

**BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA
REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE
DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola*
L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE
(ALGERIE)**

Présentée par :

Mme ZEMMOURI Nabila

Directeur de thèse : M. DOUMANDJI S.E. Professeur (I.N.A. El Harrach)

Co-directeur de thèse : M. VOISIN J.-F. Maître de Conférences (M.N.H.N. de Paris)

Soutenue publiquement le 22/11/2008

devant le jury composé de : **Président :** M^{me} DOUMANDJI-MITICHE B. Professeur (I.N.A. El Harrach) **Examineurs :** M. SAMRAOUI B. Professeur (Université de Guelma) M. BELHAMRA M. Maître de Conférences (Université de Biskra) M^{me} DAOUDI-HACINI S. Maître de Conférences (I.N.A. El Harrach)

Table des matières

REMERCIEMENTS . .	6
RESUME . .	7
SUMMARY . .	9
AVANT-PROPOS . .	10
INTRODUCTION GÉNÉRALE . .	12
CHAPITRE I.- CADRE D'ÉTUDE . .	15
1.- Description de l'arboretum de la forêt des Planteurs de Zéralda . .	15
1.1.- Localisation géographique de la région d'étude . .	15
1.2.- Milieu physique . .	15
1.3.- Facteurs biotiques . .	23
1.4.- Conclusion . .	24
2.- Description de la vallée du Sébaou . .	24
2.1.- Localisation géographique de la région d'étude . .	24
2.2.- Milieu physique . .	25
2.3.- Facteurs biotiques . .	28
CHAPITRE II.- PRÉSENTATION DU MODÈLE BIOLOGIQUE . .	32
1.- Étymologie et position systématique . .	32
1.1.- Étymologie . .	32
1.2.- Position systématique . .	32
2.- Aire de répartition de la Tourterelle des bois . .	35
2.1.- Aire de répartition durant la période de reproduction . .	36
2.2.- Aire de répartition durant la période d'hivernage . .	37
3.- Migration . .	38
3.1.- Conditions d'hivernage en Afrique . .	39
4.- Tendance et taille des populations . .	40
5.- Statut juridique de la Tourterelle des bois . .	41
CHAPITRE III.- MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL . .	42
1.- Choix des stations d'étude . .	42
2.- Description des stations d'étude . .	42
2.1.- Station de l'arboretum de la Forêt des Planteurs de Zéralda . .	42
2.2.- Station de Boukhalfa . .	45
2.3.- Station de Fréha . .	45
3.- Méthode d'échantillonnage . .	47
4.- Caractérisation de la population de référence . .	47
4.1.- Capture . .	48
4.2.- Examen et mensurations . .	48
5.- Paramètres de la structure du micro habitat du nid . .	49
6.- Paramètres de la reproduction . .	50
7.- Expression des résultats . .	50
CHAPITRE IV.- RÉSULTATS . .	52

1.- Analyse des données morphométriques et caractérisation de la sous-espèce <i>S. t. arenicola</i> . . .	52
2.- Analyse de la structure du microhabitat du nid de la Tourterelle des bois dans les trois sites étudiés . . .	54
2.1.- Choix de l'essence d'arbre ou d'arbuste pour l'emplacement du nid . . .	54
2.2.- Analyse des paramètres linéaires de l'emplacement du nid . . .	56
3.- Analyse des paramètres de la reproduction de la Tourterelle des bois dans les trois sites étudiés . . .	61
3.1.- Dates d'arrivée de la migration pré-nuptiale sur les sites de reproduction . . .	61
3.2.- Formation et installation des couples . . .	61
3.3.- Construction du nid, composition et mensurations du nid . . .	61
3.4.- Ponte et incubation . . .	62
3.5.- Les éclosions . . .	65
3.6.- Succès de la reproduction . . .	66
3.7.- Dispersion post-émancipatoire et départ en migration post-nuptiale . . .	67
3.8.- Causes des pertes d'œufs et de petits . . .	68
3.9.- Evolution des effectifs nicheurs . . .	69
4.- Mise en évidence des corrélations entre les paramètres de la structure du micro habitat du nid et les paramètres du succès de la reproduction de la Tourterelle des bois dans l'ensemble des sites étudiés par l'Analyse des données . . .	69
4.1.- Analyse globale . . .	70
4.2.- Variables . . .	70
4.3.- Individus . . .	72
CHAPITRE V.- DISCUSSION . . .	77
1.- Validation de la sous espèce <i>S. t. arenicola</i> . . .	77
2.- Structure du microhabitat du nid de la Tourterelle des bois . . .	78
2.1.- Choix de l'habitat et de l'essence d'arbre ou d'arbuste pour l'emplacement du nid . . .	78
2.2.- Paramètres linéaires de l'emplacement du nid . . .	79
2.3.- Exposition des nids . . .	80
2.4.- Densité et équidistance des nids . . .	80
2.5.- Dates d'arrivée de la Migration pré-nuptiale sur les sites de reproduction . . .	81
2.6.- Pontes . . .	81
2.7.- Grandeur des pontes . . .	82
2.8.- Succès de la reproduction . . .	82
2.9.- Départ en migration post-nuptiale . . .	83
3.0.- Evolution des effectifs de 1984 à 2006 à Zéralda . . .	83
3.- Relation entre les paramètres de la structure du micro-habitat du nid et les paramètres du succès de la reproduction de la Tourterelle des bois . . .	85
4.- Analyse des causes du déclin des effectifs . . .	85
4.1.- Causes d'origine naturelle . . .	85
4.2.- Altération des habitats . . .	85
4.3.- Causes directes de mortalité . . .	86

4.4.- Causes indirectes de mortalité . .	86
4.5.- Le dérangement . .	87
4.6.- Compétition interspécifique . .	87
CONCLUSION GENERALE . .	89
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES . .	92
ANNEXES . .	103
Puplication . .	134

REMERCIEMENTS

Madame et Monsieur BOUKHEMZA remercient vivement M. ACHOUI Omar, directeur du Centre cynégétique de Zéralda ainsi que tout le personnel pour leur précieuse collaboration dans la réalisation de ce travail. Comme nous remercions M.M. KHIFER Larbi, LEROUL Menad et Melles TALES Zakia, SLIMANI Sabiha et BENMANSOUR Saida pour leur contribution dans la collecte de données au centre cynégétique de Zéralda.

RESUME

La biologie et l'écologie de la reproduction de la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur arenicola* L., est étudiée de 2003 à 2006 dans l'arboretum de la forêt des Planteurs de Zéralda (ouest d'Alger) et de 2005 à 2006 à Fréha et Boukhalfa, en Kabylie. La mesure systématique de la masse corporelle et la longueur de l'aile pliée de 60 individus (29 mâles et 31 femelles) capturés dans l'Algérois et en Kabylie, a permis, d'une part de caractériser la race *S. t. arenicola*, et d'autre part de préciser l'ampleur du dimorphisme sexuel. L'analyse des paramètres linéaires de l'emplacement du nid a montré que les Tourterelles des bois ont construit leurs nids à une hauteur moyenne de $3,93 \pm 1,86$ m ($n = 333$) au-dessus du sol, sur des arbres d'une hauteur moyenne de $6,42 \pm 2,17$ m ($n = 333$). Les distances moyennes du nid à la partie inférieure et supérieure du feuillage sont respectivement de $1,45 \pm 1,11$ m ($n = 333$) et de $2,50 \pm 1$ m ($n = 333$). Plus de 70 % des nids, et même parfois plus de 80 %, sont construits dans la partie périphérique de la frondaison à $1,90 \pm 0,54$ m ($n = 247$) du tronc, de préférence sur des branches minces offrant une protection contre les prédateurs grimpeurs. La distance horizontale moyenne du nid à la partie extérieure du feuillage sur l'ensemble des sites étudiés est de $1,24 \pm 0,79$ m ($n = 333$). Le taux de renouvellement des nids est de 76,5 % et 61,3 % ($n = 333$) d'entre eux sont orientés vers l'Est. A Zéralda, 53,9 % des couples ont fait leurs nids à des distances inférieures à 10 m les uns des autres pour des raisons de saturation du site, tandis que à Fréha et Boukhalfa respectivement 66,7 % et 47,7 % des couples ont construit leurs nids à des distances supérieures à 40 m les uns des autres. La densité moyenne des nids de Tourterelle des bois avec pontes par hectare dans les trois sites étudiés est de $6,56 \pm 3,88$. Il existe toutefois des fluctuations stationnelles ($10,93 \pm 0,55$ couples /ha à Zéralda, $3,5 \pm 0$ à Fréha et $5,25 \pm 0,35$ à Boukhalfa) et temporelles (10,25 en 2003 à 11,50 en 2006 à Zéralda). Les oiseaux sont arrivés de migration à la fin mars et ont commencé la construction du nid début avril. Les premières pontes ont commencé pendant la deuxième quinzaine d'avril et les dernières sont enregistrées début août. L'éclosion est notée dès la première quinzaine de mai jusqu'à fin août. La saison de reproduction a duré environ cinq mois de la première ponte à l'envol des jeunes. La taille moyenne des pontes est de $1,95 \pm 0,20$ oeufs par nid, les pontes de deux œufs étant dominantes (95,5 %). L'abandon de nid (61,8 %, $n = 291$) et la prédation (21%) sont les causes principales de l'échec au stade des œufs. Au stade des poussins, la prédation est la cause la plus importante de l'échec (64,1%, $n = 39$). Le taux de jeunes à l'envol par œufs pondus est de 31,4 %. A Zéralda, ce taux a chuté de 43,2 % en 2003 à 20,2 % en 2006. La productivité est de 0,61 poussin envolé par nid. Dans la région d'étude, les départs des populations en migration post-nuptiale vers les zones d'hivernage ont normalement lieu à partir du mois d'août et se poursuivent jusqu'à fin septembre. Des oiseaux sont toutefois observés au cours du mois d'octobre. Dans la station de Zéralda, les effectifs de Tourterelles des bois ont connu une diminution de près d'un tiers entre 1984 et 2003, diminution en partie compensée par une remontée nette, quoique encore assez faible (12,2 %), dans les années qui suivirent 2003. L'examen de la relation entre les paramètres de la structure du micro-habitat du nid et les paramètres du succès de la reproduction de la Tourterelle des bois dans l'ensemble des sites étudiés a montré qu'il existe des corrélations positives entre ces derniers. En effet, le choix de l'emplacement des nids (hauteur du nid au sol, distance au tronc et distance à la partie inférieure et supérieure du feuillage,...) est fonction de la hauteur de l'arbre. Ainsi, plus l'arbre est haut plus le nid est construit à une hauteur élevée. Cette tendance à occuper la partie extérieure des branches et à disposer d'un feuillage suffisant au-dessous et au-dessus le nid (arbres touffus) constitue une protection contre les attaques de prédateurs aviens en camouflant le nid, alors que la construction à une hauteur élevée, vers la périphérie de la frondaison constitue, elle, une défense

contre les prédateurs terrestres. Toutes ces connaissances constituent, sans nul doute, un support d'informations nécessaire pour une gestion cynégétique rationnelle et adaptée de ce gibier dans la région d'étude.

Mots-clés : Biologie, Ecologie, Reproduction, Tourterelle des bois, Algérois, Kabylie

SUMMARY

The breeding biology and ecology of Turtle Dove *Streptopelia turtur arenicola* L., was studied in Zéralda (west of Algiers) from 2003 to 2006 and in Fréha and Boukhalfa (Kabylia) from 2005 to 2006. The systematic measurement of two morphometric criteria, the body mass and the folded wing length on $n = 60$ individuals (29 males and 31 females) captured in Algiers and in Kabylia, allowed, on the one hand, to characterize the race *S. t. arenicola*, and, to specify the extent of the sexual dimorphism, on the other hand. Turtle Doves built their nests at an average height of 3.93 ± 1.86 m ($n = 333$) above ground, on trees whose average height was 6.42 ± 2.17 ($n = 333$). The average distances of the nest from the lower part to the higher of the foliage were respectively $1.45 \text{ m} \pm 1.11$ ($n = 333$) and $2.50 \text{ m} \pm 1$ ($n = 333$). More than 70 % of the nests, and even sometimes much more (80 %), are built on branches toward external part of the tree at 1.90 ± 0.54 m ($n = 247$) from the trunk. The average horizontal distance of the nest toward the external part of the foliage in the whole sites studied was $1.24 \text{ m} \pm 0.79$ ($n = 333$). The nests renewal rate was 76.5 % ; and 61.3 % ($n = 333$) of them were directed toward the East. In Zéralda, 53.9 % of the couples built their nests at less than 10 m from each other, because of site saturation ; While, 66.7 and 47.7 % of the couples, respectively in Fréha and Boukhalfa, made their nests at more than 40 m from each other. The average density of nests with egg-laying per hectare in the studied sites was 6.56 ± 3.88 couples / ha. There are, however, stationnal fluctuations (10.93 ± 0.55 in Zéralda, 3.5 ± 0 at Fréha, and 5.25 ± 0.35 in Boukhalfa), and temporal (10.25 in 2003 to 11.50 in 2006 in Zéralda). Birds migration began at the end of March. Nest-building started early April. Egg-laying started since mid-April until the beginning of August. Hatching was noted from the first fortnight of May till the end of August. The breeding season took place during approximately five months, from the first egg-laying to the last fledged chicks. The average clutch size was 1.95 ± 0.20 eggs per nest. Two eggs clutches were dominant (95.5 %). Nest abandon (61.8 %, $n = 291$) and predation (21 %) were the main causes of egg stage failure. At the breeding chick stage, predation was the most important cause of fledging failure (64.1 %, $n = 39$). Breeding success, as proportion of fledged chicks per laying eggs, was 31.4 %. Productivity was 0.61 fledged chicks per nest. In the area of study, the populations departures in post-bridal migration toward the wintering zones are generally noted as from August up to the end of September. Birds, however, were observed during October. In the Zéralda station, the Turtle doves numbers knew a reduction of almost a third between 1984 and 2003, partly compensated by a clear increase, though still rather weak (12.2 %), in the following years of 2003. The examination of the relation between the structural parameters of the nest micro habitat and the parameters of the Turtle dove breeding success in the whole studied sites showed that there are positive correlations between the latter. Indeed, the choice of the nests site (Height of the nest from the ground, distance to the trunk and distance to the lower and higher and higher part of the foliage...) is a function of the tree height. Thus, the more the tree is high, the more the nest is built higher. This tendency to occupy the external part of the branches and to have a sufficient foliage below and above the nest constitutes a protection against the attacks of avian predators by camouflaging the nest ; whereas the construction at a raised height, toward the peripheral of the frondaison constitutes, a defense against the terrestrial predators. All this knowledge constitutes, without any doubt, a data carrier necessary for a rational hunting management and adapted of this game in the area of study.

Keywords : Biology, Ecology, Breeding, Turtle Dove, Algerois, Kabylia

AVANT-PROPOS

Afin de pouvoir mener à terme cette étude, j'ai pu compter sur la collaboration d'un grand nombre de personnes.

Mes vifs remerciements vont tout d'abord aux membres du jury. Il s'agit :

- de Madame DOUMANDJI-MITICHE Bahia, Professeur à l'I.N.A. d'El Harrach, qui me fait l'honneur de présider le présent jury.
- de Monsieur DOUMANDJI Salaheddine, Professeur à l'I.N.A. d'El Harrach directeur de thèse. Il a toujours été disponible pour des conseils, qu'on a toujours été justes et des plus pertinents, de l'élaboration du projet jusqu'aux corrections du manuscrit. Il n'a pas manqué de montrer son enthousiasme pour cette étude, ce qui a été un soutien important durant ces années.
- de Monsieur VOISIN Jean-François, Maître de Conférences au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, co-directeur de thèse. Il m'a accueilli dans le laboratoire des Mammifères et Oiseaux du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. Il a grandement contribué dans l'orientation de notre sujet et a corrigé avec grand soin notre article et le manuscrit. ... Merci pour toutes ces discussions intéressantes et sa gentillesse.
- de Monsieur BELHAMRA Mohamed, Maître de Conférences à l'Université Mohamed Khider de Biskra, conseiller au C.R.S.T.R.A. de Biskra, ex conservateur et expert des forêts. Il a apporté l'assistance technique au début de l'étude à Zéralda et a par la suite toujours été présent pour les conseils pratiques de terrain. Il me fait honneur d'avoir accepté de faire partie du jury.
- de Monsieur SAMRAOUI Boudjema, Professeur à l'Université de Guelma et Monsieur BAZIZ Belkacem, Maître de Conférence à l'I.N.A. d'El Harrach qui m'ont fait l'honneur de juger ce travail. Qu'ils soient remerciés pour le temps qu'ils y ont consacré.

Ma gratitude va aussi aux personnes m'ayant guidé tout au long du travail. Il s'agit :

- de Monsieur BOUKHEMZA Mohamed, Professeur à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, qui m'a proposé le présent thème qui s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche CNEPRU intitulé « expansions et régressions des espèces d'oiseaux : impacts biocénétiques », agréé sous le n° F 1501 / 03 / 2001, dont il est le chef et dans lequel je participe en tant que chercheur-associée. Il m'a souvent secondée lors des captures et du baguage. Sans son aide, cette étude n'aurait pas été réalisable et dans laquelle il participe grandement. Sa sensibilité pour ce sujet m'a encouragée à le poursuivre.
- de Monsieur ACHOUI Omar, directeur du centre cynégétique de Zéralda, pour sa précieuse collaboration. Nous avons pu bénéficier de son soutien constant, et ce, à toutes les étapes ayant mené à la réalisation de cette thèse. Ces qualités de bon gestionnaire ont pour corollaire une fructueuse collaboration entre l'université et les gestionnaires de la faune sauvage. .

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à l'égard des personnes ayant contribué à la collecte des données dans le centre cynégétique de Zéralda. Il s'agit :

- de Melle LARINOUNA F., M. GUOUICHICHE M. et Melle BENTATA N., respectivement, responsable de l'axe du faisan, conservateur principal des forêts et

responsable de l'axe de la Tourterelle des bois pour leur précieuse aide, notamment dans l'orientation et l'encadrement de nos élèves ingénieurs.

- des élèves ingénieurs de la Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, TALES Zakia, KHIFER larbi, LEROUL Menad, SLIMANI Sabiha et BENMANSOUR Saida, qui m'ont secondée sur le terrain à Zéralda.
- tout le personnel du centre cynégétique de Zéralda.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La diminution récente de la biodiversité est associée à la perte et la fragmentation des habitats ainsi qu'à la surexploitation des ressources vivantes par l'homme. Les changements dans les modes d'utilisation des terres de même que dans les paysages agricoles ont un impact sur la biodiversité et sont souvent perçus comme une des menaces majeures pour le futur (BURGESS, 1988 ; BUREL et *al.*, 1998 ; MERMET & POUX, 2000). Le prélèvement abusif d'espèces, l'introduction d'espèces exotiques, la pollution, les changements climatiques y contribuent également. Les perturbations humaines modifient les processus naturels de recolonisation ou de restauration et seule une gestion raisonnée des écosystèmes pourra limiter le nombre d'extinctions des espèces sauvages (FRESCO & KROONENBERG, 1992 ; BALENT, 1994).

Le nombre croissant de travaux concernant les relations entre biodiversité et activités anthropiques révèle l'importance désormais accordée aux effets de ces changements sur une composante majeure du fonctionnement des systèmes écologiques (BOREN et *al.*, 1999 ; ORMERMOD & WATKINSON, 2000).

La Biologie de la Conservation est une science relativement récente et multidisciplinaire, développée en réponse à la crise actuelle de la biodiversité, qui a pour objet l'évaluation de l'impact des activités humaines sur cette diversité biologique et la conception de mesures correctrices. Cette nouvelle discipline a pris son essor début des années 1980 (SOULÉ, 1985). S'appuyant sur les résultats de la biologie des populations, de la science de l'évolution, de l'écologie et de l'éthologie, la biologie de la conservation s'attache à concevoir des méthodologies spécifiquement adaptées à l'analyse, à la mesure et à l'atténuation des risques d'extinction des populations et des espèces d'une part, à la détection et au renversement des processus de dégradation, de banalisation, de régression ou de fragmentation des communautés, d'autre part. En 1985, SOULÉ définissait la biologie de la conservation comme étant un domaine visant à fournir des principes scientifiques et à les développer du point de vue technologique dans le but de maintenir la diversité biologique. L'apport de ces principes scientifiques montre qu'il est souvent nécessaire de changer d'échelles spatiale et temporelle. En effet, il est dangereux de se focaliser uniquement sur l'espèce menacée ; son maintien passe par la gestion de l'écosystème afin de ne pas se limiter à la population mais considérer le système dans sa totalité. La protection des espèces ne peut donc se concevoir sans celle de leur habitat dont la pérennité dépend du fonctionnement des systèmes écologiques de niveaux supérieurs dans la hiérarchie de l'organisation du monde vivant (communautés, écosystèmes, paysages) (BARNAUD, 1998).

Parmi les grandes questions de la biologie de conservation, celle du suivi des populations animales dont les effectifs sont en déclin, voire en cours d'extinction, apparaît de plus en plus importante. La Tourterelle des bois *Streptopelia turtur* L., bien qu'elle soit très largement répandue en Europe et en Afrique, est considérée par de nombreux auteurs comme étant en diminution (JARRY, 1994 ; BOUTIN, 2001 ; BROWNE, 2002). En Europe, où l'évolution de ses effectifs est à la baisse, on avance comme hypothèse la modification des pratiques agricoles, notamment l'utilisation de produits phytosanitaires et les prélèvements excessifs de chasse qui auraient des conséquences sur sa reproduction.

Pourtant, sa cousine sédentaire la Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* L., est l'exemple le plus remarquable de l'expansion d'une espèce à l'échelle du Continent européen (ERARD & POTY, 1959 ; BERNIS et al., 1985 ; HENGEVELD & van den BOSH, 1991) et plus récemment en Afrique du Nord (FRANCHIMONT, 1987, 1989 ; BENYACOUB, 1998 ; BERGIER et al., 1999 ; BERGIER, 2000 ; MOALI et al., 2003 ; MOALI & ISENMANN, 2007).

En Algérie, à l'instar des autres pays du Maghreb, cette espèce n'est pas protégée. Elle est estivante nicheuse dans toute la partie nord du pays, et hivernante pratiquement partout dans la région du Hoggar (HEINZEL et al., 1985 ; ISENMANN & MOALI, 2000).

Au Maghreb, la connaissance de la biologie de sa reproduction est encore fragmentaire. Hormis les travaux de NONEV & GUENOV (1989) en Algérie, de ceux d'EL MASTOUR (1988) et de ceux, très récents, de HANANE & MAGHNOUDJ (2005) au Maroc, aucune étude n'a été entreprise. Beaucoup d'aspects en sont encore mal connus (par exemple les facteurs intrinsèques influençant la dynamique de ses populations, l'importance relative des différentes causes de mortalité hors reproduction, les relations entre populations d'Europe et celles d'Afrique du Nord,...). On ne sait pratiquement rien de ses effectifs et de sa fécondité en Algérie.

La méconnaissance de l'évolution des effectifs de Tourterelle des bois en Algérie nous rappelle la nécessité de mettre en place un suivi de ses populations. A cet effet, l'occupation régulière du site de Zéralda depuis quelques décennies (NONEV & GUENOV, 1989), nous a incité à débiter nos investigations dès les premières pontes au cours des saisons de reproduction de 2003 à 2006. Le même objectif a été retenu pour les sites de Kabylie, après une prospection, en 2005 et 2006.

Aussi, ce travail spécifique sur populations de Tourterelles des bois dans la phase algérienne de leur cycle biologique, intervient pour contribuer à la connaissance de la cinétique démographique de cette espèce, et pour lever le voile quant à un réel déclin de ses populations. Il est à rappeler que sur l'ensemble de son aire de répartition, l'essentiel des hypothèses fournies pour expliquer le déclin des populations n'étaient pas totalement satisfaisantes puisque la partie de la population qui se reproduit en Afrique du Nord, notamment en Algérie n'était pas prise en compte. Certaines ne concernaient pas vraiment les populations algériennes, mais au contraire les populations ouest-européennes, notamment en Angleterre, qui sont à rapporter à la sous espèce *Streptopelia turtur turtur*. D'autres ne coïncidaient pas avec l'effondrement spectaculaire des années 1970 - 2002, et notamment le programme de suivi STOC-EPS ne fournit pas de données significatives à leur égard (JULLIARD & JIGUET, 2002 ; JIGUET & JULLIARD, 2003). Nous avons considéré que les mouvements migratoires généraux de ces populations paléarctiques s'expriment selon le schéma classique, avec une zone axiale centrée sur la Méditerranée pour les deux sous espèces *S.t. turtur* et *S.t. arenicola*. Dans ces conditions, il était plus que nécessaire de confirmer ou d'infirmer l'idée du déclin sur quelques stations représentatives de l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce en Algérie et d'identifier les grands facteurs qui en seraient à l'origine. Bien que réalisée à un niveau régional, la présente étude prétend apporter des résultats extrapolables à une plus grande échelle et, pour certains des aspects abordés, à toute l'aire de répartition, dans la mesure où les sites choisis constituent des aires traditionnelles de reproduction de l'espèce. Au cours de notre démarche nous avons envisagé l'hypothèse selon laquelle l'évolution des milieux occupés aurait favorisé une profonde chute du succès reproducteur et en même temps du taux de survie des jeunes chez la Tourterelle des bois.

