plateau des Tailles dans la séquence de l'Épiée. Mais, par contre ROLLAND (1994) [29] remarque, dans le Vercors 140 espèces entre 1982 et 1983. Dans ce cas, le nombre des espèces est élevé. La différence qui existe avec les résultats de la présente étude peut être expliquée par le nombre plus important de relevés réalisés par ces auteurs.

D'après BLONDEL *et al.* (1988) [30], la diversité des espèces méditerranéennes comporte 345 espèces d'oiseaux. Parmi les espèces méditerranéennes, il y'a trois groupes, le premier est très vaste où il contient comme exemple 144 espèces où parmi ces derniers, se sont de type forestier et qui sont d'origine nord méditerranéenne. Le second comprend 94 espèces steppiques, notamment sur le Sahara arabe (semi-désert). Le troisième groupe contient des espèces qui sont abondantes sur les matorrals, un bon exemple est sur les perdrix (*Alectoris* sp.) et les fauvettes (*Sylvia* sp., *Hypolais* sp.) [31].

### **3.2.- Abondance relative et diversité des espèces aviennes recensées par la méthode des E.F.P.**

D'après les résultats du dénombrement avien effectué dans le massif forestier de Chbika, il est à constater que la Mésange noire (*Periparus ater*) et le Pinson des arbres

(*Fringilla coelebs*) avec 58 individus chacune (16,4%) sont les plus dominantes. Contrairement à nos résultats ABIDI (2008) [24] en réalisant des E.F.P. dans un peuplement de pin d'Alep à chêne vert a constaté que le Bec-croisé des sapins (*Loxia curvirostra*) est l'espèce la plus abondante avec 150 individus (44,3%). D'après le même auteur, le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) vient au deuxième rang avec 55 individus (16,2%) avant la Mésange noire *Periparus ater* avec 36 individus (10,6%). Dans la présente étude le Cochevis huppé (ni = 50 individus, A.R.% = 14,2%) occupe la quatrième position avant le Bec croisé des sapins (*Loxia curvirostra*) (ni = 30 individus, A.R.% = 8,5%). FONDERFLICK *et al.* (2001) [26] à Causse Méjean (Lozère, France) ont trouvé que les forêts de résineux denses de *Pinus nigra* sont caractérisées par l'abondance du Rouge gorge (*Erithacus rubecula*), de la Mésange noire (*Periparus ater*) et de la Grive draine (*Turdus viscivorus*), et les milieux où se juxtaposent des forêts de résineux de *Pinus nigra* et des espaces ouverts sont caractérisées par l'abondance du Pouillot de Bonelli (*Phylloscopus bonelli*), du Pipit des arbres (*Anthus trivialis*), du Merle noir (*Turdus merula*), du Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) et du Coucou gris (*Cuculus canorus*). Alors que NIKOLOV (2007) [32] constate qu'il n'y' avait presque aucune différence dans la diversité des oiseaux entre les différentes tranches d'âge de forêt étudiées. Parmi les espèces qui ont les préférences aux forêts du pin trop mûres et qui ont eu des densités plus élevées dans ces forêts est la Mésange noire (*Periparus ater*). Le principal facteur de l'environnement qui peut expliquer la variabilité des espèces est l'alimentation [33]. Le même auteur mentionne que la Mésange bleue ingère chaque jour près de huit grammes de nourriture, soit 70% de son poids. Elle se nourrit surtout de petits arthropodes, notamment de chenilles de papillons, au moins pendant la saison de reproduction [33].

