

PREAMBULE

Le parc national d'El-Kala figure parmi les zones protégées les plus prestigieuses de Méditerranée occidentale. Servi par un ensemble de conditions naturelles éminemment favorables à une richesse biologique peu commune, il constitue à ce titre un des hauts lieux relictuel de l'histoire géologique et biogéographique de la région méditerranéenne.

En effet, la présence d'écosystèmes marins, forestiers de plaine, forestiers de montagne, d'écosystèmes lacustre, lagunaire et palustre, d'écosystèmes rupicoles, d'agroécosystèmes, lui confèrent un caractère diversifié peu commun. L'année de sa création, en 1983, pour marquer l'adhésion de l'Algérie en faveur d'une action internationale pour la protection des zones humides, deux sites lacustres du Parc ont été inscrit sur la liste RAMSAR. En 1990 cette aire protégée est sur la liste de l'UNESCO des Réserves de la Biosphère dans le cadre du programme M.A.B. ; en 1995 elle bénéficie d'un don de la Banque Mondiale pour la mise en place d'un plan directeur de gestion durable des ressources et en 1999, un troisième site, le Lac des Oiseaux est inscrit dans la liste RAMSAR. Ces initiatives ont grandement contribué à la renommée nationale et internationale de ce territoire.

Longtemps considérée comme insalubre et dangereuse du fait de la présence jusqu'à une période relativement récente (fin du 19^e et début du 20^e Siècle) de fauves et d'une faune parasitaires liée aux zones humides, cette région a toujours présenté une faible densité de population humaine. Relativement mise en valeur sur le plan agricole et de la pêche par quelques colons, elle n'a connu un certain essor économique qu'après l'indépendance du pays. Cet essor est cependant resté en deçà de celui qui a concerné le reste du nord de l'Algérie. Il est vraisemblable que le caractère excentré de la région et les difficultés d'aménagements nées de la conformation du relief, entre autres, soit à l'origine de cette situation. De ce fait, le milieu naturel reste, d'une manière générale, peu altéré et favorable à la présence d'une grande diversité biologique en dépit de malencontreuses opérations d'équipement qui ont provoqué ponctuellement la disparition de certains biotopes rares (cas du lac Noir).

Les oiseaux constituent un groupe d'organismes particulièrement sensible à la modification naturelle ou artificielle du milieu. Depuis les travaux des anglo-saxons (Lack, 1951 ; Mac

Arthur, 1961 ; Odum, 1971 ...) et des Français (Ferry et Frochot, 1970 ; Blondel, 1975), il est solidement établi que la physionomie de la végétation influe directement sur la structure de leurs peuplements. Elle détermine leur composition, leur richesse et leur abondance selon des modalités en rapport avec la notion de niche écologique. De nombreux travaux ont vérifié ces observations et les hypothèses émises dans ce cadre (Haapanen, 1966 ; Glowacinski, 1975 ; Blondel et al., 1973 ; Prodon, 1988 ; Benyacoub, 1993).

La connaissance de la diversité ornithologique et des modalités de répartition de l'avifaune d'un territoire, permet, de ce fait, de disposer d'un outil efficace de contrôle et de gestion des habitats naturels. Elle procure aux personnes chargées de gérer les aires protégées, des informations susceptibles d'orienter des actions raisonnées d'aménagement pour le maintien, l'expansion ou la limitation des populations locales. Ainsi, outre leur intérêt purement académique, des travaux sur l'avifaune ont été réalisés depuis une douzaine d'années dans la région d'El-Kala, dans le cadre de conventions de recherche entre le parc national et l'université d'Annaba. le présent document se veut une synthèse des connaissances acquises sur ce modèle particulier de l'écologie des peuplements.

1-CADRE GEOGRAPHIQUE

1.1- Caractères géomorphologiques généraux

Le territoire du parc national d'El-Kala, à l'instar des zones telliennes littorales, se caractérise par un relief et une géologie relativement complexes. Ces formations montagneuses font partie de la grande chaîne des monts de la Medjerda laquelle est, par ailleurs, assimilée à la formation Kroumire en Tunisie, en raison de l'affleurement des grès et argiles numidiens qui caractérisent la lithologie de la région.

Ces montagnes, dont les lignes de crête sont approximativement orientées ouest-sud-ouest : est-nord-est, révèlent, au niveau du parc national, un phénomène de torsion qui a incurvé leur direction générale vers le nord-est. Ce mouvement de torsion est visible en deux points particuliers : le Cap Rosa et le Cap Segleb qui en constituent le prolongement vers la mer et entre lesquels se localise le territoire du parc national (Fig.1).

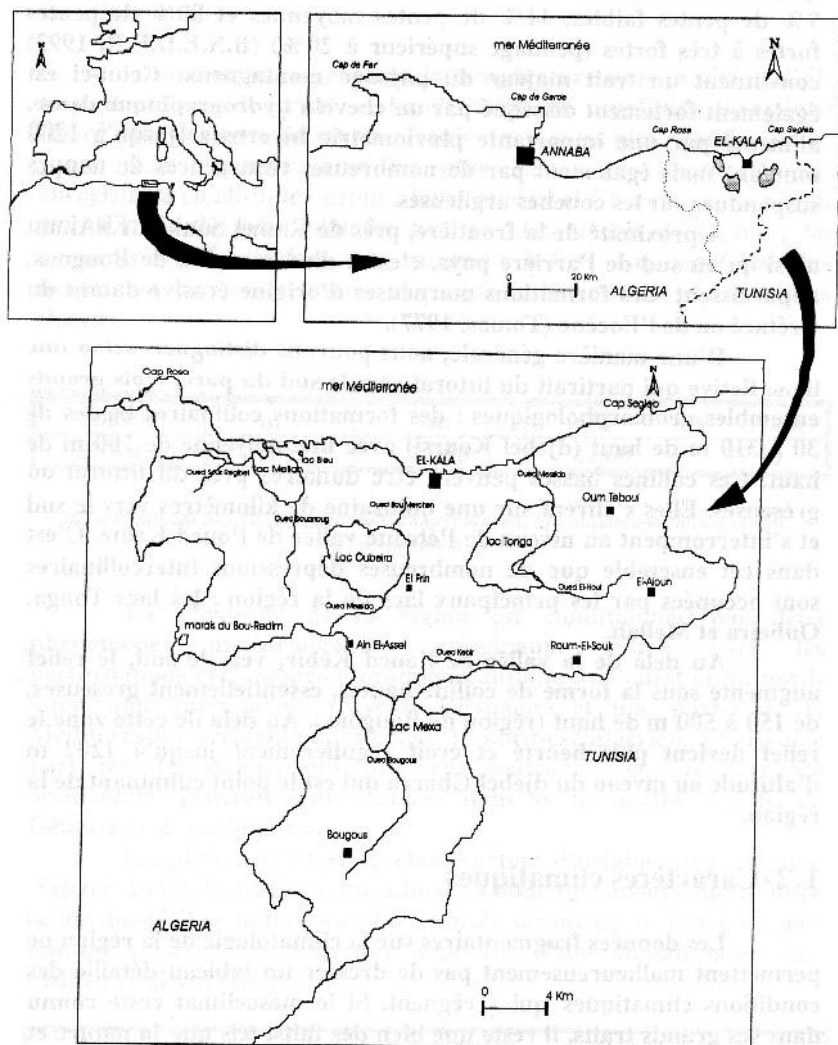


Figure 1: Situation géographique du parc national d'El-Kala.

Culminant à 1202 m au djebel Ghorra, le relief du territoire qui nous intéresse se caractérise par un pendage important. En effet, 9% de pentes faibles, 11% de pentes moyennes et 80% de pentes fortes à très fortes (pendage supérieur à 20%) (B.N.E.D.E.R, 1992) constituent un trait majeur du paysage montagneux. Celui-ci est également fortement disséqué par un chevelu hydrographique dense, alimenté par une importante pluviométrie hivernale (jusqu'à 1200 mm/an) mais également par de nombreuses résurgences de nappes suspendues sur les couches argileuses.

A proximité de la frontière, près de Ramel Souk et El-Aioun ainsi qu'au sud de l'arrière pays, c'est à dire la région de Bougous, apparaissent des formations marneuses d'origine érosive datant du Crétacé ou de l'Eocène (Tomas, 1977).

D'une manière générale, nous pouvons distinguer, selon une ligne fictive qui partirait du littoral vers le sud du parc, trois grands ensembles géomorphologiques : des formations collinaires basses de 30 à 310 m de haut (djebel Koursi) avec une moyenne de 100 m de haut. Ces collines basses peuvent être dunaires près du littoral ou gréseuses. Elles s'étirent sur une quinzaine de kilomètres vers le sud et s'interrompent au niveau de l'étroite vallée de l'oued Kébir. C'est dans cet ensemble que de nombreuses dépressions intercollinaires sont occupées par les principaux lacs de la région : les lacs Tonga, Oubeira et Mellah.

Au delà de la vallée de l'oued Kébir, vers le sud, le relief augmente sous la forme de colline hautes, essentiellement gréseuses, de 150 à 500 m de haut (région de Bougous). Au delà de cette zone le relief devient plus heurté et croît régulièrement jusqu'à 1202 m d'altitude au niveau du djebel Ghorra qui est le point culminant de la région.

1.2- Caractères climatiques

Les données fragmentaires sur la climatologie de la région ne permettent malheureusement pas de dresser un tableau détaillé des conditions climatiques qui y règnent. Si le mésoclimat reste connu dans ses grands traits, il reste que bien des faits, tels que la nature et la répartition de la végétation par exemple, ne peuvent s'expliquer que par la présence d'un climat plus localisé dont nous ne connaissons aucune caractéristique. En effet, dans une région où les reliefs jouent selon leur position, le rôle d'ombre ou d'aimant pluviométrique, où les zones humides en tamponnant localement l'atmosphère, réduisent le caractère xérique de la période estivale et où d'une manière générale, la plus petite variation du facteur limitant que constitue l'humidité se répercute immédiatement sur la végétation, il est nettement insuffisant de n'avoir à sa disposition que

Culminant à 1202 m au djebel Ghorra, le relief du territoire qui nous intéresse se caractérise par un pendage important. En effet, 9% de pentes faibles, 11% de pentes moyennes et 80% de pentes fortes à très fortes (pendage supérieur à 20%) (B.N.E.D.E.R, 1992) constituent un trait majeur du paysage montagneux. Celui-ci est également fortement disséqué par un chevelu hydrographique dense, alimenté par une importante pluviométrie hivernale (jusqu'à 1200 mm/an) mais également par de nombreuses résurgences de nappes suspendues sur les couches argileuses.

A proximité de la frontière, près de Ramel Souk et El-Aioun ainsi qu'au sud de l'arrière pays, c'est à dire la région de Bougous, apparaissent des formations marneuses d'origine érosive datant du Crétacé ou de l'Eocène (Tomas, 1977).

D'une manière générale, nous pouvons distinguer, selon une ligne fictive qui partirait du littoral vers le sud du parc, trois grands ensembles géomorphologiques : des formations collinaires basses de 30 à 310 m de haut (djebel Koursi) avec une moyenne de 100 m de haut. Ces collines basses peuvent être dunaires près du littoral ou gréseuses. Elles s'étirent sur une quinzaine de kilomètres vers le sud et s'interrompent au niveau de l'étroite vallée de l'oued Kébir. C'est dans cet ensemble que de nombreuses dépressions intercollinaires sont occupées par les principaux lacs de la région : les lacs Tonga, Oubeira et Mellah.

Au delà de la vallée de l'oued Kébir, vers le sud, le relief augmente sous la forme de colline hautes, essentiellement gréseuses, de 150 à 500 m de haut (région de Bougous). Au delà de cette zone le relief devient plus heurté et croît régulièrement jusqu'à 1202 m d'altitude au niveau du djebel Ghorra qui est le point culminant de la région.

1.2- Caractères climatiques

Les données fragmentaires sur la climatologie de la région ne permettent malheureusement pas de dresser un tableau détaillé des conditions climatiques qui y règnent. Si le mésoclimat reste connu dans ses grands traits, il reste que bien des faits, tels que la nature et la répartition de la végétation par exemple, ne peuvent s'expliquer que par la présence d'un climat plus localisé dont nous ne connaissons aucune caractéristique. En effet, dans une région où les reliefs jouent selon leur position, le rôle d'ombre ou d'aimant pluviométrique, où les zones humides en tamponnant localement l'atmosphère, réduisent le caractère xérique de la période estivale et où d'une manière générale, la plus petite variation du facteur limitant que constitue l'humidité se répercute immédiatement sur la végétation, il est nettement insuffisant de n'avoir à sa disposition que

des données très générales. Nous nous contenterons donc de brosser un tableau, nécessairement incomplet, des différentes caractéristiques du mésoclimat.

D'une manière générale, la température situe la région d'El-Kala dans le méditerranéen chaud ; avec une amplitude thermique élevée entre les extrema les plus froids « m » et les plus chauds « M ».

Les températures les plus basses sont naturellement enregistrées en altitude durant l'hiver au djebel Ghorra, avec environ 5 à 6 mois de gelée blanche par an. Au niveau de la mer, les températures descendent très rarement à 0°C. Les mois les plus froids sont janvier et février alors que juillet et août sont les plus chauds.

Station	m''	m	M	M'' (Août)
El-Kala	+0,6	14,60	22,60	49,40

m'' = minimum absolu, m = minimum annuel moyen, M = maximum annuel moyen, M'' = maximum absolu.

La pluviosité de la région est conditionnée par deux phénomènes météorologiques principaux. D'une part les perturbations cycloniques d'origine atlantique de l'ouest et du nord-ouest qui, après avoir traversé l'Espagne et une partie de la Méditerranée occidentale, affectent le nord-est algérien. Et d'autre part les dépressions qui prennent naissance en Méditerranée occidentale, généralement centrées dans le périmètre « golfe de Gênes-Corse-Sardaigne ».

Les pluies, en Algérie, étant surtout d'origine orographique (Seltzer, 1946), le gradient altitudinal va donc fortement conditionner la pluviosité. Les points les plus arrosés seront de ce fait les zones sommitales avec une moyenne d'environ 1200 mm/an pour ain-Fedden et djebel Ghorra.

Station	moy. An. (mm)	Nbre. jours pluie/an
El-Kala	910	115
Aïn-Fedden	1191	99

Une des caractéristiques de la pluviosité dans la région réside dans sa grande variabilité mensuelle ; avec une concentration de la totalité des précipitations sur quelque mois de l'année. Ce phénomène a pour corollaire une grande violence et un caractère orageux des chutes de pluies, caractéristique du climat méditerranéen dans son

ensemble. Ce phénomène n'est pas sans effet sur le relief dont la dissection témoigne d'une érosion intense.

Outre la pluie et l'enneigement hivernale des sommets, il existe un autre type de précipitation sous la forme de nébulosité. Ce facteur désigné comme précipitation « occulte » n'a jamais été intégré dans les données climatiques malgré son caractère quasi permanent durant le printemps et le début de l'été. La proximité de la mer et les étendues de zones humides en sont les principaux responsables. La mer joue un rôle de condensateur des masses d'air tropical, tandis que les zones humides subissent une évaporation intense du fait de l'ensoleillement. Il en résulte une humidité atmosphérique élevée qui se transforme, notamment au début du printemps, en brume qui recouvre souvent les hauteurs du djebel Ghorra ainsi que les vallées basses et les zones humides. Durant une partie de la saison sèche, cette nébulosité est certainement favorable au maintien d'une végétation éprouvée par un important déficit hydrique.

Le régime des vents joue un grand rôle dans le mésoclimat de la région. D'une manière générale la période hivernale se caractérise par des régimes de nord et nord-ouest forts à modérés accompagnant les dépressions. En revanche la période estivale se caractérise par des vents de nord-est et sud ou sud-est chauds dont les effets sont particulièrement néfastes sur la végétation lorsque, combinés à un état de déficit hydrique, ils favorisent de violents incendies de forêts.

1.3- Caractères bioclimatiques

D'après le climagramme d'Emberger (1955), la région d'El-Kala est localisée dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud, à la limite de l'étage humide. Cependant les reliefs vont largement déterminer l'existence de sous étages qui vont eux-mêmes influencer sur la diversité physiologique des habitats. En effet la zone du parc national va se révéler être une véritable mosaïque d'étages bioclimatiques de végétation. Sans rentrer dans le détail des effets de versant ou des conditions écologiques locales, nous pouvons distinguer en gros trois étages bioclimatiques de végétation :

L'étage sub-humide à hiver chaud que l'on peut inscrire dans l'étage thermoméditerranéen tel que défini par Ozenda (1975). Il se caractérise par l'aire de l'Oléolentisque à Caroubier au niveau de la mer et par celle de l'Oléolentisque à myrte à un niveau altitudinal supérieur (Toubal, 1986). Par ailleurs, selon Gaussen (1958), il se caractérise également par la série du Chêne Kermès en situation côtière sur substrat dunaire.

L'étage humide à hiver chaud à tempéré que l'on peut assimiler au mésoméditerranéen d'Ozenda. Cet étage correspond à l'aire de *Quercus suber*. Le Chêne liège s'associe en deux groupements selon le jeu complexe des conditions d'humidité et, dans une moindre mesure, de sol, dans la mesure où celui-ci est corrélé au premier facteur. Ceux-ci conditionnent l'intensité de la compétition avec des espèces ou des groupements concurrents. Dans tous les cas, il constitue la seule espèce arborée du groupement.

Ainsi nous pouvons distinguer du niveau le plus thermophile à basse altitude, au moins thermophile à haute altitude, deux groupements principaux : le groupement à *Quercus suber* et *Pistacia lentiscus* marginalisé dans les niveaux les moins humides et les plus chauds. Ce groupement est infiltré par des espèces thermophiles telles que *Calycotome*, *Phillyrea*, *Erica*, *Cistus*... et le groupement à *Quercus suber* et *Cytisus triflorus* qui prend le relais du précédent à partir de 500 à 700 m d'altitude selon l'orientation du versant. A partir de cet étage nous sortons réellement de l'ambiance générale de maquis pour rentrer dans une ambiance forestière de type tempéré.

L'étage humide à hiver tempéré à frais se manifeste au-delà de 800 à 900 m d'altitude. Il correspond au supraméditerranéen d'Ozenda et se caractérise par l'aire de *Quercus faginea mirbeckii*. Essence caducifoliée, le Chêne zeen se développe lorsque la pluviométrie est supérieure ou égale à 900 mm/an. Il forme alors des peuplements denses dont les arbres peuvent atteindre 30 m de haut. Il est associé en groupement à *Cytisus triflorus*, *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogyna*..... Debazac (1959), estime que la chênaie à Chêne zeen correspond à une association jouant le rôle du *Quercetum pubescentis* en France méditerranéenne.

2- METHODES D'ACQUISITION ET D'EXPLOITATION DES DONNES

La nature des résultats à acquérir, nous a conduit à définir un plan d'observation qui dépend au moins de deux éléments principaux :

- la sélection et la délimitation des milieux à échantillonner en tant qu'unités paysagères et habitats réputés homogènes
- l'adoption d'une méthode d'acquisition des données mésologiques et avifaunistique qui soit standardisée et qui permette une démarche comparative inter-milieux.

2.1- Méthode de caractérisation des milieux

L'univers écologique de la région d'El-Kala et plus particulièrement du territoire du parc national (PNEK) présente un paysage fortement marqué par une structure en mosaïque. Celle-ci résulte vraisemblablement d'une série d'événements qui ont eu lieu tout au long de l'histoire de la région jusqu'à nos jours (défrichement, incendies, sécheresse, urbanisation, pâturage ect...). Conformément à Blondel (1980), cette structure en mosaïque est à la base de la stratification des milieux que nous avons réalisé en vue de définir les divers habitats à échantillonner.

Chaque milieu a été défini sur la base de deux critères: l'identité des espèces végétales dominantes, dans la mesure où certaines espèces d'oiseaux (Fringillidés) sont parfois inféodées à une essence particulière.

La diversité structurale de la végétation, dans la mesure où elle constitue l'élément fondamentale de répartition des espèces d'oiseaux (Blondel et al., 1973 ; Blondel, 1976 ; Macarthur, 1961 ; Karr 1971...).

La diversité structurale a été mesurée à partir du concept d'éco-volume végétal (E.V.V) (Benyacoub, 1993). $E.V.V = (H_f \times R_a) + (H_b \times R_b) + (H_h \times R_h)$.

H_f = hauteur de la frondaison (arborée).

R_a = recouvrement de la strate arborée.

H_b = hauteur de la strate buissonnante.

R_b = recouvrement de la strate buissonnante.

H_h = hauteur de la strate herbacée.

R_h = recouvrement de la strate herbacée.

Chaque biotope (sensu habitat) est ainsi caractérisé par une valeur moyenne de l'E.V.V. qui est l'expression de la complexité de la structure de sa végétation. Cette caractérisation nous a permis de dresser une carte des faciès paysagers du parc national, que l'on peut assimiler à autant de types d'habitats réputés homogènes. Dans chaque type d'habitat ont été exécutés des relevés d'avifaune (Benyacoub 1993, Belhadj 1996) afin de réaliser une typologie des milieux par leur peuplement avifaunistique.

2.2- Méthode d'échantillonnage de l'avifaune

Diverses méthodes de dénombrement des oiseaux ont été mises au point depuis quelques dizaines d'années (Robins, 1978 ; Blondel, 1969 ; Blondel et al., 1970 ; Blondel, 1975). D'une manière générale, la plupart sont conçues pour dénombrer les passereaux en

période de nidification. Cependant, la souplesse d'utilisation de certaines d'entre elles, permet de réaliser un dénombrement même en période d'hivernage. Elle permet également d'élargir ces méthodes au dénombrement d'autres groupes d'oiseaux que les passereaux. Dans ce contexte, la méthode utilisée dans le cadre de ce travail doit satisfaire à un certain nombre d'exigences :

- rapidité de mise en œuvre.
- adaptation au caractère morcelé et hétérogène des milieux à échantillonner.
- reproductibilité conformément à un standard méthodologique.
- adaptation à plusieurs groupes avifaunistiques.
- possibilité de mise en œuvre toute l'année.