Aussi la démarche entreprise consiste dans une première étape à caractériser la sous-espèce *S. t. arenicola* au niveau de la forêt des Planteurs de Zéralda et dans le site de

Boukhalfa, en Kabylie, à travers une analyse biométrique. Les objectifs visés à travers cette analyse morphométrique sont de recueillir des données sur les races présentes dans les régions d'étude, d'acquérir des connaissances sur d'éventuelles races méconnues et d'approfondir nos connaissances sur les voies et phénomènes liés aux migrations ou l'hivernage.

Dans une seconde étape, il a été question, à travers une analyse des paramètres de la structure du micro-habitat du nid, de combler certaines lacunes de nos connaissances sur le choix préférentiel de l'implantation de celui-ci. S'il est vrai que les critères de sélection d'un site de nidification ont globalement fait l'objet d'études chez les oiseaux, il existe néanmoins des spécificités propres aux espèces étudiées et aux régions. De plus, beaucoup de chercheurs hésitent à explorer les nids de la Tourterelle des bois par crainte de les voir abandonnés.

Dans une autre étape, cette approche a servi également de recueillir des données sur la biologie de reproduction proprement dite de la Tourterelle des bois en Algérie. L'objectif était notamment de déterminer la distribution de ses habitats de nidification, les fluctuations des populations nicheuses, la phénologie de la reproduction, la taille des pontes et des couvées, le succès de la reproduction, les causes de mortalité, ainsi que les implications d'ordre cynégétique. Les informations recueillies pourront contribuer la législation cynégétique nationale selon les concepts de la Directive 79/409/CEE, notamment en ce qui concerne l'interdiction de chasser pendant la période de dépendance des juvéniles, et en encadrant mieux l'activité cynégétique par des mesures de conservation et de gestion.

Dans un autre volet, ce travail aborde les aspects les plus remarquables de la phénologie de reproduction de la Tourterelle des bois pendant son séjour estival en Algérie. Toute la chronologie de la reproduction est décrite depuis l'arrivée et l'appariement des couples jusqu'à l'émancipation des jeunes et le départ post-nuptial.

In fine, nous analyserons les relations pouvant exister entre le succès de reproduction et les facteurs de la structure de l'habitat.

CHAPITRE I.- CADRE D'ÉTUDE

1 .- Description de l'arboretum de la forêt des Planteurs de Zéralda

Le milieu physique intervient d'une façon déterminante sur la distribution de la faune.

La région de Zéralda présente une originalité sur les plans géographique, pédologique, hydrographique et climatique.

1.1 .- Localisation géographique de la région d'étude

La première région d'étude, l'arboretum de la forêt des Planteurs de Zéralda est située à 30 km à l'Ouest d'Alger (fig.1). Ce site littoral a pour coordonnées 2°53' de longitude Est et 36°45' de latitude Nord. Il est limité au Sud, à l'Est et à l'Ouest par la réserve de chasse de Zéralda et au Nord par la route nationale n° 13 reliant Zéralda à la commune de Mahelma et l'exploitation agricole collective n° 67. L'altitude moyenne est de 50 m. Le terrain est relativement plat, les pentes sont très faibles. Mis en place depuis les années 1960, l'arboretum regroupe aussi bien des espèces autochtones qu'allochtones. Il occupe une superficie de 4ha, soit 20 % de la surface générale du centre cynégétique de Zéralda qui englobe des terrains boisés et des cultures (tab.1).

Tableau 1.- Occupation des terrains du centre cynégétique de Zéralda

Occupation du sol	Superficies
Terrains boisés de la forêt des Planteurs	4,00 Ha
Enclos de reproduction et couloirs de transfert du Cerf de Berbérie	2,25 Ha
Vergers (pommiers et pruniers, notamment)	1,25 Ha
Terrains de cultures (céréaliculture et maraîchage)	8,00 Ha
Bâtiments administratifs et d'élevage (Batteries et parquets d'élevage)	4,50 Ha
Total	20 Ha

1.2.- Milieu physique

1.2.1.- Facteurs pédologiques

La lithologie du secteur Ouest algérois est formée de grès, de sables et poudingues du quaternaire ainsi que d'argiles et de marnes miocènes (Cornet, 1939).

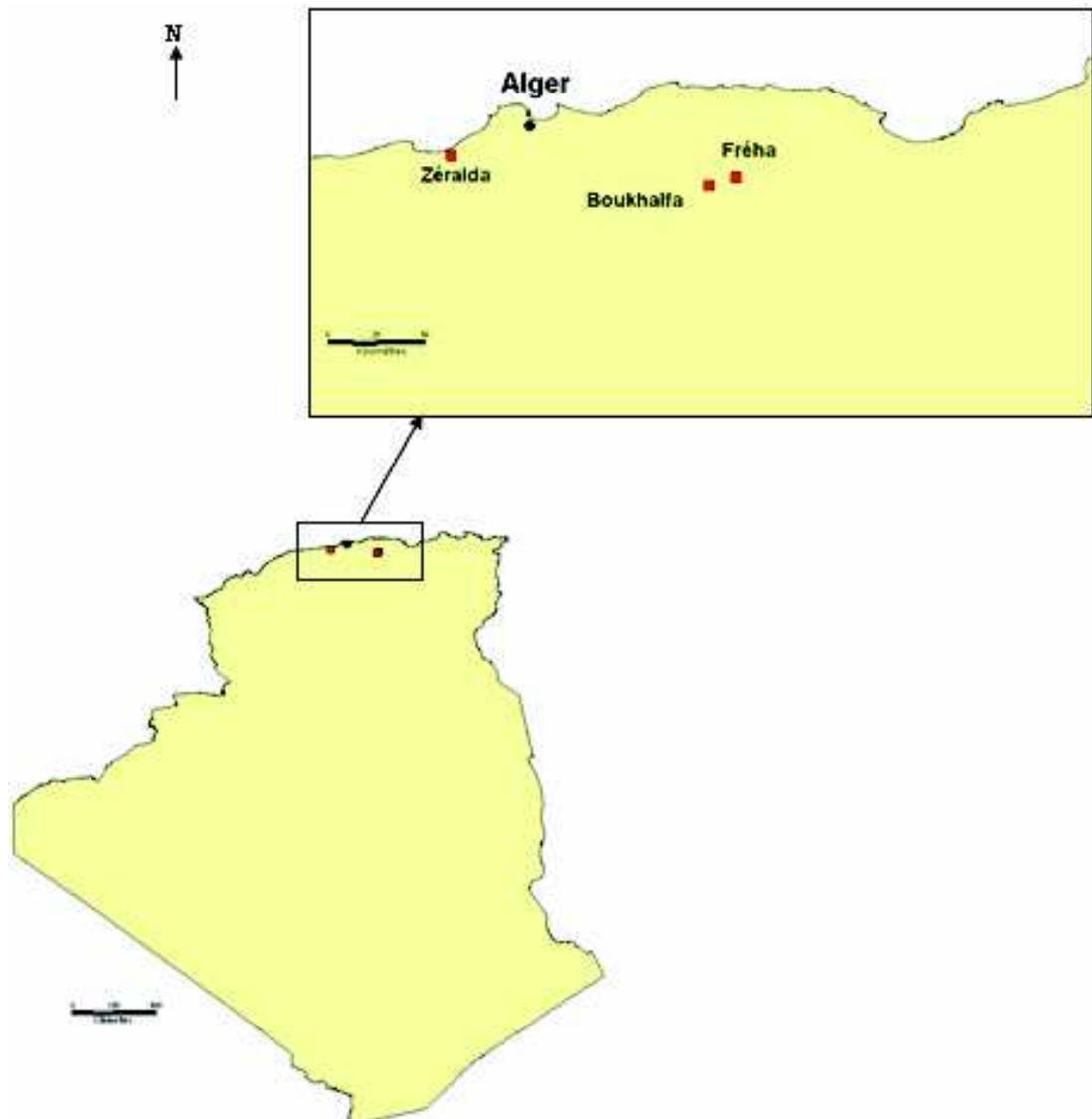


Figure 1.- Localisation des régions d'étude

Les analyses granulométriques et chimiques réalisées sur des échantillons de sol du centre cynégétique, effectuées dans les laboratoires de l'I.N.R.F.¹ livrent les caractéristiques suivantes : une texture limono-argileuse en surface à argilo-limoneuse en profondeur, un pH acide de 6,7, un taux de matière organique important au niveau des horizons superficiels, diminuant en profondeur et un rapport C/N supérieur à 30 indiquant une végétation acidifiante.

1.2.2.- Facteurs hydrologiques

Etant donné la très faible superficie de la zone d'étude (20 ha) et la faiblesse de la pente, ce site est dépourvu de tout cours d'eau. Les seuls points d'eau qu'on y peut noter sont des abreuvoirs à l'intention des Cerfs de Berbérie du centre cynégétique et une retenue artificielle aménagée dans la parcelle de cyprès chauves.

¹ I.N.R.F. : Institut National de la Recherche en Foresterie

1.2.3.- Facteurs climatiques

Le climat joue un rôle important dans la distribution des êtres vivants. Il détermine les causes des modifications du comportement des biocénoses comme les dates de pontes, des éclosions, la durée développement,.... Il joue aussi un rôle prépondérant dans l'évolution géomorphologique et pédologique. L'animal recherche toujours les biotopes où règne les conditions les plus favorables pour sa survie. L'action de ces facteurs est encore plus accentuée pour les espèces migratrices tels que la Tourterelle des bois, sujet de notre étude. En effet, la pulsion de migration chez cette dernière est déclenchée par le cycle saisonnier, lequel est en relation directe avec le climat. Une fois sur le site de reproduction, le climat continue à influencer sur la reproduction. Parmi ces facteurs, on peut citer le vent, les orages, les pluies, ainsi que la température qui, lorsqu'ils atteignent une intensité exceptionnelle, peuvent avoir des effets négatifs sur les nids, la productivité et la survie des oisillons. Pour caractériser le climat de la forêt des Planteurs de Zéralda, la station de référence retenue a été celle de Staoueli, qui en est distante de 10km, à peu près la même altitude. Les données fournies permettent de caractériser le climat régional, celui de Zéralda.

1.2.3.1.- Précipitations

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (RAMADE, 1984). D'après DAJOZ (1971), la pluviométrie exerce une influence sur la vitesse de développement des animaux, leur longévité et leur fécondité. La plupart des oiseaux ne cherchent pas à éviter une pluie si elle est faible, mais lorsqu'elle devient forte est battante, ils cherchent un abri (BOURLIERE, 1950 ; ELKINS, 1996).

La pluviométrie de la région de Zéralda présente une grande variabilité mensuelle et annuelle (tab.2). Le maximum de précipitations enregistré durant la période envisagée est de 681,9 mm / an en 2006 et le minimum est de 584,5 mm / an en 2003. La moyenne pour la période retenue est de 642,6 mm / an. Dans la région d'étude, le régime des pluies est méditerranéen, avec un minimum d'été. La moyenne des hauteurs de pluies diminue brusquement dès le mois de juin. Les mois les plus secs sont juin, juillet et août. On remarque ensuite, à partir de septembre, une reprise des précipitations pouvant être importante en décembre et janvier, qui sont les mois les plus pluvieux. Il arrive quelquefois que le mois de février connaisse des pluies abondantes comme en 2005 (tab.2).

Tableau 2.- Pluviométrie mensuelle et annuelle en mm de la région de Zéralda (période de 2003 à 2006)

Mois	Années	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
2003		181,8	102,9	18,2	64,9	12,3	00	5,1	1,5	23,1	9,9	26,6	138,2	584,5
2004		101,2	31,7	53,7	64,5	113,4	6,1	00	00	07	37,1	91,1	150,4	656,2
2005		78,2	123,7	64,4	13,3	3,2	00	00	00	17,5	57,3	126,1	109,9	647,6
2006		96,8	99	17,1	1,3	125,6	00	00	14,6	75,1	12,9	33,6	205,9	681,9
2003 / 2006		114,5	89,3	38,4	36	63,6	1,5	1,3	4	30,7	29,3	69,4	151,1	642,6

(I.T.C.M.I.², 2003 à 2006)

1.2.3.2.- Températures

La température contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 1984). La vie végétale et animale se déroule entre des minima et des

maxima thermiques. La connaissance de leur rôle biologique est d'une importance capitale (Emberger, 1971 ; Dreux, 1980).

1.2.3.2.1.- Températures moyennes mensuelles et annuelles

Les températures moyennes mensuelles et annuelles sont variables dans la région de Zéralda (tab.3). On remarque que le mois d'août est souvent le plus chaud et que janvier est en général le plus froid. La variabilité des températures moyennes d'une année à l'autre n'est guère importante (18,3 - 19,5 ° C.), 2005 étant une année exceptionnelle (18,3 ° C.).

Tableau 3. –Moyennes mensuelles des températures exprimées en ° C. de la région de Zéralda (période de 2003 à 2006)

Mois Années	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne	
2003	13,6	11,5	12,4	16,5	19,5	25,5	28,2	28,9	24,8	21,8	17,5	13,7	19,5
2004	12,3	13,4	18	16,2	17,5	23,5	26,3	28,3	26	23,5	16,2	13	19,5
2005	10,4	9,6	13,9	16,2	20,3	23,9	26,8	26	20,9	21,6	16,8	12,9	18,3
2006	13,4	13,4	14,9	17,9	21,2	21,9	27	26,1	23,9	22	18,4	14,1	19,4
2003/2006	12,4	12	14,8	16,7	19,6	23,7	27,1	27,3	23,9	22,2	17,2	13,4	19,2

(I.T.C.M.I.³, 2003 à 2006)

1.2.3.2.2.- Températures maximales et minimales

Tout comme les températures moyennes, les températures maximales et minimales mensuelles de la région de Zéralda sont très variables (tab.4). Le mois le plus chaud de l'année reste en général août et le plus froid janvier. Les températures maximales moyennes du mois le plus chaud (M) varient entre 29,8 ° C. et 33,3 ° C. Les températures minimales moyennes du mois le plus froid (m) oscillent entre 6,4 ° C. et 12,1 ° C.

La moyenne annuelle des températures maximales (M) est de l'ordre de 31,5° C., tandis que celle des minima (m) est de l'ordre de 8,6° C. et correspond au mois le plus froid (février).

Tableau 4. – Températures moyennes maximales (M) et minimales (m) mensuelles de la région de Zéralda exprimées en ° C. (période de 2003 à 2006)

Mois Années		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne
2003	M (°C.)	15,1	14,6	13,4	20,2	23,1	30,2	32,5	33,3	28,3	25	21,6	17,4	22,9
	m (°C.)	12,1	8,5	11,4	12,7	15,8	20,8	23,8	24,5	21,2	18,6	13,4	9,9	16,1
2004	M (°C.)	15,6	16,6	25	20	20,7	27,6	29,9	32,5	30,7	28	19,2	16	23,5
	m (°C.)	9	10,2	11	12,4	14,4	19,5	22,7	24	21,3	18,9	13,2	10	15,6
2005	M (°C.)	14,3	12,8	17,8	19,8	24,2	28,2	31,3	30,3	25,3	25,4	19,9	15,9	22,1
	m (°C.)	6,4	6,4	10	12,6	16,4	19,5	22,2	21,7	16,5	17,7	13,7	9,8	14,4
2006	M (°C.)	16,9	17,6	18,2	20,6	25,3	26,3	32	29,8	27,9	26	22,3	16,9	23,1
	m (°C.)	9,9	9,1	11,7	15,2	17,12	17,5	22	22,3	19,8	18	14,4	11,2	15,7
2003/2006	M (°C.)	15,5	15,4	18,6	20,2	23,3	28,1	31,4	31,5	28,1	26,1	20,8	16,6	22,9
	m (°C.)	9,4	8,6	11,1	13,2	15,9	19,3	22,7	23,1	19,8	18	14,4	11,2	15,7

(I.T.C.M.I., 2003 à 2006)

³ I.T.C.M.I. : Institut de Technologie des Cultures Maraîchères et Industrielles

1.2.3.3.- Vent

Le vent intervient par sa fréquence, son intensité, sa direction et sa vitesse. Il influence directement le choix et les préférences des oiseaux lors de la construction des nids. Lorsqu'il est violent, il peut faire tomber nids et oisillons, occasionnant des pertes importantes (BOUKHEMZA, 1990 ; ELKINS, 1996), et il peut occasionner des blessures accidentelles, parfois graves (aile cassée...) chez les adultes (J.-F. Voisin, *com. pers.*). Toutefois, ces effets mécaniques, parfois spectaculaires, sont somme toute assez rares, et le principal effet du vent est surtout d'accroître l'effet déperditeur de l'air, surtout s'il se combine avec de la pluie. Il peut ainsi entraîner la mort des êtres vivants, qui lui sont exposés par hypothermie, voire par simple épuisement (PREVOST & SAPIN-JALOUSTRE, 1965). Des oiseaux éprouvés par ce type d'intempéries peuvent abandonner leur couvée ou leurs poussins parce qu'ils n'ont plus de ressources énergétiques en quantité suffisante pour poursuivre leur reproduction. Pour se protéger, les oiseaux se mettent la tête face au vent, évitant ainsi d'aggraver leur déperdition énergétique par le désordre de leur plumage. De plus, de cette façon, le vent a moins de prise sur eux.

Dans la région d'étude, les vents dominant sont les vents d'ouest, fréquents pendant les mois de novembre à février. Les vents du sud, secs et chauds, soufflent surtout au printemps et en automne, quelquefois en été, et ils apportent avec eux une quantité appréciable de sable et de limon. En 2006, des vents violents ont soufflé durant le mois de mai, à des vitesses importantes atteignant une moyenne de 39,2 km/h à orientation ouest (tab.5).

Tableau 5. – Moyennes mensuelles de la vitesse du vent dans la station de Zéralda exprimées en km / h. (période de 2003 à 2006)

Mois Annéel	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total	Moyenne	
2003	7,7	7,6	10,8	13,4	11,8	11,2	11,9	10,7	9,4	9,1	7,5	28,5	139,6	11,6
2004	14,2	10,9	12,4	16,4	16,6	12,7	12,5	10,6	9,3	10	7,8	15	148,4	12,4
2005	10,8	12,8	9,9	13,4	11,9	11,9	12,8	11,7	9,1	7,9	9,7	14,3	288	11,4
2006	11,6	38,2	42	38,8	39,2	13,9	17,3	16,2	8,6	9	9,2	9,9	253,9	21,2
2003/2006	11,1	17,4	18,8	20,5	19,9	12,4	13,6	12,3	9,1	9	8,6	16,9	829,9	14,2

1.2.4.- Synthèse bioclimatique

Pour définir et classer le bioclimat de la région d'étude, nous avons retenu la méthode de BAGNOULS & GAUSSEN (1953).

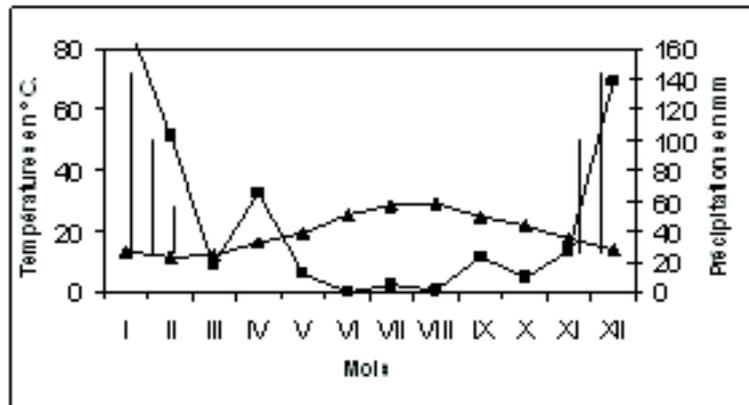
1.2.4.1.- Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls & Gausсен

1.2.4.1.1.- Période sèche

Les diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS & GAUSSEN (1953) permettent de comparer l'évolution des valeurs des températures et des précipitations. À ce sujet, EMBERGER (1942) précise : « un climat peut être météorologiquement méditerranéen, posséder la courbe pluviométrique méditerranéenne caractéristique, sans l'être écologiquement, ni biologiquement, si la sécheresse estivale n'est pas accentuée ». Les courbes des diagrammes ombrothermiques précisent que la longueur de l'été sec et chaud et ses variations fluctuent selon les stations. BAGNOULS et GAUSSEN (1953) considèrent qu'un mois est sec lorsque le rapport $P/T \leq 2$ (P étant la pluviométrie mensuelle exprimée en mm et T la température mensuelle en ° C). Ils préconisent ensuite pour la

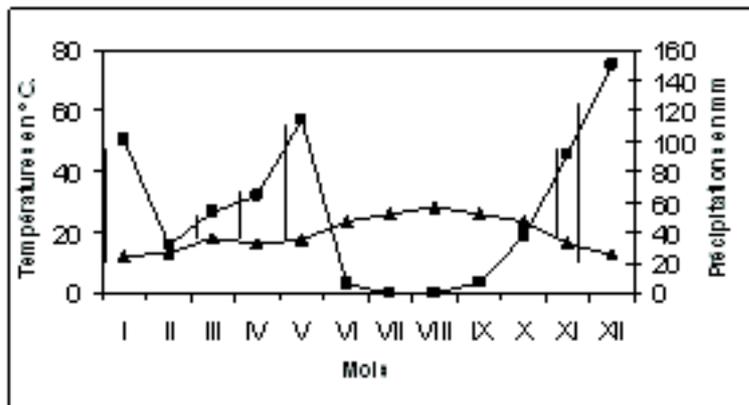
détermination de la période sèche (suite des mois secs ainsi définis) de tracer le diagramme ombrothermique, qui est un graphique sur lequel la durée et l'intensité de la période sèche se trouvent matérialisée par la « surface de croisement », zone dans laquelle la courbe thermique passe au-dessus de la courbe ombrique.

Dans la région de Zéralda, le diagramme ombrothermique révèle que la saison sèche a duré environ huit mois, de la mi-mars à la mi-novembre, en 2003 et 2006, de la mi-février à la mi-octobre, en 2004 et seulement six mois, de la mi-avril à la mi-octobre, en 2005 (fig. 2 à 5).



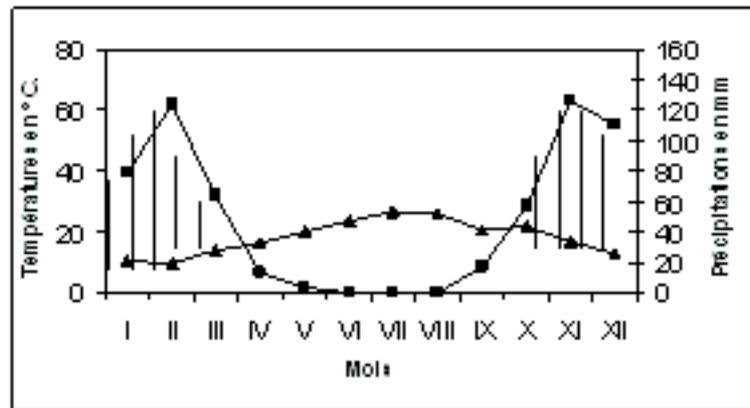
Légende : période sèche période humide

Figure 2.- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour la région de Zéralda (année 2003)



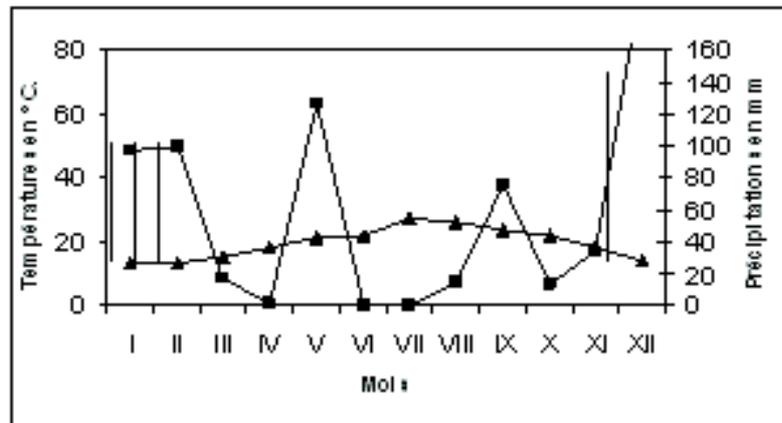
Légende : période sèche période humide

Figure 3.- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour la région de Zéralda (année 2004)



Légende :  période sèche  période humide

Figure 4.- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен pour la région de Zéralda (année 2005)



Légende :  période sèche  période humide

Figure 5.- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен pour la région de Zéralda (année 2006)

1.2.4.1.2.- Quotient pluviothermique et étages bioclimatiques d’Emberger

Le climagramme d’Emberger résume le bioclimat d’une station donnée grâce à trois paramètres fondamentaux en climat méditerranéen, la pluviométrie (somme des précipitations annuelles exprimée en mm), la moyenne des températures maxima (M) et la moyenne des températures minima (m) (Dajoz, 1971). M et m représentant les températures extrêmes supportées par les organismes. Les précipitations exercent une action prépondérante pour la définition de la sécheresse globale du climat (LE-HOUËROU et al., 1977). Les limites de séparation entre les différents étages climatiques restent encore imprécises. Il est important de signaler qu’il ne s’agit pas de lignes au sens géométrique du mot, mais plutôt de bandes de transition mixte. À ce titre, EMBERGER (1955) a bien précisé

que, sur le diagramme, les limites ont été tracées là où le changement de la végétation a été observé.