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux peuplements aviens recensés par les E.F.P dans la forêt de Chbika varient entre 1,80 et 3,15 bits ce qui signifie que la diversité est faible pendant toute la période d'étude sauf durant le mois de septembre où la diversité est moyenne (3,15 bits). Selon ABIDI (2008) [24], les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver appliquées aux peuplements aviens recensés par les E.F.P dans la forêt de Séhary Guebli varient entre 1,50 et 2,64 bits ce qui signifie que la diversité est faible pendant toute la période d'étude. En Asie, dans une steppe sèche herbacée et forestière située au Nord de Kasakhstan, la diversité est moyenne, elle est égale à 3,95 bits [16]. Les valeurs de l'équitabilité sont supérieures à 0,5, ils ont comprises entre 0,60 et 0,93. Donc on peut dire que la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties durant la période de l'échantillonnage. Nos résultats sont similaires à ceux trouvés par ABIDI (2008) [24] dans le peuplement de pin d'Alep à chêne vert à Séhary Guebli. De mêmes MARION et FROCHOT (2001) [16] dans une forêt de sapin de Douglas en Morvan (France) notent que la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties ( $E = 0,89$ ). En effet dans un maquis de l'Akfadou à 1300 m d'altitude MERRAR et DOUMANDJI (1997) [34], signalent que les espèces sont en équilibre entre elles. De même MULLER (1982) [35] dans les Vosges du Nord dans une jeune plantation de pins sylvestres, souligne de fortes valeurs de l'équitabilité fluctuant entre 0,76 et 0,82 pendant la période allant de 1979 jusqu'au 1982. Selon Blondel *et al.* (1970) [17], la diversité du peuplement avien dépend du nombre de strates végétales et sa densité est liée au volume global de la végétation. Les écosystèmes abritent des populations dont l'effectif est proportionnel à leur superficie. Dans les écosystèmes isolés, la richesse spécifique des communautés ou peuplements tend à s'accroître avec la superficie [36]. Dans notre étude, la diversité avienne est faible sauf durant le mois de septembre. Il est à rappeler que le reboisement de Chbika est exposé à la dégradation anthropologique d'une part et d'autre part par aux ravages de la processionnaire du pin

(*Thaumetopea pityocampa*), qui cause des défoliations totales des arbres, il y' a d'autres ravages causés par les scolytes qui affaiblissent la forêt et diminuent le taux de bois vivant qui est la source de la vie de plusieurs espèces comme les oiseaux.

### 3.3.- Dénombrement des oiseaux observés grâce à la méthode des indices ponctuels d'abondances (I.P.A.) dans le reboisement de pin d'Alep (Chbika, Djelfa)

D'après les résultats obtenus grâce à la méthode des indices ponctuels d'abondance dans la forêt de Chbika, il ressort que le Bec croisé des Sapin (*Loxia curvirostra*) possède l'indice ponctuel d'abondance maximale le plus élevé (I.P.A. max. = 2,3 couples). En deuxième position on trouve le Cochevis huppé (*Galerida cristata*) avec 2,27 couples. Le Serin cini *Serinus serinus* vient en troisième place avec un I.P.A max de 2,03 couples. Quant au Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), il occupe le quatrième rang avec 1,93. ABIDI (2008) [24], en utilisant la même méthode dans un peuplement de pin d'Alep à chêne vert à Séhary Guebli (Djelfa), a trouvé que le Pinson des arbres possède l'I.P.A. max le plus élevé avec une valeur de 4,43 couples. Le Bec-croisé de sapins vient en seconde position avec un I.P.A. max. de 3,13 couples. Cette espèce est suivie par la Mésange noire avec un I.P.A. max. de 2,53 couples et *Sylvia undata* avec un I.P.A. max. égal à 1,43 couples. Là encore MARION et FROCHOT (2001) [16], soulignent que dans une forêt de pins sylvestres âgés, les IPA max. les plus élevés correspondent à *Fringilla coelebs* avec 1,9 couples. Par contre dans une steppe sèche herbacée et arborée, les mêmes auteurs enregistrent la valeur de l'I.P.A. max. la plus élevée pour le Moineau friquet *Passer montanus* (2,6 couples). LOVATY (1986) [37], a trouvé dans une futaie de régénération de pin sylvestre dans le secteur du Gévaudan en France que le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) a un I.P.A. max de 4,5 couples. Il est suivi par la Mésange noire (*Periparus ater*), la Mésange huppée (*Lophophanes cristatus*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) et le Bec-croisé de sapins (*Loxia curvirostra*) avec un I.P.A. max de 2 couples pour chaque espèce. La Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), le Rouge-gorge familier (*Erithacus rubecula*) possèdent un I.P.A. max égal à 1 couple. Dans le reboisement de sapin âgé de 10 ans, le Pipit des arbres (*Anthus trivialis*) possède un I.P.A. max égal à 5 couples. Le Rouge-gorge familier (*Erithacus rubecula*) possède un I.P.A. max de 2 couples. Tandis que le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*) et la Fauvette des jardins (*Sylvia borin*) possèdent un I.P.A. max égal à 1 couple [37].