L'ensemble de ces exigences nous a conduit à adopter la méthode semi-quantitative des E.F.P. ou échantillonnages fréquentiels progressifs (Blondel, 1975). Méthode d'échantillonnage par point d'écoute, les E.F.P. ont été largement utilisés dans des études de type atlas (Blondel 1975, Belhadj 1996) ou encore en milieu urbain (Gallner et Marchetti, 1977).

Aux données recueillies par E.F.P. nous avons ajouté des données collectées en 1989-90-91 par Indice Ponctuel d'Abondance (I.P.A) et cartographie des territoires (Benyacoub, 1993).

2.3- Paramètres de description de l'avifaune

Dans ce paragraphe sont définis les paramètres de caractérisation des peuplements avifaunistiques utilisés dans la présente étude. Chaque paramètre est représenté par un symbole auquel il fait référence à chaque fois qu'il est mentionné dans le texte ou dans un tableau.

2.3.1- Richesse totale « S »

La richesse totale d'un peuplement est le nombre total d'espèces de ce peuplement. C'est le nombre total d'espèces contactées au cours d'une série de n relevés réalisés dans un milieu.

2.3.2- Richesse moyenne « s »

La richesse moyenne d'un peuplement est la moyenne des richesses par relevé. Ce paramètre n'accorde qu'un faible poids aux espèces rares et n'exprime, par conséquent, que le nombre d'espèces que l'on peut considérer comme représentatives d'un milieu donné.

2.3.3- Homogénéité des peuplements « T »

Le degré d'homogénéité globale intra-biotope d'un peuplement est mesuré à partir de l'écart de la richesse moyenne par rapport à la richesse totale. Plus cet écart est important et plus le peuplement est hétérogène ; cet hétérogénéité étant surtout conditionnée par le nombre d'espèces rares présentes dans le biotope échantillonné. $T=100 \text{ s/S}$. T augmente avec le degrés d'homogénéité du peuplement.

2.3.4- Densité totale « D »

La densité totale d'un peuplement correspond à la somme des densités spécifiques, exprimée en nombre de couples par 10 ha.

2.3.5- Amplitude d'habitat « AH »

L'amplitude d'habitat d'une espèce est une mesure de la plasticité écologique d'une espèce vis à vis d'un descripteur du milieu. Dans la présente étude elle sera comprise comme la capacité de l'espèce à exploiter plusieurs milieux. $AH=e^{H'}$ avec $H' = - \sum P_i \ln P_i$. P_i étant la proportion de l'espèce « i » dans le milieu.

AH est bornée par la valeur -1- lorsque l'espèce n'est présente que dans un seul milieu (auquel cas elle sera qualifiée de spécialiste), à $n =$ nombre total de milieux (auquel cas elle sera qualifiée de généraliste).

3- TYPOLOGIE DES FACIES PAYSAGERS (sensu biotope) DU PARC NATIONAL D'EL- KALA

La synthèse et la compilation de l'ensemble des variables mésologiques, nous a permis de distinguer 20 types de faciès paysagers, assimilables à autant de biotopes (Tab.1). Ce nombre important de milieux traduit à lui seul le caractère physiographiquement diversifié de la région. Par ailleurs, leur répartition dans le territoire du parc national révèle clairement son caractère morcelé (Fig.2).

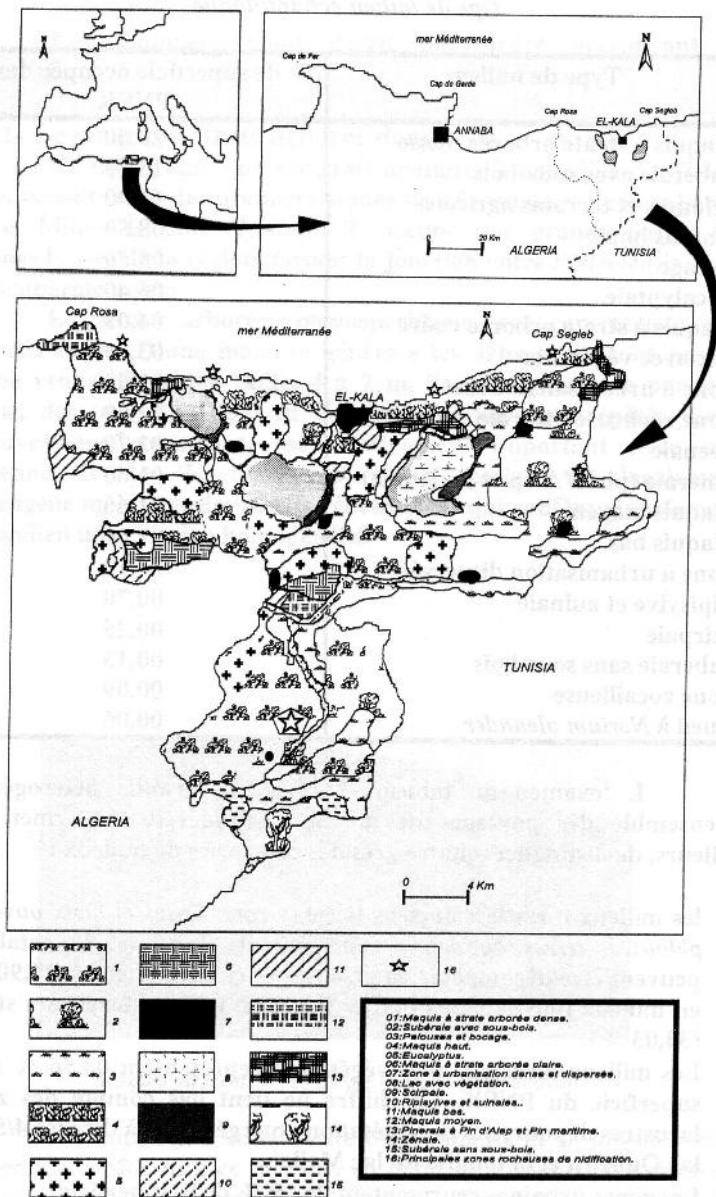


Figure 2: Délimitation des 20 types de milieux du parc national d'El-Kala.

Tableau 1.- Pourcentage d'occupation de l'espace du PNEK par chaque type de milieu échantillonné

Type de milieu	% de superficie occupée dans le PNEK
Maquis à strate arborée dense	29,00
Suberaie avec sous-bois	15,00
Pelouses et terrains agricoles	11,90
Maquis haut	08,50
Bocage	08,50
Eucalyptaie	06,40
Maquis à strate arborée claire	04,05
Lac avec végétation	03,30
Zone à urbanisation dense	03,00
Zone rocheuse littorale et terrestre	02,00
Zeenaie	01,70
Pineraie (pin d'Alep et maritime)	01,60
Maquis moyen	01,60
Maquis bas	01,10
Zone à urbanisation dispersée	01,10
Ripisylve et aulnaie	00,70
Scirpaie	00,25
Suberaie sans sous-bois	00,13
Zone rocailleuse	00,09
Oued à <i>Nerium oleander</i>	00,06

L 'examen du tableau 1 révèle la grande hétérogénéité d'ensemble des paysages de la zone considérée. Il permet, par ailleurs, de distinguer quatre grandes catégories de milieux :

- les milieux forestiers au sens large (y compris les milieux ouverts : pelouses, terres agricoles) représentent 90,20 % du total. Ils peuvent être décomposés en pelouses et terres agricoles (11,90 %), en milieux buissonnants (44,25 %) et en milieux forestiers stricts (34,03 %).
- Les milieux lacustres avec végétation représentent 03,56 % de la superficie du PNEK. Ce chiffre ne tient pas compte des zones lacustres dépourvues de végétation émergée c'est à dire les 4/5^e du lac Oubeira et la totalité du lac Mellah.
- Les zones urbaines représentent 04,10 % de la superficie.
- Les zones à affleurement rocheux maritimes ou terrestres représentent 02,09 % de la superficie.

3.1- Description sommaire des biotopes échantillonnés

Les biotopes seront décrit par ordre décroissant de superficie.

3.1.1- Le maquis à strate arborée dense

Ce milieu que l'on pourrait assimiler à un taillis de Chêne-liège, constitue un des premiers stades de dégradation de la subéraie mûre. Milieu le plus répandu, il occupe une grande partie des collines basses de la région, faisant la jonction entre l'*Oleolentiscetum* et la subéraie mûre.

La strate arborée, monospécifique, est caractérisée par *Quercus suber*. D'une manière générale les arbres n'y sont pas de bonne venue. De petite taille, 4 à 7 m, ils témoignent, de par leur forme, des incendies dont ils ont subi les passages répétés. Leur recouvrement cependant, est relativement important avec une moyenne de 34 %. Leur répartition spatiale est localement hétérogène mais avec des motifs répétitifs, ce qui confère globalement à ce milieu une certaine homogénéité.



Maquis strate arborée dense (Cliché Benyacoub)

La composition de la strate buissonnante et sa physionomie d'ensemble confèrent à ce biotope, en dépit de l'importance relative de la strate arborée, le caractère de maquis. En effet, la présence du cortège typique des groupements xérophytes *Calycotome*, *Genista*, *Cistus*, *Arbutus*, *Erica* et *Nerium oleander* dans les talwegs, indique clairement que nous sommes dans un stade de dégradation de la forêt mûre originelle avec remplacement des espèces de sous-bois par des

xérophytes généralement épineuses. La strate herbacée est caractérisée par le même cortège d'indicateurs de milieu dégradé : *Chamaerops humilis*, *Ampelodesma mauritanicum*, *Asphodelus microcarpus*.... par ses caractéristiques physiologiques, ce type de milieu constitue un exemple de superposition de deux milieux de nature différente : une strate buissonnante de type maquis et une strate arborée qui présente, par son recouvrement, une structure pré-forestière.

3.1.2- La subéraie avec sous-bois

Ce type de milieu correspond à la forêt au sens strict avec la présence de trois strates fondamentales : la strate arborée, la strate buissonnante du sous-bois et enfin, la strate herbacée. La strate arborée, monospécifique, est composée de *Quercus suber* dont les sujets peuvent atteindre 8 m. Leur recouvrement moyen est de 60 % environ.

Le sous-bois est haut et dense. Il est caractérisé par la présence de *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogyna*, *Erica arborea*, *Erica scoparia*....



Subéraie avec sous-bois (Cliché Benyacoub.)

La strate herbacée est relativement rare du fait de la densité du sous-bois ; elle est composée de quelques graminées et de pieds épars d'*Asphodèles* de Doum et de Scilles.

Très morcelé, ce type de milieu subsiste en plaine, à basse altitude, à proximité des lacs et dans les talwegs.

3.1.3- Les pelouses et terrains agricoles

Les milieux ouverts herbacés de la région résultent généralement de l'abandon de terres agricoles constituées initialement au détriment du couvert forestier, par défrichage et incendie. Les raisons de l'abandon de ces terres résident généralement dans l'appauvrissement progressif du sol en matière organique, ou encore dans la remontée de la nappe phréatique qui asphyxie alors les cultures. Parfois des cas d'ensablement des terres, provoqué par la remise en mouvement des sables des dunes suite à la destruction de leur couverture végétale, conduisent à leur abandon progressif.

En ce qui concerne la végétation, ces milieux se caractérisent par la présence dominante d'*Asphodelus microcarpus*, *Urginea maritima*, *Ormenis mixta*, *Inula squarrosa*... parmi les



Pelouse à Asphodelus microcarpus (Cliché Benyacoub).

herbacées on retrouve une strate buissonnante basse et très clairsemée composée essentiellement d'épineux. Très morcelé, ce type de milieux est présent sur tout le territoire du parc national avec des superficie très inégales.

3.1.4- Le maquis haut

Ce type de milieu constitue un stade de dégradation de la subéraie, où cependant, les conditions d'humidité entretenues par la proximité d'une nappe phréatique, permettent le développement d'une strate buissonnante luxuriante



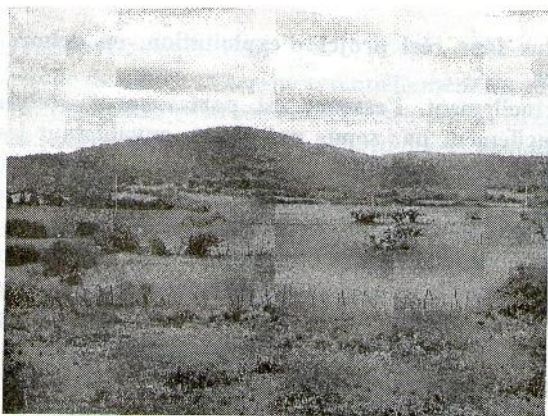
Maquis haut (Cliché Benyacoub).

Ce développement important (2,50 à 3 m en moyenne) des buissons, à tendance à compromettre celui des arbres qui trouvent ici un environnement très concurrentiel.

Dans la zone d'étude, le maquis haut est surtout localisé au niveau des formations dunaires (cf. fig. 1). Il est composé de *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Erica arborea*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea* qui peuvent atteindre localement 4 m.

3.1.5- Les bocages

Les bocages se présentent comme un milieu mixte marqué par la main de l'homme. Il s'agit soit d'anciennes zones agricoles dans lesquelles sont conservés quelques éléments de la végétation originelle : arbres, bosquets relictuels de maquis, haies..., soit des terres agricoles partiellement abandonnées et sur lesquelles se sont secondairement implantés des éléments de la flore arborée et buissonnante locale.



Bocage (Cliché Benyacoub.)

D'une manière générale les bocages sont caractérisés par l'existence d'un habitat rural dispersé, la pratique d'une petite agriculture vivrière avec petit élevage.

3.1.6- L'eucalyptaie

A peu près contemporain des reboisements de Pins, l'Eucalyptus occupe d'importantes superficies dans le territoire du parc national. C'est un projet d'implantation d'une usine de



Eucalyptaie (Cliché Benyacoub.)

pâte à papier qui a initialement motivé ce reboisement. Des difficultés diverses ont compromis la concrétisation de ce projet, jugé par ailleurs et à juste titre, insensé, par plusieurs spécialistes de l'environnement, en laissant plusieurs centaines d'hectares

d'Eucalyptus sans réel projet d'exploitation, en dehors de coupes sporadiques.

Actuellement, l'essence est parfaitement acclimatée et se régénère facilement par semis naturel en envahissant les maquis à Chêne liège environnants.

Non entretenues, les forêts d'Eucalyptus sont denses et broussailleuses. Plantées dans des maquis ou des subéraies dégradées, elles en ont gardé la structure et la composition du sous-bois. Celui-ci est caractérisé par la présence de *Calycotome villosa*, *Genista ferox*, *Pistacia lentiscus*, *Mirtus communis*, *Rubus ulmifolius*.... cependant, ce sous-bois s'est progressivement clairsemé à mesure que les conditions édaphiques et d'ensoleillement se modifiaient avec la croissance des arbres.

3.1.7- Le maquis à strate arborée claire

Ce type de milieu assez répandu dans la région, constitue le premier stade forestier où la strate arborée n'est pas réduite à l'état vestigial comme dans les maquis purs. Trois strates fondamentales sont encore observables, la strate herbacée, la strate buissonnante et la strate arborée. Cette dernière est essentiellement constituée de *Quercus suber*. Les arbres sont de taille modeste, 4 à 6 m de haut, répartis de manière très hétérogène. Le recouvrement moyen de la strate arborée ne dépasse pas 15 %. La strate buissonnante est un maquis caractérisé par le cortège typique de ce genre de formation : *Pistacia lentiscus*, *Mirtus communis*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Genista ferox*, *Calycotome villosa*.... sa hauteur moyenne est de 1,50 m avec un recouvrement relativement important de 78 %.



Maquis à strate arborée claire (Cliché Benyacoub.)

3.1.8- Les lacs avec végétation

Ce type de milieu concerne essentiellement les zones lacustres pourvues de végétation émergée caractérisée par la présence, entre autres, des hélophytes suivantes : *Phragmites communis*, *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*, *Scirpus maritimus*... (de BELAIR, 1990 ; MIRI, 1996). Bien que les zones d'eau libre aient un important rôle fonctionnel en période d'hivernage (ZIANE, 1999), nous n'avons pas jugé utile de les intégrer dans la mesure où ce rôle devient relativement peu important pendant la plus grande partie de l'année.



Ecosystème lacustre du Tonga (Cliché Benyacoub.)

N'ont donc été retenues que les zones humides qui présentaient tous les caractères de sites de nidification pour les oiseaux d'eau (BOULAHBEL, 1999). C'est à dire le lac Tonga, la partie pourvue de végétation du lac Oubeira, le marais de Bou Redim et le lac Bleu.

3.1.9- Les zones à urbanisation dense

Ce type de milieu se caractérise par son caractère entièrement artificiel. Il a cependant fait l'objet d'un échantillonnage dans la mesure où il a été constaté qu'il était exploité par une avifaune non négligeable qui y trouvait sites de nidification et ressources trophiques.



Zone urbaine dense : Ville d'El-Kala (Cliché Benyacoub.)

3.1.10- Les zones rocheuses littorales et terrestres

Le parc national d'El-Kala possède un littoral long d'une quarantaine de kilomètres constitué surtout d'important escarpements rocheux. La nature parfois inaccessible de certains sites à permis à une avifaune rare de s'y installer et de nicher. Il était donc parfaitement légitime d'intégrer dans l'échantillonnage ce compartiment paysager marin du parc national ainsi que son homologue terrestre, moins important en superficie, mais tout aussi intéressant sur le plan avifaunistique.



Zone rocheuse littorale (Cliché Benyacoub).

3.1.11- La Zeenaie

Le Chêne zeen est la seule essence caducifoliée qui est constituée en peuplement homogène sur une superficie relativement importante dans le parc national. La strate arborée est généralement monospécifique, à la présence près de manière localisée, de quelques Chênes liège dans les stations défavorables ainsi que de quelques Saules ou Lauriers dans les stations humides. De grande taille, les arbres peuvent atteindre une hauteur de 30 m pour une



Forêt de Chêne zeen du djebel Ghorra (Cliché Roché.)

moyenne de 18 m. Leur importante densité conduit à un recouvrement de près de 70 %.

Le site échantillonné, celui du djebel Ghorra, n'a pratiquement pas connu de traitement ou d'exploitation particulier depuis une cinquantaine d'années. Il se caractérise par un aspect primitif, accentué par la présence de nombreux arbres morts à terre ou sur pied, recouverts de mousses de lichens et de ptéridophytes. De nombreux arbres présentent des troncs dont le diamètre peut atteindre 2 m et l'ombre projetée par la canopée est quasi continue. De ce fait, le sous-bois est peu développé et se caractérise par la présence de *Cytisus triflorus*, *Rubus ulmifolius*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Lorus nobilis*, *Viburnum tinus*, *Ilex aquifolium*, *Ruscus hypophyllum* et quelques transgressives des groupements thermophiles telles que *Mirtus communis*, *Calycotome villosa*...

Les liannisants très présents, sont représentés par *Hedera helix* et *Smilax aspera*. La hauteur du sous-bois est en moyenne de 1 m pour un recouvrement moyen, par ailleurs très hétérogène, de 20 % environ.

La strate herbacée est représentée par des espèces sciaphiles telles que *Pteridium aquilinum* et *Osmunda regalis* ; des graminées *Hyparrhenia hirta*, *Bromus* sp ; des Composées et quelques pieds

d'Asphodèles. Son développement printanier est important et s'effectue juste avant le débourrement des arbres.

3.1.12- La Pineraie à Pin d'Alep et Pin maritime

Deux essences différentes constituent ce type de milieu physionomiquement homogène. Le Pin d'Alep qui forme un peuplement naturel mûr et qui se localise à l'ouest du lac Mellah et le Pin maritime qui forme des peuplements artificiels de plus grande superficie que le précédent, dont les principaux sont localisés au nord du lac Tonga et à la frontière algéro-tunisienne. Ces deux formations ont la particularité, sauf pour celle localisée à la frontière, de croître sur sol dunaire. Les reboisements du Tonga ont été réalisés au sein du *Cocciferetum* et leur vigoureuse régénération par semis naturel témoigne de leur bonne acclimatation.



Pineraie à Pinus pinaster (Cliché Chabi.)

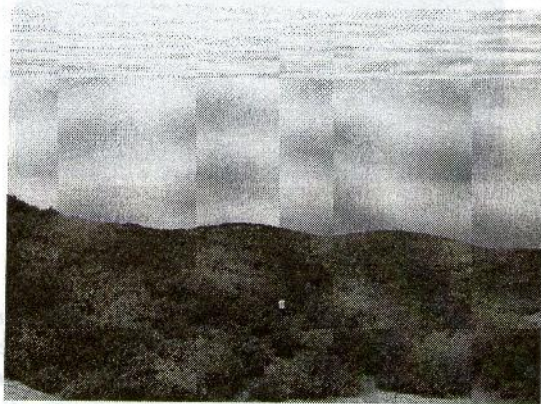
D'une manière générale, les arbres plantés n'ont pas subi de traitement particulier (coupe, élagage...) ; il en résulte un milieu très touffu dont les arbres conservent encore au ras du sol, leurs premières branches. La disposition géométrique du layonnage initial est rompue par la mort prématurée de certains sujets et leur remplacement par des individus issus d'un semis naturel incontrôlé. Les arbres atteignent une hauteur maximale de 10 m et un recouvrement moyen de 60 %.

Le sous-bois qui était à l'origine un maquis haut, est composé de *Quercus coccifera*, *Mirtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Halimium halimifolium* ...Sa hauteur, importante, est de 2,50 m en moyenne pour un recouvrement moyen de 63 %. Nous sommes donc en

présence d'un milieu forestier à haute densité de végétation qui plus est, non entretenu, d'accessibilité difficile.