Le quotient d' Emberger est spécifique du climat méditerranéen, et est le plus fréquemment utilisé en Afrique du Nord. Le quotient Q2 a été formulé de la façon suivante :

$$Q2 = [2000P / M^2 - m^2]$$

Lorsqu'on l'exprime en degrés Kelvins, la valeur $(M + m)/2$ varie peu, et STEWART (1969) l'assimile à une constante $k = 3,43$, d'où le quotient

$$Q3 = 3,43 \times [P / M - m]$$

M et m s'exprimant en degré Celsius, EMBERGER (1942, 1955) a mentionné qu'un climat ne peut être caractérisé si à la valeur de Q2 ne vient pas s'ajouter à celle de « m ». Les stations météorologiques de même Q2 peuvent être différenciées par leurs valeurs de « m ».

Tableau 6.- Pluviométrie moyenne mensuelle et annuelle de la forêt des Planteurs de Zéralda (période 1983 à 2003)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Précipitations annuelles (mm)
P (mm)	80	63	57,2	45,6	33,2	10	3,4	7,6	24,0	35,3	87,4	85,4	550,1

(I.T.C.M.I., de 1983 à 2003)

Mois T(°C)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyennes annuelles
M	16	16,5	18	20	23	27	30	31,5	28,2	24,5	20	17,5	22,6
m	8,5	8,5	10	11,5	14,5	18	20,5	22	18,7	16,5	12,5	10	14,2
M+m/2	12,2	12,5	14	15,7	18,7	22,5	25,2	26,7	24	20,5	16,2	13,7	18,5

Tableau 7.- Températures maximales, minimales et moyennes annuelles de la région de Zéralda (période de 1983 à 2003)

(I.T.C.M.I., de 1983 à 2003)

La moyenne annuelle des températures de la période allant de 1983 à 2003 est de l'ordre de 18,5 °C. (tab. 7). Les fortes chaleurs sont enregistrées durant la saison sèche, le mois le plus chaud étant août. La moyenne des températures maximales (M) est de l'ordre de 31,5 °C, tandis que celle des minima est de l'ordre de 8,5 °C correspondant à la période la plus froide (janvier et février).

La classification thermique des climats proposée par DEBRACH (1953) est fondée sur l'amplitude M-m : (climat insulaire : $M-m < 15\text{ }^{\circ}\text{C}$; climat littoral : $15\text{ }^{\circ}\text{C} < M-m < 25\text{ }^{\circ}\text{C}$; climat semi-continental : $25\text{ }^{\circ}\text{C} < M-m < 35\text{ }^{\circ}\text{C}$; climat continental : $35\text{ }^{\circ}\text{C} < M-m$.)

Partant de cette classification, avec $M-m = 23$, la région d'étude reste soumise aux amplitudes comprises entre : $15\text{ }^{\circ}\text{C} < M-m < 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, ce qui correspond au climat littoral.

Le calcul du quotient pluviothermique par l'équation simplifiée de STEWART (1969), donne la valeur de 82,03 pour la zone d'étude et classe notre station ou zone d'étude dans l'étage bioclimatique sub-humide à variante chaude (fig.6).

($P = 550,1\text{ mm}$; $M = 31,5\text{ }^{\circ}\text{C}$; $m = 8,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ d'où $Q3 = 82,03$) (cf. tab. 6 et 7)

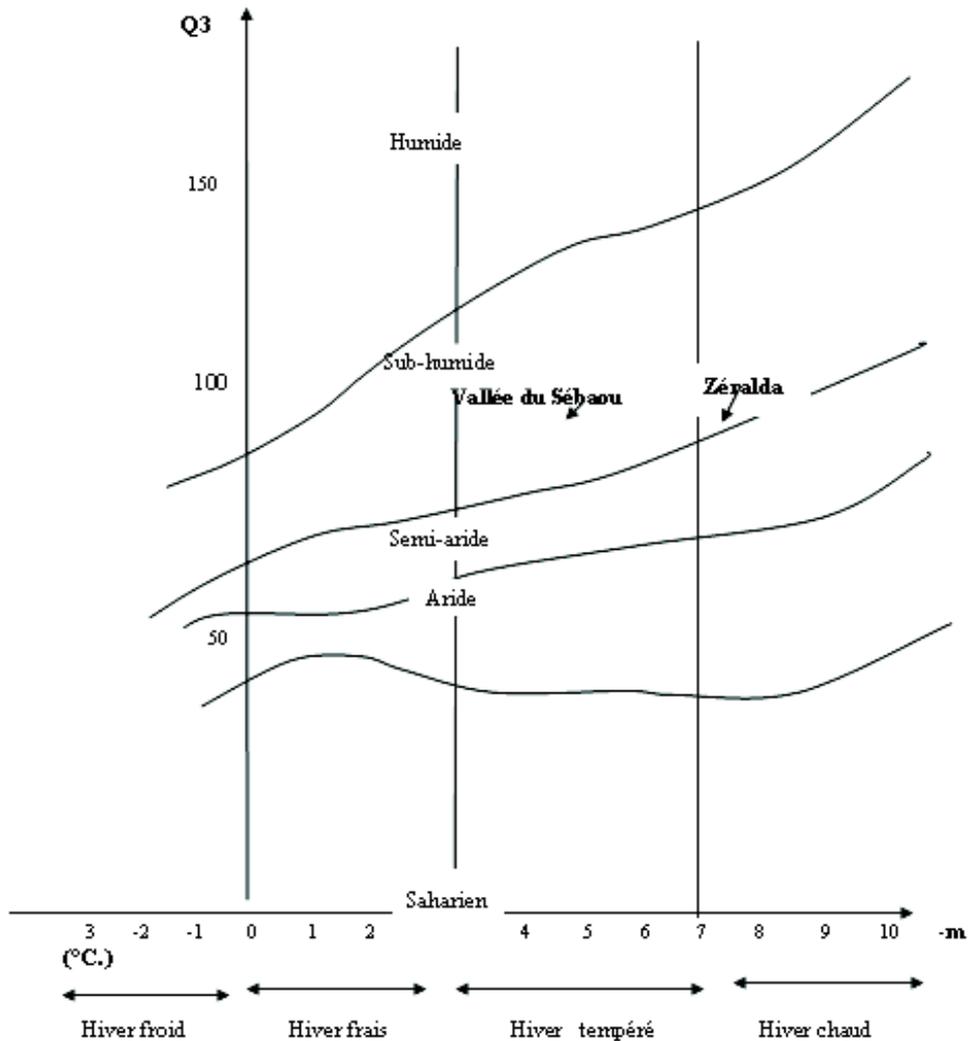


Figure 6- Situation des stations d'étude dans le climagramme pluviothermique d'Emberger.

1.3.- Facteurs biotiques

1.3.1.- Description sommaire de la végétation

L'arboretum de la forêt des Planteurs était à l'origine, vers 1920, un maquis, puis a été boisée, et possède maintenant une végétation avec beaucoup d'exotiques (description détaillée dans le § 2.1. du chapitre III).

1.3.2.- Aperçu sur la faune de l'arboretum de la forêt des Planteurs

1.3.2.1.- Données sur les amphibiens et les reptiles de la région d'étude

Deux reptiles et deux amphibiens ont été observés dans la région d'étude (tab. 1 de l'annexe). Parmi les reptiles observés, la couleuvre de Montpellier est un prédateur des œufs et des oisillons de la Tourterelle des bois (Boukhemza, 2001 ; LARBES et *al.*, 2007).

1.3.2.2.- Données sur les oiseaux de la région d'étude

Les espèces d'oiseaux recensées dans l'arboretum de la forêt des Planteurs sont au nombre de 58 espèces, appartenant à 27 familles (tab.2 de l'annexe). Les résultats de ce recensement sont le fruit de nos observations personnelles, ainsi que celles des techniciens du centre cynégétique de Zéralda, ayant une expérience en la matière.

Certaines des espèces répertoriées peuvent constituer à un moment ou un autre des prédateurs potentiels pour le Tourterelle des bois comme les *Accipitridae* ou des concurrents pour les ressources trophiques et les espaces de nidification comme la Tourterelle turque, le Pigeon biset et le Pigeon ramier (tab.2 de l'annexe).

1.3.2.3.- Données sur les mammifères de la région d'étude

Au total, neuf Mammifères ont été répertoriés dans la forêt des Planteurs de Zéralda sur la base des observations directes ou des indices de présence. Certains d'entre eux sont des prédateurs potentiels de la Tourterelle des bois (tab. 3 de l'annexe).

1.4.- Conclusion

Situé dans l'étage bioclimatique sub-humide à variante chaude, l'arboretum de la forêt des Planteurs s'étend sur environ 20 ha. Ce type de région correspond parfaitement aux exigences écologiques de la Tourterelle des bois car, la juxtaposition des terrains boisés et des

terrains de cultures céréalières lui permet de trouver la variété d'espèces végétales nécessaires à sa nidification et à son alimentation. De plus ses besoins en eau sont satisfaits par une retenue d'eau qui existe dans cette région.

2.- Description de la vallée du Sébaou

2.1.- Localisation géographique de la région d'étude

La plaine alluviale du Sébaou, où se situent nos deux autres stations d'étude sub-littorales, occupe le synclinal de Tizi Ouzou (fig.1). Elle est limitée au Sud par la chaîne calcaire du Djurdjura, au Nord et en partie à l'Ouest par la chaîne côtière. Le Sébaou, avec une longueur de 110 km, est considéré comme l'oued principal de la Grande Kabylie, depuis sa source

dans le Djurdjura oriental jusqu'à son embouchure en mer Méditerranée. Il se dirige vers le nord depuis sa source jusqu'à Azazga puis change de direction, coulant vers l'ouest jusqu'à Tadmaït, puis de nouveau vers le nord de ce point jusqu'à la mer. Ces changements de direction permettent de le diviser en trois sections, le Bas, le Moyen et le Haut Sébaou.

2.2.- Milieu physique

Les données édaphiques, pédologiques et hydrologiques interviennent d'une façon déterminante sur la répartition de la faune en général et de l'avifaune en particulier. Leur examen est donc d'une importance primordiale.

2.2.1.- Facteurs pédologiques

La Kabylie ayant un relief accidenté et une forte densité de population, les habitants ont été obligés de cultiver des sols sur des pentes supérieures à 12,5 %, parfois même à 25 %. Globalement, les sols de la Kabylie peuvent être classés en trois catégories de potentialités agricoles différentes :

- Les plaines, constituées de sols à texture limoneuse, formés en général d'alluvions, occupent de faibles superficies, et, correspondent aux meilleures zones de potentialités agricoles de la région.
- Les coteaux, constitués de sols à prédominance d'argile et de calcaire.
- Les montagnes, formées de sols pauvres, où est pratiquée l'arboriculture à caractère rustique (oliviers, figuiers...).

2.2.2.- Facteurs hydrologiques

Le réseau hydrologique s'identifie presque au bassin versant de l'oued Sébaou dans lequel il se trouve naturellement encaissé. Cette région est caractérisée par un réseau hydrographique très dense constitué dans sa majeure partie d'oueds intermittents et secs durant plusieurs mois de l'année. La majeure partie des oueds Sébaou (Haut, Moyen et Bas Sébaou) ont un régime torrentiel semi-permanent et leurs eaux de ruissellement s'écoulent, en majorité, vers la mer (ANONYME, 1980).

2.2.3.- Facteurs climatiques

2.2.3.1.- Précipitations

La pluviométrie mensuelle dans la vallée de Sébaou de 2005 à 2006 est indiquée dans le tableau 8.

Tableau 8.- Pluviométrie mensuelle et annuelle en mm de la région de Kabylie (période de 2005 à 2006)

Mois	Années	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
2005		148,7	37,5	30,3	68,5	1,5	0,1	0,6	1,7	20,0	57,5	72,2	87,2	525,8
2006		142,5	169,4	35,0	20,2	78,1	5,6	2,4	2,7	36,5	18,6	7,3	170,5	688,8
2005 / 2006		145,6	103,4	32,6	44,3	39,8	2,8	1,5	2,2	28,2	38	39,7	128,8	607,3

(O.N.M.⁴, 2005, 2006)

⁴ O.N.M. : Office National Météorologique

On constate une irrégularité dans le volume des précipitations et dans la répartition de la pluviométrie mensuelle pendant les deux années qu'a duré notre travail dans les deux stations kabyles. En 2005, le mois le plus pluvieux fut janvier alors qu'en 2006 ce fut celui de décembre. Le mois le plus sec est juin pour 2005 et juillet pour 2006. Le maximum de précipitations enregistré durant la période envisagée est de 688,8 mm / an en 2006 et le minimum de 525,8 mm / an en 2005. La moyenne pour la période retenue est de 607,3 mman.

2.2.3.2.- Températures

2.2.3.2.1.- Températures moyennes mensuelles et annuelles

Tableau 9. –Moyennes mensuelles des températures exprimées en ° C. de la vallée du Sébaou (période de 2005 à 2006)

Mois Année	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne	
2005	7,4	7,7	12,8	15,5	20,6	25,2	28,3	26,9	23,2	20,5	13,0	10,6	17,6
2006	9,2	10,0	14,2	18,3	21,9	24,8	28,8	26,7	23,9	22,3	17,3	12,1	19,1
2005/2006	8,3	8,8	13,5	16,9	21,3	25	28,6	26,8	23,6	21,4	15,2	11,4	18,4

(O.N.M.⁵, 2005, 2006)

Les températures moyennes mensuelles et annuelles sont assez différentes en 2005 et 2006 (tab. 9). On remarque que le mois de juillet a été le plus chaud et que janvier est le mois le plus froid dans les deux cas. La variabilité des températures moyennes en 2005 et 2006 est notable, quoique pas très grande (17,6 - 19,1 ° C.).

2.2.3.2.2.- Températures maximales et minimales

Les températures moyennes, des maxima et des minima relevées dans la vallée du Sébaou sont mentionnées dans le tableau 10 suivant.

Tableau 10. – Températures moyennes maximales (M) et minimales (m) mensuelles de la vallée du Sébaou exprimées en ° C. (période de 2005 à 2006)

Mois Années		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne
2005	M (°C.)	13,1	12,3	18,9	21,1	28,1	33,0	36,6	34,8	30,8	27,7	19,6	15,4	24,3
	m (°C.)	3,2	3,9	8,6	11,0	14,5	19,0	22,0	20,8	17,9	15,7	10,1	7,2	12,8
2006	M (°C.)	13,8	15,3	20,7	25,2	29,0	32,3	37,1	34,2	31,7	30,1	23,8	16,7	25,8
	m (°C.)	5,7	6,3	9,2	12,9	16,9	18,5	21,8	20,9	18,5	17,3	12,4	8,5	14,1
2005/2006	M (°C.)	13,4	13,8	19,8	23,1	28,5	32,6	36,8	34,5	31,2	28,9	21,7	16	25
	m (°C.)	4,4	5,1	8,9	11,9	15,7	18,7	21,9	20,8	18,2	16,5	11,2	7,8	13,4

(O.N.M.⁶, 2005, 2006)

2.2.3.3.- Vent

⁵ O.N.M. : Office National Météorologique

⁶

Dans la vallée du Sébaou comme à Zéralda, ce sont les vents d'ouest qui dominent. Tant en 2005 qu'en 2006, les vents ont atteint une vitesse d'environ 11 km/h au mois de juin.

Tableau 11. – Moyennes mensuelles de la vitesse du vent dans la vallée du Sébaou exprimées en km / h. (Période de 2005 à 2006)

Mois Année	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total	Moyenne
2005	1,8	2,9	5	8,6	7,9	11,2	10,1	8,3	6,5	4	3,6	3,6	73,4	6,1
2006	2,5	4,3	9,4	8,6	8,3	10,8	9,7	10,1	8,3	6,8	5,4	2,9	87,1	7,2
2005/2006	2,2	3,6	7,2	8,6	8,1	11	9,9	9,2	7,4	5,4	4,5	3,3	80,3	6,7

(O.N.M.⁷, 2005, 2006)

2.2.4.- Synthèse des données climatiques

Comme pour le cas de la station de Zéralda, l'établissement d'une synthèse des principaux facteurs climatiques de la vallée du Sébaou a été faite à l'aide du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen, ainsi que du quotient pluviothermique et du climagramme d'Emberger.

2.2.4.1.- Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique de la vallée de Sébaou pour l'année 2005 montre la présence de deux périodes bien distinctes, l'une sèche et chaude s'étalant de la mi-mars à la fin septembre et l'autre humide et froide allant de début octobre à la mi-mars (fig. 7). En 2006, la période sèche a duré de la mi-mars à la mi-novembre (8 mois) (fig. 8).

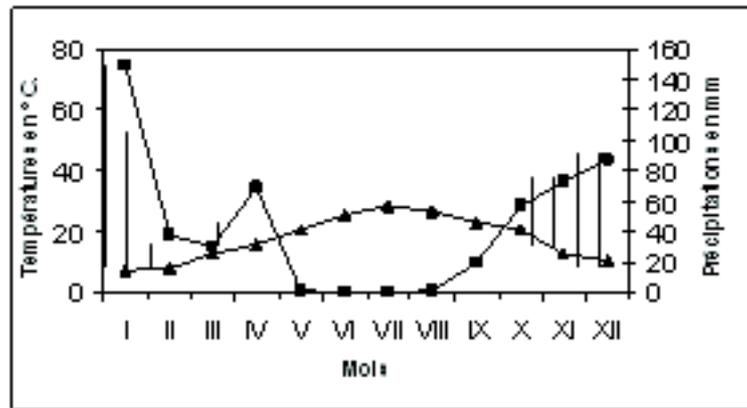
2.2.4.2.- Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger

D'après la classification thermique des climats proposée par DEBRACH (1953), avec $M-m = 29,71$, la région d'étude reste soumise aux amplitudes comprises entre : $25\text{ °C} < M-m < 35\text{ °C}$, ce qui correspond au climat semi-continentale.

($P = 751,49\text{ mm}$; $M = 35,44\text{ °C}$; $m = 5,73\text{ °C}$ d'où $Q_3 = 86,76$)

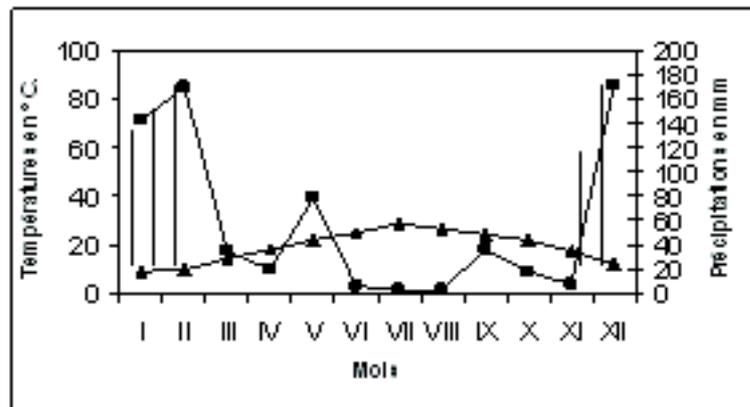
Le calcul du quotient pluviothermique par l'équation simplifiée de STEWART (1969), donne la valeur de 86,76 pour la vallée du Sébaou et la classe dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré (fig.6).

^{7 3} O.N.M. : Office National Météorologique O.N.M. : Office National Météorologique



Légende :  période sèche  période humide

Figure 7.- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausse pour la région de la vallée du Sébaou (année 2005)



Légende :  période sèche  période humide

Figure 8.- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausse pour la région de la vallée du Sébaou (année 2006)

2.3.- Facteurs biotiques

2.3.1.- Description sommaire de la végétation

La végétation naturelle des deux sites d'étude de la vallée du Sébaou appartient à l'étage de l'oleolentisque, avec une végétation assez basse dont l'espèce caractéristique est *Olea europea* L., accompagnée du caroubier *Ceratonia siliqua* L., du pistachier lentisque *Pistacia lentiscus*, dupalmier nain *Chamaerops humilis* L. et du chêne kermès *Quercus coccifera* L.. Aux pieds des chaînes littorales s'étend une zone de collines marneuses avec une végétation naturelle herbacée. A côté de ces essences, d'autres espèces d'arbres spontanés notamment le figuier *Ficus carica* L. ou encore introduites tels que le frêne

oxyphyllle, *Fraxinus oxyphylla* Vahl., l'érable de Montpellier, *Acer monspessulanum* L., le merisier des oiseaux *Prunus avium* L sont à signaler (BOUKHEMZA et al., 1995).

Les zones cultivées sont très limitées. La plaine alluviale et les premières terrasses de l'oued constituent la vraie richesse agricole de la région. Ces terres sont le domaine de l'arboriculture fruitière, des cultures maraîchères, céréalières et fourragères ainsi que de vignobles.

2.3.2.- Aperçu bibliographique sur la faune de la Kabylie

La faune de la Kabylie est très diversifiée. Nous citerons les espèces répertoriées dans la région d'étude par BOUKHEMZA (2001).

2.3.2.1.- Données bibliographiques sur les amphibiens et reptiles de la région d'étude

Certains reptiles comme les couleuvres peuvent aussi jouer le rôle de prédateur des jeunes au nid (Boukhemza, 2001 ; LARBES et al., 2007).

Tableau 12 : liste des reptiles et amphibiens signalés ou observés dans la vallée du Sébaou.

Famille	Nom commun	Nom scientifique	Remarques
Cheloniidés	lépreuse	Schweigger <i>Natrix maura</i>	Observation directe
Colubridés	Couleuvre vipérine	Linné <i>Rana saharica</i>	Enquête Observation
Ranidés	Grenouille Discoglosse	Pallas <i>Discoglossus pictus</i>	Observation directe
Mésenchylidés	Grenouille peint	Otth. <i>Hyla meridionalis</i>	Observation directe
Bufonidés	Grenouille méridionale	Boettger <i>Bufo bufo mauritanica</i>	Observation directe
Lacertidés	Crapaud de Maurétanie	Linné <i>Lacerta viridis</i> Laur.	Observation directe
	Lézard vert		Observation directe

2.3.2.2.- Données bibliographiques sur les oiseaux de la région d'étude

Au total 106 espèces, appartenant à 39 familles sont observées (tab.12) (BOUKHEMZA, 2001).

Famille	Nom commun	Nom scientifique
Viverridés	Genette	<i>Genetta genetta</i> Linné
Viverridés	Mangouste	<i>Herpestes ichneumon</i> Linné
Canidés	Chacal doré	<i>Canis aureus</i> Linné
Erinacéidés	Hérisson d'Algérie	<i>Erinaceus algirus</i> Lerouboullet
Suidés	Sanglier	<i>Sus scrofa</i> Linné
Soricidés	Musaraigne musette	<i>Crocidura russula</i> Hermann
Soricidés	Pachyure étrusque	<i>Suncus etruscus</i> Savi.

CHAPITRE II.- PRÉSENTATION DU MODÈLE BIOLOGIQUE

1.- Étymologie et position systématique

1.1.- Étymologie

Le nom tourterelle vient du latin *turtur*, d'origine onomatopéique. D'autres langues font aussi référence à son chant, sans être étroitement apparentées. C'est, par exemple, le cas de certaines langues sémitiques : acadien *turtu*, assyrien *taru*, hébreu *tor*, et de certaines langues indo-européennes : italien *tortora*, espagnol *tortolo* ou *turtola*, roumain *turturea*.

En vieux français, on trouve *tortre*, *tourtte* et *turtrelle* au 11^{ème} siècle. De *turtur*, outre tourterelle, sont nés l'anglais *turtle*, l'allemand *turtel* et l'espagnol *tortola* (CABARD & CHAUVET, 2003).