Il est à noter que la première série d'I.P.A. réalisée en mars est caractérisée par l'abondance du Bec-croisé des sapins (*Loxia curvirostra*) avec 13,6%. En deuxième place vient le Cochevis huppée (*Galerida cristata*) avec 13,4%. La troisième position revient au Serin cini (*Serinus serinus*) avec 12%. ABIDI (2008) [24], a noté que la première série est caractérisée par l'abondance de la Mésange noire (*Periparus ater*) avec 39,0%. Le Bec-croisé des sapins (*Loxia curvirostra*) vient en deuxième position avec 28,7% et en troisième place vient le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) avec 21,3%. Tandis que pour la deuxième série d'I.P.A. réalisée en avril, c'est le Cochevis huppé (*Galerida cristata*) qui vient en tête avec 12%. Il est suivi par le Serin cini (*Serinus serinus*) avec 11%. Abidi (2008) [24], note la dominance du Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) avec 36,6%, il est suivi par la Mésange noire (*Periparus ater*) avec 24,9% et le Bec-croisé des sapins (*Loxia curvirostra*) avec 13,4%. EL OUNI et RABEH (2001) [38], soulignent que la répartition des oiseaux dans les milieux, est influencée directement par la couverture végétale. En effet certaines espèces caractérisent les milieux herbacés ou les pistes et les clairières comme les Alaudidae, tel que le Cochevis huppé (*Galerida cristata*). Ces espèces trouvent leur optimum écologique dans ces milieux ouverts. D'autres espèces, surtout les

Fringillidae comme le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), le Chardonneret (*Carduelis carduelis*) et le Serin cini (*Serinus serinus*) se retrouvent distribués partout, grâce à l'abondance des graminées et de beaucoup des plantes donnant des graines, qui constituent des sources nutritives pour ces espèces granivores, alors que l'abondance des Fringillidae est surtout remarquable dans les milieux morcelés.

Les valeurs de H' obtenues par la méthode des I.P.A. varie entre 3,72 bits et 4,07 bits. On remarque que la diversité est moyenne en mars et élevée en avril. ABIDI (2008) [24], a noté que les valeurs de H' obtenues par la méthode des I.P.A. varie entre 2,11 bits et 3,03 bits. Il note que la dernière série d'I.P.A. réalisée en mai est caractérisée par une diversité moyenne. Tandis que les deux autres séries ont une diversité faible. Selon BAOUAB (1992) [13], la diversité dans la subéraie de Maâmora au Maroc varie entre 2,06 et 3,18 bits. Le même auteur souligne que dans la subéraie du Plateau centrale au Maroc, la diversité varie entre 2,31 et 4,07 bits. Pour ce qui concerne l'équitabilité, les valeurs sont supérieures à 0,5. Ce qui implique que la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties durant les deux mois. Les valeurs de l'équitabilité trouvées par ABIDI (2008) [24] sont supérieures à 0,5. Ce qui implique que la régularité est élevée et les espèces aviennes recensées dans le peuplement de pin d'Alep à chêne vert à Séhary Gueby sont équitablement réparties. L'équitabilité trouvée par BAOUAB (1992) [13] est nettement supérieure à 0,50 dans les deux milieux à Maâmora et au Plateau central. La régularité est élevée est les espèces aviennes sont équitablement réparties dans les deux milieux.

L'étude des mécanismes d'occupation de l'espace par les oiseaux, notamment dans le milieu le plus riche, la cédraie, et dans le plus pauvre, la pineraie artificielle de pins à crochets, permet de conclure que le succès des aménagements forestiers est d'autant meilleur que ces aménagements ont pour effet d'augmenter la diversité de structure de la végétation. La mixité est toujours avantageuse dans les reboisements en conifères, car c'est elle qui permet la reconstitution d'une véritable ambiance forestière, si favorable à la biodiversité [39].