3.1.13- Le maquis moyen

Assez répandue dans la région, cette formation ligneuse occupe les piémonts des collines et constitue un stade de dégradation de la subéraie de laquelle la strate arborée a presque totalement disparue. La présence de quelques pieds de Chêne liège isolés constitue cependant le témoignage d'un passé plus forestier à ces endroits. La végétation des sites échantillonnés forme une couverture homogène quasiment monostrate caractérisée par la



Maquis moyen (Cliché Chabi.)

présence de *Pistacia lentiscus*, *Halimium halimifolium*, *Calycotome villosa*, *Cistus salvifolius*, *Cistus monspeliensis*, *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia*... La hauteur moyenne de ce type de milieu est de 1,40 m pour un recouvrement moyen de 60 %.

3.1.14- Le maquis bas

Ce milieu constitue le type de formation ligneuse la plus dégradée, occupant les sols maigres où la roche mère a depuis longtemps été mise à nu. Dans les sites échantillonnés, le maquis bas est caractérisé par la dominance des espèces ligneuses indicatrices de conditions très défavorables : *Cistus monspeliensis*, *Cistus salvifolius*, *Ampelodesma mauritanicum*, *Chamaerops humilis*, *Erica arborea*, *Lavandula stoechas* en sont les principaux représentants. Elles sont accompagnées de *Pistacia lentiscus*, *Calycotome villosa*, *Genista ferox* et de quelques pieds rabougris de *Quercus coccifera*.

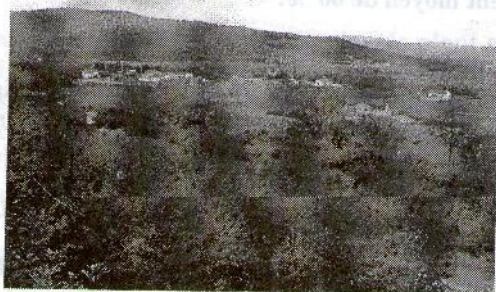
7Physionomiquement, la formation se présente comme une nappe buissonnante homogène dont le toit ne dépasse pas, en moyenne, 0,70 m de haut pour un recouvrement moyen de 65 %. La strate herbacée, composée de graminées et d'Asphodèles est relativement pauvre et ne recouvre que 4 % du sol.



Maquis bas (Cliché Benyacoub)

3.1.15- Les zones à urbanisation dispersée

Ce type de milieu est constitué par l'habitat rural présent dans le territoire du parc national sous forme de hameaux ou de mechtas. Cet habitat s'est constitué à la faveur de programmes d'assainissement de l'habitat précaire ou encore d'aide à la construction individuelle en dehors des zones urbaines traditionnelles.



Zone urbaine dispersée :district de BouMalek (Cliché Benyacoub)

Le tissu urbain y est relativement dispersé, sans pour autant constituer, pour l'instant, un facteur important de mitage, car contenu dans des limites géographiques relativement restreintes. L'environnement y est de type bocage, c'est à dire constitué d'éléments de la végétation naturelle périphérique, dans lequel est inséré un habitat un peu plus dense.

3.1.16- Les ripisylves et aulnaies

Il s'agit là assurément d'un type de milieu caractéristique du parc national d'El-Kala. Les ripisylves et les aulnaies ont été groupées en un même type de milieu après que fut constaté la similarité de leur avifaune. De fait, sur le plan botanique mais surtout du point de vue structure de la végétation, les deux formations se ressemblent. Leur composition végétale est caractérisée par la présence de *Fraxinus* sp., *Alnus glutinosa*, *Populus* sp. *Salix* sp. pour une strate arborée dont le caractère principal est son exigence en humidité,



Ripisylve de Bou Marchen (Cliché Benyacoub)

Les arbres des aulnaies et ripisylves sont essentiellement des feuillus caducifoliés, d'une hauteur pouvant atteindre 20 m en moyenne. Leur recouvrement au sol, très important, peut atteindre 100 % en certains endroits, avec une valeur moyenne de 80 %.

3.1.17- Les scirpaies

Ce type de milieu s'apparente aux milieux humides dans la mesure où il se localise généralement dans leur périphéries immédiates. D'une manière générale c'est un milieu faiblement inondé, relativement contraignant par ses caractéristiques édaphiques et hydrologiques, dont les espèces végétales dominantes sont peu nombreuses et représentées essentiellement par *Juncus* sp., *Scirpus* sp..



Scirpaie du marais du Mellah (Cliché Benyacoub)

3.1.18- La subéraie sans sous-bois

Ce type de milieu bi-strate se caractérise par l'absence totale de sous-bois. La strate arborée est composée essentiellement de *Quercus suber*, au fût relativement droit, et peut atteindre 18 m de haut pour une moyenne de 10,5 m. L'importante densité des arbres conduit à un recouvrement de 65 % en moyenne, avec une répartition très homogène.

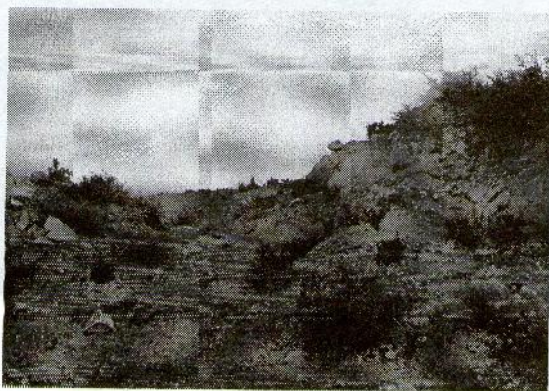


Subéraie sans sous-bois : djebel Ghorra (Cliché Benyacoub)

L'absence du sous-bois, qui semble d'ailleurs assez ancienne, est due à l'action combinée du défrichage pour l'installation d'un habitat sous le couvert des arbres et du pacage du bétail dont la surpécoration élimine toute reprise du sous-bois et risque à terme, d'empêcher le recrutement même des jeunes arbres. La strate herbacée est moyennement développée. Elle est composée des opportunistes *Asphodelus microcarpus* et *Urginea maritima*, de quelques graminées et composées.

3.1.19- Les zones rocailleuses

Constitué par les affleurements de la roche mère, ce type de milieu apparaît là où des conditions de dégradation sévère de la couverture végétale et du sol se sont produites.



Milieu rocailleux (Cliché Benyacoub)

D'une manière générale, la couverture végétale, arborée ou buissonnante, n'y subsiste que de manière relictuelle. Seule la strate herbacée s'y maintient à la faveur de conditions micro-stationnelles favorables.

3.1.20- Les oueds à *Nerium oleander*

Ce sont les milieux où se créent à la faveur des conditions microclimatiques des talwegs, un type de végétation relativement différents de ceux des versants de collines ou de montagnes. La présence de l'eau durant une partie de l'année permet d'une part un développement en hauteur des végétaux communs : Lentisque, Myrthe, Philaire ... mais elle permet également l'installation d'une végétation plus exigeante en humidité telle le Laurier rose et parfois le Tamaris . La végétation arborée s'installe peu dans ce type de milieu car le régime de fonctionnement des oueds est plutôt de type torrentiel, ce qui empêche l'accumulation de l'eau dans le sol durant le laps de temps nécessaire à son installation et son développement.



Oued à Nerium oleander (Cliché Benyacoub)

Nous retiendrons, en conclusion, que 20 types de milieu ont été identifiés dans le parc national d'El-Kala. Ces milieux sont caractérisés par une physionomie (type et structure de la végétation, degrés d'anthropisation...) dont l'homogénéité a constitué le principal critère de délimitation. Considérés comme autant de biotopes pour l'avifaune, que ce soit pour la nidification ou pour la nourriture ou les deux à la fois, ils constituent les diverses unités écopaysagères du parc national que nous avons choisi de caractériser du point de vue avifaunistique.

4- CARACTERES GENERAUX DE L'AVIFAUNE DU PARC NATIONAL D'EL-KALA

4.1- L'avifaune nicheuse

Toutes espèces confondues, le parc national compte 136 espèces nicheuses. Ce chiffre est le résultat des investigations menées depuis une dizaine d'années jusqu'à nos jours. Il est vraisemblable qu'il évolue (de manière positive ou négative !) selon les modifications que l'aménagement et le développement de la région imprimeraient aux différents biotopes d'une part, mais également selon des processus d'extinction-recolonisation inhérents à la biologie même des espèces et à leurs capacités à maintenir des populations viables (cas des espèces très menacées telles que le Balbuzard pêcheur et le Turnix d'Andalousie).

4.1.1- Les passereaux nicheurs

78 espèces de passereaux nichent dans le parc national (Tab.2). Ce chiffre important, est, assurément, l'expression de la diversité physiographique des habitats de la région.

Tableau 2. Les Passereaux nicheurs du parc national d'El-Kala

Nom commun	Nom scientifique	Famille	Abondance
Agrobate roux	<i>Cercotrichas galactotes</i>	Turdidae	**
Alouette calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Alaudidae	*
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Alaudidae	****
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Alaudidae	**
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	Fringillidae	**
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Motacillidae	***
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	Sylviidae	***
Bruant fou	<i>Emberiza cia</i>	Emberizidae	**
Bruant proyer	<i>Miliaria calandra</i>	Emberizidae	****
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	Emberizidae	**
Bulbul gris	<i>Pycnonotus barbatus</i>	Pycnonotidae	***
Chardonneret	<i>Carduelis carduelis</i>	Fringillidae	****
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	Sylviidae	***
Cochevis de Thekla	<i>Galerida theklae</i>	Alaudidae	***
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	Alaudidae	****
Coucou geai	<i>Cuculus glandarius</i>	Cuculidae	*
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculidae	***
Engoulevent à collier roux	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Caprimulgidae	**
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Caprimulgidae	**
Etourneau unicolore	<i>Sturnus unicolor</i>	Sturnidae	**
Fauvette à lunette	<i>Sylvia conspicillata</i>	Sylviidae	***
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Sylviidae	****
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Sylviidae	***
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	Sylviidae	****
Fauvette orphée	<i>Sylvia hortensis</i>	Sylviidae	**
Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	Sylviidae	**
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	Sylviidae	***
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Corvidae	***
Gobe-mouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Muscicapidae	***
Gobe-mouches gris	<i>Muscicapa striata</i>	Muscicapidae	***
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	Corvidae	**
Grimpereau brachydactyle	<i>Certhia brachydactyla</i>	Certhiidae	***
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Turdidae	**
Gros-bec	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Fringillidae	***
Guépier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	Meropidae	****
Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo rustica</i>	Hirundinidae	****
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>	Hirundinidae	****
Hirondelle paludicole	<i>Riparia paludicola</i>	Hirundinidae	*
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Upupidae	**
Hypolaïs pâle	<i>Hippolais pallida</i>	Sylviidae	**

Nom commun	Nom scientifique	Famille	Abondance
Hypolais polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Sylviidae	***
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Fringillidae	****
Locustelle lusciniode	<i>Locustella luscinioides</i>	Sylviidae	***
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Oriolidae	**
Martinet à croupion blanc	<i>Apus affinis</i>	Apodidae	**
Martinet alpin	<i>Apus melba</i>	Apodidae	***
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Apodidae	***
Martinet pâle	<i>Apus pallidus</i>	Apodidae	***
Merle bleu	<i>Monticola solitarius</i>	Turdidae	**
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Turdidae	***
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	Paridae	****
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Paridae	****
Mésange noire	<i>parus ater</i>	Paridae	***
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Ploceidae	****
Moineau soulcie	<i>Petronia petronia</i>	Ploceidae	**
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Sylviidae	**
Pic de Levallant	<i>Picus vaillanti</i>	Picidae	***
Pic épeiche	<i>Picoides major</i>	Picidae	***
Pic épeichette	<i>Picoides minor</i>	Picidae	**
Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>	Laniidae	***
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringillidae	****
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	Motacillidae	***
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Sylviidae	****
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Sylviidae	**
Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	Regulidae	***
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	Coraciidae	*
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Turdidae	***
Rouge-gorge	<i>Erithacus rubecula</i>	Turdidae	****
Rousserole effarvate	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Sylviidae	***
Rousserole turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Sylviidae	**
Rubiette de Moussier	<i>phoenicurus moussieri</i>	Turdidae	*
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Fringillidae	****
Téléphone tchagra	<i>Tchagra senegala</i>	Laniidae	***
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	Picidae	***
Traquet oreillard	<i>Oenanthe hispanica</i>	Turdidae	**
Traquet pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	Turdidae	***
Troglodyte	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodytidae	***
Verdier	<i>Carduelis chloris</i>	Fringillidae	***

Abondance : **** = espèce abondante (visible partout), *** = espèce commune (facilement visible dans de nombreux milieux), ** = espèce peu abondante (rencontrée occasionnellement dans quelques milieux), * = espèce rare.

L'examen du tableau 2 révèle que les 78 espèces recensées sont regroupées en 25 familles taxonomiques (Tab. 3). Nous observons d'emblée que les Sylviidae sont les plus représentés, puis viennent les Turdidae et les fringillidae. La prédominance des Sylviidae 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, favorable à la présence de cette famille représentée surtout par le groupe des Fauvettes du genre Sylvia. La présence des zones

humides favorise par ailleurs la présence des Fauvettes paludicoles (Rousserolles, Locustelle...).

par ailleurs, le nombre important et la diversité des familles, révèle sans conteste l'importance de la diversité des milieux de la région.

Tableau 3. Les familles des Passereaux du d'El-Kala parc national

Famille	Nombre d'espèces
1. Sylviidae	17
2. Turdidae	9
3. Fringillidae	7
4. Alaudidae	5
5. Picidae	4
6. Apodidae	4
7. Emberizidae	3
8. Hirundinidae	3
9. Paridae	3
10. Motacillidae	2
11. Cuculidae	2
12. Caprimulgidae	2
13. Corvidae	2
14. Muscicapidae	2
15. Ploceidae	2
16. Laniidae	2
17. Pycnonotidae	1
18. Sturnidae	1
19. Certhiidae	1
20. Meropidae	1
21. Upupidae	1
22. Oriolidae	1
23. Regulidae	1
24. Coraciidae	1
25. Troglodytidae	1

4.1.2- Les Columbidae et Phasianidae nicheurs

Au nombre de 7, les Columbidae et Phasianidae nicheurs sont peu représentés (Tab. 4).

Notons cependant, la présence d'une espèce nouvellement installées en Algérie, La Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* (BENYACOU, 1998).

Tableau 4 : Les Columbidae et Phasianidae nicheurs du parc national d'El-Kala

Nom commun	Nom scientifique	Famille	Abondance
1. Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Columbidae	***
2. Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	Columbidae	**
3. Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Columbidae	****
4. Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Columbidae	**
5. Perdrix gambia	<i>Alectoris barbara</i>	Phasianidae	***
6. Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Phasianidae	***
7. Turnix d'Andalousie	<i>Turnix sylvatica</i>	Phasianidae	*

*Abondance : **** = espèce abondante (visible partout), *** = espèce commune (facilement visible dans de nombreux milieux), ** = espèce peu abondante (rencontrée occasionnellement dans quelques milieux), * = espèce rare*

4.1.3- Les Rapaces nicheurs

Ce groupe d'oiseaux constitue sans conteste l'élément le plus révélateur de la richesse biologique du territoire étudié. En effet, les rapaces constituent, au sein des écosystèmes, le compartiment fonctionnel le plus élevé dans la hiérarchie trophique. Oiseaux essentiellement prédateurs (parfois nécrophages), leur présence indique, d'une manière générale, l'existence et l'accessibilité de ressources alimentaires diverses.

21 espèces de rapaces ont été observées dans le territoire du parc national durant la période de nidification (Tab. 5). Certaines y nichent régulièrement, d'autres de manière plus sporadique. Les espèces nocturnes, les Strigidae, sont bien représentées. Des espèces rares sont également présentes bien que leur maintien soit incertain compte tenu de leur faible effectif. Les grands rapaces sont également représentés (Milan royal, Circaète jean-le-blanc, Vautour percnoptère, Aigle de Bonelli) grâce à l'existence de massifs forestiers de grande superficie, notamment à l'ouest du parc national, leur procurant les conditions de quiétude nécessaires à leur nidification.

Tableau 5 : Les rapaces nicheurs du parc national d'El-Kala

Nom commun	Nom scientifique	Famille	Abondance
1. Aigle botté	<i>Hieraeetus pennatus</i>	Accipitridae	**
2. Aigle de Bonelli	<i>Hieraeetus fasciatus</i>	Accipitridae	*
3. Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Pandionidae	*
4. Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Accipitridae	***
5. Buse féroce	<i>Buteo rufinus</i>	Accipitridae	***
6. Chouette chevêche	<i>Athene noctua</i>	Strigidae	***
7. Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>	Tytonidae	***
8. Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Strigidae	***
9. Circaète Jean-Le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Accipitridae	**
10. Elanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	Accipitridae	*
11. Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Accipitridae	***
12. Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Falconidae	***
13. Faucon d'Eléonore	<i>Falco eleonora</i>	Falconidae	*
14. Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Falconidae	*
15. Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Falconidae	**
16. Hibou grand-duc	<i>Bubo bubo</i>	Strigidae	*
17. Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	Strigidae	*
18. Hibou petit-duc	<i>Otus scops</i>	Strigidae	**
19. Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Accipitridae	***
20. Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Accipitridae	*
21. Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>	Accipitridae	**

Abondance : **** = espèce abondante (visible partout), *** = espèce commune (facilement visible dans de nombreux milieux), ** = espèce peu abondante (rencontrée occasionnellement dans quelques milieux), * = espèce rare

4.1.4- Les oiseaux d'eau, échassiers et limicoles nicheurs

Le parc national d'El-Kala se caractérise également par l'étendue et la diversité de ses zones humides. Celles-ci ont permis l'installation et la nidification de 27 espèces d'oiseaux d'eau (passereaux aquatiques non compris) (Tab. 6).

Tableau 6 : les oiseaux d'eau nicheurs du parc national d'El-Kala

Nom commun	Nom scientifique	Famille	Abondance
1. Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Ardeidae	***
2. Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	Ardeidae	**
3. Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Anatidae	***
4. Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	Anatidae	**
5. Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	Scolopacidae	**
6. Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Ciconiidae	****
7. Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	Recurvirostridae	*
8. Erismature à tête blanche	<i>Oxyura leucocephala</i>	Anatidae	**
9. Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	Rallidae	****
10. Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	Anatidae	**
11. Fuligule nyroca	<i>Aythya nyroca</i>	Anatidae	**
12. Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Charadriidae	*
13. Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Podicipedidae	****
14. Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	Podicipedidae	****
15. Guifette moustac	<i>Chlidonias hybridus</i>	Sternidae	****
16. Héron bihoreau	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Ardeidae	**
17. Héron blongios	<i>Ixobrychus minutus</i>	Ardeidae	**
18. Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Ardeidae	**
19. Héron crabier	<i>Ardeola ralloides</i>	Ardeidae	***
20. Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae	****
21. Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	Ardeidae	***
22. Martin pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>	Alcedinidae	***
23. Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>	Rallidae	**
24. Petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	Charadriidae	*
25. Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Rallidae	***
26. Poule sultane	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Rallidae	**
27. Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	Rallidae	**

Abondance : **** = espèce abondante (visible partout), *** = espèce commune (facilement visible dans de nombreux milieux), ** = espèce peu abondante (rencontrée occasionnellement dans quelques milieux), * = espèce rare

L'examen du tableau 6 révèle que les 27 espèces d'oiseaux d'eau se répartissent en 10 familles taxonomiques. Le groupe le plus important est celui des Ardeidae avec 8 espèces. Ce phénomène suggère la disponibilité de ressources trophiques abondantes et diversifiées d'origine aquatique. En fait si l'on se réfère à la richesse en poissons, batraciens, reptiles et invertébrés aquatiques des zones humides de la région, on s'explique facilement la forte représentation spécifique de cette famille. Celle-ci est d'autant plus importante, que les sites de nidification (héronnières du lac Tonga, du Bou-Redim, ceintures d'hélophytes des lacs Tonga et Oubeira) jouissent d'une relative quiétude.

Le deuxième groupe est représenté par les Anatidae avec 5 espèces dont 2, le Souchet et le Milouin n'ont pas révélé d'indices formels de nidification. Cependant, leur observation régulière durant les mois de juin et juillet milite fortement en faveur de leur statut de nicheur.

Nous pouvons considérer, au regard des peuplements d'Anatidae de zones homologues en Europe (Camargue, Guadalquivir), que la famille est sous représentée. Cette pauvreté spécifique réside probablement dans la faiblesse globale des superficies des zones humides permanentes dans cette partie de la Méditerranée mais également dans la situation méridionale de la région, au delà de l'aire de répartition de ces espèces en période de nidification. Notons par ailleurs, l'existence d'une espèce rare dans la sous-région méditerranéenne, mais représentée dans le parc national par des effectifs intéressants : L'Erismature à tête blanche.

Les Rallidae enfin, constituent le troisième groupe d'importance avec 5 espèces. La relative pauvreté spécifique de cette famille dans le parc national est compensée par la présence d'une espèce rare en Méditerranée, mais bien représentée ici : la Poule sultane. Par ailleurs, il est probable que le nombre d'espèces de cette famille soit plus important. En effet, il est possible que des espèces très discrètes (Marouette de Baillon, Marouette poussin...) aient pu échapper à l'observation malgré l'effort d'investigation consenti. En tout état de cause, les indices de présences sont encore à rechercher dans les milieux favorables à leur nidification.