La Tourterelle des bois est désignée également sous d'autres noms vernaculaires qui ne font pas référence à son chant, comme en Afrique du Nord, *El Yamama* en Arabe et *Thimilla* en Amazigh. Les langues germaniques utilisent pour tous les pigeons une racine *Taube* ou *Duve*, à laquelle ils ajoutent un élément tiré du latin pour préciser qu'il s'agit de la Tourterelle des bois, ainsi l'Anglais *Turtle-Dove*, l'Allemand *Turteltaube*, le Suédois *Turturduva* ou le Norvégien *Turteldue* (ETCHECOPAR & HÜE, 1964 ; YEATMAN, 1971 ; VOOUS, 1973, 1977 ; GÉROUDET, 1978 ; CRAMP & SIMMONS, 1985 ; SANDBERG, 1992 ; HAGEMEIJER & BLAIR, 1997). Les appellations sont innombrables. Le nom scientifique *Streptopelia* dérive du grec *streptos* qui signifie collier et *peleia* désigne le pigeon ramier, il s'agit du demi-collier noir (SUEUR, 1999).

1.2.- Position systématique

1.2.1.- Classification

La Tourterelle des bois appartient au règne *Animalia*, au sous-règne des *Metazoa*, au super-embranchement des *Chordata*, à l'embranchement des *Vertebrata*, au sous-embranchement des *Gnathostomata*, à la super-classe des *Tetrapoda*, à la classe des *Aves*, à la sous-classe des *Carinates*, à l'ordre des *Columbiformes*, à la famille des *Columbidae*, au genre *Streptopelia* et à l'espèce *S. turtur* (Linné, 1758) (GÉROUDET, 1978 ; CRAMP & SIMMONS, 1985 ; GIBBS et al., 2001). Linné l'a décrite en 1758 dans la dixième édition de son *Systema Naturae* sous le nom de *Columba turtur*.

L'ordre des *Columbiformes* est un groupe très homogène. On le divise en deux familles celles des *Gangas* (Pterocilididés) et des *Pigeons* (Columbidés). Il s'agit d'oiseaux de taille moyenne qui se différencient de tous les autres par un ensemble de caractères comme le bec assez court, portant à la racine une cire nue, les plumes implantées assez lâchement dans la peau, la base de chacune étant duveteuse. Les *Columbiformes* boivent en gardant le bec dans l'eau et n'ont pas besoin de renverser la

tête en arrière après chaque gorgée pour faire couler celle-ci dans la gorge (ARHZAF & FRANCHIMONT, 1994). Pour dormir, ils placent la tête entre les épaules et non sous les ailes.

Presque cosmopolite, la famille des *Columbidae* comprend de 292 à 309 espèces (SUEUR, 1999).

Les Tourterelles, qui appartiennent au genre *Streptopelia* sont au nombre de seize espèces. Elles peuplent essentiellement l'Afrique et l'Asie, avec respectivement douze et dix espèces, ainsi que, dans une moindre mesure, l'Europe avec deux espèces (tab. 15). Plusieurs espèces ont été introduites en Amérique et Océanie.

1.2.2.- Description et identification de l'espèce

La Tourterelle des bois est la plus svelte et la plus élancée de toutes les tourterelles, et elle est aussi la plus petite espèce de la famille des Columbidae. Elle a un plumage gris bleuté sur la tête, une partie des ailes et le cou, avec des lignes noires et blanches sur les côtés de ce dernier, la face inférieure des ailes est bleu-gris, le ventre blanc, la poitrine rosée (GOODWIN, 1983 ; CRAMP & SIMMONS, 1985 ; JONSSON, 1992 ; HAGEMEIJER & BLAIR, 1997 ; SVENSSON & GRANT, 2000 ; STERRY *et al.*, 2004). Il est très difficile de différencier le mâle de la femelle en se référant uniquement à la coloration du plumage, car celle-ci est la même chez les deux sexes. ROBIN (1992) cité par CRAMP & SIMMONS (1985) suggère cependant que celui de la femelle est de teinte plus pâle. Les jeunes sont de couleur plus terne et ne présentent pas de lignes noires et blanches sur le cou.

Les individus adultes ont une taille qui peut atteindre de 26 à 28 cm, une envergure de 47 à 53 cm et un poids approximatif de 125 à 225g. (GOODWIN, 1983 ; CRAMP & SIMMONS, 1985 ; HEINZEL *et al.*, 1985) (tab. 16).

GIBBS *et al.* (2001) indiquent les dimensions suivantes : culmen de 15 à 17 mm, aile pliée 170-182 mm (mâle), 170-178 mm (femelle), tarse : 15-22 mm.

Le roucoulement est le chant nuptial du mâle. En recoulant, celui-ci gonfle le cou et baisse un peu la tête (CRAMP & SIMMONS, 1985).

Tableau 15 .- Les Tourterelles du genre *Streptopelia* dans le monde (DEL HOYO *et al.*, 1997 modifié)

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

Nom français	Nom scientifique	Répartition
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Europe, Sibérie occidentale, Afrique septentrionale, Asie mineure.
Tourterelle à poitrine rose	<i>Streptopelia lugens</i>	Sud-ouest de l'Arabie.
Tourterelle de l'Adaoua	<i>Streptopelia hypopyrrha</i>	Nigéria, Cameroun, Tchad, Sénégal, Gambie, Togo.
Tourterelle orientale	<i>Streptopelia orientalis</i>	Asie.
Tourterelle à double collier	<i>Streptopelia bitorquata</i>	Philippines, Bornéo, Java, Bali et archipels voisins.
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Europe, Asie méridionale, Afrique septentrionale, introduite en Amérique du Nord et centrale.
Tourterelle de Barbarie (ou Tourterelle rieuse)	<i>Streptopelia roseogrisea</i>	Sud-ouest mauritanien et Sénégal, Sud-ouest de l'Arabie.
Tourterelle de Reichenow	<i>Streptopelia reichenowi</i>	Ethiopie et Somalie.
Tourterelle pleureuse	<i>Streptopelia decipiens</i>	Mauritanie et Sénégal à l'Afrique centrale
Tourterelle à collier	<i>Streptopelia semitorquata</i>	Afrique au Sud du Sahara et Sud-ouest de l'Arabie
Tourterelle du Cap	<i>Streptopelia capicola</i>	Afrique orientale et méridionale.
Tourterelle vineuse	<i>Streptopelia vinacea</i>	Mauritanie et Sénégal, Guinée à Ethiopie
Tourterelle à tête grise	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	Inde, Chine et Philippines.
Tourterelle peinte (ou Tourterelle de Madagascar)	<i>Streptopelia picturata</i>	Madagascar et îles de l'Océan indien.
Tourterelle tigrine	<i>Streptopelia chiensis</i>	Inde, Chine, Philippines, introduite en Australie, Nouvelle-Zélande et USA.
Tourterelle maillée (ou Tourterelle du Sénégal, Tourterelle des palmiers)	<i>Streptopelia senegalensis</i>	Afrique, Inde, Bangladesh, introduite en Australie

Mois	%				Poids (g) minimum, maximum et moyen en fonction de la longueur d'aile		
	n	A	b	c	a	b	c
Août 2	11	10	90	0	114-142 (128)		
Septembre-Octobre	17	59	35	6	99-127 (108)		100
Novembre	0	0	0	0			
Décembre-Janvier	67	36	58	6	119-142 (130)		136-152 (145)
Février-Mars	57	30	60	10	123-153 (137)		126-155 (146)
Mars 2	24	17	54	29	130-165 (148)	134-183 (157)	163-198 (173)
Avril	62	20	60	20	126-177 (157)	143-217 (173)	
Mail 1	19	32	58	10	168-175 (174)	173-209 (191)	
Population estivante							
Mai 2	6	50	50	0	120-143	104-175	Aucune
Juin	4	50	50	0		146-166	Aucune
Juillet-Août	21	50	50	0	118-150 (135)		

Tableau 16.- Variations saisonnières de la composition de la population et des poids corporels de la Tourterelle des bois, mâles adultes, en rapport avec sa longueur d'aile dans le Sénégal (MOREL, 1986)

Légende : (n = nombre total d'oiseaux examinés dont la longueur d'aile est : a = < 173 mm, sous-espèce présumée *arenicola* ; b = 173-180 mm, sous-espèce présumée *arenicola* ; c > 180 mm, sous-espèce présumée *turtur*)

1. 2.2.1.- Description et identification des sous-espèces de *S. turtur*

Les critères de différenciation des sous-espèces de *S. turtur* ne sont pas encore bien connus. D'après BROWNE & AEBISCHER (2002), les deux sexes et les différentes races sont similaires, bien qu'il existe une légère différence au niveau du plumage et de la taille. Selon CRAMP & SIMMONS (1985) et MOREL (1985) et GIBBS *et al.* (2001), on peut distinguer comme suit quatre sous-espèces chez la Tourterelle des bois :

- *S. t. turtur* est la plus grosse et la plus sombre. La couleur gris bleu de la tête descend bas sur la nuque et son manteau est d'un brun terne.
- *S. t. rufescens (isabelina)* est à l'opposé la plus richement colorée et la plus petite. Le gris de la tête et le brun du manteau sont remplacés par du roux orangé ou du chamois ; la poitrine est d'un violet intense chez le mâle et d'un rose chez la femelle.
- *S. t. hoggara* est intermédiaire entre *turtur* et *isabelina*. Elle a un peu de gris sur la couronne mais sa couleur générale brune est plus rousse que grise ; les plumes des couvertures, des scapulaires, des secondaires et du croupion sont largement bordées d'un chamois orangé, plus vif chez le mâle. Les extrémités des plumes sont souvent teintées de chamois.
- *S. t. arenicola* est plus petite et plus pâle que *S. t. turtur*, bien que sa coloration varie selon les localités. Le gris bleu de la tête est moins intense et moins étendu sur la nuque, les bords des couvertures alaires sont plus largement colorés de chamois.

2.- Aire de répartition de la Tourterelle des bois

La Tourterelle des bois habite la majorité des régions méditerranéennes et tempérées, ce qui écarte tout logiquement de sa distribution la péninsule scandinave. Elle remonte cependant le long de la rive est de la Baltique jusque dans le sud de la Finlande, et, plus curieusement, elle est absente de la moitié nord de la Grande Bretagne et manque presque entièrement en Irlande où les observations printanières sont pourtant nombreuses lors du passage (THONNERIEUX, 1986). Ces observations indiquent une préférence pour les régions continentales, où l'été est chaud. *S. turtur* hiverne en Afrique sahélienne depuis le Sahara jusqu'au 10° N., du Sénégal jusqu'à l'Erythrée (GLUTZ & BAUER, 1980 ; GÉROUDET, 1983 ; CRAMP & SIMMONS, 1985 ; GIBBS *et al.*, 2001).

2.1.- Aire de répartition durant la période de reproduction

S. turtur se reproduit dans la majeure partie de l'Europe, en Asie et en Afrique du Nord (GLUTZ & BAUER, 1980 ; GÉROUDET, 1983 ; CRAMP & SIMMONS, 1985 ; GIBBS *et al.*, 2001).

Selon DELACOUR (1959), HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), VAURIE (1965), GÉROUDET (1983), CRAMP & SIMMONS (1985), MOREL (1985), JARRY (1995), ROUXEL (2000) et GIBBS *et al.* (2001), les quatre sous-espèces, ou races géographiques, se répartissent comme suit pendant la période de reproduction :

- *S. t. turtur* : la sous-espèce nominale, colonise les Canaries, la majeure partie de l'Europe (hormis les Baléares, le nord des îles Britanniques, le Danemark et la Scandinavie), ainsi que l'Asie jusqu'à la rivière Irtych en passant par la Turquie, la mer Caspienne et la Sibérie occidentale, où la limite méridionale de sa distribution coïncide avec les steppes boisées du Kazakhstan.
- *S. t. rufescens (isabillina)* occupe l'Égypte et le Nord du Soudan.
- *S. t. hoggara* : Se rencontre dans les massifs montagneux du Sahara central, à partir de l'Ahaggar en Algérie jusqu'à l'Aïr au Niger. Elle se reproduit à Bardai (21°21'N-16°56'E) et dans le Tassili.
- *S. t. arenicola* habite le Nord-Ouest de l'Afrique, les Baléares, puis de la Palestine à l'Iran, au Turkestan et à la Mongolie.

Par ailleurs, MOREL (1985), distingue deux populations de la sous-espèce *S. t. arenicola*, l'une orientale, dont l'aire s'étend sur le Moyen-Orient, le Turkestan russe et chinois et une partie de la Mongolie. Elle se trouve en contact avec la race nominale sur les limites Nord et Nord-Ouest de l'Iran. L'autre qui est occidentale, habite les îles Baléares, l'Afrique du Nord du Maroc à la Cyrénaïque et descend vers le sud, entre les 27^{ème} ° et 32^{ème} ° N, de Djalo (29°N-21°30'E) jusqu'aux arganeraies de Goulimine (28°56'N-10°04'W) en passant par le Fezzan, Ouargla, El Goléa, Figuig, Colomb-Béchar, le Tafilalet et l'oasis du Bani (Assa). En Algérie, la sous-espèce *S. t. arenicola* niche dans de nombreux biotopes boisés du nord au sud, dans les oasis à Ouargla, El-Goléa et Beni Abbés. Il ne paraît pas qu'elle soit nicheuse à haute altitude puisque sa distribution s'arrête aux piémonts de la Kabylie. La sous-espèce *hoggara* se reproduit au Hoggar, au Tibesti, au Tassili et peut être à Timimoun (HEIM de BALSAC & MAYAUD, 1962 ; BOUKHEMZA, 1996 ; ISENMANN & MOALI, 2000).

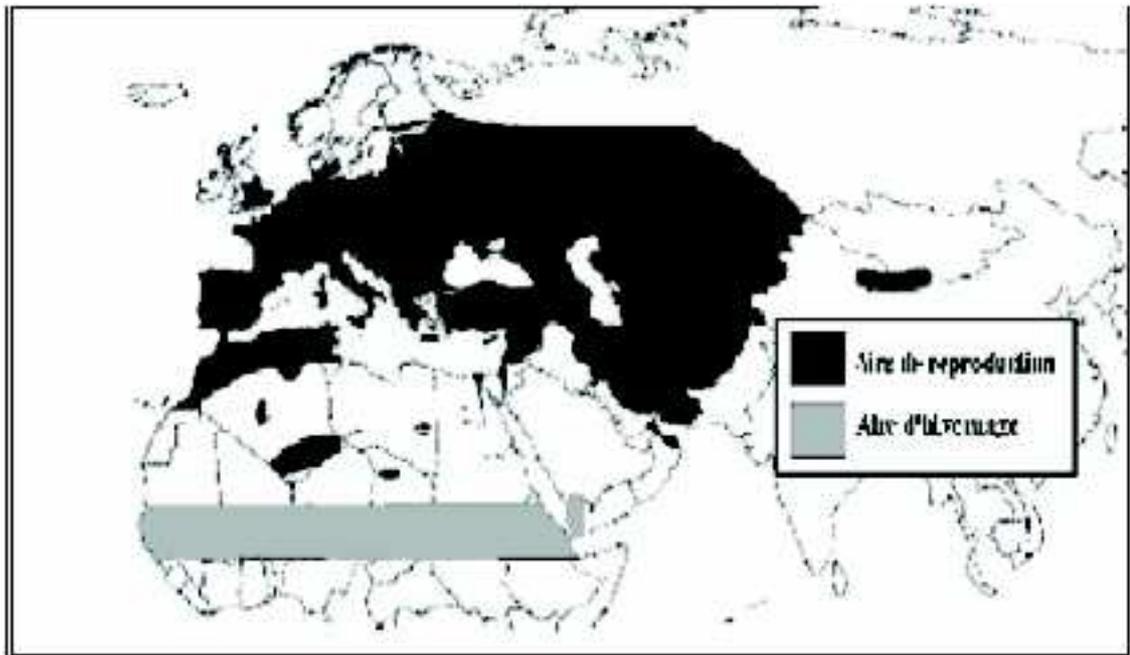


Figure 9.- Aires de reproduction et d'hivernage de la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) dans la paléarctique occidentale, en Afrique du Nord et en Asie (CRAMP, 1985 ; SNOW & PERRINS, 1998)

2.2.- Aire de répartition durant la période d'hivernage

La Tourterelle des bois hiverne dans la zone sahélienne (BOUTIN, 2000 ; GIBBS *et al.*, 2001). Son aire d'hivernage en Afrique s'étale du 10^{ème} au 20^{ème} parallèle, ce qui correspond à la zone soudano-saharienne. La population de l'ouest de l'Europe hiverne dans les savanes d'Afrique tropicale, le Sénégal en reçoit la plus grande part (JARRY, 1994 ; BOUTIN, 2000) (fig. 9).

Récemment encore, les quartiers d'hiver de la Tourterelle des bois *S. turtur*, étaient très mal connus, et VAURIE (1965) notait que ceux de la sous-espèce *arenicola* restaient à découvrir et que ceux de *turtur* s'arrêtaient dans l'Ouest africain au Sénégal et en Gambie. MOREL & MOREL (1988) ont montré que la sous-espèce *S. t. arenicola* hiverne aussi en Guinée, étendant fortement vers le sud ses quartiers d'hiver, jusqu'alors seulement connus du Sénégal et de la Mauritanie. Pour MOREL (1986), l'hivernage présente toujours un grand puzzle.

La Tourterelle des bois quitte ses zones d'hivernage dans les pays sub-sahariens en avril-mai et se dirige vers l'Afrique du Nord et l'Europe. C'est par centaines de milliers que la Tourterelle des bois franchit le fleuve Sénégal au passage de printemps. Le spectacle de ces vols serrés de milliers d'oiseaux arrivant de tous les points de l'horizon pour se diriger vers le nord est extraordinaire (Morel, 1986 ; YEATMAN-BERTHELOT & JARRY, 1995). Ce passage de printemps est considérable puisque il peut compter jusqu'à un million d'oiseaux (Core cité par MOREL, 1985).

Le tableau suivant indique les pays de l'Ouest africain où la Tourterelle des bois a été trouvée hivernante (MOREL, 1987).

Tableau 17.- Pays d'hivernage de la Tourterelle des bois *S. turtur* (MOREL, 1987)

Pays	(Références citées par MOREL, 1987)
Mauritanie Sénégal Faso Ghana Côte d'Ivoire	(GORE, 1981) (CURRY, 1984 ; LAMARCHE, 1980) (GIRAUDOUX, <i>com. pers.</i>) (LOUETTE, 1981) (ELGOUD, 1982) (BORTOLI & THONNERIEUX, <i>com. pers.</i>) (WALSH & GRIMES, 1981) (DEMEY, 1986)

3.- Migration

L'une des caractéristiques la plus essentielle de la Tourterelle des bois est la migration, sauf en ce qui concerne les sous-espèces *S. t. isabellina* et *S. t. hoggara* considérées comme quasi-sédentaires (ASH, 1977 ; ROUXEL, 2000 ; BOUTIN, 2001).

Les principales voies migratoires suivies par les Tourterelles des bois sont : la voie ibérique qu'empruntent les populations de l'Europe de l'ouest, qui traversent la Mauritanie et le Maroc, puis l'Espagne et le Portugal pour rejoindre le sud-ouest de la France (fig. 10). La deuxième voie, dite italo-grecque, est empruntée par les individus de l'Europe centrale, qui passent par la Tunisie et la Libye. La troisième est la voie égypto-syrienne, utilisée par les populations d'Europe de l'est et d'Asie (MARCHANT, 1969 ; MONK & JOHNSON, 1975 ; ASH, 1977 ; GÉROUDET, 1983 ; CRAMP & SIMMONS, 1985 ; GENARD, 1989).

La migration pré-nuptiale des Tourterelles de bois commence de façon significative lors de la dernière décade d'avril, pour atteindre son paroxysme lors des deux premières décades de mai et se terminer pendant la deuxième décade de juin. En Algérie, Selon HEIM DE BALSAC & MAYAUD (1962) et ETCHECOPER & HÜE (1964), la migration pré-nuptiale semble débiter dès février (quelques sujets observés à Biskra durant ce mois). Mais ce n'est qu'en mars que cette migration devient sensible par l'arrivée des reproducteurs locaux au Hoggar. Et c'est seulement au début d'avril que le gros des migrateurs commence à remonter vers le nord. Et ce passage dure jusqu'à la fin du mois de mai. La migration post-nuptiale débute vers la fin juillet et atteint le pic fin août-début septembre, les derniers oiseaux souvent des jeunes nés tardivement, sont observés début octobre (DEVORT et *al.*, 1988 ; SNOW & PERRINS, 1998).

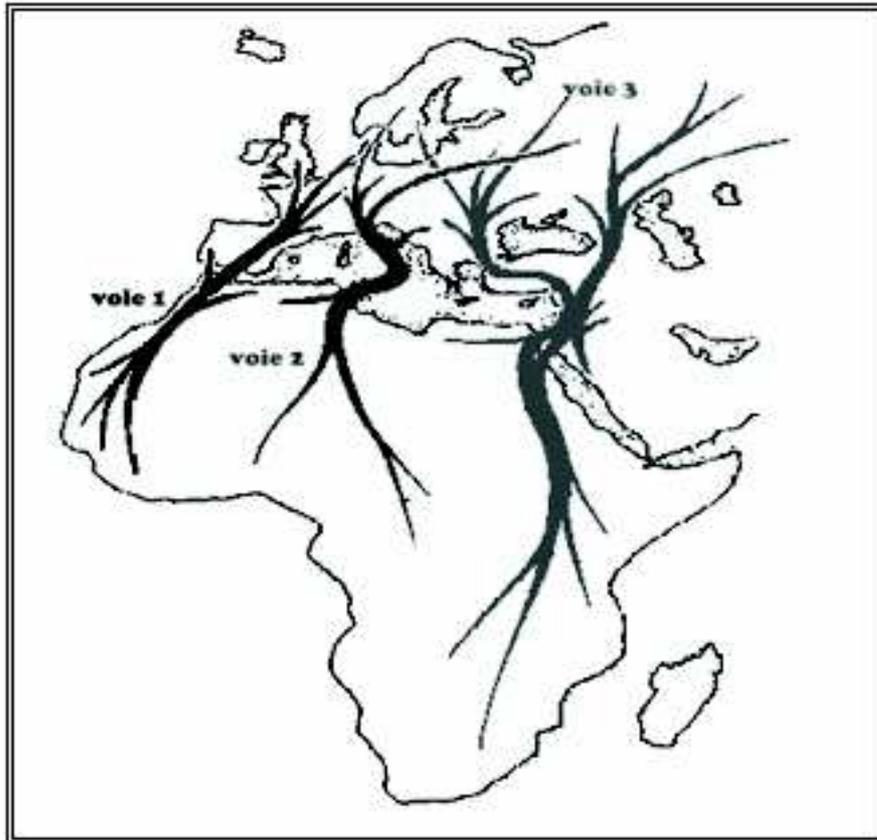


Figure 10.- Principales voies migratoires de la Tourterelle des bois (*S. turtur*) (voie 1 : ibérique ; voie 2 : italo- grecque ; voie 3 : egypto- syrienne)
(Reproduit d'après CRAMP, 1985)

3.1.- Conditions d'hivernage en Afrique

D'après DAJOZ (1982), l'avifaune dans la savane sahélienne au nord du Sénégal s'est considérablement appauvrie. Entre 1972 et 1973, l'avifaune totale est passée de 108 à 75 espèces, et l'effectif annuel moyen d'oiseaux à l'hectare est passé de 6,3 à 2,9. Au Sénégal la dégradation continue des habitats d'hivernage est l'un des problèmes majeurs affectant les populations de tourterelles des bois à l'instar des autres espèces d'oiseaux migrateurs (MOREL, 1973). D'après la synthèse des données météorologiques fournies par la F.A.O. la sécheresse qui sévit depuis 1960 touche l'ensemble du pays. Ce déficit hydrique prolongé se répercute au niveau de la production de la biomasse. Les centaines de milliers d'hectares de savanes à acacia du Ferlo et du bassin du Saloum, qui constituent l'essentiel des zones naturelles d'hivernage de la Tourterelle des bois sont très dégradés et inhospitaliers depuis 1990-1991. Par ailleurs, en cas de sécheresse, les survivants n'auront pas tous la capacité d'accumuler les réserves lipidiques nécessaires à la migration de retour (YAETMAN-BERTHELOT & JARRY, 1995), et ce même si le bilan hydrique global n'est pas bouleversé. Ainsi, la pluviométrie au centre du Sénégal en 1996 a été plus importante au mois d'août mais fut suivie par un net déficit en septembre, laissant un bilan

hydrique inchangé par rapport à la moyenne obtenue de 1989 à 1995. Cependant, du fait de l'évapotranspiration très importante, ce fut une situation difficile pour de nombreuses espèces aviennes car cette sécheresse a provoqué un raccourcissement du cycle végétatif

des plantes et une baisse de la fructification (GUYOMARC'H, 1992). En outre, seules les régions de Ziguinchor et du fleuve Sénégal peuvent être considérées comme des lieux d'alimentation notables pour les tourterelles qui hivernent dans ce pays, montrant bien l'importance des items comme le riz cultivé et sauvage, sans compter que l'endiguement a déjà réduit les zones potentielles situées aux abords des berges (AUBRAIS et *al.*, 1986).