### Références bibliographiques

- [1].- Derouche H., 2006.- Les dépérissements des peuplements forestiers dans la région de Djelfa. Thèse Magister Agro., Cent. Univ. Djelfa, 133 p.
- [2].- Heim de Balsac H. et Mayaud N., 1962.- Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Ed. Paul Lechevalier, Paris, «Coll. Encycl. Ornith.», X, 486 p.
- [3].- Etchecopar R. D. et Hüe F., 1964.- Les oiseaux du Nord de l'Afrique, de la Mer Rouge aux Canaries. Ed. N. Boubée et Cie., Paris, 606 p.
- [4].- Burnier E., 1979.- Notes sur l'ornithologie Algérienne. Alauda, 47 (2) : 93-102.
- [5].- Ledant J. P., Jacob J. P., Jacobs P., Malher F., Ochando B. et Roche J., 1981.- Mise à jour de l'avifaune algérienne. Rev. Le Gerfaut – De Giervalk, (71) : 295 – 398.
- [6].- Baichi A., 1987.- Etude faunistique dans le parc national de Thniet El Had notamment en cédraie. Thèse Ing. Agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 107 p.

- [7].- Doumandji S., Doumandji-Mitiche B., Kisserli O. et Menzer N., 1993.- Le peuplement avien en Chênaie mixte dans le Parc National de Taza (Jijel, Algérie). *L'Oiseau et R. F. O.*, 63: 139-146.
- [8].- Mazari G., 1996.- Deuxième note sur l'inventaire du peuplement avien du parc national de Chréa. 2<sup>ème</sup> Journée Ornithologie, 19 mars 1996, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach: 44 – 45.
- [9].- Khireddine A., 1977.- Etude bioécologique pour un aménagement cynégétique dans le massif Senalba Chergui à Djelfa. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 102 p.
- [10].- Benmessaoud K., 1982.- Notes sur l'avifaune des steppes à alfa dans la région de Djelfa. *Bull. Zool. Agri.*, Inst. nati. agr., El Harrach. (5). 37-43.
- [11].- Lack D., 1954.- The Naturel regulation of animal numbers. Oxford University Press.
- [12].- Blondel J., 1954.- Synécologie des passereaux residents et migrateurs dans le midi méditerranéen français. Thèse d'état, 239 p.
- [13].- Baouab R. E., 1992.- Evolution des peuplements d'oiseaux au cours d'un cycle annuel dans deux subéraies du Maroc. *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, 16 : 138 – 143.
- [14].- R. C. D., 2008.- Fiche technique de la réserve de reconstitution n° 2 de l'unité de gestion cynégétique III (CHBIKA), R.C.D., 5 p.
- [15].- Ochando B., 1988.- Méthodes d'inventaires et de dénombrements d'oiseaux en milieu forestier - Application à l'Algérie. *Ann. Inst. nati. agro.*, El Harrach, 12 (n° sp.) : 47 - 59.
- [16].- Marion P. et Frochot B., 2001.- L'avifaune nicheuse de la succession écologique du Sapin de Douglas en Morvan (France). *Rev. Écol. (Terre Vie)*, 56 : 53-79.
- [17].- Blondel J., Ferry C. et Frochot B., 1970.- La méthode des I.P.A. ou des relevés d'avifaunes par «station d'écoute». *Alauda*, 38 (1) : 55-71.
- [18].- Muller Y., 1985.- L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord, sa place dans le contexte médio-européen. Thèse Docteur sci., Univ. Dijon, 318 p.
- [19].- Zaime A. et Gautier J.-Y., 1989.- Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien au Maroc. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, 44 : 263-278.
- [20].- Blondel, J., Ferry, C. et Frochot, B., 1973.- Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 10 : 63-84.
- [21].- Blondel J., 1979.- Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés. Sem. intern. avif. algérienne, 5 – 11 juin 1979, Inst. nati. agro., El Harrach : 1-15.