4.1.5- Les oiseaux marins nicheurs

D'une manière générale, la côte sud-méditerranéenne est pauvre en oiseaux marins nicheurs. Le littoral du parc national ne déroge pas à la règle puisque 3 espèces seulement ont été observées en train de nicher (Tab. 7). Il est probable que l'explication de cette pauvreté spécifique réside dans la disponibilité de ressources alimentaires marines exploitables, largement insuffisantes durant la période de nidification. En effet, les bancs de poissons pélagiques (sardines, anchois...) que les espèces d'oiseaux marins consomment habituellement ne sont présents de manière significative qu'en hiver. Ce décalage dans la disponibilité de ressources alimentaires, n'autorise pas une activité de reproduction importante, ni pour de nombreuses espèces ni pour un effectif important.

De plus, les sites de nidification spécifiques (falaises rocheuses, corniches, îlots rocheux..) semblent insuffisants pour autoriser l'installation d'un plus grand nombre d'espèces ou d'individus.

Tableau 7 : Les oiseaux marins nicheurs du parc national d'El-Kala

Nom commun	Nom scientifique	Famille	Abond.
1. Cormoran huppé	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Phalacrocoracidae	*
2. Goéland leucophée	<i>Larus cachinnans</i>	Laridae	***
3. Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Sternidae	**

Abondance : **** = espèce abondante (visible partout), *** = espèce commune (facilement visible dans de nombreux milieux), ** = espèce peu abondante (rencontrée occasionnellement dans quelques milieux), * = espèce rare

En conclusion, 136 espèces d'oiseaux nicheurs sont présentes dans le territoire du parc national d'El-Kala. Cette importante richesse spécifique est le résultat d'une structure en mosaïque d'un grand nombre d'habitats naturels et son corollaire, la disponibilité de ressources alimentaires diversifiées. Les milieux forestiers (sensu lato), y compris les milieux ouverts et les bocages, hébergent une avifaune riche de 105 espèces. Cette richesse est autorisée par la diversité structurelle des biotopes, mais également, par l'existence de sites forestiers de grande superficie, non encore (ou très peu) altérés par l'activité humaine, surtout à l'ouest du parc national et qui permettent à des espèces exigeantes en matière de quiétude (surtout les rapaces), de s'y installer.

Les milieux aquatiques, y compris le littoral marin, comptent 30 espèces d'oiseaux inféodés aux zones humides. Là encore, l'importante productivité primaire et secondaire de ce type de milieu qui génère d'importantes ressources trophiques, sont à l'origine de cette richesse ; surtout pour ce qui concerne les zones humides terrestres.

Par ailleurs, il est vraisemblable que cette richesse soit en deçà des potentialités de ces milieux. En effet, certains facteurs de dérangement (pillage des œufs, chasse, pêche, pompage de l'eau pour l'irrigation...) empêchent probablement certaines espèces de s'installer durablement.

4.2- L'avifaune hivernante

L'est algérien est placé sur une des plus importantes voies de migration des oiseaux d'eau de l'ouest paléarctique. Les canards, foulques et limicoles quittent, en période d'hivernage, leurs quartiers d'été nord et nord-est européens pour migrer vers leurs quartiers d'hiver dont les principaux sont localisés en Afrique sub-saharienne. Pour cela, la plupart traversent la Méditerranée puis l'importante barrière que constitue le Sahara. Le long de ce voyage, il leur est impératif de se ménager des haltes migratoires pour compenser les

pertes d'énergie consécutives à leurs efforts, dans des zones susceptibles de leur fournir de quoi s'alimenter et se reposer. C'est à ce titre que les zones humides de la région d'El-Kala (et d'Annaba) jouent un rôle important.

Les effectifs spécifiques sont très variables d'une année à l'autre et dépendent en grande partie des conditions écologiques générales ayant régné en Europe, dans les sites de nidification durant la saison vernale et estivale. D'une manière générale, les effectifs européens dépendent à leur tour des conditions d'hivernage ayant régné dans les principaux sites africains. Ces phénomènes de fluctuations d'effectifs d'une saison à l'autre, voire d'une année à l'autre, mettent l'accent sur l'interdépendance supra-régionale voire supra-continentale des facteurs qui influent sur la cinétique des populations d'oiseaux migrateurs.

Outre les oiseaux d'eaux, de nombreuses autres espèces dont les passereaux et les rapaces, migrent vers leurs quartiers d'hiver méridionaux. De même que pour les oiseaux d'eau, la région d'El-Kala constitue pour elles soit une halte migratoire soit un quartier d'hivernage privilégié.

4.2.1- Les passereaux et rapaces hivernants (stricto sensu)

13 espèces de passereaux et 2 espèces de rapaces non nicheuses dans la région, s'installent dans la zone considérée durant la période hivernale (TEBBAH, 1998). Ces espèces exploitent activement durant 6 à 7 mois, d'octobre à avril, les ressources alimentaires présentes en abondance grâce à des conditions climatiques favorables. Elles sont accompagnées d'autres espèces hivernantes, non comptabilisées ici dans la mesure où elles sont représentées par des populations locales.

Tableau 8 : Les passereaux et rapaces hivernants (*stricto sensu*) du parc national d'El-Kala

Nom commun	Nom scientifique	Famille	Abondance
1. Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Motacillidae	***
2. Busard pâle	<i>Circus macrourus</i>	Accipitridae	*
3. Busard saint-martin	<i>Circus cyaneus</i>	Accipitridae	*
4. Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Sturnidae	****
5. Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Sylviidae	**
6. Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Turdidae	***
7. Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	Laniidae	**
8. Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Motacillidae	**
9. Pipit des prés	<i>Anthus pratensis</i>	Motacillidae	****
10. Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Sylviidae	**
11. Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Sylviidae	**
12. Rouge-queue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Turdidae	**
13. Rouge-queue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Turdidae	***
14. Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Turdidae	**
15. Traquet tairer	<i>Saxicola rubetra</i>	Turdidae	**

Abondance : **** = espèce abondante (visible partout), *** = espèce commune (facilement visible dans de nombreux milieux), ** = espèce peu abondante (rencontrée occasionnellement dans quelques milieux), * = espèce rare

4.2.2- Les oiseaux d'eau hivernants (*stricto sensu*)

Zones de repos et d'alimentation pour les oiseaux de passage, les zones humides du parc national d'El-Kala jouent également pleinement leur rôle de zone d'hivernage pour des dizaines de milliers d'oiseaux, ce qui a valu à deux de ses sites, le lac Tonga et le lac Oubeira d'être classés sites d'importance internationale selon les critères de la convention de Ramsar.

De nombreux auteurs ont mis l'accent sur l'importance de l'hivernage des oiseaux d'eau dans la région (Chalabi et al. 1984, Chalabi & Van Dijk 1987). Si l'on ne tient compte que des Anatidae et Foulques, 50.000 à 100.000 oiseaux en moyenne, fréquentent chaque année les sites du parc national, avec des années record comme 1991 où près de 200.000 oiseaux ont été dénombrés en décembre sur le seul lac Oubeira (obs.pers.). L'importance de ces effectifs fait de la région d'El-Kala et plus particulièrement du parc national, la zone la plus fréquentée d'Algérie voire parfois d'Afrique du nord-ouest, par les migrants aquatiques.

Il nous paraît important, par ailleurs, de souligner que les zones humides du parc national font partie d'un ensemble fonctionnel beaucoup plus vaste, qui inclut les marais de la Mekkada, le Lac des Oiseaux, le barrage de la Cheffia et très probablement le lac Fetzara.

Cet ensemble est constitué de plans d'eau divers par leur taille, leurs caractéristiques physico-chimiques, leur productivité et leur fonction vis à vis des oiseaux d'eau. Cette diversité structurelle

des plans d'eau a pour conséquence une véritable interdépendance entre les sites, comme en témoignent les nombreux échanges d'oiseaux ; suggérant une complémentarité fonctionnelle entre les lacs, dont l'importance écologique est de tout premier ordre dans la stabilité et la pérennité du complexe humide régional.

Tableau 9 : Les oiseaux d'eau hivernants (*stricto sensu*) du parc national d'El-Kala

Nom commun	Nom scientifique	Famille	Abondance
1. Avocette	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Recurvirostridae	*
2. barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	Scolopacidae	**
3. Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	Scolopacidae	*
4. Bécasseau cocorli	<i>Calidris ferruginea</i>	Scolopacidae	**
5. Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>	Scolopacidae	**
6. Bécasseau minute	<i>Calidris minuta</i>	Scolopacidae	**
7. Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	Scolopacidae	**
8. Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Scolopacidae	****
9. Bécassine sourde	<i>Lymnocyptes minimus</i>	Scolopacidae	**
10. Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	Anatidae	***
11. Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	Anatidae	***
12. Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>	Anatidae	****
13. Chevalier combattant	<i>Philomachus pugnax</i>	Scolopacidae	**
14. Chevalier cul-blanc	<i>Tringa ochropus</i>	Scolopacidae	**
15. Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	Scolopacidae	**
16. Chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	Scolopacidae	**
17. Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	Scolopacidae	*
18. Flamant rose	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Phoenicopteridae	**
19. Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	Anatidae	***
20. Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Phalacrocoracidae	***
21. Grand gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>	Charadriidae	*
22. Grande aigrette	<i>Egretta alba</i>	Ardeidae	**
23. Grèbe à cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>	Podicipedidae	**
24. Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	Gruidae	*
25. Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	Anatidae	**
26. Ibis falcinelle	<i>Plegadis falcinellus</i>	Threskiornithidae	**
27. Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	Anatidae	***
28. Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Charadriidae	**
29. Sarcelle d'été ¹	<i>Anas querquedula</i>	Anatidae	**
30. Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Anatidae	****
31. Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	Threskiornithidae	**
32. Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	Anatidae	**
33. Tournepierrre à collier	<i>Arenaria interpres</i>	Scolopacidae	*
34. Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Charadriidae	****

Abondance : **** = espèce abondante (visible partout), *** = espèce commune (facilement visible dans de nombreux milieux), ** = espèce peu abondante (rencontrée occasionnellement dans quelques milieux), * = espèce rare

(1). De passage surtout au printemps.

Ce sont donc 34 espèces d'oiseaux inféodés au milieu aquatique terrestre qui viennent s'ajouter aux 27 espèces nicheuses locales. Signalons que ces dernières s'enrichissent d'effectifs supplémentaires lors de l'hivernage.

Ainsi, durant une bonne partie de l'année, du mois de septembre à la fin du mois de mars voire jusqu'à la mi-avril, le parc national d'El-Kala est riche de quelques 61 espèces d'oiseaux d'eau qui exploitent, selon les exigences écologiques de chaque groupe, les quelques 5300 ha, environ, de zones humides.

4.2.3- Les oiseaux marins hivernants

Le littoral marin s'enrichit également durant l'hiver, de quelques espèces que l'on peut observer parfois à l'intérieur des terres lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises. Les procellariidae et les Sulidae n'étant visibles qu'en mer.

Tableau 10 : Les oiseaux marins hivernants du parc national d'El-Kala

Nom commun	Nom scientifique	Famille	Abondance
1. Fou de Bassan	<i>Sula bassana</i>	Sulidae	**
2. Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	Laridae	**
3. Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	Laridae	***
4. Puffin cendré	<i>Calonectris diomedea</i>	Procellariidae	**
5. Puffin des Anglais	<i>Puffinus puffinus</i>	Procellariidae	**
6. Sterne caugek	<i>Sterna sandvicensis</i>	Sternidae	***

Abondance : **** = espèce abondante (visible partout), *** = espèce commune (facilement visible dans de nombreux milieux), ** = espèce peu abondante (rencontrée occasionnellement dans quelques milieux), * = espèce rare

Tableau 11 : Récapitulatif général des effectifs des oiseaux nicheurs et hivernants du parc national d'El-Kala

NICHEURS	Nombre d'espèces	HIVERNANTS (strict)	Nombre d'espèces
Passereaux	78	Passereaux	13
Columbidés	4	Columbidés	0
Phasianidés	3	Phasianidés	0
Rapaces	21	Rapaces	2
Oiseaux d'eau	27	Oiseaux d'eau	34
Oiseaux marins	3	Oiseaux marins	6
TOTAL	136	TOTAL	55

Nombre total d'espèces : 191

Ainsi, 191 espèces fréquentent de manière régulière les habitats naturels du territoire du parc national d'El-Kala. Comme nous le verrons ultérieurement, certaines d'entre-elles, présentent un intérêt qui dépasse de loin les limites du cadre régional, voire national, du fait de leur rareté. D'autres, par leur important effectif, révèlent des conditions d'accueil très favorables et confèrent à la région un intérêt écologique de premier plan.

5- CARACTERISATION DE L'AVIFAUNE A L'ECHELLE DES MILIEUX

Les 191 espèces recensées sont réparties, selon leurs performances et exigences écologiques, dans un ou plusieurs types d'habitat. Nous nous proposons dans cette partie, de décrire pour chaque type de milieux défini précédemment, son peuplement avifaunistique tel qu'il est apparu à l'échantillonnage.

5.1- Le peuplement du maquis à strate arborée dense

Le maquis à strate arborée dense, que l'on considérera désormais comme milieu de référence, est un stade successional préforestier au sens strict. Sa richesse avifaunistique « S » est une des plus importantes qui ait été mesurée avec 35 espèces contactées (Tab. 12). La richesse moyenne « s » est de 12,35 espèces par relevé de 20 mn. Le degré d'homogénéité du peuplement, mesuré par « T » est égal à 37,40. La comparaison de cette valeur avec celles des peuplements des milieux strictement forestiers (cf. infra) montre à l'évidence, que le peuplement de ce type de milieu est marqué par une hétérogénéité relativement importante dont le déterminisme est lié à la présence de nombreuses espèces à très faible effectif. La densité totale du peuplement « D » est de 59,15 couples/10ha.

La présence des espèces forestières (Pics, Grimpereau, Geai...) reste très marginale du point de vue des effectifs en dépit d'une strate arborée relativement dense. Du reste, l'essentiel de « D » est réalisé par des espèces plutôt inféodées à la strate buissonnante (Fauvettes, Troglodyte...). Ce phénomène suggère fortement que ce milieu reste piloté par un facteur prépondérant lié à l'ambiance persistante de maquis.

Tableau 12 : Peuplement d'oiseaux du maquis à strate arborée dense

Espèces	Abondance
1. Bulbul gris	**
2. Chardonneret élégant	***
3. Coucou gris	**
4. Engoulevent à collier roux	*
5. Engoulevent d'Europe	**
6. Fauvette à tête noire	***
7. Fauvette grisette	***
8. Fauvette mélanocéphale	****
9. Fauvette orphée	**
10. Fauvette pitchou	****
11. Geai des chênes	**
12. Gobe-mouches gris	**
13. Grimpereau brachydactyle	**
14. Huppe fasciée	**
15. Hypolaïs polyglotte	**
16. Linotte mélodieuse	**
17. Merle noir	***
18. Mésange bleue	***
19. Mésange charbonnière	***
20. Perdrix gamba	**
21. Pic de Levillant	**
22. Pic épeiche	**
23. Pinson des arbres	***
24. Pouillot de Bonelli	***
25. Pouillot véloce	**
26. Rollier d'Europe	*
27. Rossignol philomèle	***
28. Rouge-gorge	***
29. Serin cini	***
30. Tchagra à tête noire	***
31. Torcol fourmilier	++
32. Tourterelle des bois	**
33. Traquet oreillard	**
34. Troglodyte mignon	***
35. Verdier	***
S = 35	s = 12,35
T = 37,40	D = 59,15 c/10ha

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.2- Le peuplement de la subéraie avec sous-bois

La subéraie avec sous-bois fait partie des milieux forestiers de basse et moyenne altitude dont la densité de végétation est conditionnée par une importante humidité édaphique d'une part et par une relative préservation des incendies d'autre part. Les relevés d'avifaune qui y ont été réalisés ont permis d'y mesurer une richesse avifaunistique « S » de 29 espèces (Tab. 13) avec une richesse moyenne « s » de 13,10 espèces par relevé de 20 mn.

Le degré d'homogénéité du peuplement « T » est de 46,80, ce qui indique un peuplement plus homogène que celui du maquis à strate arborée dense. Cette relative homogénéité suggère une meilleure répartition des effectifs entre espèces et donc un nombre moins important d'espèces rares (du point de vue des abondances spécifiques). La densité totale du peuplement est de 58,43 couples/ 10 ha, légèrement inférieure à celui du milieu de référence.

Dans ce milieu dominent cette fois, les espèces humicoles c'est à dire les oiseaux inféodés au sous-bois humide (Rouge-gorge, Fauvette à tête noire...) et les espèces arboricoles (Mésanges, Pouillots, Pinson, Roitelet. . .).

La présence des espèces thermophiles (Fauvette mélanocéphale, Chardonneret, Serin cini...) trahie le faible niveau altitudinal de ces massifs forestiers. Leur faible abondance révèle cependant le caractère relativement humide du biotope.

1. Alouette des champs	***	23. Rossignol philomèle	***
2. Alouette lulu	***	24. Rouge-gorge	***
3. Bergeronnette printanière	***	25. Serin cini	***
4. Bruant proyer	***	26. Tacheta à tête noire	***
5. Caille des blés	***	27. Tourterelle des bois	***
6. Chardonneret	***	28. Troglodyte nain	***
7. Cisticole des joncs	***	29. Verdier	***
8. Cochon d'Inde	***		
9. Corbeille d'or	***		
10. Cypripède	***		
11. D'Alphonse	***		
12. D'Alphonse	***		
13. D'Alphonse	***		
14. D'Alphonse	***		
15. D'Alphonse	***		
16. D'Alphonse	***		
17. D'Alphonse	***		
18. D'Alphonse	***		
19. D'Alphonse	***		
20. D'Alphonse	***		
21. D'Alphonse	***		
22. D'Alphonse	***		
23. D'Alphonse	***		
24. D'Alphonse	***		
25. D'Alphonse	***		
26. D'Alphonse	***		
27. D'Alphonse	***		
28. D'Alphonse	***		
29. D'Alphonse	***		
30. D'Alphonse	***		
31. D'Alphonse	***		
32. D'Alphonse	***		
33. D'Alphonse	***		
34. D'Alphonse	***		
35. D'Alphonse	***		
36. D'Alphonse	***		
37. D'Alphonse	***		
38. D'Alphonse	***		
39. D'Alphonse	***		
40. D'Alphonse	***		
41. D'Alphonse	***		
42. D'Alphonse	***		
43. D'Alphonse	***		
44. D'Alphonse	***		
45. D'Alphonse	***		
46. D'Alphonse	***		
47. D'Alphonse	***		
48. D'Alphonse	***		
49. D'Alphonse	***		
50. D'Alphonse	***		
51. D'Alphonse	***		
52. D'Alphonse	***		
53. D'Alphonse	***		
54. D'Alphonse	***		
55. D'Alphonse	***		
56. D'Alphonse	***		
57. D'Alphonse	***		
58. D'Alphonse	***		
59. D'Alphonse	***		
60. D'Alphonse	***		
61. D'Alphonse	***		
62. D'Alphonse	***		
63. D'Alphonse	***		
64. D'Alphonse	***		
65. D'Alphonse	***		
66. D'Alphonse	***		
67. D'Alphonse	***		
68. D'Alphonse	***		
69. D'Alphonse	***		
70. D'Alphonse	***		
71. D'Alphonse	***		
72. D'Alphonse	***		
73. D'Alphonse	***		
74. D'Alphonse	***		
75. D'Alphonse	***		
76. D'Alphonse	***		
77. D'Alphonse	***		
78. D'Alphonse	***		
79. D'Alphonse	***		
80. D'Alphonse	***		
81. D'Alphonse	***		
82. D'Alphonse	***		
83. D'Alphonse	***		
84. D'Alphonse	***		
85. D'Alphonse	***		
86. D'Alphonse	***		
87. D'Alphonse	***		
88. D'Alphonse	***		
89. D'Alphonse	***		
90. D'Alphonse	***		
91. D'Alphonse	***		
92. D'Alphonse	***		
93. D'Alphonse	***		
94. D'Alphonse	***		
95. D'Alphonse	***		
96. D'Alphonse	***		
97. D'Alphonse	***		
98. D'Alphonse	***		
99. D'Alphonse	***		
100. D'Alphonse	***		

Tableau 13 : Peuplement d'oiseaux de la subéraie avec sous-bois

Espèces	Abondance
1. Aigle de Bonelli	*
2. Chardonneret élégant	**
3. Coucou gris	**
4. Epervier d'Europe	**
5. Fauvette à tête noire	****
6. Fauvette mélanocéphale	***
7. Fauvette orphée	**
8. Fauvette passerinette	*
9. Gobe-mouches gris	**
10. Grimpereau brachydactyle	***
11. Hypolaïs pâle	**
12. Hypolaïs polyglotte	**
13. Merle noir	****
14. Mésange bleue	****
15. Mésange charbonnière	****
16. Pic de Levillant	**
17. Pic épeiche	***
18. Pigeon ramier	**
19. Pinson des arbres	***
20. Pouillot de Bonelli	****
21. Pouillot véloce	**
22. Roitelet triple-bandeau	***
23. Rossignol philomèle	**
24. Rouge-gorge	****
25. Serin cini	***
26. Tchagra à tête noire	**
27. Tourterelle des bois	**
28. Troglodyte mignon	****
29. Verdier	**
S = 29	s = 13,10
T = 46,80	D = 58,43 c/10ha

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.3- Le peuplement des pelouses et terrains agricoles

Ce type de milieu est fréquenté à des degrés divers par un grand nombre d'oiseaux du fait de son morcellement au sein de la mosaïque d'habitats du parc national. Un certain tri est donc nécessaire pour distinguer les espèces dont nous avons jugé la présence accidentelle (Vautour fauve, Percnoptère ou Corbeau en

train de dépecer une charogne ou encore Verdier et Pinson qui prélèvent occasionnellement quelques graines...), de celles qui exploitent le milieu de manière quasi permanente.

L'échantillonnage réalisé a permis d'y mesurer une richesse spécifique « S » de 16 espèces, pour une richesse moyenne « s » de 6,15 espèces par relevé de 20 mn (Tab. 14). Le degré d'homogénéité du peuplement $T = 38,40$ est proche de celui du milieu de référence, ce qui indique un relatif déséquilibre causé par la présence d'espèces à faible densité, en l'occurrence la Pie-grièche à tête rousse, l'Alouette lulu, l'Alouette calandrelle...