L'existence de par l'ensemble du Sahel de conditions écologiques extrêmement difficiles pour l'agriculture et de plus favorables à la reproduction et la pullulation d'insectes ravageurs comme par exemple le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria*) provoque une situation doublement grave. D'une part, les essaims réduisent les rendements de cultures pour l'homme, et, d'autre part, pour y faire face, le seul moyen est la lutte phytosanitaire (DURATON et *al.*, 1987, 1996). Entre 1986 et 1989, 12 millions d'hectares ont été ainsi traités par des insecticides. Une étude menée par MULLIÉ & KEITH (1993) montre que, à la suite de traitements insecticides, la richesse spécifique en arthropodes a considérablement chuté au Sénégal. D'après un rapport de la F.A.O. établi en 1997, la lutte contre les pullulations de criquets n'a pas stabilisé la situation, des foyers d'infestation du criquet pèlerin ont été découverts en Mauritanie, et des essaims signalés au nord du Sénégal ont nécessité le traitement de 105 974 ha (F.A.O., 1997).

Le rôle défoliateur des orthoptères sur les graminées sauvages et cultivées peut contraindre les granivores confrontés à une situation de famine à désertifier de vastes zones. Ce fut en particulier le cas des tourterelles des bois au Sénégal en 1993, qui furent forcées d'abandonner le nord de leur aire habituelle d'hivernage dévastée par les acridiens, pour se replier 100 km plus au sud (YAETMAN-BERTHELOT & JARRY, 1995).

4.- Tendances et taille des populations

La tendance évolutive de la Tourterelle des bois est difficile à estimer. Selon les experts européens c'est une espèce qui a décliné dans la plupart des pays, et en particulier pendant la période 1970-1990. Dans l'Union Européenne, l'Espagne et la France hébergent les effectifs les plus importants, mais ceux-ci ont été estimés avec des méthodes peu adaptées. La population européenne totale est comprise entre 2,5 et 7,4 millions de couples nicheurs (JARRY, 1994, 1997 & 1999). Cet effectif reste très imprécis, étant donné l'importance de l'écart entre les estimations minimale et maximale. Bien que la réalité des effectifs reste dans l'ensemble méconnue, la population totale semble comprise entre 3 et 12,4 millions de couples

reproducteurs, en prenant aussi en compte les forts effectifs que semble abriter la Turquie, que l'on peut estimer de 500 000 à 5 000 000 de couples (JARRY, 1994).

Des études sur le développement des populations de la Tourterelle des bois ont été réalisées dans tous les pays de l'Union européenne (BOUTIN, 2001). Tous les chercheurs s'accordent à prendre comme référence la très sérieuse étude effectuée par la British Trust for Ornithology (B.T.O.). Celle-ci fait ressortir une régression de 69% de l'abondance des populations de la Tourterelle des bois en Angleterre entre 1968 et 1998 (GIBBONS et *al.*, 1993). En effet, la cause principale à l'origine de cette chute des effectifs peut surtout être mise en relation avec la destruction de l'habitat, estimée à 25 % entre la période 1968-1972 et 1988-1991, et cette étude est pratiquement la seule qui mette en évidence l'étendue de ces dégâts. Cette situation a été aussitôt prise par le plan d'action chargé de la biodiversité (B.A.P.), qui a classé la Tourterelle des bois dans la liste des espèces prioritaires. L'une

des recommandations émises par le B.A.P. est d'asseoir un projet de recherche en vue d'identifier les causes de ce récent déclin aux fins d'un plan de réhabilitation.

En France, YEATMAN-BERTHELOT & JARRY (1995), ont estimé les effectifs de la Tourterelle des bois entre 100.000 et 1.000.000 de couples. Durant la période de 1985-1987, le nombre de couples nicheurs est estimé entre 200.000 et 400.000 couples, et une chute de 50 % des effectifs a été présumée durant les 20 années précédant 1990 (JARRY, 1994). Dans ce même pays, un constat a été établi dans l'Isère sur la base des observations entre 1984 et 2004. Il a révélé une augmentation des populations de tourterelles vers 1990 et ensuite un déclin dramatique de l'espèce avec une chute des effectifs de plus de 50 %.

5.- Statut juridique de la Tourterelle des bois

A l'échelle Internationale, la Tourterelle des bois figure en Annexe III des espèces protégées de la convention de Berne (82/72//E.E.C.) (CARDEIRO et *al.*, 2001). Toute exploitation d'espèces sauvages énumérée dans cette annexe doit être réglementée de manière à maintenir leurs populations hors de danger, par des mesures qui comprennent notamment : a) l'institution de périodes de fermeture et/ou d'autres mesures réglementaires d'exploitation ; b) l'interdiction temporaire ou locale de l'exploitation, s'il y a lieu, afin de permettre aux populations existantes de retrouver un niveau satisfaisant ; c) la réglementation, s'il y a lieu, de la vente, de la détention, du transport ou de l'offre aux fins de vente des animaux sauvages, vivants ou morts et de leurs produits.

Dans l'Union européenne, *S. turtur* est mentionnée dans l'Annexe II de la directive oiseaux (79/409/C.E.E.) comme pouvant être chassée seulement dans certains Etats membres nommément mentionnés dans la Directive (DIAS, 1996).

A l'échelle du Maghreb, en Algérie, des mesures législatives prises séparément dans le temps sont insérées chaque année dans l'arrêté du ministre de l'agriculture et des forêts portant réglementation permanente de la chasse. Toutefois, la Tourterelle des bois est une espèce non protégée dans ce pays.

C'est à cause de sa régression récente et visiblement importante que cette espèce a été classée par BirdLife en SPEC 3, liste qui regroupe les espèces dont la population mondiale n'est pas concentrée en Europe, mais qui y ont un état de conservation défavorable. Au vu d'un tel statut de conservation auquel s'ajoute la traditionnelle exploitation cynégétique dont elle fait l'objet, la connaissance de la dynamique des populations de la Tourterelle des bois s'avère nécessaire.

CHAPITRE III.- MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL

1.- Choix des stations d'étude

Les trois sites d'étude sont choisis de façon non aléatoire dans des habitats typiques de Tourterelle des bois, dans des zones connues pour être fréquentées d'une année sur l'autre par elle. PEIRO (1985) nomme de tels localités des "places à tourterelles". Ces habitats se composent de zones de cultures céréalières et d'oliviers sous un boisement clairsemé (PEIRO, 2001). L'occupation régulière de la forêt des Planteurs de Zéralda depuis plusieurs décennies (NONEV & GUENOV, 1989) nous a incités à débiter nos investigations dans ce premier site au cours des saisons de reproduction de 2003 à 2006 dès les premières pontes. Par ailleurs, après prospection en 2005 et 2006, ce travail a été étendu à deux autres sites en Kabylie, Boukhalfa et Fréha. Dans ces trois sites, nous avons effectué l'étude de la phénologie et biologie de la reproduction de la Tourterelle des bois, tout en nous efforçant de combler les lacunes de nos connaissances sur la structure de son micro-habitat préférentiel.

2.- Description des stations d'étude

2.1.- Station de l'arboretum de la Forêt des Planteurs de Zéralda

Cette station était à l'origine, vers 1920, un maquis, puis a été boisée. Elle regroupe aussi bien des espèces autochtones tels que le pin d'Alep *Pinus halepensis* Mill., le chêne liège *Quercus suber* L., l'oléastre *Olea europea* L. que des espèces allochtones tels que le pin des Canaries *Pinus canariensis* L., le pin parasol *Pinus pinea* L., le pin de brousse *Pinus brutia* Ten., le pin maritime *Pinus pinaster* Aiton, le chêne à soie *Grevillea robusta* L., le cyprès chauve *Taxodium distichum* L., le cyprès vert *Cupressus sempervirens* L., l'eucalyptus *Eucalyptus gunii* L., le frêne *Fraxinus oxyphylla* L., l'acacia à feuilles bleues *Acacia cyanophylla* Lindl., l'Acacia terrible *Acacia eburnea* Klein, l'acaciachurriana *Acacia churriana*, le laurier sauce *Laurus nobilis* L., le faux poivrier *Schinus molle* L., le figuier de Berbérie *Opuntia ficus-indica* L., le lilas des Indes *Melia azedarach* L., le pittosporum du Japon *Pittosporum tobira* Thunb., le washingtonia *Washingtonia filifera* L., le peuplier blanc *Populus alba* L., le filao *Casuarina* sp., le pistachier de l'Atlas *Pistacia atlantica* L., le chèvrefeuille *Lonicera* sp. et le micocoulier de Provence *Celtis australis* L.

Le cortège floristique comprend essentiellement l'églantier *Rosa sempervirens* L., le chardon *Galactites tomentosa* L., l'orge des rats *Hordeum murinum* L., le brome de Madrid *Bromus madritensis* L., la fumeterre blanche *Fumaria capreolata* L., l'oxalis *Oxalis cernua* L.,

l'hirschfeldie grisâtre *Hirschfeldia incana* L., la capselle bourse-à-pasteur *Capsella bursa-pastoris* L., la petite ortie *Urtica urens* L., le gouet d'Italie *Arisarum italicum* L., le géranium disséqué *Geranium dissectum* L., le mouron des champs *Anagallis arvensis*

L., le lotier comestible *Lotus edulis* L., le mouron des oiseaux *Stellaria media* L. et la ravenelle *Raphanus raphanistrum* L.

Pour faciliter l'échantillonnage, la station de l'arboretum de la forêt des Planteurs est divisée en deux parcelles représentant deux faciès séparées par une piste. La première parcelle est dominée notamment par le cyprès vert, le pin d'Alep, l'oléastre et le pin parasol. La deuxième est dominée par le cyprès chauve (fig. 12), le pommier rustique, le chêne à soie (fig. 11), le mimosa et le frêne.

2.1.1.- Parcelle 1 : Relevé floristique

Strate arborée : Hauteur supérieure à 7 m ; Recouvrement : 60 %

Cette strate comprend *Cupressus sempervirens*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Pinus canariensis*, *Pinus brutia*, *Pinus pinaster*, *Olea europea*, *Quercus suber*, *Eucalyptus gunii* et *Washingtonia* sp.

Strate arbustive : Hauteur comprise entre 0,5m et 7m ; Recouvrement : 20 %

La strate arbustive comprend le ciste de Montpellier *Cistus monspeliensis*, le genêt *Genista tricuspidata*, le genévrier oxycèdre *Juniperus oxycedrus* L. et le pistachier lentisque *Pistacia lentiscus*,

Strate herbacée : Hauteur inférieure à 0,5m ; Recouvrement : 65%.

La strate herbacée comprend le gouet à capuchon *Arisarum vulgare* Targ.-Tozz., l'asphodèle *Asphodelus microcarpus* Viviani, le dactyle pelotonné *Dactylis glomerata* L., l'oxalis *Oxalis cernua* Thunberg, l'asperge sauvage *Asparagus acutifolius* L., l'euphorbe *Euphorbia peplus* L., l'aristoloche *Aristolochia longa*, le brome de Madrid *Bromus madritensis*, le crépis à feuilles de pissenlit *Crepis vesicaria*, le chardon *Galactites tomentosa*, le picride fausse Vipérine *Picris echioides*, *Rubia peregrinans*, le laiteron maraîcher *Sonchus oleraceus* L., la stellaire intermédiaire *Stellaria media*, la salsepareille *Smilax aspera* et la morelle commune *Solanum nigrum* L.



Figure 11.- Parcelle de pin pignon *Pinus pinaster* (à gauche) parcelle de chêne à soie *Grevillea robusta* fréquentée par le cerf de Berbérie (à droite) dans la forêt des Planteurs de Zéralda

cypres chauve

Original



Figure 12.- Parcelle de cypres chauve *Taxodium distichum* dans la forêt des Planteurs de Zéralda

2.1.2.- Parcelle 2 : Relevé floristique

Strate arborée : Hauteur supérieure à 7 m ; Recouvrement : 15 %

La strate arborée comprend : *Taxodium distichum*, *Grevillea robusta*, *Fraxinus oxyphylla*, *Acacia cyanophylla*, *Acacia eburnea*, *Acacia churrina*, *Laurus nobilis*, *Schinus molle*, *Opuntia ficus-indica*, *Melia azedarach*, *Pittosporum tobira*, *Myoporum* sp., *Populus alba*, *Casuarina* sp., *Pistacia atlantica*, *Lonicera* sp. et *Celtis australis*.

Strate arbustive : Hauteur comprise entre 0,5m et 7m ; Recouvrement : 25 %

La strate arbustive comprend la ronce à feuilles *Rubus ulmifolius* Schott., le pistachier lentisque *Pistacia lentiscus* L., le myrte *Myrtus communis*, le jujubier *Zyzyphus lotus* et l'arbousier *Arbutus unedo* L..

Strate herbacée : Hauteur inférieure à 0,5m ; Recouvrement : 65%.

La strate herbacée comprend le crépis à feuilles de pissenlit. *Crepis vesicaria* L., l'érable champêtre *Koeleria phleoides* L., la folle avoine *Avena sterilis* L., le chrysanthème à couronnes *Chrysanthemum coronarium* L., *Chrysanthemum myconis*, le trèfle *Trifolium pallidum* L., le torilis des champs *Torilis arvensis* Hudson, la moutarde des champs *Sinapsis arvensis* L., le mouron des champs *Anagallis arvensis* L., *Serratula choracea*, le laitron maraîcher *Sonchus oleraceus* L., la garance voyageuse *Rubia peregrina* L., le silène de France *Silene gallica* L., le raifort sauvage *Raphanus raphanistrum* L., le jonc crapaudine *Juncus bufonius* L., la féverole *Vicia sicula* L., le faux millet *Oryzopsis miliacea* Asch. & Schweinf., le laïche à pointes courtes *Carex muricata* L., le laïche hérisson *Carex hispida*

L., l'orge des rats *Hordeum murinum*, le lythrum de Graeffer. *Lythrum junceum* Banks & Solander, la luzerne *Medicago hispida* Gaertner, le ray-grass *Lolium multiflorum* Lamarck, la stellaire intermédiaire *Stellaria media* L., la pulicaria odorante *Pulicaria odora* L., le cardon d'Espagne *Scolymus hispanicus* L., Le brome de Madrid *Bromus madritensis* et l'asphodèle *Asphodelus microcarpus*.

2.2.- Station de Boukhalfa

Le site de Boukhalfa (4° 1'E, 36°44'N), lui aussi d'une superficie de 4 ha, est sis dans la vallée du Moyen Sébaou, à environ 3 kilomètres de la ville de Tizi Ouzou et à environ 30 km du site de Fréha. C'est une lisière de maquis, d'altitude moyenne d'environ 200 m, bordé par des zones agricoles étendues sur les terrasses de l'oued (fig. 13). Le terrain est en pente de 30 %. Le maquis comprend principalement une strate arbustive représentée par l'olivier *Olea europea* et une strate buissonnante constituée essentiellement de *Myrtus communis*, *Genista tricuspidata*,

Cistus monspeliensis, *Erica arborea*, *Calycotome spinosa*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Rubus ulmifolius* et *Arbutus unedo*. Une partie de ce maquis a été partiellement défrichée et est soumise à une action anthropique moyenne.

Relevé floristique

Formation : lisière de maquis arboré à *Olea europaea*, la végétation y est formée d'espèces indigènes.

Strate arborée : Hauteur supérieure à 7 m ; Recouvrement : 60 %

La strate arborée comprend *Eucalyptus globulus*, *Olea europea*, *Quercus suber*, *Pinus halepensis*, *Fraxinus* sp.

Strate arbustive : Hauteur inférieure à 7 m ; Recouvrement : 30 %

La strate arbustive comprend le pistachier lentisque *Pistacia lentiscus*, le ciste de Montpellier *Cistus monspeliensis* L., l'églantier sempervirent *Rosa sempervirens* L., l'aubépine *Crataegus monogyna* Jacq, la bruyère en arbre *Erica arborea* L., l'alaterne *Rhamnus alaternus* L. et le jujubier *Zizyphus lotus* L.

Strate herbacée : Hauteur inférieure à 0,5 m ; Recouvrement : 60 %

La strate herbacée comprend l'orge des rats *Hordeum murinum*, le diss *Ampelodesma mauritanica*, la clématite à vrilles *Clematis cirrhosa* L., *Solanum nigrum*. le calycotome épineux *Calycotome spinosa* L., *Genista tricuspidata*, la lavande papillon *Lavandula stoechas* L. et le laurier tin *Viburnum tinus* L.

2.3.- Station de Fréha

La station de Fréha (4° 19' E, 36° 46'N), d'une superficie de 4 ha, est sise dans le Haut Sébaou. Elle est constituée d'un maquis dont l'altitude moyenne est de 300 m. Une grande partie en a été défrichée et est soumise à une forte action anthropique du fait du développement d'une agriculture de subsistance de type extensif par les riverains pour leur propre subsistance. On y trouve ainsi des cultures céréalières et maraîchères. Ce site est dominé par *Olea europea*, *Cistus monspeliensis*, *Genista tricuspidata*, *Calycotome spinosa* et de *Pistacia lentiscus* (fig. 14).

Le maquis est une formation dense issue de la dégradation de la forêt de chêne liège *Quercus suber*. Ils'agit donc d'une végétation indigène. La végétation, d'une hauteur généralement supérieure à 2 m, comprend principalement une strate arbustive représentée par le chêne liège et des ligneux formant une strate buissonnante. Cette dernière est constituée essentiellement de *Myrtus communis*, *Genista tricuspidata*, *Cistus monspeliensis*, *Erica arborea*,

Calycotome spinosa, *Pistacia lentiscus* et *Arbutus unedo*. Une grande partie de ce maquis a été partiellement défrichée et soumise à une action anthropique moyenne. Une agriculture de type extensif est développée par les riverains pour leur propre subsistance. On y trouve des cultures céréalières et maraîchères. Par ailleurs, on y trouve des bosquets formés de *C. monspeliensis*, *C. spinosa* et de *P. lentiscus*, ainsi que des parties où le tapis herbacé domine.

Strate arborée : Hauteur supérieure à 7 m ; Recouvrement : 60 %

La strate arborée comprend *Olea europea* L., *Eucalyptus globulus* L., *Quercus suber*, *Pinus halepensis*, *Fraxinus oxyphylla* L., *Malus sylvestris* Schott., *Punica granatum* L. et *Quercus ilex* L.

Strate arbustive : Hauteur inférieure à 7 m ; Recouvrement : 30 %

La strate arbustive comprend la ronce *Rubus ulmifolius* Schott., le pistachier lentisque *Pistacia lentiscus* L., le myrte *Myrtus communis*, le jujubier *Zyzyphus lotus*, l'arbousier *Arbutus unedo* L., *Genista tricuspidata*, *Cistus monspeliensis* et *Erica arborea*.

Strate herbacée : Hauteur inférieure à 0,5 m ; Recouvrement : 65 %

La strate herbacée comprend *Calycotome spinosa*, la folle avoine *Avena sterilis* L., le chrysanthème à couronnes *Chrysanthemum coronarium* L., le trèfle *Trifolium pallidum* L., la moutarde des champs *Sinapsis arvensis* L., le mouron des champs *Anagallis arvensis* L., le jonc crapaudine *Juncus bufonius* L., le faux millet *Oryzopsis miliacea* Asch. & Schweinf., *Hordeum murium*, le cardon d'Espagne *Scolymus hispanicus* L., le brome *Bromus madritensis* et l'asphodèle *Asphodelus microcarpus*.

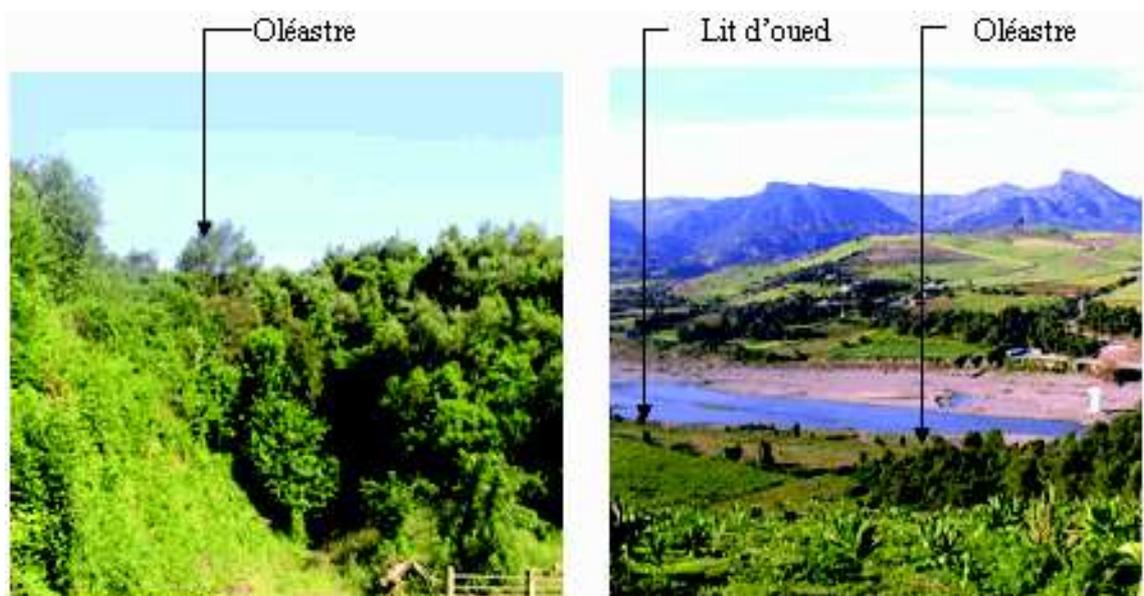


Figure 13.- Plan panoramique de la station de Boukhalfa dominée par l'oléastre *Olea europea* (à gauche) et terrains agricoles occupant les premières terrasses de l'Oued Sébaou (à droite)

(Original)

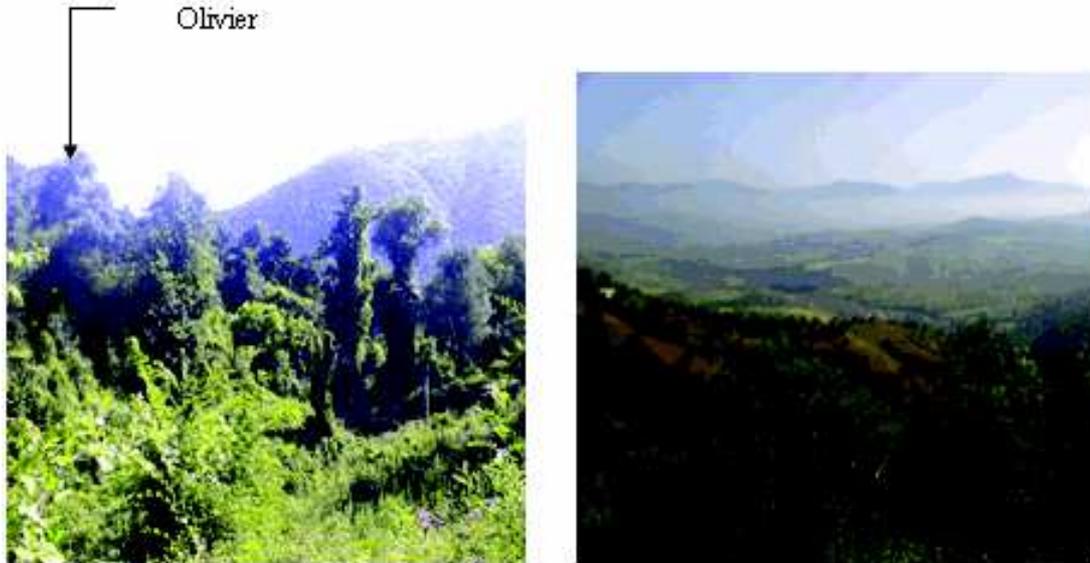


Figure 14.- Plan panoramique de la station de Fréha dominé par l'olivier *Olea europea* (à gauche) et terrains agricoles occupant la lisière du maquis de Fréha (à droite)

3.- Méthode d'échantillonnage

Les observations dans les trois sites retenus ont commencé chaque année dès l'arrivée des oiseaux à la mi-mars. La méthode utilisée est celle de la recherche systématique des nids, qui consiste à fouiller systématiquement une à deux fois par semaine toute la végétation dans chacune des trois stations en effectuant des allers et retours successifs en parallèle. L'emplacement de chaque nid trouvé est marqué avec de la peinture et numéroté. Cette méthode est celle utilisée par MURTON (1968) pour étudier la reproduction de la Tourterelle des bois en Grande Bretagne. Dans le cadre de cette prospection nous avons fait appel à des observateurs formés soit dans le cadre du programme de perfectionnement de la direction générale des forêts, soit dans le cadre des mémoires d'ingénieurs encadrés et s'inscrivant dans le projet de recherche CNEPRU intitulé « Expansions et régressions des espèces d'oiseaux ».

Par ailleurs, des relevés floristiques, un inventaire et des relevés d'indices de présence de la faune vertébrée dans les sites d'étude ont été entrepris.