- [22].- Weesie D. M. et Belemsobgo U., 1997.- Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso) – Liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique. *Alauda*, 65 : 263-278.
- [23].- mullarnet K., Svensson L., Grant P. J. et Lesaffre G., 1999.- Le Guide Ornitho : Les 848 espèces d'Europe en 4000 dessins. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris, 400 p.
- [24].- Abidi F., 2008.- Biodiversité des Arthropodes et de l'avifaune dans un peuplement de Pin d'Alep à Chêne vert à Séhary Guebli (Ain Maâbed, Djelfa). *Mém. Ing. Agro., Cent. Univ. Djelfa*, 114 p.
- [25].- Baouab R. E., 1992.- Diversité stratigraphique de l'avifaune dans deux subéraies du Maroc. *Bull. Inst. Sci. Rabat*, 16 : 132 -137.
- [26].- Fonderflick J., Thevenot M. et Destre R., 2001.- Le peuplement d'oiseaux du Causse Méjean (Lozère, France) : état actuel, évolution historique et perspective d'avenir. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 56 : 173-192.
- [27].- Araujo M. B., 1995.- The effect of *Eucalyptus globulus* Labill. Plantations on biodiversity. A case study in Serra de Portel (South Portugal). University College London, 62 p.
- [28].- Desninck B. et Baguett M., 1991.- Avifaune nicheuse de la séquence de l'Épicée (*Picea abies*) dans la région du plateau des Tailles (Province du Luxembourg). *Aves*, (6) : 189 – 208.
- [29].- Rolland C., 1994.- Répartition de l'avifaune du massif du Vercors en fonction de l'altitude. Ed. Parc naturel régional du Vercors, Lans-en-Vercors, 15 p.
- [30].- Blondel J., Chesse D. and Frochot B., 1988.- Bird species impoverishment, niche expansion and density inflation in Mediterranean island habitats. *Ecology*, 69: 1899-1917.
- [31].- Blondel J. and Aronson J., 1999.- *Biology and Wildlife in the Mediterranean region*. Ed. Oxford University Press, Oxford, 328 p.
- [32].- Nikolov C. S. 2007.- Study on the habitat selection by birds in mature and over-mature Macedonian Pine *Pinus peuce* forests in Pirin National Park (SW Bulgaria). *Acrocephalus*, 28: 95–104.
- [33].- Blondel J., Dias P. C., Lambrechts M., Maistre M., Perret P. et Cartan-Son M., 1994.- Les oiseaux dans leur habitat. *La Recherche*, 265: 528-536.
- [34].- Merrar K. et Doumandji S., 1997.- Diagnostic ornithologique d'un maquis dans la région de l'Akfadou (Sidi- Aïch, wilaya de Bejaïa). 2<sup>ème</sup> journée de protection des végétaux, 15, 16 et 17 mars 1997, Lab. Ornith., Dept. Zool. agri. forest., inst. nati. agro., El Harrach, p 81.
- [35].- Muller Y., 1982.- Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers des Vosges du Nord. II - Etude de l'avifaune nicheuse d'une jeune plantation de pins sylvestres de 1979 à 1982. *Ciconia*, 6 (2) : 73 - 91.

- [36].- Frochot B., 2002.- Comment évaluer l'intérêt biologique des réaménagements de carrières ? Rev. Écol. (Terre et la Vie), 9 : 251-261.
- [37].- Lovaty F., 1986.- L'abondance des oiseaux nicheurs de la vieille futaie et de la futaie en régénération de pins sylvestre dans un secteur du Gévaudan (Lozère). *Le grand duc*, 30 : 24-25.
- [38].- El Ouni R. et Rabeh S., 2001.- Conservation des Zones Humides Littorales et des Ecosystèmes côtiers du Cap-Bon. Rapport de diagnostic des sites, partie relative à l'avifaune, Tunisie, 43 p.
- [39].- Blondel J. 2007.- La biodiversité animale sur le mont Ventoux. Forêt Méditerranéenne, 28 (4) : 359-368.