La densité totale du peuplement est une des plus faible mesurée avec 12,30 couples/10ha, ce qui est normal compte-tenu de la simplicité structurelle de ce milieu.

La grande productivité en graines de ces milieux attire les fringillidés, dont 2 espèces, le chardonneret et la Linotte, constituent les consommateurs les plus réguliers.

3 espèces dominent et caractérisent, en quelque sorte, les pelouses ; ce sont le Bruant proyer, le Cochevis huppé et la Bergeronnette printanière que l'on a tendance à observer partout où ce type de milieu est présent.

Tableau 14 : Peuplement d'oiseaux des pelouses et terres agricoles

Espèces	Abondance
1. Alouette calandrelle	**
2. Alouette des champs	***
3. Alouette lulu	**
4. Bergeronnette printanière	***
5. Bruant proyer	****
6. Caille des blés	***
7. Chardonneret élégant	****
8. Cisticole des jones	***
9. Cochevis de Thekla	***
10. Cochevis huppé	****
11. Linotte mélodieuse	***
12. Moineau domestique	**
13. Pie-grièche à tête rousse	**
14. Pipit rousseline	***
15. Traquet oreillard	**
16. Traquet pâle	***
S = 16	s = 6,15
T = 38,40	D = 12,30 c/10ha

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.4- Le peuplement du maquis haut

Les maquis hauts couvrent un peu plus de 8 % de la superficie du parc national. Ce milieu semi-ouvert se caractérise par une richesse spécifique avienne « S » égale à 24 espèces pour une richesse moyenne « s » égale à 10,80 (Tab. 15). La valeur de « T » égale à 47, indique un degré d'homogénéité du peuplement équivalent à celui des milieux strictement forestiers. Il est, en tout état de cause, supérieur à celui des maquis arborés et des milieux ouverts.

Ce phénomène suggère une meilleure répartition des effectifs entre les espèces du peuplement en dépit de la dominance persistante de la Fauvette mélanocéphale, laquelle conditionne largement une densité de peuplement importante avec $D = 50$ c/10ha

Notons par ailleurs, que la présence de certaines espèces telles que le Guêpier est surtout liée à la présence, au sein de ces milieux, de sites favorables à leur nidification, tels que les flancs de massifs dunaires.

Tableau 15 : Peuplement d'oiseaux du maquis haut

Espèces	Abondance
1. Bulbul gris	****
2. Chardonneret élégant	**
3. Fauvette à tête noire	****
4. Fauvette grisette	**
5. Fauvette mélanocéphale	****
6. Fauvette orphée	****
7. fauvette pitchou	****
8. Guêpier d'Europe	****
9. Hypolaïs polyglotte	**
10. Linotte mélodieuse	****
11. Merle noir	****
12. Mésange bleue	****
13. Mésange charbonnière	**
14. Pie-grièche à tête rousse	**
15. Pinson des arbres	****
16. Pouillot de Bonelli	**
17. Pouillot véloce	**
18. Rossignol philomèle	****
19. Rouge-gorge	****
20. Serin cini	**
21. Tchagra à tête noire	****
22. Tourterelle des bois	****
23. Troglodyte mignon	****
24. Verdier	****
S = 24	s =
T = 47	D = 50 c/10ha

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

Ce mélange d'éléments structuraux ne sera sans effet sur la composition du peuplement d'oiseaux que l'on observe dans ce type d'habitat. En effet, l'échantillonnage qui y a été réalisé (Belhadj, 1996), a révélé une richesse spécifique $S = 42$ (Tab. 16), la richesse moyenne n'ayant pas été mesurée. Manifestement, c'est le milieu le plus riche et le plus diversifié.

La cohabitation d'espèces aussi diverses que l'Étourneau unicolore, le Bruant proyer, le Rossignol philomèle ou encore le Pic épeiche ne peut se concevoir que par le caractère « hybride » de cet habitat. Le corollaire de cette grande diversité, réside dans le faible niveau d'abondance de pratiquement toutes les espèces contactées.

Tableau 16 : Peuplement d'oiseaux des bocages

Espèces	Abondance
1. Agrobate roux	**
2. Alouette des champs	***
3. Bergeronnette printanière	**
4. Bruant fou	**
5. Bruant proyer	***
6. Bruant zizi	**
7. Bulbul gris	***
8. Caille des blés	**
9. Chardonneret élégant	***
10. Chouette effraie	**
11. Chouette hulotte	**
12. Cisticole des joncs	**
13. Cochevis huppé	***
14. Coucou gris	**
15. Elanion blanc	*
16. Engoulevent d'Europe	*
17. Etourneau unicolore	**
18. Fauvette mélanocéphale	***
19. Fauvette orphée	**
20. Gobe-mouches gris	***
21. Huppe fasciée	**
22. Hypolaïs pâle	**
23. Hypolaïs polyglotte	**
24. Linotte mélodieuse	***
25. Merle noir	***
26. Mésange bleue	***
27. Mésange charbonnière	***
28. Moineau domestique	****
29. Pic épeiche	**
30. Pie-grièche à tête rousse	***
31. Pinson des arbres	***
32. Pipit rousseline	**
33. Pouillot de Bonelli	**
34. Rollier d'Europe	*
35. Rossignol philomèle	***
36. Rouge-gorge	***
37. Rubiette de Moussier	*
38. Serin cini	**
39. Torcol fourmilier	**
40. Tourterelle des bois	***
41. Traquet pâle	***
42. Verdier	***
S = 42	

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.6- Le peuplement de l'eucalyptaie

L'Eucalyptaie constitue un des milieux non naturel du territoire du parc national. Implantée sur plusieurs sites, elle couvre une partie des collines basses dont la végétation originelle était constituée de maquis à Lentisque et de subéraie très dégradées. Les relevés d'avifaune qui y ont été réalisés ont permis de mesurer une richesse « S » égale à 24, pour une richesse moyenne « s » égale à 8 espèces par relevé de 20 mn.

L'homogénéité du peuplement mesurée par « T » est égale à 36,40. Ce chiffre suggère la présence d'espèces à très faible effectifs. Du reste, la densité totale « D » n'est que de 26 couples/ 10 ha. Soit la moitié de celle du maquis haut.

L'Eucalyptaie apparaît donc comme un milieu de peu d'intérêt pour les oiseaux en dépit de son importante densité de végétation. Benyacoub (1993), suggère à ce propos, un déterminisme adaptatif, en ce sens que l'avifaune locale n'a commencé à exploiter cette essence qu'à partir de son introduction à fin du 19^{ème} siècle, soit il y a à peine 120 à 150 années, période durant laquelle elle n'a put avoir le temps de s'adapter à cette essence étrangère qui n'avait aucun équivalent dans l'aire méditerranéenne, voire paléarctique.

Tableau 17 : Peuplement d'oiseaux de l'Eucalyptaie

Espèces	Abondance
1. Chardonneret élégant	****
2. Coucou gris	**
3. Epervier d'Europe	**
4. Fauvette à tête noire	****
5. Fauvette mélanocéphale	****
6. Gobe-mouches gris	****
7. Grimpereau brachydactyle	****
8. Gros-bec	**
9. Hibou petit-duc	*
10. Linotte mélodieuse	**
11. Merle noir	****
12. Mésange bleue	**
13. Mésange charbonnière	****
14. Pic de Levillant	**
15. Pic épeiche	****
16. Pigeon ramier	**
17. Pinson des arbres	****
18. Pouillot véloce	**
19. Rouge-gorge	****
20. Serin cini	****
21. Tourterelle des bois	**
22. Troglodyte mignon	****
23. Vautour percnoptère	*
24. Verdier	**
S = 24	s = 8
T = 36,40	D = 26 c/10ha

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.7- Le peuplement du maquis à strate arborée claire

Ce type de milieu correspond au stade de dégradation avancé de la strate arborée de la subéraie originelle. Physionomiquement, il se présente comme un maquis de type moyen infiltré d'une strate arborée peu dense, dont les sujets sont de petite taille. L'échantillonnage réalisé nous a permis d'y mesurer une richesse avienne « S » égale à 33 espèces, pour une richesse moyenne « s » égale à 11,30 espèces par relevé de 20 mn.

L'examen du tableau 18 révèle que l'effet « strate arborée » est loin d'être négligeable, même si celle-ci est de faible recouvrement. En effet, la présence des arbres a incontestablement conditionné la présence d'espèces strictement arboricoles comme le Gobe-mouche gris, le Torcol, le Pic épeiche...

Par ailleurs, l'augmentation de la richesse dans un milieu structurellement hétérogène, s'accompagne nécessairement d'un certain nombre d'espèces à très faible effectif (Gros-bec, Coucou gris, Pie-grièche à tête rousse, Pic épeiche...) qui n'y trouvent pas les conditions optimales d'habitat, bien qu'elles puissent y être régulièrement présentes. Ce phénomène se répercute sur le degré d'homogénéité du peuplement exprimé par $T = 36,50$ nettement plus faible que celui du milieu de référence, le maquis à strate arborée dense, ou encore des milieux strictement forestiers.

Notons en outre, la présence d'une espèce relativement rare, le Coucou geai, qui n'a été observée nulle part ailleurs.

La densité totale du peuplement « D » est égale à 48,13 couples/10ha.

1. Gros-bec	1
2. Coucou gris	1
3. Pie-grièche à tête rousse	1
4. Pic épeiche	1
5. Gobe-mouche gris	1
6. Torcol	1
7. Coucou geai	1
8. ...	...
33. ...	...
S = 33	
s = 11,30	
T = 36,50	
D = 48,13	

Tableau 18 : Peuplement d'oiseaux du maquis à strate arborée claire

Espèces	Abondance
1. Bruant fou	**
2. Bruant zizi	**
3. Bulbul gris	****
4. Chardonneret élégant	****
5. Coucou geai	*
6. Coucou gris	**
7. Engoulevent à collier roux	*
8. Engoulevent d'Europe	**
9. Fauvette à tête noire	***
10. Fauvette grisette	**
11. Fauvette mélanocéphale	****
12. Fauvette orphée	**
13. Fauvette pitchou	****
14. Gobe-mouches gris	**
15. Gros-bec	*
16. Hypolaïs polyglotte	**
17. Linotte mélodieuse	**
18. Merle noir	***
19. Mésange bleue	***
20. Mésange charbonnière	***
21. Perdrix gamba	**
22. Pic épeiche	**
23. Pie-grièche à tête rousse	**
24. Pinson des arbres	****
25. Rossignol philomèle	****
26. Rouge-gorge	****
27. Rubiette de Moussier	*
28. Serin cini	***
29. Tchagra à tête noire	***
30. Torcol fourmilier	**
31. Tourterelle des bois	**
32. Troglodyte mignon	****
33. Verdier	***
S = 33	s = 11,30
T = 36,50	D = 48, 13

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.8- Le peuplement des lacs avec végétation

Ce type de milieu englobe en fait divers groupements végétaux inféodés à l'élément aquatique (Kadid, 1999). La stratification que nous avons réalisé dans le cadre de cette étude ne s'est basé que sur la présence de l'élément végétal en tant que support de nidification et/ou trophique. Par conséquent, aucune distinction n'a été opérée entre les divers groupements, ce qui aurait compliqué outre mesure l'approche méthodologique sans rien apporter de supplémentaire aux résultats.

Notons cependant, que les zones d'eau libre ont une fonction particulièrement importante durant l'hivernage en permettant le remisage des Anatidés.

Signalons également que la superficie des zones à hélophytes et d'autres facteurs liés aux pressions de dérangement, semblent influencer sur la présence des espèces nicheuses (BOULAHBEL, 1999).

Les observations réalisées révèlent que le lac Tonga constitue le site de nidification des oiseaux d'eau (y compris les passereaux paludicoles), le plus important par sa richesse et ses effectifs. C'est, assurément, le site le plus important d'Algérie voire d'Afrique du nord-ouest.

Le lac Oubeira présente une couverture d'hélophytes beaucoup moins importante que celle du lac Tonga, cependant il constitue également un site de nidification dont l'importance augmente corrélativement avec la superficie des ceintures de végétation, eu égard aux observations précédentes. Des observations systématiques (BOULAHBEL, op.cit.) ont permis d'y découvrir des espèces nicheuses qui étaient jusqu'alors confinées au seul lac Tonga (Poule sultane, Héron pourpré, Héron bihoreau, Butor étoilé...). Il paraît confirmé que l'extension de la végétation dans ce site, consécutive d'une part à l'élimination de certaines espèces exotiques de carpes herbivores et à une moindre diminution du volume d'eau d'autre part, a permis l'extension des populations de ces espèces qui continuent à trouver, dans la région, des conditions globalement favorables au maintien et/ou à l'extension de leurs effectifs.

Le marais du Bou-Redim, bien que de faible superficie, constitue quant à lui un site privilégié de nidification des Ardéidés grâce à la présence importante d'une strate arborée préservée de toute pression de dérangement. Son importante couverture d'hélophytes lui permet également d'héberger de nombreux Rallidés.

Compte-tenu du dynamisme de ces différents sites du point de vue de la végétation, elle-même conditionnée par les fluctuations du niveau de l'eau, il nous a semblé préférable de présenter une liste globale d'espèces pour le type de milieu plutôt que par site, les abondances se référant à la région dans sa globalité.

Tableau 19 : Peuplement d'oiseaux des lacs avec végétation

Espèces	Abondance
1. Aigrette garzette	***
2. Busard des roseaux	**
3. Butor étoilé	**
4. Canard colvert	***
5. Canard souchet	**
6. Cisticole des joncs	****
7. Erismature à tête blanche	***
8. Foulque macroule	***
9. Fuligule milouin	**
10. Fuligule nyroca	***
11. Grèbe castagneux	****
12. Grèbe huppé	***
13. Guifette moustac	***
14. Héron bihoreau	**
15. Héron blongios	**
16. Héron crabier	***
17. Héron garde-bœufs	****
18. Héron pourpré	***
19. Hirondelle paludicole	*
20. Locustelle lusciniode	***
21. Marouette ponctuée	**
22. Martin pêcheur	***
23. Phragmite des joncs	**
24. Poule d'eau	***
25. Poule sultane	***
26. Râle d'eau	***
27. Rousserolle effarvate	***
28. Rousserolle turdoide	**
S = 28	

Abondance ; **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.9- Le peuplement des zones à urbanisation dense et à urbanisation dispersée

Bien qu'artificiel, ce type de milieu n'en héberge pas moins une avifaune qui reflète le degré d'expansion et de densification de l'habitat humain. D'une manière générale, on assiste à un appauvrissement du peuplement avien lorsque qu'augmente la densité de l'habitat. Ne subsistent alors que les espèces anthropophiles (Moineau, Hirondelles des fenêtres, Martinet noir...) et quelques espèces attirées par les espaces verts urbains (Mésanges, Rouge-gorge, Fringillidés).

Par ailleurs, l'appauvrissement spécifique et l'abondance de certaines ressources alimentaires sous la forme de déchets, provoque l'augmentation de l'effectif des espèces traditionnellement commensales de l'homme (Moineau, Pigeon...). Cette augmentation d'effectif justifie parfois l'installation d'espèces prédatrices très intéressantes, comme certains rapaces Falconidés, en milieu urbain. Les observations effectuées ont révélés une richesse « S » égale à 10 espèces en milieu urbain dense et à 15 espèces en milieu urbain dispersé.

Tableau 20 : Peuplement d'oiseaux des zones à urbanisation dense

Espèces	Abondance
1. Chardonneret élégant	**
2. Cigogne blanche	***
3. Hirondelle de cheminée	****
4. Hirondelle de fenêtre	****
5. Martinet noir	***
6. Martinet pâle	**
7. Mésange bleue	**
8. Moineau domestique	****
9. Pinson des arbres	**
10. Tourterelle turque	**
S = 10	

. Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

Tableau 21 : Peuplement d'oiseaux des zones à urbanisation dispersée

Espèces	Abondance
1. Alouette des champs	***
2. Chardonneret élégant	***
3. Chouette effraie	**
4. Cigogne blanche	***
5. Cochevis de Thekla	***
6. Cochevis huppé	***
7. Fauvette grisette	**
8. Fauvette mélanocéphale	***
9. Hirondelle de fenêtre	***
10. Linotte mélodieuse	***
11. Mésange bleue	***
12. Mésange charbonnière	**
13. Moineau domestique	****
14. Pipit rousseline	**
15. Serin cini	**
S = 15	

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.10- Le peuplement des zones rocheuse littorales et terrestres

Bien que représentant un peu plus de 2% de la superficie du parc national, ce type de milieu n'offre de site de nidification qu'en des endroits bien particuliers, c'est à dire indemnes de fréquentation humaine et relativement peu accessibles.

Les observations effectuées ont permis d'y dénombrier 20 espèces dans différents sites. Ce sont surtout les grandes formations rocheuses terrestres (Kef Lahmar, Kef Lech'heb, djebel Haddada) ou littorales (cap Segleb, cap Rosa) qui comptent le plus d'espèces nicheuses, généralement rares. En dépit des difficultés d'accès à certaines zones qui n'ont pu permettre de réaliser un échantillonnage systématique, nous avons constaté que le littoral se caractérisait par l'existence de sites de nidification diversifiés permettant à de nombreuses espèces de s'y installer.

Deux pitons rocheux, l'un aux environs du cap Rosa et le second au niveau du cap Segleb sont des sites de nidification du

Balbusard pêcheur. Des grottes localisées entre la plage de la Vieille Calle et celle du Grand Canier hébergent des colonies de Pigeon biset et de Martinet à croupion blanc ; signalons également le petit îlot rocheux de la Messida sur lequel ont été observés des couples de Goéland leucophaea et de Sterne pierregarin notée pour la première fois en 1995 (Belhadj, 1996).

Les zones rocheuses terrestres hébergent généralement des aires de rapaces, comme c'est le cas de Kef Lahmar et Kef Lech'heb près de Bougous, avec la présence du Milan royal, du Faucon pèlerin, du Hibou grand-duc...

Tableau 22 : Peuplement d'oiseaux des zones rocheuses littorales et terrestres

Espèces	Abondance
1. Balbusard pêcheur	*
2. Chevalier guignette	**
3. Circaète Jean-Le-Blanc	*
4. Cormoran huppé	*
5. Faucon crécerelle	**
6. Faucon d'Eléonore	**
7. Faucon hobereau	*
8. Faucon pèlerin	**
9. Grand corbeau	**
10. Goéland argenté	**
10. Hibou grand-duc	*
11. Martinet à croupion blanc	**
12. Martinet alpin	***
13. Martinet noir	****
14. Martinet pâle	**
15. Merle bleu	***
16. Milan royal	*
17. Pigeon biset	**
18. Sterne pierregarin	*
19. Traquet oreillard	**
S = 20	

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.11- Le peuplement de la zeenaie

La zeenaie est une formation caducifoliée d'altitude à structure de végétation complexe ; dont le site principal est localisé dans le djebel Ghorra. L'ensemble des relevés d'avifaune réalisés nous ont permis d'y mesurer une richesse « S » égale à 31 espèces pour une richesse moyenne « s » de 15,50 espèces par relevé de 20 mn..

Cette richesse moyenne, une des plus élevée des milieux échantillonnés, s'accompagne d'une des plus forte densité de peuplement avec $D = 74$ couple/ 10ha. C'est donc un des milieux où le peuplement avien est le plus abondant et diversifié.

Cette richesse suggère l'existence, dans ce biotope, d'une quantité importante de ressources diversifiées. Celles-ci sont déterminées par le caractère caducifolié de la formation végétale, dont la productivité est nettement plus importante que celle des forêts sempervirentes sclérophylles et dont les ressources végétales (graines, fruits...) et animales (proies invertébrées et vertébrées diverses) présentent une plus grande abondance.

Par ailleurs, le caractère non entretenu de ce site forestier, caractérisé par la présence de nombreux arbres morts sur pied ou à terre, la présence de nombreuses branches provenant d'un élagage naturel, contribue à accentuer sa complexité structurale et à multiplier les sites potentiels de protection et de nidification de plusieurs organismes.

Le degré d'homogénéité du peuplement mesuré par « T » est égal à 53,40 ; ce qui suggère un bon équilibre dans la distribution d'abondance des espèces, déterminé précisément par la qualité du milieu.

Tableau 23 : Peuplement d'oiseaux de la zénaie

Espèces	Abondance
1. Chouette chevêche	**
2. Chouette effraie	**
3. Chouette hulotte	**
4. Coucou gris	****
5. Epervier d'Europe	**
6. Etourneau unicolore	**
7. Fauvette à tête noire	****
8. Fauvette grisette	**
9. Fauvette orphée	**
10. Geai des chênes	****
11. Gobe-mouches noir	****
12. Grand corbeau	**
13. Grimpereau brachydactyle	****
14. Grive draine	****
15. Gros bec	****
16. Lorient d'Europe	**
17. Merle noir	****
18. Mésange bleue	****
19. Mésange charbonnière	****
20. Mésange noire	****
21. Perdrix gabra	**
22. Pic de Levallant	****
23. Pic épeiche	****
24. Pic épeichette	**
25. Pigeon ramier	**
26. Pinson des arbres	****
27. Pouillot de Bonelli	**
28. Pouillot véloce	**
29. Roitelet triple-bandeau	****
30. Rouge-gorge	****
31. Troglodyte	****
S = 31	s = 15,50
T = 53,40	D = 74 c/10ha

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire)

5.12- Le peuplement de la pineraie à Pin d'Alep et Pin maritime

Les pineraies du parc national ont, pour leur majeure partie, une origine anthropiques ; à l'exception de celles des zones dunaires du lac Mellah. Elles se caractérisent par la grande complexité de leur structure, dans la mesure où ce sont des milieux non entretenus et dont l'aménagement initial a laissé place à un semis et à une croissance anarchique des sujets.