4.- Caractérisation de la population de référence

4.1.- Capture

Les sujets sont capturés dans la forêt des Planteurs de Zéralda par un système de piégeage qui consiste à les attirer dans des cages-pièges de 1x1x1,5 m. Ces cages possèdent une porte pour mettre les oiseaux à l'intérieur. L'appât utilisé est du maïs concassé, et les pièges sont relevés tôt le matin ainsi que le soir à l'approche du crépuscule. A Boukhalfa au contraire nous avons employé des filets japonais, méthode qui semble cependant perturber quelque peu les oiseaux du fait des manipulations plus longues.

Au total, 60 tourterelles, toutes adultes, ont été capturées en 3 années (30 en 2002, 6 en 2003 et 11 en 2006 à Zéralda et 13 en 2006 à Boukhalfa), chaque fois entre le 15 mai et le 25 juillet, période choisie du fait qu'elle correspond au cantonnement des oiseaux reproducteurs, qui alors ne se déplacent qu'aux environs de leur site de nidification. Le statut le plus probable des sujets capturés est celui d'un «nicheur local». Après la capture, les opérations suivantes sont effectuées, dans l'ordre : notation de la date et l'heure de capture, ainsi que de la présence d'aliments dans le jabot (palpation avec les doigts), pose d'une bague numérotée pour éviter d'échantillonner deux fois le même individu, prise de mensurations et pesée, et enfin libération de la Tourterelle des bois dans la nature.

4.2.- Examen et mensurations

Chaque oiseau est placé dans un sac avant d'être pesé en prenant la précaution de limiter au maximum le stress. Les pesées sont effectuées à l'aide d'un peson de 200 g. Les pesées sont exprimées en grammes, suivies de l'erreur. La plupart des mesures sont faites par les techniciens du centre cynégétique de Zéralda. Nous avons vérifié quelques échantillons pour s'assurer que les résultats obtenus ne sont pas affectés d'un biais systématique.

Les mesures de l'aile pliée exprimées en mm sont prises à l'aide d'une règle à butée de 20 cm, selon la technique habituelle des bagueurs, c'est-à-dire que nous avons mesuré la «longueur maximale de l'aile pliée», l'aile restant le plus près possible de sa position pliée naturelle, maintenue sur la butée, le poignet étant au point zéro. Il faut exercer une légère pression sur les grandes couvertures pour maintenir l'aile à plat et effacer ainsi la courbure naturelle des rémiges extérieures (fig. 15). La longueur retenue est la longueur maximum lue sur cette règle. Pendant l'opération l'aile pliée doit rester la plus proche et la plus parallèle possible de l'axe du corps.

Pour mémoire, chez la Tourterelle des bois, le dimorphisme sexuel n'est en général pas apparent (pas de différenciation de coloration du plumage ou de l'iris), mais il existe une légère différence de taille et de corpulence. La femelle étant un peu plus grande et un peu plus lourde que le mâle, mais la différence est faible, et n'est pas suffisante pour permettre de déterminer avec certitude le sexe de tous les oiseaux capturés. Afin de préciser l'ampleur de ce dimorphisme et, éventuellement, de ses variations saisonnières, nous avons procédé au relevé systématique de quelques critères morphométriques. Nous étudierons en premier lieu la longueur de l'aile et la masse corporelle et nous analyserons les différentes sources de variation de ces deux critères. Puis nous examinerons le problème de la discrimination du sexe à partir de ces deux données morphométriques.

La grande difficulté prévisible de la détermination du sexe des individus est levée grâce à l'aide des techniciens expérimentés du centre cynégétique. Ce travail s'attache à constituer une base de données de la population de référence et servir éventuellement pour des comparaisons des individus adultes issus d'autres «régions d'appartenance». Il est donc souhaitable que cette dernière soit définie de la manière la plus précise possible.



Figure 15.- Mesure de la longueur de l'aile pliée chez la Tourterelle des bois
(Original)

5.- Paramètres de la structure du micro habitat du nid

Pour définir le microhabitat du nid, les mesures des paramètres linéaires de l'emplacement du nid suivantes sont prises : la hauteur de l'arbre ou de l'arbuste (H.A), les distances verticales du nid à la partie supérieure du feuillage (D.S), du nid au sol (H.S), du nid à la partie inférieure du feuillage (D.I) ainsi que les distances horizontales du nid au tronc (D.T) et du nid à la partie extérieure du feuillage (D.E) (tab. 18). Ces mesures sont prises à l'aide d'une perche graduée de 6 mètres de long. Nous avons noté aussi la situation du nid sur une branche ou près du tronc et les distances inter-nids. Nous avons utilisé une boussole pour définir la direction et l'orientation du nid (O.N).

Tableau 18.- Définition des variables et descripteurs utilisées dans l'analyse de la structure du micro-habitat du nid de la Tourterelle des bois

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

Variables	Description
La hauteur de l'arbre ou de l'arbuste (H.A)	Estimée depuis le sol à l'aide d'un dendromètre (Bloomelisse)
La distance verticale du nid à la partie supérieure du feuillage (D.S)	Mesure prise à l'aide d'une perche graduée de 6 mètres de long
La distance verticale du nid au sol (H.S)	Estimée depuis le sol à l'aide d'un dendromètre (Bloomelisse)
La distance verticale du nid à la partie inférieure du feuillage (D.I)	Mesure prise à l'aide d'une perche graduée de 6 mètres de long
La distance horizontale du nid au tronc (D.T)	Mesure prise à l'aide d'une perche graduée de 6 mètres de long
La distance horizontale du nid à la partie extérieure du feuillage (D.E)	Mesure prise à l'aide d'une perche graduée de 6 mètres de long
L'orientation du nid (O.N)	Définie à l'aide d'une boussole (E= 4 ; S=3 ; O= 2 ; N= 1)
Equidistance des nids (Eq)	Mesure prise à l'aide d'un double décimètre (0-10 m = 5 ; >40 m = 4 ; 10-20 m =3 ; 20-30 m =2 ; 30-40 m=1)
Position du nid (P.N)	Observation à l'œil nu (Tronc =1 ; Branche = 2)
Etat du nid (E.N)	Observation à l'œil nu (Ancien = 1 ; Nouveau = 2)

6.- Paramètres de la reproduction

La chronologie d'installation de tous les nids est suivie depuis le début jusqu'à la fin de chaque période de reproduction. L'intérieur des nids est examiné directement lorsque c'était possible, ou, dans le cas contraire, à l'aide d'une perche munie d'un miroir à l'extrémité. Nous avons noté les dates d'arrivée des premiers oiseaux, la date de début de construction du nid, le calendrier des pontes pour tous les nids qui en ont reçu une, la durée de l'incubation, le calendrier des éclosions, le nombre d'œufs ou de poussins, le calendrier de l'envol des jeunes. Nous avons répertorié le nombre d'œufs et de poussins perdus en mentionnant autant que possible les causes de leur disparition comme la prédation humaine, l'abandon des nids à la suite de dérangement et la destruction des nids par des causes naturelles (vents violents, de fortes pluies, orages). Les observations sont réalisées tous les jours et se sont terminées à la mi-octobre. Par ailleurs, nous avons relevé le volume, le poids et les dimensions des œufs ainsi que les mensurations de quelques nids (diamètre interne, diamètre externe et profondeur, matériaux utilisés à leur construction). Nous avons également noté le degré de quiétude, la présence des humains (activités diverses, pâturage, irrigation,...) et la présence de nourriture dans le site (différentes cultures, points d'eau,..).

7.- Expression des résultats

La densité de la Tourterelle des bois (tab. 30) est obtenue en faisant le rapport du nombre de couples nicheurs avec ponte à la surface des terres des stations retenues qui mesuraient quatre hectares chacune. La taille des pontes et le succès de la reproduction sont exprimés par des moyennes et des taux. Le succès de reproduction, en pourcentage, est exprimé par le rapport du nombre total de poussins émancipés au nombre total d'œufs incubés.

L'évaluation du succès reproducteur est un paramètre important de l'étude de la dynamique des populations d'oiseaux. Sa connaissance, ainsi que celle d'autres paramètres démographiques comme la survie des oiseaux, apporte des éléments de compréhension aux tendances évolutives et la variabilité des populations. Le succès reproducteur peut également être utilisé comme outil de mesures de la qualité d'un habitat (comparaison inter-habitats) ou l'effet d'un mode de gestion (comparaison inter-traitement) pour une espèce. Classiquement le succès reproducteur à un stade donné (incubation, élevage ou global) est estimé comme le rapport du nombre de nids suivis avec succès (N_s) sur le nombre total de nids suivis (N_t) au cours de ce stade (MAYFIELD, 1975 ; JOHNSON, 1979 ; HENSLER & NICHOLS, 1981 ; HENSLER, 1985). Pour le calcul du succès reproducteur, nous avons opté pour le principe de la méthode du suivi continu journalier de l'ensemble des nids de la population étudiée depuis leur découverte jusqu'au succès ou l'échec.

Pour mettre en évidence d'éventuelles corrélations entre les paramètres de la structure du micro-habitat du nid et les paramètres du succès de la reproduction de la Tourterelle des bois dans l'ensemble des sites étudiés nous avons utilisé une analyse factorielle en composantes principales avec le logiciel StatBox, version 6.40. Le coefficient de corrélation utilisé est celui de Pearson.

CHAPITRE IV.- RÉSULTATS

1.- Analyse des données morphométriques et caractérisation de la sous-espèce *S. t. arenicola*

Les informations relatives à l'ensemble des individus mesurés (n° de la bague, date, heure, lieu et système de capture, présence d'aliments détectés à la palpation dans le jabot, statut de l'oiseau et sexe) sont consignés dans le tableau 4 de l'annexe.

Le relevé systématique de deux critères morphométriques, la masse corporelle et la longueur de l'aile pliée sur 60 individus (29 mâles et 31 femelles), capturés dans l'Algérois et en Kabylie, a permis d'une part de caractériser la race *S. t. arenicola*, et d'autre part de préciser l'ampleur du dimorphisme sexuel. Les différentes sources de variation de ces deux critères figurent dans le tableau 19 :

Tableau 19.- Masse corporelle et longueur de l'aile pliée des Tourterelles des bois capturées dans l'Algérois et en Kabylie (P : poids ; L.A.P. : longueur de l'aile pliée ; F : femelle ; M : mâle)

Stations	Paramètres	Moyenne	Ecart-type	Coeff. Variation	Maximum	Minimum	Médiane	Mode
Zéralda (n = 47)	P (en g)	120,2	13,5	0,11	141,3	94	122,8	132,9
	L.A.P. (en mm)	168,2	5,9	0,03	179	155	169,5	170
Boukhalfa (n = 13)	P (en g)	120,6	12,8	0,10	141	100	118	118
	L.A.P. (en mm)	170,1	4,4	0,02	176	160	170	170
Total Stations et sexes confondus (n=60)	P (en g)	120,3	13,3	0,11	141,3	94	122,8	118
	L.A.P. (en mm)	168,7	5,7	0,03	179	155	170	170

Au départ nous avons soupçonné que les tourterelles échantillonnées dans la forêt des Planteurs de Zéralda seraient plus lourdes et plus grandes que celles occupant les milieux transitoires tels que celui de Boukhalfa car elles disposent d'un environnement plus favorable grâce à l'élevage de gallinacés pratiqué dans la première station. Ce n'est visiblement pas le cas, et comme le montrent les résultats dans le tableau ci-dessus, les individus de Zéralda ne montrent pas de différence significative avec ceux de Boukhalfa pour la masse et la longueur de l'aile pliée, ce qui permet de conclure qu'il s'agit bien de la même forme.

Le poids moyen pour l'ensemble des 60 oiseaux échantillonnés dans l'Algérois et en Kabylie a été de $120,3 \pm 13,3$ g (extrêmes : 94 – 141,3). A Zéralda, le poids moyen des sujets capturés (n=47) a été de $120,2 \pm 13,5$ g (extrêmes : 94 – 141,3 g). A Boukhalfa, (n=13) il a été de $120,6 \pm 12,8$ g (extrêmes : 100 - 141 g).

La longueur moyenne de l'aile pliée a été de $168,7 \pm 5,7$ mm pour l'ensemble des 60 oiseaux échantillonnés dans l'Algérois et en Kabylie (extrêmes : 155 – 179 mm). A Zéralda, cette valeur pour les (n= 47) a été de $168,2 \pm 5,9$ mm (extrêmes : 155 – 179 mm). A Boukhalfa, pour les (n=13) elle a été de $170,1 \pm 4,4$ mm (extrêmes : 160 – 176 mm).

En observant de plus près ces résultats, nous avons 42 ailes inférieures à 173 mm et 18 dont la longueur est comprise entre 173 et 179 mm. On peut donc affirmer que les oiseaux dont la longueur de l'aile se situe entre les deux derniers peuvent être classé comme appartenant à la sous-espèce *S. t. arenicola* . En outre, nous n'avons noté aucune aile pliée supérieure à 180 mm, correspondant à la sous-espèce *S. t. turtur*.

Tableau 20.- Masse corporelle et longueur de l'aile pliée des Tourterelles des bois capturées dans l'Algérois et en Kabylie en fonction du sexe (P : poids ; L.A.P. : longueur de l'aile pliée ; F : femelle ; M : mâle)

Stations	Paramètres Variables/ Sexe	Moyenne		Ecart- type		Coeff. Variation		Maximum		Minimum		Médiane		Mode	
		F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Zéralda (n= 22 mâles ; n= 25 femelles)	P (en g)	117,6	123,2	13,1	13,7	0,11	0,11	138	141,3	94	100	118,3	128,1	132,9	100
	L.A.P. (en mm)	168,5	168,3	6	5,9	0,03	0,03	179	178	155	160	169,5	169	170	160
Boukhalfa (n= 6 femelles ; n= 7 mâles)	P (en g)	119,6	121,5	10,8	15,1	0,09	0,12	132,3	141	102,3	100	118	124	118	-
	L.A.P. (en mm)	172,6	168	3,5	4,1	0,02	0,02	176	173	167	160	173,5	169	176	170
Total (n= 29 mâles ; n= 31 femelles)	P (en g)	118	122,8	12,5	13,8	0,10	0,11	138	141,3	94	100	118	128	118	100
	L.A.P. (en mm)	169,5	168,2	5,9	5,4	0,03	0,03	176	178	160	160	170	169	170	160

A Zéralda, le poids moyen des femelles (n= 25) a été de $117,6 \pm 13,1$ g (extrêmes : 94 – 138g). Il a été pour les mâles (n=22) de $123,2 \pm 13,7$ g (extrêmes : 100 – 141,3 g). A Boukhalfa, le poids moyen des femelles (n= 6) a été de $119,6 \pm 10,8$ g (extrêmes : 102,3 – 132,3g). Il a été pour les mâles (n= 7) de $121,5 \pm 15,1$ g (extrêmes : 100 – 141 g). Le poids des sujets examinés était donc globalement presque identique. Ceci nous appelle à passer par des analyses plus fines qui sont celles de l'étude des caractères génétiques par l'analyse de l'ADN, en prenant comme matériel d'étude les plumes du croupion des adultes capturés.

A Zéralda, la longueur moyenne de l'aile pliée des femelles (n= 25) a été de $168,5 \pm 6$ mm (extrêmes : 155 – 179 mm). Elle a été pour les mâles (n= 22) de $168,3 \pm 5,9$ mm (extrêmes : 160 – 178 mm). A Boukhalfa, la longueur moyenne de l'aile pliée des femelles

(n= 6) a été de $172,6 \pm 3,5$ mm (extrêmes : 167 – 176 mm). Elle a été pour les mâles (n= 7) de $168 \pm 4,5$ mm (extrêmes : 160 – 173 mm).

Comme le montre les résultats mentionnés dans le tableau ci-dessus les mesures biométriques réalisés soigneusement sur les 60 individus capturés ne présentent pas de différences significatives entre les mâles et les femelles. Ceci nous permet de dire que le dimorphisme sexuel est absent chez la Tourterelle des bois. Le caractère qui présente le plus de variabilité est le poids (9 à 12 %). La longueur de l'aile pliée, présente une variabilité moindre (2 à 3 %). Par ailleurs, l'examen des valeurs maximales et minimales pour ces deux caractères longueur de l'aile pliée et poids révèle que les mâles ont tendance à se trouver beaucoup plus du côté des valeurs élevées de la distribution (tab. 20).

2.- Analyse de la structure du microhabitat du nid de la Tourterelle des bois dans les trois sites étudiés

2.1.- Choix de l'essence d'arbre ou d'arbuste pour l'emplacement du nid

Dans la forêt des Planteurs de Zéralda, les nids de tourterelles des bois ont été édifiés sur 14 espèces d'arbres, mais la majorité l'ont été sur des oléastres (fig. 16), et des Cyprès chauve (fig. 17) à raison d'un quart à un tiers pour chacune de ces deux essences selon les années (tab. 21). Ceci n'empêche d'ailleurs pas la Tourterelle des bois d'utiliser pratiquement n'importe quelle autre essence satisfaisant à ses exigences après saturation du site, comme dans le cas de branches tombantes de Lilas des Indes *Melia azedarach* supporté par du grillage de poulailler.

Tableau 21.- Distribution des nids de Tourterelle des bois et leur hauteur au sol selon les espèces d'arbres dans la forêt des Planteurs de Zéralda de 2003 à 2006.(n : nombre de nids ; n % : pourcentage des nids ; H : hauteur du nid au sol en m)

Année	2003			2004			2005			2006		
	n	n %	H	n	n %	H	n	n %	H	n	n %	H
<i>Acacia cyanophylla</i>	7	34	18,6 2,8	7	30,8	10 0,8	15	26,3	23,2 10,4	23	37,9	13,2 22,1
<i>L. Cupressus sempervirens</i>			3,5 3-				4,5	4,5	5,5-10	2	2,5	6,5 0-4
<i>L. Fraxinus oxyphylla</i>			3,5 3-				8	0	5-5,5	1,5	0	0
<i>L. Olea europea</i>			3,5 2-							8	0	2-6
<i>L. Pistacia atlantica</i>			4,5 00	3,5-						3	0	0 0
<i>L. Pinus halepensis</i>			7,5	2,5	2,5-							
<i>Mill. Quercus suber</i>			5	00	00	4,5-						
<i>L. Taxodium distichum</i>			7,5	1,5	00	00						
<i>L. Pinus brutia</i>												
<i>L. Melia azedarach</i>												
<i>L. Pinus pinea</i>												
<i>L. Malus sylvestris</i>												
<i>Schott. Pistacia lentiscus</i>												
<i>L. Eucalyptus globulus</i>												
Σn, Σn % & (extrêmes)	52	100	1,5-7,5	69	100	1,5-10	73	100	1-8	60	100	1,5-11

En Kabylie, l'oléastre constitue également l'espèce d'arbre de prédilection pour la nidification de la Tourterelle des bois (tab. 22 et 23), avec des taux d'occupation beaucoup plus forts qu'à Zéralda, de l'ordre de 50 %, ce qui est à mettre en relation avec l'absence du *Taxodium distichum* à ces localités.

Tableau 22.- Distribution des nids de Tourterelle des bois et leur hauteur au sol selon les espèces d'arbres dans le site de Fréha de 2005 à 2006. (n : nombre de nids ; n % : pourcentage des nids ; H : hauteur du nid au sol en m)

Année	2005			2006		
	N	n %	H	n	n %	H
<i>Fraxinus oxyphylla</i>	4	7	1	2	10	1
<i>L. Olea europea</i>	12	23	38,9	15	25,5	5,5
<i>L. Malus sylvestris</i>			3	2	3	3-4
<i>Schott. Punica granatum</i>						7-9
<i>L. Quercus ilex</i>						7
<i>L. Eucalyptus globulus</i>						1,5-
Σn, Σn % & (extrêmes)	18	100	2-9	15	100	1,5-9

Tableau 23.- Distribution des nids de Tourterelle des bois et leur hauteur au sol selon les essences d'arbres dans le site de Boukhalfa de 2005 à 2006.(n : nombre de nids ; n % : pourcentage des nids ; H : hauteur du nid au sol en m)

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

Année	2005			2006		
	N	n %	H	n	n %	H
<i>Cupressus sempervirens</i>	2	1	12	1	2	12,5
<i>L. Fraxinus oxyphylla</i>	1	2	2,5	5	4,2	8,3
<i>L. Olea europea</i>	1	2	2,5	5	4,2	8,3
<i>Pinus halepensis</i>						
<i>Pistacia lentiscus</i>						
<i>Eucalyptus globulus</i>						
<i>Rubus ulmifolius</i>						
$\Sigma n, \Sigma n \% \& (\text{extrêmes})$	22	100	1,5-8	24	100	1,5-8



Figure 16.- Nids de la tourterelle des bois construits sur une branche de l'Oléastre *Olea europea* L. (à gauche) et sur une branche de Pommier rustique *Malus sylvestris* Schott. (à droite) dans la forêt des planteurs de Zéralda

(Original)



Figure 17.- Une Tourterelle des bois sur une branche de l'Eucalyptus sp. (à gauche) et sur une branche de du Cyprès chauve *Taxodium distichum* L. (à droite) dans la forêt des planteurs de Zéralda

(Original)

2.2.- Analyse des paramètres linéaires de l'emplacement du nid

2.2.1.- Structure verticale

Le tableau 24 présente les valeurs moyennes des paramètres linéaires de l'emplacement du nid : la hauteur de l'arbre ou de l'arbuste (H.A), les distances verticales du nid au sol (H.S), du nid à la partie inférieure du feuillage (D.I) et du nid à la partie supérieure du feuillage (D.S).

Stations	Années	H.A	H.S	DI	DS
Zéralda	2003	6,64 ± 1,77 (n = 52)	3,44 ± 1,28 (n = 52)	1,24 ± 0,68 (n = 52)	3,22 ± 0,52 (n = 52)
	2004	6,76 ± 2,20 (n = 69)	4,28 ± 1,91 (n = 69)	1,55 ± 1,25 (n = 69)	2,49 ± 0,96 (n = 69)
	2005	6,10 ± 1,76 (n = 73)	3,85 ± 1,61 (n = 73)	1,25 ± 0,95 (n = 73)	2,22 ± 0,98 (n = 73)
	2006	6,79 ± 2,56 (n = 60)	4,35 ± 2,40 (n = 60)	1,58 ± 1,36 (n = 60)	2,45 ± 1,09 (n = 60)
	2003-2006	6,55 ± 2,10 (n = 254)	4 ± 1,87 (n = 254)	1,40 ± 1,11 (n = 254)	2,55 ± 1,05 (n = 254)
Fréha	2005	6,44 ± 2,02 (n = 18)	4,22 ± 2,02 (n = 18)	1,91 ± 1,25 (n = 18)	2,22 ± 0,42 (n = 18)
	2006	6,86 ± 2,66 (n = 15)	4,36 ± 2,30 (n = 15)	1,95 ± 1,35 (n = 15)	2,56 ± 0,62 (n = 15)
	2005-2006	6,63 ± 2,40 (n = 33)	4,28 ± 2,12 (n = 33)	1,93 ± 1,28 (n = 33)	2,37 ± 0,54 (n = 33)
Boukhalfa	2005	5,81 ± 2,46 (n = 22)	3,50 ± 1,66 (n = 22)	1,57 ± 1,15 (n = 22)	2,45 ± 0,97 (n = 22)
	2006	5,25 ± 1,92 (n = 24)	3,10 ± 1,17 (n = 24)	1,19 ± 0,70 (n = 24)	2,22 ± 1,04 (n = 24)
	2005-2006	5,52 ± 2,19 (n = 46)	3,27 ± 1,39 (n = 46)	1,37 ± 0,95 (n = 46)	2,33 ± 1 (n = 46)
3 stations	Moyenne	6,42 ± 2,17 (n = 333)	3,93 ± 1,86 (n = 333)	1,45 ± 1,11 (n = 333)	2,50 ± 1 (n = 333)

Tableau 24.- Valeurs moyennes des paramètres linéaires de l'emplacement du nid de la Tourterelle des bois dans les trois sites d'étude

(H.A: Hauteur moyenne de l'essence d'arbre ou de l'arbuste support du nid en m; H.S : Hauteur moyenne du nid au sol en m ; D.S : Distance moyenne du nid à la partie supérieure du feuillage ; D.I : Distance moyenne du nid à la partie inférieure du feuillage)

La hauteur moyenne des arbres ou arbustes porteur de nids de la Tourterelle des bois dans l'ensemble des trois sites a été de 6,42 m ± 2,17 (n = 333). La hauteur moyenne des nids au-dessus du sol dans l'ensemble des trois sites a été de 3,93 m ± 1,86 (n = 333), est du même ordre de grandeur dans les trois stations (tab. 24). De même leur hauteur minimum au-dessus du sol a été du même ordre de grandeur dans les trois stations, ainsi que leur hauteur maximum. La majorité de ces nids a été construite à une hauteur assez basse, moins de 5 m pour 70 à 85 % d'entre eux selon les stations, et même moins de 3 m pour 40 à 75 %. Ces valeurs ont connu des fluctuations importantes d'une année à l'autre (tab. 21, 22 et 23, fig. 18), à cause de l'état des sites et les changements qui peuvent affecter la physionomie des arbres supports, tels que la taille. A Zéralda, il nous est arrivé d'observer plusieurs nids étagés entre 3 et 6 m dans un même arbre. Dans cette dernière localité, ce comportement est sans doute dû à l'abondance de nourriture en cette station destinée aux faisans ainsi qu'à une saturation du site en supports de nidification propices.