L'échantillonnage réalisé a révélé une richesse avienne « S » égale à 27 espèces pour une richesse moyenne « s » égale à 13,05 espèces par relevé de 20 mn (Tab.24). Le degré d'homogénéité du peuplement « T » est égal à 50,20 et la densité du peuplement « D » à 60,32 couples/10ha.

L'ensemble de ces valeurs indique que les pineraies sont des milieux particulièrement bien exploités par l'avifaune ; beaucoup plus que l'autre milieu artificiel que constitue l'eucalyptaie.

Surtout exploité par les Fringillidés, ce type de milieu a constitué en quelques années (pour les reboisements), un biotope forestier relativement riche. En effet, après 20 années de croissance des arbres, la superposition d'une strate arborée à la strate buissonnante originelle de type maquis haut, a permis d'une part l'augmentation des effectifs des fringillidés mais également l'apparition d'espèces de grands tailles comme le Pigeon ramier, le Pic épeiche, le Pic de Levillant.

Notons cependant la faible abondance relative des Paridés par rapport aux subéraies de plaines, vraisemblablement due à une moindre disponibilité de sites de nidification sous la forme de cavités dans les troncs.

Tableau 24 : Peuplement d'oiseaux de la Pineraie

Espèces	Abondance
1. Bec-croisé des sapins	**
2. Chardonneret élégant	***
3. Fauvette à tête noire	****
4. Fauvette mélanocéphale	****
5. Fauvette passerinnette	*
6. Gobe-mouches gris	***
7. Grimpereau brachydactyle	**
8. Hibou moyen-duc	*
9. Huppe fasciée	**
10. Linotte mélodieuse	**
11. Merle noir	****
12. Mésange bleue	****
13. Mésange charbonnière	****
14. Pic de Levillant	**
15. Pic épeiche	**
16. Pigeon ramier	**
17. Pinson des arbres	****
18. Pouillot de Bonelli	**
19. Pouillot véloce	**
20. Roitelet triple-bandeau	***
21. Rossignol philomèle	***
22. Rouge-gorge	****
23. Serin cini	****
24. Tchagra à tête noire	**
25. Tourterelle des bois	***
26. Troglodyte mignon	****
27. Verdier	****
S = 27	s = 13,05
T = 50,20	D = 60,32 c/10ha

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.13- Le peuplement du maquis moyen

Ce type de milieu se caractérise par une quasi absence de la strate arborée. D'une manière générale il est implanté sur des sols pauvres où la roche mère est souvent affleurante.

L'échantillonnage réalisé a permis d'y mesurer une richesse avifaunistique « S » égale à 24 espèces pour une richesse moyenne « s » égale à 7,10 espèces par relevé de 20 mn.

La valeur de « T » égale à 30,90 révèle que le peuplement se caractérise par une hétérogénéité relativement importante de sa structure due à la présence de nombreuses espèces à faible effectif.

De fait, le peuplement est dominé par une espèce, omniprésente, la Fauvette mélanocéphale, dont la densité représente près de 65 % de la densité totale.

Tableau 25 : Peuplement d'oiseaux du maquis moyen

Espèces	Abondance
1. Bruant proyer	**
2. Bruant zizi	*
3. Bulbul gris	**
4. Caille des blés	**
5. Chardonneret élégant	***
6. Cochevis huppé	***
7. Fauvette à tête noire	***
8. Fauvette grisette	**
9. Fauvette mélanocéphale	****
10. Fauvette pitchou	**
11. Guêpier d'Europe	**
12. Hypolaïs polyglotte	**
13. Linotte mélodieuse	***
14. Merle noir	**
15. Mésange bleue	**
16. Mésange charbonnière	**
17. Pinson des arbres	***
18. Rossignol philomèle	***
19. Rouge-gorge	***
20. Serin cini	**
21. Tchagra à tête noire	**
22. Tourterelle des bois	**
23. Traquet oreillard	*
24. Troglodyte mignon	***
S = 24	s = 7,10
T = 30,90	D = 34,10 c/10 ha

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.14- Le peuplement du maquis bas

Ce type de milieu constitue la forme ligneuse la plus dégradée de la forêt originelle de Chêne-liège. L'échantillonnage avifaunistique nous a permis d'y contacter 19 espèces. La richesse moyenne « s » est égale à 4,15 espèces par relevé de 20 mn.

Nous sommes donc en présence d'un milieu relativement pauvre, dominé par la présence d'une seule espèce, la fauvette mélanocéphale, dont les effectifs représentent près de 75 % de l'effectif global du peuplement.

La valeur de « T » est la plus faible qu'y ait été mesurée dans un milieu ligneux avec une valeur de 21,18.

Notons cependant que le maquis bas constitue le seul habitat du parc national où l'on puisse contacter le Turnix d'Andalousie, une espèce rare à l'échelle méditerranéenne.

Tableau 26 : Peuplement d'oiseaux du maquis bas

Espèces	Abondance
1. Agrobate roux	**
2. Bulbul gris	**
3. Chardonneret élégant	**
4. Cisticole des joncs	**
5. Cochevis de Thekla	***
6. Cochevis huppé	**
7. Coucou gris	*
8. Fauvette à lunette	**
9. Fauvette mélanocéphale	****
10. Fauvette passerinette	**
11. Fauvette pitchou	***
12. Linotte mélodieuse	**
13. Mésange charbonnière	*
14. Moineau domestique	***
15. Pinson des arbres	**
16. Tchagra à tête noire	**
17. Traquet oreillard	**
18. Troglodyte mignon	***
19. Turnix d'andalousie	**
S = 19	s = 4,15
T = 21,18	D = 27,50 c/10 ha

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire)

5.15- Le peuplement des ripisylves et aulnaies

Les ripisylves et aulnaies constituent les seules formations forestières de plaine à essences caducifoliées. Ce caractère ne sera pas sans influence sur la composition du peuplement d'oiseaux qui les exploite.

En effet, à l'instar des forêts caducifoliées d'altitude, ces milieux se caractérisent par des arbres de grande taille, une densité de peuplement végétal importante et l'existence de ressources trophiques variées et abondantes, notamment des insectes et des fruits. L'ensemble de ces ressources va permettre l'installation d'un peuplement avien d'un grand intérêt écologique.

Les relevés d'avifaune ont permis d'y mesurer une richesse « S » égale à 42 espèces. C'est un des milieux forestiers qui compte le plus de rapaces et d'espèces de grande taille (tab.27). La présence de vieux arbres ou d'arbres morts sur pied favorise la présence d'une nombreuse avifaune cavicole (Pics, Mésanges), alors que celle de l'eau favorise celle de nombreux Ardéidés.

Par ailleurs, la localisation des ripisylves au sein de milieu forestiers dégradés, notamment celles de l'oued Kebir et de l'oued Bougous, leur confère le rôle important de couloir de déplacement pour l'avifaune, entre les massifs forestiers caducifoliés du sud et ceux du nord du parc.

Tableau 27 : Peuplement d'oiseaux des ripisylves et aulnaies

Espèces	Abondance
1. Aigle botté	**
2. Aigrette garzette	***
3. Bouscarle de Cetti	****
4. Bulbul gris	***
5. Buse féroce	**
6. Chouette hulotte	**
7. Coucou gris	***
8. Epervier d'Europe	**
9. Etourneau unicolore	***
10. Fauvette à tête noire	***
11. Fauvette grisette	**
12. Fauvette mélanocéphale	**
13. Fauvette passerinette	**
14. Gobe-mouches gris	***
15. Grimpereau brachydactyle	****
16. Gros bec	***
17. Héron bihoreau	**
18. Héron cendré	**
19. Héron garde-bœufs	****
20. Hibou petit-duc	**
21. Hypolaïs pâle	**
22. Lorient d'Europe	***
23. Martin pêcheur	**
24. Merle noir	***
25. Mésange bleue	****
26. Mésange charbonnière	***
27. Milan noir	**
28. Pic de Levillant	***
29. Pic épeiche	***
30. Pic épeichette	**
31. Pigeon ramier	***
32. Pinson des arbres	****
33. Pouillot de Bonelli	****
34. Pouillot véloce	***
35. Poule d'eau	***
36. Roitelet triple-bandeau	***
37. Rossignol philomèle	***
38. Rouge-gorge	****
39. Serin cini	***
40. Tourterelle des bois	***
41. Troglodyte mignon	****
42. Verdier	***

S = 42

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.16- Le peuplement de la scirpaie

Ce type de milieu se localise d'une manière générale à la périphérie des zones lacustres. Il se caractérise par une période d'inondation limitée à l'hiver et une partie du printemps. Les principales scirpaies sont celles du Sud et Sud-Est du lac Mellah, celles de l'Est et l'Ouest du lac Oubeira et enfin celles du Sud-Est et Nord-Est du lac Tonga.

Du fait du caractère contraignant et peu complexe de ce milieu, l'avifaune qui y est observée est relativement pauvre et spécialisée (Tab. 28). Elle compte cependant 3 espèces rares à peu communes pour la région.

Tableau 28 : Peuplement d'oiseaux de la scirpaie.

Espèces	Abondance
1. Cisticole des joncs	****
2. Echasse blanche	*
3. Gravelot à collier interrompu	**
4. Héron blongios	**
5. Locustelle lusciniode	****
6. Râle d'eau	**
7. Rousserolle effarvatte	***
S = 7	

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.17- Le peuplement de la subéraie sans sous-bois

Ce type de milieu est surtout localisé en altitude. Caractérisé par l'absence de sous-bois, il se distingue également par la taille importante des arbres. L'échantillonnage avifaunistique a permis d'y contacter 28 espèces (Tab.29) pour une richesse moyenne « s » de 12,45 espèces par relevé de 20 mn. La valeur de « T » égale 46,10 suggère un peuplement homogène et équilibré dont la densité totale « D » est égale à près de 50 couples/ 10ha. La relative faiblesse de l'abondance totale est à mettre en rapport avec l'absence du cortège d'espèces liées au sous-bois.

En effet, par rapport à son homologue de plaine, la subéraie sans sous-bois se distingue par la place prépondérante qu'occupent les espèces arboricoles, Fringillidés, Paridés, Muscicapidés... et

corticoles, Picidés ; mais également par la présence d'espèces dont la répartition, dans la région, obéit à un déterminisme altitudinal, le Gobe-mouches noir, la grive draine et la Mésange noire.

Notons l'absence des espèces de sous-bois telles que la Fauvette mélanocéphale, la fauvette à tête noire, le troglodyte, le Rouge-gorge, dont la présence aurait largement contribué à augmenter la densité du peuplement.

La présence de nombreuses espèces cavicoles, Pic épeichette, Pic épeiche, Pic de Levaillant, Torcol, Huppe fasciée, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mésange noire, Gobe-mouches noir, traduit, par ailleurs, le caractère mûr de la subéraie d'altitude, dont une des caractéristiques, est la grande quantité d'arbres morts sur pied et un encombrement nul des strates basses.

Du reste, les 3 premières espèces par ordre d'abondance, sont des espèces cavicoles. Notons également la présence exclusive dans ce biotope, du Moineau soulcie, qui forme une population importante.

Tableau 29 : Peuplement d'oiseaux de la subéraie sans sous-bois

Espèces	Abondance
1. Chardonneret élégant	**
2. Chouette chevêche	**
3. Coucou gris	**
4. Epervier d'Europe	**
5. Geai des chênes	****
6. Gobe-mouche gris	****
7. Gobe-mouches noir	****
8. Grimpereau brachydactyle	****
9. Grive draine	***
10. Gros bec	***
11. Hibou petit-duc	**
12. Huppe fasciée	***
13. Lorient d'Europe	**
14. Merle noir	****
15. Mésange bleue	****
16. Mésange charbonnière	****
17. Mésange noire	***
18. Moineau souldie	***
19. Pic de Levaillant	**
20. Pic épeiche	***
21. Pic épeichette	**
22. Pigeon ramier	*
23. Pinson des arbres	****
24. Pouillot de Bonelli	****
25. Roitelet triple-bandeau	***
26. Serin cini	***
27. Torcol	*
28. Verdier	**
S = 28	s = 12,45
T = 46,10	D = 49,37 c/10 ha

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.18- Le peuplement des zones rocailleuses

Ce type de milieu, très contraignant et spécialisé, constitué de pierraille et de roche-mère à nu, est relativement marginal dans la région considérée. L'échantillonnage effectué n'a permis d'y contacter que 4 espèces, dont une cependant, l'Engoulevent à collier roux, est relativement rare :

Les zones rocailleuses sont surtout localisées dans le djebel Koursi à l'ouest du lac Mellah et au sud de la vallée de la Mexa.

Tableau 30 : Peuplement d'oiseau des zones rocailleuses

Espèces	Abondance
Cochevis de Thekla	***
Engoulevent à collier roux	*
Engoulevent d'Europe	**
Traquet oreillard	***
S = 4	

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

5.19- Le peuplement des oueds à *Nerium oleander*

Les oueds à *Nerium oleander* préfigurent les ripisylves dans les reliefs importants et les talwegs accidentés. La largeur insuffisante du lit, l'encombrement des rives par les rochers et, d'une manière générale, l'épaisseur insuffisante du sol au niveau des berges, n'autorisent que l'installation d'une végétation buissonnante d'une hauteur moyenne de 1,5 à 3 m.

Les relevés effectués ont permis d'y contacter 19 espèces d'une avifaune dominée par les fauvettes et les Fringillidés, parmi lesquels nous notons la présence fréquente de l'Agrobate roux.

Tableau 31 : Peuplement des oueds à *Nerium oleander*

Espèces	Abondance
1. Agrobate roux	***
2. Bulbul gris	****
3. Chardonneret élégant	***
4. Fauvette à tête noire	****
5. Fauvette grisette	**
6. Fauvette mélanocéphale	****
7. Fauvette orphée	**
8. Fauvette passerinette	**
9. Fauvette pitchou	**
10. Hypolaïs polyglotte	****
11. Linotte mélodieuse	****
12. Merle noir	****
13. Pie-grièche à tête rousse	**
14. Pinson des arbres	**
15. Pouillot de Bonelli	****
16. Rossignol philomèle	****
17. Rouge-gorge	****
18. Tchagra à tête noire	**
19. Tourterelle des bois	**
S = 19	

Abondance : **** espèce abondante (contact systématique) ; *** espèce commune (contact régulier sans être systématique) ; ** espèce peu commune (contact nécessitant un certain effort de recherche) ; * espèce rare (contact aléatoire).

Tableau 32 : Richesse avienne des milieux échantillonnés : synthèse

Milieux	Richesse spécifique	Densité totale couples/10ha
1. Maquis à strate arborée dense	35	59,15
2. Subéraie avec sous-bois	29	58,43
3. Pelouses et terrains agricoles	16	12,30
4. Maquis haut	24	50,00
5. Bocage	42	non mesurée
6. Eucalyptaie	24	26,00
7. Maquis à strate arborée claire	33	48,13
8. Lacs avec végétation	27	non mesurée
9. Zone à urbanisation dense	09	non mesurée
10. Zone rocheuse littorale et terrestre	20	non mesurée
11. Zeenaie	31	74,00
12. Pineraie (Pin d'Alep et maritime)	27	60,32
13. Maquis moyen	24	34,10
14. Maquis bas	19	27,50
15. Zone à urbanisation dispersée	15	non mesurée
16. Ripisylve et aulnaie	42	non mesurée
17. Scirpaie	07	non mesurée
18. Suberaie sans sous-bois	28	49,37
19. Zone rocailleuse	04	non mesurée
20. Oued à <i>Nerium oleander</i>	19	non mesurée

6- DEFINITION DE LA SENSIBILITE DES ESPECES ET DES MILIEUX

6.1- Définition de la sensibilité des espèces

Dans le cadre de cette étude, nous avons considéré comme espèces sensibles, toutes les espèces menacées d'extinction locale du fait de leur faible effectif ainsi que toutes celles, dont la place au sommet de la chaîne alimentaire, leur confère le rôle important de régulateur des effectifs des populations de proies ; en l'occurrence les rapaces.

Dans ce contexte, nous avons choisi de définir les espèces sensibles du parc national d'El-Kala selon deux critères principaux : le premier critère est relatif à la rareté de l'espèce dans le parc national, même si elle est abondante dans son aire de distribution. En effet, chaque espèce constitue un patrimoine biologique du parc et contribue à augmenter sa biodiversité ; de ce fait, elle mérite d'être protégée au même titre que n'importe quelle espèce rare.

Le second critère est relatif à l'abondance de l'espèce dans son aire de distribution. Sera considérée comme rare et donc devant faire l'objet d'une attention particulière, toute espèce rare dans son aire de distribution même si elle est abondante dans le parc national.

Aux espèces qui répondent à ces deux critères nous avons ajouté celles qui font partie de la liste des espèces protégées en Algérie (Belhadj, 1996).

Tableau 33 : Les espèces nicheuses sensibles du parc national d'El-Kala

Espèces	Statut	Espèces	Statut
Aigle botté	protégée	Aigrette garzette	protégée
Aigle de Bonelli	protégée-rare PNEK	Butor étoilé	protégée-rare PNEK
Alouette calandrelle	rare PNEK	Canard colvert	rare PNEK
Balbusard pêcheur	protégée-rare-rare PNEK	Canard souchet	rare PNEK
Bec-croisé des sapins	protégée-rare PNEK	Chevalier guignette	rare PNEK
Busard des roseaux	protégée	Chouette chevêche	protégée
Buse féroce	protégée	Chouette effraie	protégée
Chardonneret élégant	protégée	Chouette hulotte	protégée
Circaète Jean-Le-Blanc	protégée-rare PNEK	Cigogne blanche	protégée
Coucou geai	rare PNEK	Cormoran huppé	protégée-rare PNEK
Coucou gris	protégée	Echasse blanche	protégée-rare PNEK
Engoulevent à collier roux	rare PNEK	Elanion blanc	protégée-rare-rare PNEK
Epervier d'Europe	protégée	Erismature à tête blanche	protégée-rare
Etourneau unicolore	protégée	Faucon crécerelle	protégée
Guêpier d'Europe	protégée	Faucon d'Eléonore	protégée-rare PNEK
Hirondelle paludicole	rare-rare PNEK	Faucon hobereau	protégée-rare PNEK
Huppe fasciée	protégée	Faucon pèlerin	protégée-rare PNEK
Loriot d'Europe	protégée	Fuligule milouin	protégée
Martinet à croupion blanc	protégée-rare PNEK	Fuligule nyroca	rare PNEK
Martinet pâle	rare PNEK	Goéland argenté	protégée-rare
Milan noir	protégée	Gravelot à collier	rare PNEK
Milan royal	protégée-rare PNEK	interrompu	rare PNEK
Moineau soulcie	rare PNEK	Guifette moustac	protégée
Phragmite des joncs	rare PNEK	Héron bihoreau	protégée-rare PNEK
Pic de Levaillant	protégée	Héron blongios	protégée-rare PNEK
Pic épeiche	protégée	Héron crabier	protégée-rare PNEK
Pic épeichette	protégée	Héron pourpré	protégée
Rollier d'Europe	rare PNEK	Hibou grand-duc	protégée-rare PNEK
Rousserole turdoide	rare PNEK	Hibou moyen-duc	protégée-rare PNEK
Rubiette de Moussier	rare PNEK	Hibou petit-duc	protégée
Serin cini	protégée	Martin pêcheur	protégée
Torcol	protégée	Petit gravelot	rare PNEK
Turnix d'Andalousie	protégée-rare-rare PNEK	Poule sultane	protégée-rare
Vautour percnoptère	protégée-rare PNEK	Sterne pierregarin	rare PNEK

TOTAL = 67

protégée : espèces protégée en Algérie.

rare : espèce rare dans son aire de répartition.

rare PNEK : espèce rare au parc national.

L'examen du tableau 33 révèle que 67 espèces d'oiseaux sont considérées comme sensibles dans le territoire du parc, soit 50 % de la totalité de l'avifaune nicheuse du parc national. 49 d'entre-elles bénéficient de la protection de la loi et 7 espèces sont considérées comme rare dans leur aire de répartition. Parmi ces dernières, 3 d'entre-elles, l'Erismature à tête blanche, le Fuligule nyroca et la

Poule sultane présentent des effectifs importants, probablement en expansion pour la Poule sultane.

Ces résultats viennent à l'évidence renforcer ce que nous avons souligné auparavant, c'est à dire la qualité et la diversité des milieux naturels qui confèrent une importance écologique de premier plan à ce territoire.

En revanche, certaines espèces comme le Balbuzard pêcheur, le Milan royal, l'Elanion blanc, le Cormoran huppé, ne sont représentées que par deux ou trois couples. Cette faiblesse des effectifs devrait inciter au renforcement des mesures de protection afin de leur permettre, à tout le moins, d'être régulièrement présentes, faute de fonder des populations locales viables.

La caractérisation de la plasticité écologique des espèces sensibles par le calcul de l'amplitude d'habitat (Tab.34), a révélé qu'environ 80 % d'entre-elles sont considérées comme spécialistes, c'est-à-dire confinées dans un ou deux types de milieu. Cette spécialisation les rend d'autant plus vulnérables que les milieux qu'elles fréquentent sont, pour la plupart, relativement peu étendus.

Tableau 34 : Amplitude d'habitat « AH » des espèces sensibles

Espèces	AH	Espèces	AH
Aigle botté	1	Aigrette garzette	1
Aigle de Bonelli	1	Butor étoilé	1
Alouette calandrelle	1	Canard colvert	1
Balbuzard pêcheur	1	Canard souchet	1
Bec-croisé des sapins	1	Chevalier guignette	1
Busard des roseaux	1	Chouette chevêche	2
Buse féroce	1	Chouette effraie	2,615
Chardonneret élégant	13,700	Chouette hulotte	2,440
Circaète Jean-Le-Blanc	1	Cigogne blanche	2
Coucou geai	1	Cormoran huppé	1
Coucou gris	8,200	Echasse blanche	1
Engoulevent à collier roux	2,930	Elanion blanc	1
Epervier d'Europe	4,371	Erismature à tête blanche	1
Etourneau unicolore	2,800	Faucon crécerelle	1
Guêpier d'Europe	2	Faucon d'Eléonore	1
Hirondelle paludicole	1	Faucon hobereau	1
Huppe fasciée	3,417	Faucon pèlerin	1
Loriot d'Europe	2,815	Fuligule milouin	1
Martinet à croupion blanc	1	Fuligule nyroca	1
Martinet pâle	2	Goéland argenté	1
Milan noir	1	Gravelot à collier	1
Milan royal	1	interrompu	1
Moineau soulcie	1	Guifette moustac	1
Phragmite des joncs	1	Héron bihoreau	1,462
Pic de Levaillant	5,620	Héron blongios	1
Pic épeiche	7,329	Héron crabier	1
Pic épeichette	2,745	Héron pourpré	1
Rollier d'Europe	1,462	Hibou grand-duc	1
Rousserole turdoide	1	Hibou moyen-duc	2,603
Rubiette de Moussier	1,700	Hibou petit-duc	1
Serin cini	10,760	Martin pêcheur	1
Torcol	3,740	Petit gravelot	1
Turnix d'Andalousie	1	Poule sultane	1
Vautour percnoptère	1	Sterne pierregarin	

Les ressources trophiques n'étant pas limitantes, un des facteurs essentiels de maintien de ces espèces, réside dans la nécessité de leur procurer le maximum de quiétude durant la période de nidification. En effet, les sites de nidification exploités sont peu nombreux ; il est donc impératif de les préserver de toute fréquentation ou dérangement par l'homme.

6.2- Définition de la sensibilité des milieux

La sensibilité d'un milieu est définie, dans cette étude, d'une part à travers la composition de son peuplement avifaunistique avec son cortège d'espèces sensibles et, d'autre part, par son étendue dans

le territoire considéré. Nous examinerons, de ce point de vue, successivement les 20 biotopes que nous avons caractérisé.

Pour mesurer le degré de sensibilité d'un milieu nous tiendrons compte du nombre d'espèces sensibles qu'il héberge, chacune d'entre-elles étant affectée d'un coefficient selon le barème suivant :

espèces rare au parc national sans l'être dans son aire de distribution = 1 point.

espèces protégée = 2 points.

espèces rare dans son aire de distribution = 3 points.

Le barème étant cumulable, une espèce protégée, rare dans son aire de distribution et rare au parc national se verra affecter 6 points.

En additionnant les coefficients des espèces, nous obtenons une échelle ouverte de valeurs qui mesure, les uns par rapport aux autres, le degré de sensibilité des milieux (Tab. 35).

La définition de la sensibilité d'un milieu à partir de son étendue étant difficilement quantifiable de manière raisonnée, nous nous contenterons de mentionner le pourcentage qu'il occupe dans le territoire du parc national.

Tableau 35 : Degré de sensibilité des milieux du parc national d'El-Kala

Type de milieu	Degré de sensibilité du milieu (points)	Nombre d'espèces sensibles	Pourcentage de la superficie occupée
Lac avec végétation	46	18	03,30
Zone rocheuse littorale et terrestre	34	13	02,00
Ripisylve et aulnaie	33	16	00,70
Bocages	26	12	08,50
Subéraie sans sous-bois	25	13	00,13
Zeenaie	20	10	01,70
Eucalyptaie	17	8	06,40
Pincraie (Pin d'Alep et maritime)	16	7	01,60
Maquis à strate arborée dense	16	9	29,00
Subéraie avec sous-bois	15	7	15,00
Maquis à strate arborée claire	13	8	04,05
Maquis bas	10	3	01,10
Zone à urbanisation dispersée	8	4	01,10
Scirpaie	7	3	00,13
Maquis haut	6	3	08,50
Maquis moyen	6	3	01,60
Zone à urbanisation dense	5	3	03,00
Oued à <i>Nerium oleander</i>	2	1	00,06
Pelouses et terres agricoles	1	1	11,90
Zone rocailleuse	1	1	00,09

L'examen du tableau 35 révèle que les lacs avec végétation constituent le milieu le plus sensible du point de vue avifaunistique. C'est, en effet, le milieu qui compte le plus d'espèces rares, dans la région.

les zones rocheuses littorales et terrestres se distinguent également par un degré de sensibilité élevé, déterminé par la présence de nombreux rapaces qui adoptent généralement ces sites pour nicher.

Par ailleurs, si l'on considère les trois premiers types de milieux sensibles, on remarque d'une part, que ce sont généralement des milieux liés au domaine aquatique (sauf pour les zones rocheuses terrestres) et qu'ils ne totalisent, d'autre part, que 6 % de la superficie du parc national.

Dans le domaine forestier, nous retiendrons que ce sont surtout les bocages, la subéraie sans sous-bois et la zeenaie qui constituent les habitats les plus sensibles ; avec pour les deux derniers, une superficie occupée d'à peine 1,83 % du parc national.

Ces résultats démontrent clairement que les milieux qui se distinguent par un grand intérêt ornithologique se caractérisent également par leur relative rareté, liée à leur faible superficie.

7- LES GRANDS ENSEMBLES DE REPARTITION DE L'AVIFAUNE

Les résultats précédents ont permis de préciser des paramètres de composition et de structure des milieux échantillonnés ainsi que les degrés de sensibilité des espèces et des habitats qu'elles exploitent. Nous nous proposons dans cette partie, de délimiter des unités paysagères qui dépassent le cadre écologique du biotope afin de définir des unités supérieures sur des critères de richesse et de composition du peuplement avifaunistique.

Ces unités supérieures ou grands ensembles de répartition de l'avifaune du parc national, vont être délimités, dans le but de proposer des entités géographiques facilement identifiables par l'administration du parc ou l'administration publique, de façon à constituer un outil d'appréciation globale de l'intérêt avifaunistique d'un ou de plusieurs sites du territoire considéré. Ces données devraient utilement permettre de concevoir et appliquer toute mesure de gestion et/ou aménagement approprié.

La figure 4 illustre une proposition de délimitation de grands ensembles avifaunistiques dans le parc national. Un premier découpage délimite 3 grandes unités principales (identifiées par des cercles). On se référera aux tableaux 12 à 31 et à la figure 3 pour la composition globale des unités.

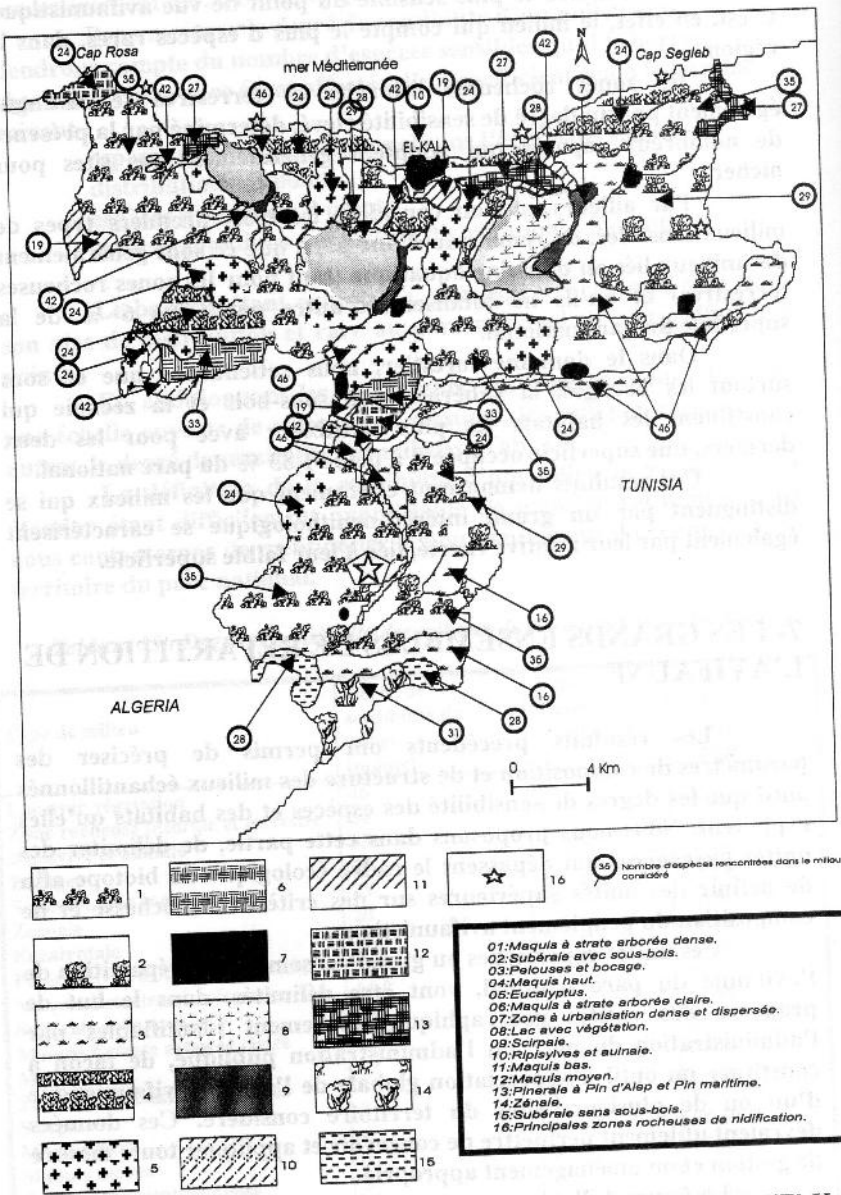


Figure 3:Richesse spécifique des différents milieux du parc national d'El-Kala.

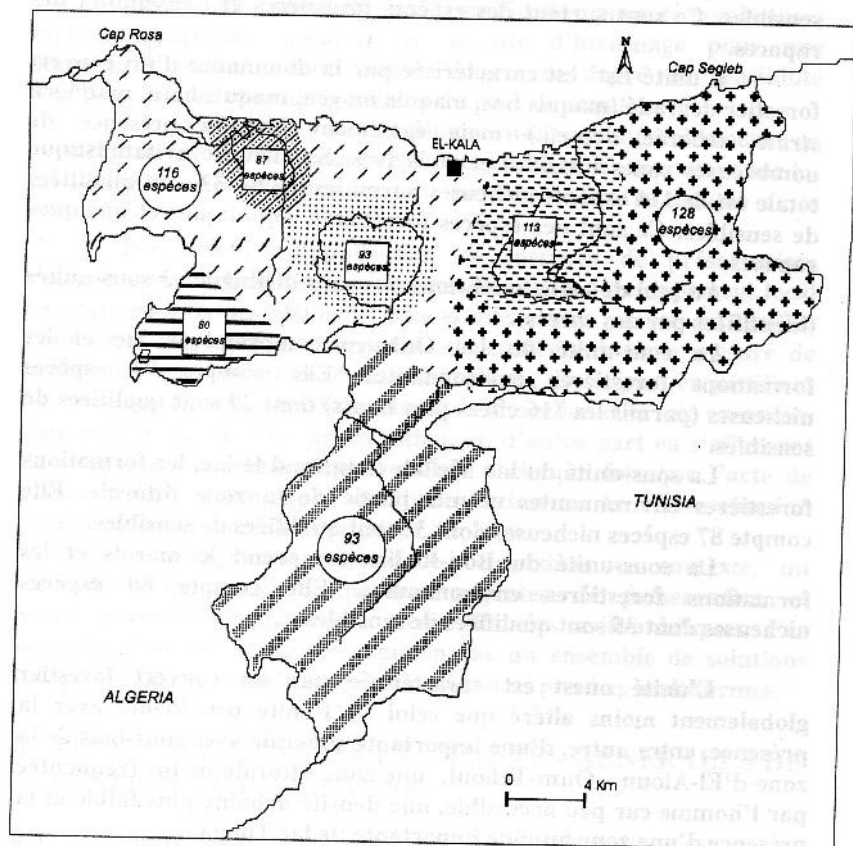


Figure 4: Limites des grands ensembles de répartition de l'avifaune du parc national d'El-Kala.

L'unité Sud est surtout caractérisée par la dominance du couvert forestier, dont les forêts d'altitude (subéraie sans sous-bois et zeenaie) et l'absence de zones humides. Sa richesse avifaunistique est de 93 espèces nicheuses parmi lesquelles 35 sont qualifiées de sensibles. Ce sont surtout des espèces forestières et l'ensembles des rapaces.

L'unité Est est caractérisée par la dominance d'un couvert forestier dégradé (maquis bas, maquis moyen, maquis haut, maquis à strate arborée dense...) mais également par la présence de nombreuses zones humides et ripisylves. Sa richesse avifaunistique totale est de 116 espèces nicheuses parmi lesquelles 52 sont qualifiées de sensibles. Ce sont des espèces forestières, aquatiques et quelques rapaces.

Au sein de cette unité nous pouvons distinguer 3 sous-unités (identifiées par des carrés).

La sous-unité du lac Oubeira comprend le lac et les formations forestières environnantes. Elle compte 93 espèces nicheuses (parmi les 116 citées plus hauts) dont 29 sont qualifiées de sensibles.

La sous-unité du lac Mellah comprend le lac, les formations forestières environnantes et une partie de la zone littorale. Elle compte 87 espèces nicheuses dont 31 sont qualifiées de sensibles.

La sous-unité du Bou-Redim comprend le marais et les formations forestières environnantes. Elle compte 80 espèces nicheuses dont 35 sont qualifiées de sensibles.

L'unité ouest est caractérisée par un couvert forestier globalement moins altéré que celui de l'unité précédente avec la présence, entre autre, d'une importante subéraie avec sous-bois de la zone d'El-Aioun - Oum-Teboul, une zone littorale moins fréquentée par l'homme car peu accessible, une densité urbaine plus faible et la présence d'une zone humide importante : le lac Tonga.

C'est l'unité la plus riche avec 128 espèces nicheuses recensées dont 58 sont qualifiées de sensibles, soit 46 % des espèces. Ces dernières comptent surtout des espèces liées au milieu aquatique et aux zones rocheuses.

Du reste, la sous-unité du lac Tonga, qui comprend le lac, les ripisylves et aulnaies environnantes, la pineraie et une partie du littoral, compte à elle seule 113 espèces nicheuses (parmi les 128) dont 45 de sensibles soit 40 %. C'est incontestablement la zone la plus riche et la plus sensible du territoire du parc national voire du nord-est algérien.

En période d'hivernage ce sont surtout les zones humides et plus particulièrement les lacs Tonga et Oubeira qui s'enrichissent de plusieurs espèces et de quelques dizaines de milliers d'individus supplémentaires.

Leur double statut de site de nidification pour de nombreuses espèces aquatiques sensibles et de site d'hivernage pour une abondante avifaune, leur confère donc un degré de sensibilité supérieur à celui des autres milieux du parc national.

L'ensemble de ces résultats suscite obligatoirement un certain nombre de réflexions sur la nécessité, sur les moyens et sur les méthodes de préserver l'important patrimoine avifaunistique de la région.

Par ailleurs, l'application de mesures de préservation, s'inscrit souvent dans une dynamique globale de développement local ou régional avec les éléments duquel elle rentre parfois en conflit. Pour cette raison, il est important de conférer à toute mesure de préservation un caractère d'utilité publique ; d'une part en justifiant (économiquement, scientifiquement, culturellement) de manière objective le but de cette préservation, et, d'autre part en s'efforçant de proposer des solutions alternatives à chaque fois que l'acte de préservation s'accompagne de l'interdiction ou la réglementation contraignante de certaines activités.

Le paragraphe suivant se veut, dans ce contexte, un échantillon de quelques mesures urgentes de préservation et d'aménagement, inspirées des seules données avifaunistiques. Par conséquent, il ne constitue en aucun cas un ensemble de solutions intégrées, qui résulteraient de la synthèse d'approches multiformes.

8- RECOMMANDATIONS ET MESURES GENERALES DE GESTION DE L'AVIFAUNE

8.1- Le « monitoring » de l'avifaune

Un des principaux actes de gestion de l'avifaune repose sur le suivi des populations d'oiseaux dont le gestionnaire a la charge. Ce suivi peut concerner une ou plusieurs espèces nicheuses ou hivernantes, à une période déterminée ou tout le long de l'année. Il doit concerner prioritairement les espèces qualifiées de sensibles sans pour autant négliger les autres.

Le but de ce suivi est de constituer une banque de données susceptible de fournir des informations sur l'état général des effectifs, d'en surveiller l'évolution afin d'orienter d'éventuelles mesures de préservation et de contrôle.

D'une manière générale, le suivi des populations d'oiseaux est basé sur un dénombrement régulier des individus qui les constituent. La diversité des espèces, l'état respectif de leurs populations, leur répartition dans l'espace, leur éthologie, imposent nécessairement le recours à des méthodes différentes de dénombrement.

Les populations à faible effectif, jusqu'à 1000 individus, facilement accessibles et à distribution groupée, peuvent faire l'objet d'un dénombrement absolu. C'est le cas de nombreux oiseaux d'eau et de la plupart des rapaces. Il est impératif, dans ce contexte, de démarrer dans les plus brefs délais l'opération de recensement. On consultera utilement, dans ce cadre, la thèse de magister de Belhadj (1996).

Pour ce qui concerne les espèces de petite taille, à large distribution, il est recommandé d'opérer par stratification des milieux afin de disposer d'informations sur l'état des populations par type d'habitat. Si les coûts de réalisation de l'opération de dénombrement ne permettent pas d'effectuer un échantillonnage fin, il est alors possible d'élargir la maille d'échantillonnage en réalisant un suivi par grands ensembles de répartition de l'avifaune, tels que ceux proposés précédemment.

L'objectif est, dans tous les cas, de disposer d'une information fiable sur l'état des populations locales. Il est évident que celles-ci sont soumises à des interactions multiples liées à la fois à l'action de l'environnement biotique (phénomènes de compétition intra et interspécifique, prédation, parasitisme), à celle de facteurs physiques et chimiques (pollution, intoxication alimentaire, modification de facteurs méso ou micro-climatiques...) mais également et surtout à la pression de dérangement que peuvent occasionner les activités humaines.

S'il peut paraître difficile, dans ce contexte, d'identifier les causes d'un effet dépresseur (ou de prolifération) sur une population quelconque, il est nécessaire, en revanche, d'en détecter le plus tôt possible les symptômes, en l'occurrence une chute (ou une augmentation exagérée) des effectifs. Des mesures appropriées de contrôle pouvant, le cas échéant, être envisagées par la suite.

L'ensemble de ces contraintes imposent l'utilisation d'une méthode d'échantillonnage souple, facile et rapide à mettre en œuvre. Nous préconiserons donc pour ce faire, une des méthodes utilisées dans le cadre de la présente étude, les Echantillonnages Fréquentiels Progressifs (E.F.P.).

8.1.1- Procédure d'échantillonnage par E.F.P

L'E.F.P. est une méthode d'échantillonnage de l'avifaune par point d'écoute, dans laquelle l'opérateur note simplement la présence de l'espèce sans considérer son effectif. Méthode semi-quantitative, elle permet par accumulation des relevés, d'assigner à chaque espèce une fréquence d'observation qui est proportionnelle à son abondance dans le milieu. Son caractère ponctuel lui confère le précieux avantage d'être utilisable dans de nombreuses conditions de terrain, en particulier celles où le morcellement et/ou les difficultés d'accès interdisent l'utilisation de méthodes itinérantes.

La durée d'un point d'écoute peut varier d'un milieu à l'autre. D'une manière générale, elle est de 20 mn dans les milieux à forte densité d'oiseaux (zeenaie, ripisylve, subéraie, pineraie, maquis haut...). Elle peut, cependant être réduite à 15 voire 10 mn à condition d'augmenter le nombre de points d'écoute.

Durant cette période, l'observateur, relativement immobile, note tous les contacts qu'il a avec toutes les espèces. Une grande vigilance est de rigueur afin de détecter les espèces discrètes, qui ne se manifestent que de manière furtive, surtout au tout début ou à la fin du relevé. Les contacts seront portés sur une fiche de terrain (une par point d'écoute) en même temps que seront notées, à l'aide d'un code préétabli, un certain nombre de données relatives aux conditions environnementales. Ces données devant permettre de corrélérer certains phénomènes relatifs aux populations, à la modification de certains paramètres de milieux.

Les E.F.P. peuvent être réalisés à tout moment de la journée, même si le moment le plus favorable reste tôt le matin. Il est nécessaire cependant d'appliquer les mêmes conditions d'échantillonnage aux espèces du même groupe (passereaux, rapaces, oiseaux d'eau...). Ils peuvent être également réalisés en toute saison, bien que le printemps soit la période la plus propice. En fait tout dépend du but de l'échantillonnage.

Par ailleurs, ils doivent être effectués dans des conditions atmosphériques correctes, en proscrivant les conditions extrêmes, trop ou trop peu favorables. Si la pluie ne constitue pas un élément trop gênant, sauf si elle est forte, le vent en revanche, a une importante influence sur les résultats, par la gêne acoustique et la diminution de l'activité des oiseaux qu'il provoque. La chaleur constitue également un important facteur de ralentissement de l'activité des oiseaux.