La distance moyenne du nid à la partie inférieure du feuillage dans les trois sites retenus a été de 1,45 m ± 1,11 (n = 333). Les valeurs de (D.I) montrent une tendance générale à disposer d'un feuillage suffisant sous le nid ce qui peut contribuer à mieux cacher les tourteraux aux prédateurs terrestres.

Quant à la distance verticale moyenne du nid à la partie supérieure du feuillage dans l'ensemble des sites étudiés a été de 2,50 m ± 1 (n = 333). Si l'on considère les distances verticales, on constate que la Tourterelle des bois préfère nidifier entre le tiers central et le tiers inférieur. Cette valeur montre une tendance générale à disposer d'un feuillage suffisant au dessus du nid ce qui peut contribuer à mieux le cacher, aux prédateurs volants.

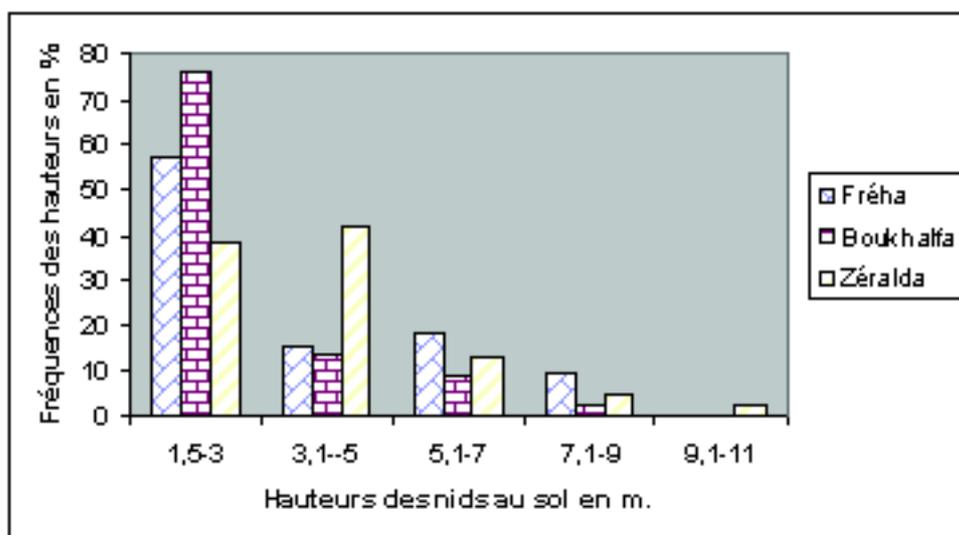


Figure 18.- Hauteurs des nids au sol de la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur* dans les trois sites étudiés (n = 333)

2.2.2.- Structure horizontale

Le tableau 25 présente les valeurs moyennes des paramètres de la structure horizontale du nid : les distances moyennes horizontales du nid au tronc (D.T) et du nid à la partie extérieure du feuillage (D.E).

Stations	Années	D.T	D.E
Zéralda	2003	1,93 ± 0,47 (n = 44)	1,05 ± 0,49 (n = 52)
	2004	1,93 ± 0,43 (n = 49)	1,24 ± 0,78 (n = 69)
	2005	1,89 ± 0,41 (n = 50)	1,37 ± 0,93 (n = 73)
	2006	1,88 ± 0,55 (n = 42)	1,24 ± 0,84 (n = 60)
	2003-2006	1,91 ± 0,74 (n = 185)	1,24 ± 0,80 (n = 254)
Fréha	2005	1,92 ± 0,86 (n = 14)	1,41 ± 0,77 (n = 18)
	2006	1,72 ± 0,64 (n = 11)	1,59 ± 0,73 (n = 15)
	2005-2006	1,84 ± 0,76 (n = 25)	1,49 ± 0,74 (n = 33)
Boukhalfa	2005	1,97 ± 1,08 (n = 19)	1,09 ± 0,66 (n = 22)
	2006	1,90 ± 0,65 (n = 18)	1,1 ± 0,89 (n = 24)
	2005-2006	1,93 ± 0,88 (n = 37)	1,09 ± 0,78 (n = 46)
3 stations	Moyenne	1,90 ± 0,57 (n = 247)	1,24 ± 0,79 (n = 333)

Tableau 25.- Valeurs moyennes des paramètres linéaires de l'emplacement du nid de la Tourterelle des bois dans les trois sites d'étude (D.T : Distance moyenne du nid au tronc en m ; D.E : Distance moyenne du nid à la partie extérieure du feuillage en m)

La distance moyenne des nids au tronc dans l'ensemble des sites étudiés a été de 1,90 m ± 0,57 (n = 247). Elle fut très constante sur les trois stations, et en moyenne légèrement inférieure à 2m. Plus de 70 % des nids, et même parfois plus de 80 %, étaient plutôt construits en partie périphérique de la frondaison (tab. 25), de préférence sur des branches minces offrant une protection contre les prédateurs grimpeurs.

La distance horizontale moyenne du nid à la partie extérieure du feuillage dans l'ensemble des sites étudiés a été de 1,24 m ± 0,79 (n = 333).

2.2.3.- Etat des nids

Le taux de renouvellement des nids de la Tourterelle des bois dans l'ensemble des sites étudiés a été de 76,5 %. Il a été le plus élevé à Zéralda (79,5) avec des fluctuations annuelles importantes (tab. 26).

Tableau 26.- Etat des nids de la de la Tourterelle des bois répertoriés dans les trois sites d'étude et taux de renouvellement (N.A : Nids anciens ; N.N : Nids nouveaux)

Stations	Années	N.A	N.N	Total	Taux de renouvellement
Zéralda	2003 2004	205	297	502	79,5
Fréha	2005 2006	207	206	413	53,3
Boukhalfa	2005 2006	205	173	378	69,5
3 stations	Moyenne	78	255	333	76,5

2.2.4.- Exposition des nids

La majorité des nids examinés était orientée à l'est dans les trois stations, et seul un petit nombre l'était au nord (tab.27). Les nids exposés à l'ouest et au sud étaient en nombre intermédiaire, et même assez faible pour cette dernière orientation. L'orientation des nids vers l'est permet une protection optimum contre les pluies et les vents dominants qui viennent de l'ouest ainsi que les forts coups de soleil en particulier pour les poussins.

Tableau 27.- Exposition des nids de Tourterelle des bois dans les trois sites étudiés (n : nombre; n % : pourcentage de nids ; Nombre total de nids examinés : 333)

Orientation	Est		Ouest		Nord		Sud	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %
Sites (/Années)								
Zéralda (2003/2006)	158	63,2	37	14,6	16	6,3	43	16,9
Fréha (2005/2006)	20	60,6	9	27,3	1	3	3	9,1
Boukhalfa (2005/2006)	26	56,5	6	13	4	8,7	10	21,7
Σn & Σn %	204	61,3	52	15,6	21	6,3	56	16,8

2.2.5.- Position du nid

La position des nids de Tourterelle des bois près du tronc (contre le tronc) où sur une branche loin de celui-ci dans les trois sites étudiés est indiquée dans le tableau 28. Les trois quarts de nids répertoriés dans les trois sites d'étude sont construits sur des branches, le reste près du tronc.

Tableau 28.- Situation des nids de Tourterelle des bois dans les trois sites étudiés

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

Stations	Années		Nids sur branche		Nids près tronc		Total n
			n	n %	N	n %	
Zéralda	2003	2004	205	29,6	207	18,0	412
Fréha	2005	2006	205	27,8	73	17,2	278
Boukhalfa	2005	2006	205	28,4	58	13,6	263
3 stations	Moyenne		247	74,2	86	25,8	333

2.2.6.- Equidistance et densité des nids

Au vu des résultats des trois stations ensemble (tab. 29), on pourrait penser que les tourterelles des bois que nous avons étudiés avaient tendance à nicher près les unes des autres, et par conséquent à montrer un certain gréganisme. Cependant, ce résultat global recouvre des réalités fort différentes, car, si en effet les tourterelles de Zéralda avaient nettement tendance à nicher à peu de distance de leur congénères, celles de Fréha et Boukhalfa établissaient leur nid en ordre nettement plus dispersé. Le tableau 30 montre que ce fait est tout simplement à mettre en rapport avec la densité des nicheurs, beaucoup plus forte à Zéralda que dans les deux autres stations. C'est dans la zone à Cyprès chauve de cette dernière station que les nids étaient les plus denses (à moins de 10 m d'intervalle), et l'étaient un peu moins dans les zones à chêne-liège et à olivier. On peut remarquer ici que les tourterelles peuvent ré-utiliser d'anciens nids de l'année précédente, et même ceux d'autres oiseaux, comme le merle noir ou le pigeon ramier.

Tableau 29.- Equidistances des nids dans les trois sites étudiés (Nombre de nids examinés : 333)

Sites	Zéralda		Fréha		Boukhalfa		Total	
	n	n%	n	n%	N	n%	n	n%
Distance entre nids (en m)								
0-10	303	75,1	51	139	25,9	60	10,2	422
10-20	45	11,2	11	28,4	13,6	22	3,4	79
20-30	5	1,2	1	2,6	1,3	2	0,3	7
Σn & Σn%	254	100	33	100	46	100	333	100

La densité moyenne des nids de la Tourterelle des bois avec ponte par hectare dans les trois sites étudiés (tab. 30) a été de $6,56 \pm 3,88$. Il existe toutefois des fluctuations stationnelles ($10,93 \pm 0,55$ couples /ha à Zéralda, $3,5 \pm 0$ à Fréha et $5,25 \pm 0,35$ à Boukhalfa) et temporelles (10,25 en 2003 à 11,50 en 2006 à Zéralda). Le site de Zéralda est de loin le plus accueillant du fait de la diversité spécifique et morphologique de ses arbres, de la richesse céréalière environnante, et de l'absence de toute activité anthropique en dehors des fonctionnaires du centre cynégétique. Les deux sites de Kabylie ont été moins fréquentés à cause d'une moindre diversification des arbres, d'une présence humaine plus importante et même, dans le cas du site de Fréha, quasi permanente et liée aux activités agricoles (élevage, labour, irrigation), au braconnage, ainsi qu'à l'absence de cultures céréalières importantes aux environs.

Tableau 30.- Densité moyenne des couples nicheurs avec pontes de la Tourterelle des bois dans les trois sites étudiés

Sites d'étude	Densité en couples avec pontes / Ha				
	2003	2004	2005	2006	Moyenne
Zéralda	10,25	11,25	10,75	11,50	10,93 ± 0,55
Fréha	-	-	3,5	3,5	3,5 ± 0
Boukhalfa	-	-	5,5	5	5,25 ± 0,35
Moyennes	-	-	5,91 ± 4,18	6,66 ± 4,25	6,56 ± 3,88

L'examen du tableau 31 met en évidence que la richesse céréalière joue une influence déterminante sur la densité de nidification

Tableau 31.- Densité moyenne des nids avec pontes / Ha de la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur* en rapport avec la richesse céréalière environnante dans les deux wilayas de Tizi ousou et Tipaza (S.A.U. : Superficie Agricole Utile)

Stations d'étude	Surface céréalière (Ha)	S.A.U. (Ha)	Densité des nids avec pontes / Ha				
			2003	2004	2005	2006	Moyenne
Tipaza	20000 soit 25 %	80 117	10,25	11,25	10,75	11,50	10,93 ± 0,55
Tizi ousou	7288 soit 7,5%	96914	-	4	4,25	4,12	

3.- Analyse des paramètres de la reproduction de la Tourterelle des bois dans les trois sites étudiés

3.1.- Dates d'arrivée de la migration pré-nuptiale sur les sites de reproduction

Dans les trois sites étudiés, l'arrivée des oiseaux nicheurs a été observée la fin-mars (2003, 2004), début avril (2005 et 2006). Le passage de petits groupes se poursuit jusque vers la fin mai. La construction du nid a débuté début avril.

3.2.- Formation et installation des couples

Les couples sont déjà formés avant leur arrivée sur le site de nidification lui-même (GÉROUDET, 1983). Le déterminisme de cet appariement est mal connu (VEIGA, 1998). L'installation du couple s'accompagne de roucoulements et de parades nuptiales de la part du mâle. A partir de la mi-mai et jusqu'au début de juillet, ces roucoulements se font entendre activement durant les heures matinales ; ils se poursuivent moins intensément jusque dans l'après midi (PRIKLONSKI, 1993).

3.3.- Construction du nid, composition et mensurations du nid

Les deux membres du couple apportent les matériaux nécessaires à l'édification du nid, mais la femelle se charge seule de les assembler. Le nid des tourterelles est un simple enchevêtrement de brindilles d'une vingtaine de centimètres de longueur, formé et de branchettes sèches, de racines et même parfois de fil de fer, arrangés en un plancher mince et d'apparence fragile (cf. fig. 19 et 20). Il n'est pas facile de le distinguer entre les feuilles

des arbres et les branches parce qu'il prend le plus souvent la couleur de l'écorce de l'arbre. Sa taille qui n'est pas grande, ainsi que le fait qu'il n'est pas compact lui procurent un camouflage presque parfait. La majorité des nids sont repérés grâce à l'envol des oiseaux à notre approche. A l'aide de la lumière qui passe à travers les matériaux, on peut savoir si le nid est vide, s'il contient des oeufs, ou encore si l'éclosion a eu lieu.

Les dimensions moyennes (n = 3) sont de 18 cm de diamètre hors tout, 10 cm de diamètre pour la coupe interne et 2,5 cm de profondeur

3.4.- Ponte et incubation

La femelle dépose le plus souvent deux œufs, à deux jours d'intervalle, mais parfois elle n'en pond qu'un seul (fig.19 et 20). L'œuf est d'un blanc pur, ses dimensions moyennes relevées à Boukhalfa (n = 2) sont 31,6 x 23,5 mm, pour un poids moyen de 8 g.

La durée moyenne de l'incubation, qui est assurée par les deux membres du couple, mais plus souvent par la femelle est de 15 jours en moyenne (14 à 16 jours).

Les données sur les pontes ont été regroupées en neuf périodes de quinze jours chacune.



*Figure 19 .- Ponte d'un œuf de la Tourterelle des bois sur l'Oléastre *Olea europea* L. à Boukhalfa, en Kabylie (à gauche) et de deux œufs dans la forêt des planteurs de Zéralda (à droite)*

(Original)



Figure 20.- Ponte de deux œufs de la Tourterelle des bois sur Pommier rustique *Malus sylvestris* Schott. (à gauche) et sur Cyprès chauve *Taxodium distichum* L. (à droite) dans la forêt des planteurs de Zéralda

(Original)

A Zéralda, trois maximums de ponte ont été constatés en 2003 et 2005 et seulement deux en 2004 et 2006 (fig. 21). Les premières pontes ont été observées à Zéralda durant la troisième décennie du mois d'avril (le 25 en 2003 et le 26 en 2004) et la première du mois de mai (le 3 en 2005 et le 10 en 2006) (fig. 21). En 2003 et 2005, leur nombre a culminé dans la première quinzaine du mois de mai, avec respectivement 26,8 et 37,2 % des pontes déposées, alors que, en 2006, ce ne fut le cas que pendant la seconde semaine de mai, avec un pic plus marqué (47,8 % de pontes). En 2004, la progression du nombre des pontes se fit de manière toute différente pour culminer la deuxième quinzaine de juillet (24,4 %).

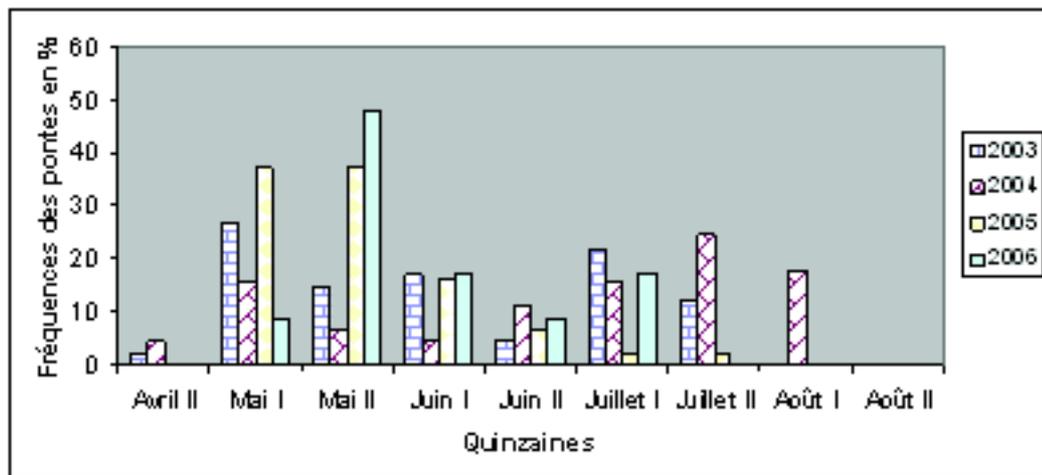


Figure 21.- Calendrier des pontes chez la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur* dans la Forêt des planteurs de Zéralda en 2003 ($n = 41$), en 2004 ($n = 45$), en 2005 ($n = 43$) et en 2006 ($n = 46$).

A Fréha, trois maximums de dépôt des pontes ont été observés en 2005 et en 2006. A Boukhalfa, deux maximums ont été notés tant en 2005 qu'en 2006 (fig. 22). Sauf en 2005

à Fréha, quand elles ont été observées le 3 mai, les premières pontes ont été notées la deuxième quinzaine d'avril dans les deux stations (le 20.IV.2006 à Fréha, 30.IV.2005 et 18.IV.2006 à Boukhalfa). Dans les deux sites et pendant ces deux années, le nombre de pontes a culminé dans la première quinzaine du mois de mai. Les dernières pontes ont été observées début juillet en 2005 et 2006 à Boukhalfa, fin juillet 2005 et début août en 2006 à Fréha.

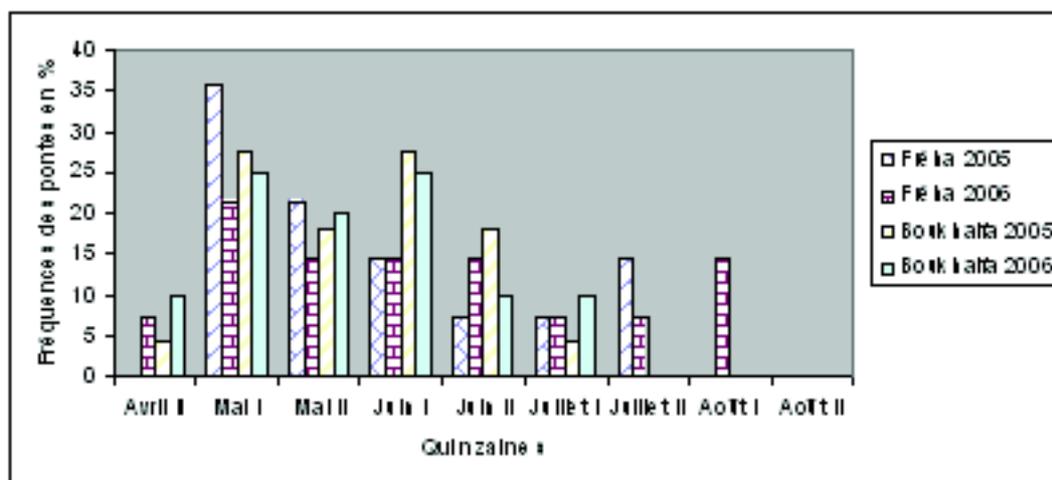


Figure 22.- Calendrier des pontes chez la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur* dans les sites de Fréha en 2005 ($n = 14$) et en 2006 ($n = 14$), et Boukhalfa en 2005 ($n = 22$) et en 2006 ($n = 20$).

3.4.1.- Grandeur de la ponte

La taille moyenne des pontes dans l'ensemble des sites étudiés a été de $1,95 \pm 0,20$ œufs/nid (tab. 32). A Zéralda, cette valeur a été de ($1,97 \pm 0,15$ en 2003, $1,95 \pm 0,20$ en 2004, $1,97 \pm 0,15$ en 2005 et de $1,93 \pm 0,24$ œufs/nid en 2006). En Kabylie, à Fréha, il a été de $1,93 \pm 0,26$ en 2005 et de 2 ± 0 en 2006. A Boukhalfa, ce chiffre a été de $1,95 \pm 0,21$ en 2005 et de $1,90 \pm 0,30$ en 2006. Les pontes à deux œufs étaient les plus fréquentes aussi bien à Zéralda (96 %, $n = 175$) qu'à Fréha (96,4 %, $n = 28$) et Boukhalfa (92,8 %, $n = 42$).

La grandeur moyenne des pontes a été remarquablement constante d'une station étudiée à l'autre pendant la période d'étude, les pontes de deux œufs étant de loin les plus fréquentes (tab. 32).

Sites d'étude	Années	Taille des pontes		Nombre total d'œufs	Nombre total des pontes	Dates de début et fin des pontes	Nombre d'œufs par nid
		1	2				
Zéralda	2003	1	40	81	41	25 IV / 30 VII	$1,97 \pm 0,15$
	2004	2	43	88	45	26 IV / 3 VIII	$1,95 \pm 0,20$
	2005	1	42	85	43	3 V / 18 VII	$1,97 \pm 0,15$
	2006	3	43	89	46	10 V / 12 VII	$1,93 \pm 0,24$
	2003-2006	7	168	343	175	-	$1,96 \pm 0,19$
Fréha	2005	1	13	27	14	3 V / 25 VII	$1,93 \pm 0,26$
	2006	0	14	28	14	20 IV / 15 VIII	$2,0 \pm 0$
	2005-2006	1	27	55	28	-	$1,96 \pm 0,18$
Boukhalfa	2005	1	21	43	22	30 IV / 15 VII	$1,95 \pm 0,21$
	2006	2	18	38	20	18 IV / 14 VII	$1,90 \pm 0,30$
	2003-2006	3	39	81	42	-	$1,92 \pm 0,26$
Totaux		11	234	479	245	-	$1,95 \pm 0,20$

Tableau 32.- Taille de la ponte chez la Tourterelle des bois dans les trois sites étudiés

3.5.- Les éclosions

A Zéralda, les premières éclosions ont été observées au cours de la première quinzaine du mois de mai aussi bien en 2003 (n =1), qu'en 2004 (n =2) et en 2005 (n =1) et la deuxième quinzaine du même mois en 2006 (n =3) (fig. 23). Le déroulement des éclosions a suivi celui des pontes avec un décalage de 15 jours correspondant à la durée d'incubation de l'espèce. En 2003 et 2005, le maximum des éclosions a eu lieu la deuxième quinzaine du mois de mai, en 2006, vers le début juin et 2004, en début août. Les dernières éclosions ont été notées fin août en 2004.

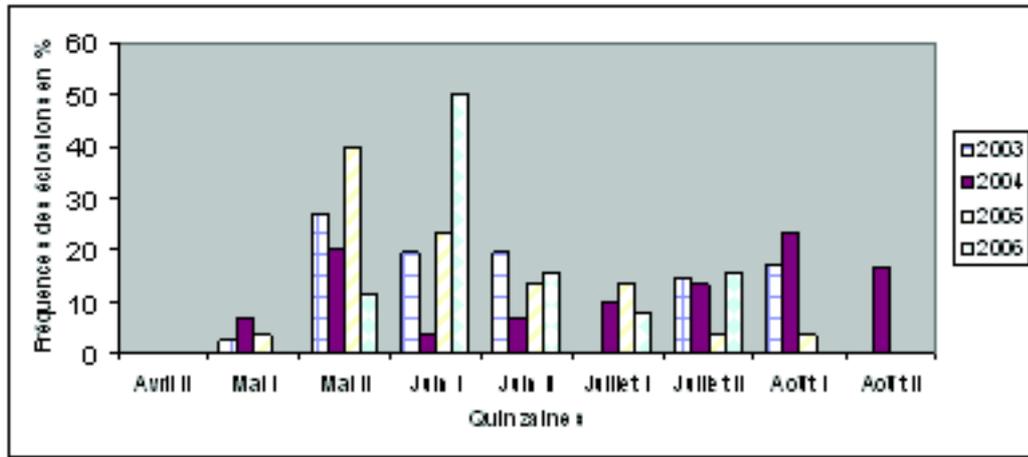


Figure 23.- Calendrier des éclosions chez la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur* dans la Forêt des planteurs de Zéralda en 2003 (n = 41), en 2004 (n = 30), en 2005 (n = 30) et en 2006 (n = 26).