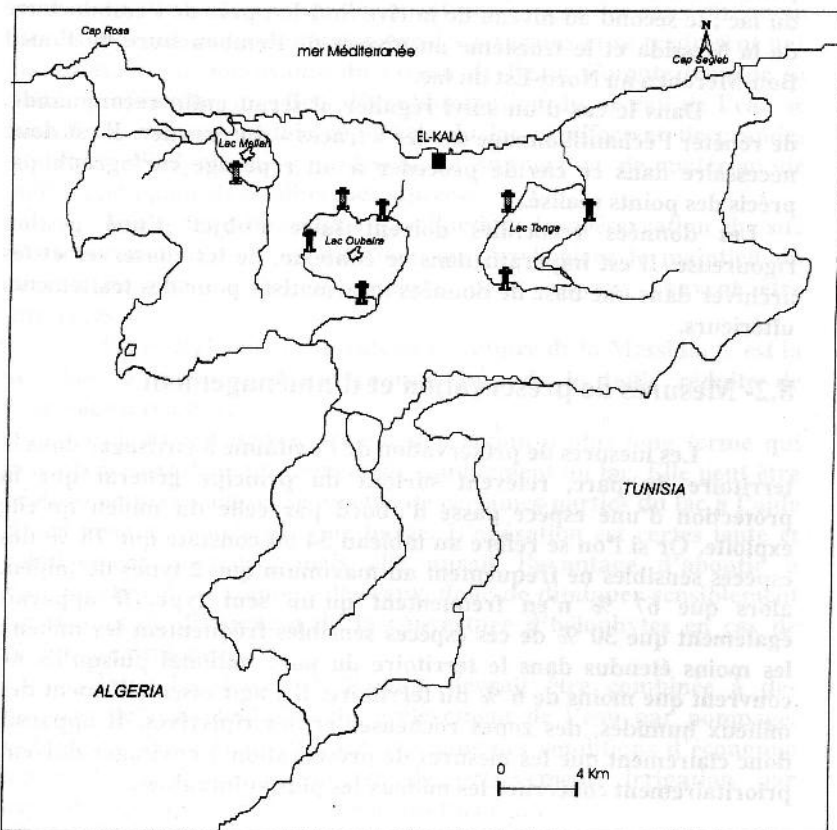
Afin d'éviter de comptabiliser 2 fois les mêmes individus, il est nécessaire de respecter une distance minimale entre 2 points d'écoute. Il est généralement admis qu'une distance de 300 m (c'est à dire 500 pas) est suffisante pour séparer 2 relevés en milieu fermé

(forêt au sens strict). En revanche, en milieu ouvert ou semi-ouvert (maquis, bocage) cette distance doit être portée à 400 ou 500 mètres.

Il est recommandé d'exécuter les relevés dans des conditions d'homogénéité maximales de milieu dans le cas où une stratification des biotopes serait adoptée ; tout en prenant soin d'éviter les effets de lisière, fréquents dans une structure en mosaïque du paysage.

Le nombre de point d'écoute recommandé par milieu est de l'ordre de 30. Certains milieux restent cependant d'une trop faible superficie pour autoriser cette taille d'échantillon. Ils pourraient éventuellement faire l'objet d'un regroupement en « catégorie de milieux » ; (regrouper par exemple les maquis bas et moyen en maquis ouverts).

Pour ce qui concerne les zones humides, il est recommandé de multiplier les infrastructures d'observation. Au niveau du lac Tonga nous suggérons l'implantation de 2 miradors supplémentaires ; l'un au niveau de la digue sur la rive Est et le second au Sud du lac au niveau de oued El-Hout (Fig. 5). IL est apparu en effet que le mirador de Maizila est nettement insuffisant pour procéder à une couverture complète du lac.



 Mirador existant.

 Mirador à implanter.

 etc.

Figure 5: Localisation des différents ouvrages préconisés pour la gestion de l'avifaune.

Au niveau du lac Oubeira l'implantation de 3 miradors supplémentaires est également à envisager ; l'un au niveau de la pointe de Euch-Lahmar pour couvrir efficacement le Sud et l'Ouest du lac ; le second au niveau de la rive Sud-Est près de l'embouchure de la Messida et le troisième au niveau de l'embouchure de l'oued Bou-Merchen au Nord-Est du lac.

Dans le cas d'un suivi régulier, il serait enfin recommandé, de répéter l'échantillonnage sur les « traces » du premier. Il est donc nécessaire dans ce cas de procéder à un repérage cartographique précis des points réalisés.

Les données recueillies doivent faire l'objet d'une gestion rigoureuse. Il est impératif dans ce contexte, de les conserver et les archiver dans une base de données informatisée pour des traitements ultérieurs.

8.2- Mesures de préservation et d'aménagement

Les mesures de préservation de l'avifaune à envisager dans le territoire du parc, relèvent surtout du principe général que la protection d'une espèce passe d'abord par celle du milieu qu'elle exploite. Or si l'on se réfère au tableau 34 on constate que 78 % des espèces sensibles ne fréquentent au maximum que 2 types de milieu, alors que 67 % n'en fréquentent qu'un seul type. Il apparaît également que 30 % de ces espèces sensibles fréquentent les milieux les moins étendus dans le territoire du parc national puisqu'ils ne couvrent que moins de 6 % du territoire. Il s'agit essentiellement des milieux humides, des zones rocheuses et des ripisylves. Il apparaît donc clairement que les mesures de préservation à envisager doivent prioritairement concerner les milieux les plus vulnérables.

8.2.1- Mesures de préservation du lac Tonga

Le lac Tonga est un milieu de type palustre, c'est à dire un milieu où la végétation émergée couvre la majeure partie de la superficie du site. L'importance de cette couverture d'hélophytes conditionne directement la richesse en espèces nicheuses ; mais elle contribue également au comblement progressif du lac, par les dépôts successifs de matière organique non dégradée lors de la mort et du remplacement des végétaux.

Deux facteurs essentiels conditionnent donc la pérennité de cet écosystème : le niveau de l'eau et la superficie de la couverture végétale.

Le niveau de l'eau dépend lui-même de 3 facteurs principaux : les apports pluviaux, l'endiguement de l'exutoire de la Messida et les prélèvements par pompage à des fins d'irrigation.

Les apports pluviaux sont déterminés par les vicissitudes annuelles du climat régional, avec la manifestation des cycles traditionnels de sécheresse. Lorsque celle-ci se manifeste, ses effets sont alors combinés à un prélèvement permanent des eaux du lac ou des nappes par les exploitants agricoles riverains et se traduisent par une diminution importante du niveau de l'eau. Compte tenu de sa faible profondeur, les effets d'une diminution du niveau de l'eau se manifeste sur une grande superficie du lac et affectent de grandes étendues d'hélophytes qui servent de support et de matériau de nidification pour de nombreuses espèces.

Il est donc important que l'action de préservation du site s'oriente surtout vers les solutions qui privilégient le maintien du niveau de l'eau. Dans ce contexte, deux moyens peuvent être envisagés.

Un endiguement contrôlé de l'exutoire de la Messida. C'est la solution la moins onéreuse compte tenu de la taille réduite de l'ouvrage à réaliser.

Le second moyen prévoit une action à plus long terme qui consiste à ralentir le phénomène de comblement du lac. Elle peut être réalisée en prélevant les sédiments de certaines parties du lac à l'aide d'une drague montée sur une barge. L'opération est certes lente et relativement onéreuse, mais elle aurait l'avantage d'aboutir à l'augmentation du volumes des eaux, donc de diminuer sensiblement les risques de disparition de la couverture d'hélophytes en cas de sécheresse prolongée.

Dans les deux cas, l'action devrait être combinée à des mesures de réglementation du prélèvement de l'eau par pompage. Celui-ci ne devra être effectué que dans des conditions d'économie maximale de l'eau (calendrier de prélèvement, irrigation par aspersion, pompage exclusivement nocturne ...).

parallèlement à ces mesures, il est impératif que des conditions de quiétude maximales soient assurées à l'avifaune, particulièrement durant la période de nidification.

Si l'activité cynégétique peut être envisagée de manière réglementaire durant l'hivernage, et ce au profit exclusif des riverains, elle devrait être formellement proscrite durant le printemps et l'été. De même, un contrôle rigoureux du site devrait être assuré afin de prévenir tout acte de prélèvement des œufs ou toute divagation des riverains à l'intérieur du lac durant la période de nidification et d'éclipse.

8.2.2- Mesures de préservation du lac Oubeira

Le lac Oubeira constitue une zone de nidification de plus en plus importante pour les oiseaux d'eau (BOULAHBEL, 1999). L'augmentation du potentiel d'accueil des oiseaux nicheurs de ce site

est directement déterminée par l'augmentation de la superficie de sa ceinture d'hélophytes, elle-même conditionnée par le niveau de l'eau.

Les mêmes causes produisant les mêmes effets, à l'instar du lac Tonga, le lac Oubeira connaît les mêmes situations relatives au pompage de l'eau pour l'irrigation, avec peut-être même plus d'intensité ainsi qu'un phénomène de comblement par sédimentation d'alluvions et de matière organique végétale.

Là encore, il est important de réglementer l'utilisation de l'eau à des fins d'irrigation et de prévenir tout acte de dérangement et de prélèvement d'œufs par les riverains durant la période de nidification.

Par ailleurs, durant l'hivernage, un phénomène important de dérangement de l'avifaune est provoqué par les embarcations de l'unité de pêche implantée au nord du lac. En effet, la technique de pêche pratiquée qui consiste à rabattre bruyamment le poisson vers les filets, provoque systématiquement la fuite de dizaines de milliers d'Anatidés de Foulques et d'Oies cendrées. Il est donc impératif que des solutions soient envisagées pour mettre un terme à ces pratiques qui risquent de provoquer une désaffection totale du site par une grande partie de l'avifaune qui l'exploite traditionnellement.

Une des solutions peut consister à modifier les pratiques de pêches en concentrant l'essentiel de l'activité piscicole dans des zones réduites du lac, sous la forme de fermes aquacoles. Celles-ci seraient localisées au niveau des rives nord et éventuellement Est du lac.

Cette solution aurait le double avantage de supprimer le mouvement des embarcations sur le lac, la plus importante source de dérangement de ce site, et de moderniser les méthodes de production de poisson.

Les zones de nidification du lac Oubeira sont relativement réduites et se localisent essentiellement au niveau de la rive Sud et Ouest. Il peut être intéressant d'augmenter le potentiel d'accueil des oiseaux nicheurs en procédant à l'aménagement d'îlots au centre du lac. Même de taille réduite, ces îlots présenteraient le grand avantage d'être indemnes de tout dérangement et de ce fait, contribueraient à augmenter sensiblement le nombre d'espèces nicheuses voire de permettre à des espèces traditionnellement non nicheuses de s'installer.

Accessoirement, ces îlots constitueraient des postes d'observation très intéressants pour des investigations à caractère scientifique.

8.2.3- Mesures de préservation du lac Mellah

Le cas du lac Mellah est particulier en ce sens que la modification de ses caractéristiques physico-chimiques par sa marinisation excessive ainsi que la pression de dérangement due à

l'exploitation piscicole, ont très probablement provoqué sa désaffection totale par l'avifaune hivernante.

L'augmentation de la salinité des eaux, consécutive à l'élargissement du chenal d'accès à la mer, a vraisemblablement entraîné une modification de la qualité des ressources trophiques disponibles, jusqu'alors exploitées par une grande quantité d'oiseaux plongeurs (Foulque, Fuligule morillon, Fuligule milouin...).

Il est alors probable qu'une restauration des caractéristiques originelles de ce site et une diminution de la pression de dérangement, suffiraient à rendre à ce lac son statut de site d'hivernage pour de nombreuses espèces. Cette restauration ne peut se concevoir sans un réaménagement du chenal dont il faudra limiter sensiblement le débit afin de réduire l'apport d'eau marine.

Parallèlement, l'aménagement d'îlots artificiels favoriserait grandement l'installation de nicheurs qui ont toujours fait défaut dans ce site. Ces îlots pourraient être facilement aménagées au milieu du lac par enrochement puis par dépôt de sédiments qui favoriseraient l'implantation d'une végétation adaptée comme le Scirpe maritime et la Salicorne.

8.2.4- Mesures de préservation des ripisylves et aulnaies

Les ripisylves constituent des forêts galerie dont le rôle est important dans le mouvement de l'avifaune.

En effet, les massifs forestiers non dégradés, présentent actuellement un morcellement excessif qui pourrait être à l'origine d'extinctions locales de certaines populations d'oiseaux qui exigent des superficies forestières importantes et non altérées.

Dans ce contexte, les ripisylves assurent une certaine connectivité entre les massifs morcelés, en traversant les zones dégradées et en reliant entre elles les zones dont la couverture forestière est relativement intacte. Ce faisant, elles favorisent le déplacement des espèces, et plus particulièrement celles de grande taille. Leur rôle est donc primordial et il est impératif de proscrire toute sorte d'aménagement pouvant conduire à une altération de leur continuité.

De même, il faudrait envisager de réglementer la pratique agricole à leurs abords immédiats afin de limiter les risques de défrichage ainsi que les prélèvements excessifs d'eau à des fins d'irrigation durant la saison estivale.

8.2.5- Mesures de préservation des zones rocheuses littorales et terrestres

Les zones rocheuses terrestres, par leur caractère massif, isolé et peu accessible nous semblent jouir d'une relative quiétude. En dehors de l'élaboration de textes réglementant leur accès, il ne nous

paraît pas urgent d'y appliquer une quelconque mesure de protection.

En revanche, les zones rocheuses littorales sont beaucoup plus sensibles à des altérations, notamment durant la saison vernale et estivale où la pression de dérangement devient importante. Face à cette situation, il est urgent d'assurer le maximum de protection aux sites les plus sensibles. Cette protection doit se fonder d'une part sur le contrôle de l'accès à ces sites et, d'autre part, sur une sévère réglementation en matière d'urbanisme ou d'édification de structures, permanentes ou pas, à caractère touristique, ainsi qu'une réglementation en matière de rejet des eaux usées industrielles et domestiques.

Les sites à préserver de ce point de vue sont les zones rocheuses du cap Rosa et du Cap Segleb, Tout le littoral compris entre la Vieille Calle et la plage du chenal du lac Mellah, le littoral de Mezira et le littoral de la Ville d'El-Kala au Cap Segleb.

8.2.6- Mesures de préservation des massifs forestiers

Les massifs forestiers sensibles du parc national se caractérisent par leur important morcellement, surtout pour ce qui concerne la subéraie avec sous-bois ; mais également par leur faible superficie, notamment pour ce qui concerne la zeenaie et la subéraie sans sous-bois. Les mesures de préservation que l'on peut envisager pour ces sites reposent surtout sur la prévention des incendies. Ceci pourrait être mis en œuvre par l'aménagement, à leur périphérie, de systèmes pare-feu.

Par ailleurs, une rigoureuse réglementation et surtout un contrôle régulier doivent être mis en place afin de gérer le problème du bétail dont le surpâturage compromet toute chance de régénération et d'expansion de ce type de milieu.

La richesse de ces biotope est avant tout déterminée par leur complexité structurelle. Celle-ci est conditionnée par la répartition dans l'espace des différents éléments qui composent le paysage forestier, c'est à dire les différentes parties du végétal y compris les éléments morts à terre ou sur pied. Par conséquent il est important de limiter les opérations d'élagage ou de nettoyage du sous-bois de ces sites afin de leur conserver leur complexité de structure. Cependant, les risques encourus d'incendies étant plus importants, il est nécessaire d'y assurer une surveillance accrue et prévoir, le cas échéant, des moyens rapides d'intervention.

L'ensemble des mesures préconisées n'a, en aucun cas, un caractère exhaustif. Différentes solutions peuvent être envisagées selon la spécificité du problème posé, selon l'objet à préserver, selon les objectifs de la mesure de protection et/ou d'aménagement, selon l'importance des enjeux.

Un fait reste certain : la région d'El-Kala est actuellement incluse dans une dynamique de développement régional qui concerne pour l'instant, surtout la région d'Annaba. L'évolution politico-économique nationale laisse présager une prochaine accélération du processus de développement à l'échelle de tout le territoire national.

Il est alors vraisemblable que la région d'El-Kala connaisse dans un proche avenir une forte expansion économique, probablement dans le secteur du tourisme.

Dans cette perspective, le parc national constitue assurément un atout important à valoriser. Cette valorisation des ressources écologiques n'est possible qu'à la condition d'appliquer dès à présent les mesures qui s'imposent pour préserver les richesses biologiques qui en font tout l'intérêt.

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE GENERALE

- B.N.E.D.E.R. (1992).- Enquête sur l'agriculture de montagne dans la région d'El-Kala . Document préliminaire, 90p.
- BELHADJ G. (1996).- Contribution à la cartographie des ornithocénoses en Algérie : atlas de l'avifaune nicheuse du parc national d'El-Kala. Thèse de Magister. I.N.A. El-Harrach, 207p.
- BENYACOUB S. (1993).- Ecologie de l'avifaune forestière nicheuse dans la région d'El-Kala (Nord-Est algérien). Thèse de Doctorat, Univ. De Dijon, 285p.
- BENYACOUB S. (1998).- La Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* en Algérie. *Alauda*, 66 : 251-253.
- BLONDEL J. (1969).- Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux. in Problèmes d'écologie : Echantillonnage des populations de vertébrés en milieu terrestre par LAMOTTE et BOURLIERE : 97 151, Masson, Paris.
- BLONDEL J., FERRY C., FROCHOT B. (1970).- La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par « station d'écoute ». *Alauda*, 38 : 55-71.
- BLONDEL J., FERRY C., FROCHOT B. (1973).- Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 41 : 63-84.

- BLONDEL J. (1975).- L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P).- Terre et Vie, Rev. Ecol., 29 : 533-589.
- BLONDEL J. (1976).- Stratégies démographiques et successions écologiques.- Bull. Soc. Zool. Fr., 101 : 695-718.
- BLONDEL J. (1980).- L'influence du morcellement des paysages sur la structure des communautés. Acta Oecologica, Oecol. gener., (1).1 : 91-100.
- BLONDEL J. (1995).- Biogéographie : approche écologique et évolutive. Ed. Masson, Paris.
- BOULEHBEL R. (1999).- Caractéristiques d'un modèle de peuplement d'oiseaux d'eau nicheurs. Cas du lac Oubeira et du marais du lac Mellah (parc national d'El-Kala-Wilaya d'El-Tarf).Thèse de Magister, Univ. D'Annaba, 85 p.
- CHALABI B. & VAN DIJK G. (1987).- Les zones humides dans la région d'Annaba El-Kala. Rapport n°24. WIWO.
- DE BELAIR G. (1990).- Structure, fonctionnement et perspectives de gestion de 4 éco-complexes lacustres et marécageux (El-Kala, Est algérien). Thèse de doctorat, Univ. De Montpellier 2, tome tableaux et figures, tome texte 193 p.
- EMBERGER L. (1955).- Une classification biogéographique des climats. L'année biologique. 3^e série, T 31 : 249-255.
- FERRY C. et FROCHOT B. (1970).- L'avifaune nidificatrice d'une forêt de Chênes pédonculés en Bourgogne. Etude de deux successions écologiques. La terre et la vie, 24 : 153-251.
- GALLNER J.C. & MARCHETTI M. (1977).- Recherches sur l'écologie des oiseaux de Marseille. Thèse de Doctorat d'Etat. Fac. Sc. Tech. Saint-Jérôme.
- GAUSSEN H. & VERNET A. (1958).- Notice de la carte internationale du tapis végétal : feuille Tunis-Sfax. Bull. Serv. Carte phytogéographique, série A.t.3.
- GLOWACINSKI Z. (1975).- Succession of bird communities in the Niepolomice Forest (Southern Poland). Ekol. Pol. 23 : 231-263.

- HAAPANEN A. (1966).- Bird fauna of the finnish forest in relation to forest succession. II. Ann. Zool. Fenn. 2 : 153-196.
- KADID M. (1999).- Cartographie et phytoécologie des groupements végétaux du lac Tonga. Thèse de Magister. I.N.A. El-Harrach.
- KARR J.R. & ROTH R.R. (1971).- Végétation structure and avian diversity in several New World areas. American Naturalist, 105 : 423-435.
- LACK D., LACK E. (1951).- Further changes in bird-life caused by afforestation.- J. Anim. Ecol., 20 : 173-179.
- MACARTHUR R.H. & MACARTHUR J.W. (1961).- On bird species diversity, II. Prediction of bird census from habitat measurements.- Am. Nat., 96 : 167-174.
- MIRI Y. (1997).- Cartographie et phytoécologie des groupements végétaux du lac Oubeira (El-Kala). Thèse de magister. I.N.A. El-Harrach.
- ODUM E.P. (1971).- Fundamentals of Ecology. (3rd edition), Saunders, Philadelphia.
- OZENDA P. (1975).- Sur les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen. Documentation de cartographie écologique, Univ. De Grenoble, XVI : 1-32.
- PRODON R. (1988).- Dynamique des systèmes avifaune-végétation après déprise rurale et incendies dans les Pyrénées méditerranéennes siliceuses. Thèse de Doctorat d'Etat. Univ. Pierre et Marie Curie, Paris 6, 333p.
- ROBINS C.S. (1978).- Census techniques for forest birds. Proc. Work. Management of Southern Forest for Nongame Birds. Atlanta, U.S. Dept. of Agriculture, 142-163.
- SELTZER P. (1946).- Le climat de l'Algérie. Trav. Inst. Météo. Et Phys. Du globe. La Typo-Litho Ed. Alger.
- TEBBAH Y. (1998).- Chronologie et phénologie des passereaux hivernants dans le parc national d'El-Kala (Nord-Est algérien). Mémoire d'ingénieur, univ. D'Annaba, 35p.

- TOMAS F. (1977).- Annaba et sa région. Thèse de Doctorat d'Etat. Univ. De Saint-Etienne, 720p.
- TOUBAL O. (1986).- Phytoécologie, biogéographie et dynamique des principaux groupements végétaux du massif de l'Edough (Algérie nord-orientale). Cartographie au 1/25000. Thèse de Doctorat de 3^e cycle. Univ. De Grenoble, 109p.
- ZIANE N. (1999).- Le peuplement d'Anatidés hivernants dans la région d'EL-Kala : Chronologie d'hivernage et rythmes d'activités. Thèse de magister, univ. D'Annaba, 115p.