A Boukhalfa, les premières éclosions ont été observées au cours de la première quinzaine du mois de mai aussi bien en 2005 (n=1), qu'en 2006 (n =2). A Fréha, elles furent constatées pendant la seconde quinzaine de mai en 2005 (n = 4), et pendant la première en 2006 (n = 1). En 2005 et 2006, à Fréha et en 2006 à Boukhalfa, le maximum des éclosions a eu lieu la deuxième quinzaine du mois de mai, alors qu'il fut enregistré à la fin du mois de juin en 2005, toujours à Boukhalfa. Les dernières éclosions ont été notées la fin du mois d'août à Fréha en 2006 (fig. 24).

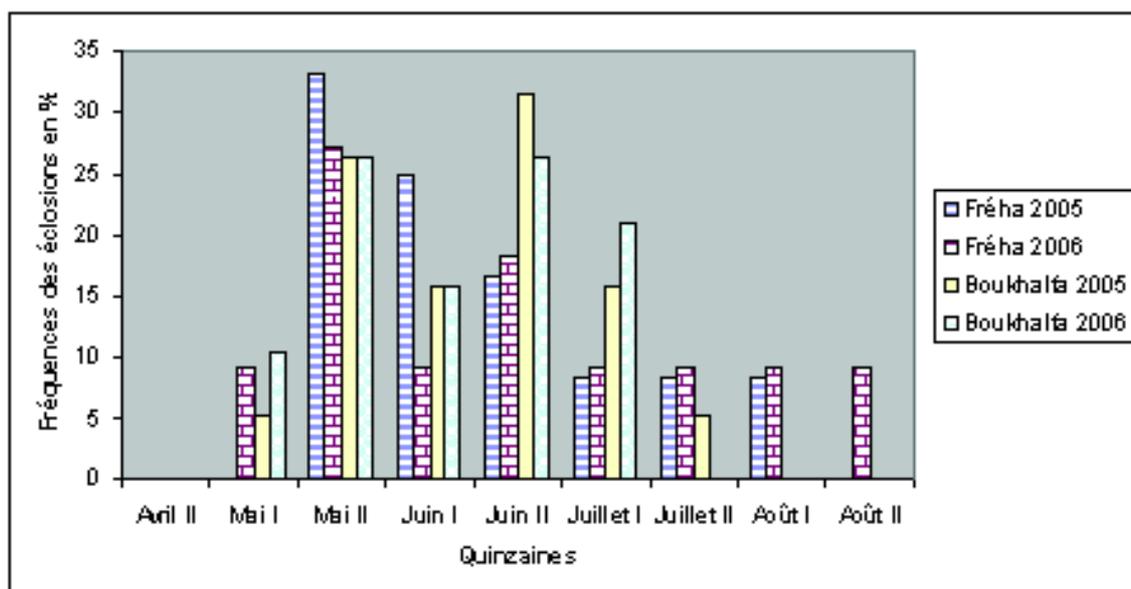


Figure 24.- Calendrier des éclosions chez la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur* dans les sites de Fréha en 2005 ($n = 12$) et en 2006 ($n = 11$), et Boukhalfa en 2005 ($n = 19$) et en 2006 ($n = 19$).

3.6.- Succès de la reproduction

Le succès moyen de la reproduction à l'envol, dans les trois sites étudiés, et les quatre années confondues, peut être considéré comme moyen (31,4%, tab. 33), en dépit de fortes fluctuations interannuelles dues à de nombreuses causes de mortalité (tab. 34). En particulier, il n'est descendu en-dessous de 0,50 jeunes envolés par nid que deux années, et à Zéralda seulement. Ce succès moyen de la reproduction est nettement plus faible à Zéralda qu'à Fréha et surtout qu'à Boukhalfa, ce qui est en accord avec le fait que ce paramètre est très généralement densité-dépendant.

Ce succès global de 31,4% a naturellement connu des fluctuations spatio-temporelles. A Zéralda, il a diminué fortement, passant de 43,2 % à 29,5 % de 2003 à 2004, puis plus lentement, atteignant 20,2 en 2006. A Fréha, il a également diminué, passant de 37,0 à 32,1 de 2005 à 2006. Au contraire, il a augmenté pendant ces deux mêmes années à Boukhalfa, passant de 37,2 à 44,7. Ces fluctuations ont été principalement dues à la variation de l'intensité de prédation à tous les stades, ainsi qu'à l'abandon des nids (tab. 34). L'essentiel de la mortalité s'est produite au stade des œufs, ce qui fait que le succès à l'envol par œuf éclos a été plutôt bon, atteignant 79,2 % pour l'ensemble de l'étude, toujours avec d'amples variations.

A Zéralda, il a tourné autour de 86 % en 2003 et 2004, pour se maintenir entre de 60 et 70 en 2005 et 2006, alors qu'il s'est maintenu entre 80 et 90 ces deux mêmes années à Fréha et Boukhalfa (tab. 33).

Tableau 33.- Succès de la reproduction dans les trois sites étudiés

Sites d'étude	Zéralda					Fréha			Boukhalfa			Total
	2003	2004	2005	2006	Total	2005	2006	Total	2005	2006	Total	
Années	2003	2004	2005	2006	Total	2005	2006	Total	2005	2006	Total	
Nombre d'œufs incubés	81	88	85	89	343	27	28	55	43	38	81	479
% œufs éclos	50,6	34,1	35,3	29,2	37	44,4	39,3	41,8	44,2	50	46,9	39,2
% de petits envolés/œufs éclos	85,4	86,7	60	69,2	76,4	83,3	81,8	82,6	84,2	89,5	86,8	79,2
% de petits envolés/œufs pondus	43,2	29,5	21,2	20,2	28,3	37	32,1	34,5	37,2	44,7	40,7	31,4
Nombre de petits envolés par nid	0,85	0,57	0,41	0,39	0,55	0,71	0,64	0,67	0,72	0,85	0,78	0,61

3.7.- Dispersion post-émancipatoire et départ en migration post-nuptiale

Les poussins passent entre deux et trois semaines au nid, période durant laquelle ils sont élevés par les deux parents (fig. 25 et 26) ; à l'âge de 15 jours, ils cherchent déjà à voler, mais ils n'acquièrent cette faculté qu'une dizaine de jours plus tard. Après, l'envol, les oisillons restent dans le voisinage du nid au moins une semaine de plus. Après leur émancipation, ils forment des bandes indépendantes de 10 à 15 individus, qui, en août, se mêlent aux autres espèces de Colombidés. Dans la région d'étude, les départs des populations en migration post-nuptiale vers les zones d'hivernage commencent généralement au mois d'août et se poursuivent jusqu'à fin septembre, mais des oiseaux sont parfois observés au cours du mois d'octobre.



Figure 25 .- Deux poussins de un jour sur Pommier rustique *Malus sylvestris* (à gauche) et sur Cyprès chauve *Taxodium distichum* (à droite) dans la forêt des planteurs de Zéralda

(Original)



Figure 26.- Deux tourtereaux de cinq jours (à gauche) et deux autres âgés de 18 jours sur Pommier rustique *Malus sylvestris* (à droite) dans la forêt des planteurs de Zéralda (Original)

3.8.- Causes des pertes d'œufs et de petits

Les diverses causes des pertes d'œufs et de petits sont consignées dans le tableau 34 :

Tableau 34.- Causes des pertes d'œufs et de jeunes dans les trois sites étudiés

Types de pertes	Abandon par les parents	Destruction par les prédateurs		Autres causes naturelles		Chute du nid	Total	
		Œufs n (n %)	Poussins n (n %)	Œufs n (n %)	Poussins n (n %)		Œufs n	Poussins n
Sites d'étude	Œufs n (n %)	Œufs n (n %)	Poussins n (n %)	Œufs n (n %)	Poussins n (n %)	Poussins n (n %)	Œufs n	Poussins n
Zéralda	133(61,6)	41(19)	18(60)	42(19,4)	9(30)	3(10)	216	30
Fréha	20(62,5)	9(28,1)	2(50)	3(9,3)	0(0)	2(50)	32	4
Boukhalfa	27(62,8)	11(25,6)	5(100)	5(11,6)	0(0)	0(0)	43	5
Σn & Σn%	180 (61,8)	61(21)	25 (64,1)	50 (17,2)	9 (23,1)	5(12,8)	291	39

Presque les deux-tiers des pertes d'œufs a été due à l'abandon par les parents, essentiellement à cause de dérangements, et ce de manière remarquablement constante d'une station à l'autre (tab. 34). En ce qui concerne la station de Zéralda, l'arboretum abrite un centre cynégétique dont un des maximums d'activité coïncide avec la période de reproduction des tourterelles. D'un côté, si l'élevage des faisans et perdrix avec son corollaire de disponibilité en grains, profite aux tourterelles, de l'autre en revanche la forte concentration humaine conjuguée au caractère très timide de l'espèce provoque l'abandon d'un grand nombre de nids. Cet abandon a été plus important en 2004, à cause des travaux d'aménagements intensifs cette année-là. En Kabylie, c'est surtout l'activité agricole qui dérange les tourterelles. Cependant, des pertes importantes ont été notées en 2005 et 2006, quand des vents très violents ont soufflé durant plusieurs jours, et ont été à l'origine de 17,2 % d'entre elles. Les pertes en œufs dues aux prédateurs sont plus variables, se situant d'un

cinquième à un quart. Elles ont été très importantes et supérieures à la moitié des pertes recensées pour les poussins étudiés, mais notre échantillon était assez petit (tab. 34).

Le pourcentage de pertes au stade des poussins a été en moyenne du même ordre de grandeur dans les trois sites étudiés, avec cependant de grandes variations interannuelles à Zéralda (tab. 33). La principale cause de mortalité des oisillons fut la prédation sur l'ensemble des trois sites. Les prédateurs potentiels de poussins (chats, Rapaces nocturnes, Reptiles,...) sont fort nombreux sur les trois stations, et, par exemple, HAMDINE et al., (1999) y ont déjà mentionné le rôle de la Chouette hulotte *Strix aluco mauritanica*. A Zéralda, ces prédateurs sont attirés par l'élevage de gallinacés, ce qui augmente leur impact sur les nids de tourterelles à tous les stades de reproduction.

La seconde cause de mortalité des poussins est la destruction par divers facteurs naturels (tab. 34). Quelques poussins (5 en 2005 et 4 en 2006) sont morts à la suite de températures caniculaires les 26 et 27 juin 2005. Enfin, 5 poussins sont morts en tombant du nid pendant des exercices d'envol, pour ensuite devenir les proies de prédateurs ou de braconniers. Bien que nous n'ayons jamais observé de braconnage, nous savons que celui-ci est pratiqué, et pensons qu'il doit entrer pour une part, sans doute non négligeable, dans les abandons de nids.

3.9.- Evolution des effectifs nicheurs

Nous n'avons de données précises sur les effectifs nicheurs que dans la station de Zéralda, où ces effectifs de tourterelles des bois ont connu une diminution de près d'un tiers entre 1984 et 2003, diminution en partie compensée par une remontée nette, quoique encore assez faible (12,2 %), dans les années qui suivirent 2003 (tab.35).

Tableau 35.- Evolution des effectifs de couples nicheurs avec ponte dans la forêt des Planteurs de Zéralda d'après NONEV & GUENOV(1989)et nos propres données

Param	Effectifs nicheurs avec pontes	Déclin (%)	Param	Effectifs nicheurs avec pontes	Déclin (%)
1984-2003	58 – 41	-29,3 %	2003-2005	41 – 43	+4,9 %
1984-2004	58 – 45	- 22,4 %	2003-2006	41 – 46	+12,2 %
1984-2005	58 – 43	-25,9 %	2004-2005	45- 43	-4,4 %
1984-2006	58 - 46	-20,7 %	2004-2006	45 – 46	+2,2 %
2003-2004	41 - 45	+9,7 %	2005-2006	43 - 46	+7 %

4.- Mise en évidence des corrélations entre les paramètres de la structure du micro habitat du nid et les paramètres du succès de la reproduction de la Tourterelle des bois dans l'ensemble des sites étudiés par l'Analyse des données

4.1.- Analyse globale

Le traitement numérique a porté sur l'analyse de l'échantillon consigné dans la matrice de données à double entrée « 333 individus x 12 variables » du tableau 13 de l'annexe. Nous avons pris en compte les 10 variables déjà mentionnées de la structure du micro-habitat du nid, à savoir : H.A : Hauteur de l'arbre ou de l'arbuste ; H.S : Hauteur du nid au sol ; D.S : Distance du nid à la partie supérieure du feuillage ; D.I : Distance du nid à la partie inférieure du feuillage ; D.E : Distance du nid à la partie extérieure du feuillage ; D.T : Distance du nid au tronc ; E.N : Etat du nid ; Eq : Equidistance des nids ; P.N : Position du nid ; O.N : Orientation du nid. Les variables du succès de la reproduction sont : N.O.P : Nombre d'œufs incubés ; N.J.E : Nombre de jeunes envolés.

4.2.- Variables

L'examen de la matrice de corrélation de Pearson (tab. 36), met en évidence plusieurs corrélations significatives au seuil ($\alpha = 0,05$) entre les différentes variables analysées. Ainsi, la hauteur de l'arbre est corrélée positivement avec la hauteur du nid au sol, la distance du nid à la partie inférieure du feuillage, la distance du nid à la partie supérieure du feuillage et le nombre de jeunes envolés. Quant à la position et l'état du nid, ils sont corrélés négativement à la hauteur de l'arbre. La hauteur du nid au sol est corrélée positivement avec la distance du nid à la partie inférieure du feuillage. Elle est également corrélée négativement à la position et l'état du nid. La distance du nid à la partie extérieure du feuillage est corrélée négativement à la position du nid et à la distance du nid au tronc. Enfin, le nombre d'œufs incubés est corrélé positivement au nombre de jeunes envolés.

	H.A	H.S	D.S	D.I	D.E	D.T	E.N	Eq	P.N	O.N	N.O.P	N.J.E
H.A	1	0,88	0,51	0,79	0,09	0,02	-0,13	0,04	-0,14	-0,10	0,03	0,30
H.S	0,88	1	0,06	0,92	0,18	-0,06	-0,13	0,01	-0,19	-0,07	0,00	0,22
D.S	0,51	0,06	1	0,03	-0,14	0,15	-0,03	0,04	0,04	-0,08	0,04	0,24
D.I	0,79	0,92	0,03	1	0,13	-0,03	-0,14	-0,03	-0,14	-0,05	0,05	0,22
D.E	0,09	0,18	-0,14	0,13	1	-0,80	-0,13	-0,04	-0,83	-0,12	-0,07	0,05
D.T	0,02	-0,06	0,15	-0,03	-0,80	1	0,01	0,05	0,85	0,06	0,09	-0,01
E.N	-0,13	-0,13	-0,03	-0,14	-0,13	0,01	1	0,10	0,02	-0,04	0,07	-0,15
Eq	0,04	0,01	0,04	-0,03	-0,04	0,05	0,10	1	0,04	0,07	-0,03	-0,05
P.N	-0,14	-0,19	0,04	-0,14	-0,83	0,85	0,02	0,04	1	0,08	0,05	-0,06
O.N	-0,10	-0,07	-0,08	-0,05	-0,12	0,06	-0,04	0,07	0,08	1	-0,01	-0,05
N.O.P	0,03	0,00	0,04	0,05	-0,07	0,09	0,07	-0,03	0,05	-0,01	1	0,42
N.J.E	0,30	0,22	0,24	0,22	0,05	-0,01	-0,15	-0,05	-0,06	-0,05	0,42	1

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil $\alpha=0,05$ (test bilatéral)

Tableau 36.- Matrice de corrélation de Pearson

Pour ce qui est des valeurs propres, le plus fort taux de la variance est expliqué par les deux premiers axes qui ont la plus forte contribution à l'inertie totale avec 26,37 % pour l'axe 1 et 21,22 % pour l'axe 2. Ces deux axes cumulent 47,60 % de la variance totale, d'où le choix du plan factoriel (1-2) qui restitue une bonne part de l'information. En effet, ceci est suffisant dans une première phase pour apprécier la structure globale des données analysées. Néanmoins, en tenant compte des quatre premières composantes principales, on arrive à consommer 68 % de l'information (tab. 37).

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
Valeur propre	3,16	2,55	1,38	1,12	1,06	1,00	0,82	0,48	0,19	0,13	0,10	0,01
% variance	26,37	21,22	11,48	9,30	8,84	8,37	6,85	4,02	1,54	1,09	0,82	0,08
% cumulé	26,37	47,60	59,08	68,38	77,22	85,60	92,45	96,47	98,01	99,11	99,92	100,00

Tableau 37.- Valeurs propres

Le tableau des contributions des variables (tab. 38) montre que la hauteur de l'arbre, la hauteur du nid au sol et la distance du nid à la partie inférieure du feuillage ont les plus fortes contributions par rapport à l'axe 1. Cet axe traduit un gradient de taille pour les trois variables (H.A, H.S et D.I). Pour l'axe 2, se sont la distance du nid à la partie extérieure du feuillage (D.E), la distance du nid au tronc (D.T) et la position du nid (P.N) qui ont les plus fortes contributions. P.N et D.T s'opposent nettement à D.E. En outre, pour l'axe 3, le nombre d'œufs incubés et le nombre de jeunes à l'envol ont de très fortes contributions. Cet axe traduit de façon significative l'importance des deux facteurs de la reproduction (N.O.P et N.J.E)

	F1	F2	F3	F4
H.A	20,95	9,99	0,81	2,47
H.S	22,53	5,49	5,32	0,71
D.S	1,18	6,41	5,04	23,34
D.I	20,09	6,02	4,34	2,37
D.E	10,41	21,13	0,32	0,00
D.T	6,87	25,75	0,49	0,47
E.N	1,57	0,13	0,00	30,20
Eq	0,06	0,22	2,91	29,08
P.N	11,25	20,29	0,66	1,36
O.N	0,84	0,06	1,56	8,68
N.O.P	0,06	1,64	42,09	0,65
N.J.E	4,20	2,89	36,44	0,67

Tableau 38.- Contributions des différentes variables analysées par rapport aux axes principaux

La figure 27 montre que trois variables sont fortement et positivement corrélées, il s'agit de la hauteur de l'arbre ou de l'arbuste (H.A), la hauteur du nid au sol (H.S) et la distance du nid à la partie inférieure du feuillage (D.I). La plus forte corrélation apparaît entre la hauteur du nid au sol et la distance du nid à la partie inférieure du feuillage. Ce sont ces variables qui vont définir la structure globale de l'ensemble de nos données.

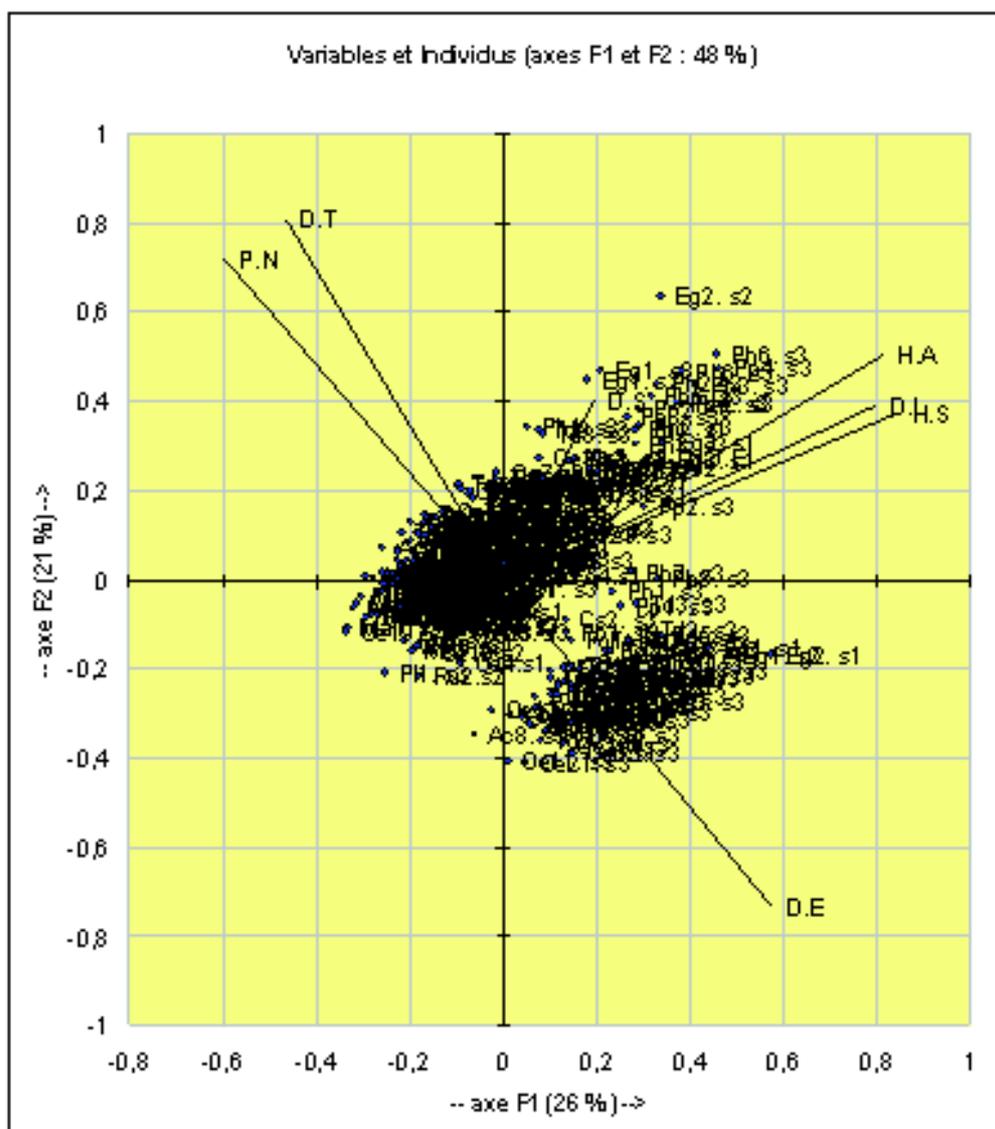


Fig. 27.- Projection des variables et des individus sur le plan factoriel (1-2)

La même figure fait apparaître une nette disjonction spatiale des données entre deux ensembles A et B. L'ensemble A se caractérise par les plus fortes valeurs de la position du nid (P.N) et la distance du nid au tronc (D.T). A l'opposé, l'ensemble B sera lui déterminé par les plus fortes valeurs de la distance du nid à la partie extérieure du feuillage (D.E). On constate que les facteurs spatio-temporels n'ont pas joué de rôle significatif. En effet, on les retrouve dans les deux ensembles. Ces derniers sont discriminés surtout par les paramètres de l'architecture de l'arbre (notamment, la hauteur de l'arbre).

4.3.- Individus

Le tableau des contributions des individus (tab. 14 de l'annexe) montre que dans les stations de Fréha et Boukhalfa *Eucalyptus globulus* et à Zéralda *Pinus halepensis* et *P. pinaster* ont les plus fortes contributions par rapport à l'axe 1. Pour l'axe 2, se sont à Fréha *Olea europea*, à Boukhalfa *Eucalyptus globulus* et à Zéralda, *Pinus halepensis*, *P. pinaster*, *Olea europea* et *Acacia cyanophylla* qui ont les plus fortes contributions. En outre, pour l'axe 3, *Eucalyptus*

de l'arbre ou de l'arbuste, hauteur du nid au sol, distance du nid à la partie inférieure du feuillage, distance du nid à la partie supérieure du feuillage et distance du nid au tronc.

En observant la covariation entre les différentes variables retenues, il a été possible de situer les combinaisons de structure favorables à la réussite de la reproduction. En effet, en analysant les graphiques (fig. 29), il est à remarquer que la nidification en fonction de la relation entre la hauteur de l'arbre ou de l'arbuste et la hauteur du nid au sol suit une fonction linéaire et ces deux variables sont fortement corrélées avec $r = 0,88$ ($p < 0,05$), $y = 0,7547x - 0,9079$. Cette même tendance s'observe également entre la hauteur du nid au sol et la distance le séparant de la partie inférieure du feuillage (fig. 30). Aussi, celle-ci reste fortement corrélée, avec $r = 0,92$ ($p < 0,05$), et $y = 0,5526x - 0,716$. Ce fait est constaté aussi entre la hauteur de l'arbre et la distance séparant le nid de la partie inférieure du feuillage avec $r = 0,79$ ($p < 0,05$), et $y = 0,408x - 1,1596$ (fig. 31). Il existe également une corrélation positive entre la hauteur de l'essence d'arbre ou d'arbuste et la distance du nid à la partie supérieure du feuillage avec $r = 0,51$ ($p < 0,05$) ; $y = 0,2378x + 0,982$ (fig. 33). Une faible corrélation entre la hauteur de l'arbre ou de l'arbuste et la distance du nid au tronc est à noter, avec $r = 0,29$ ($p < 0,05$) ; $y = 0,0715x - 1,4622$ (fig. 34).

Concernant la relation entre les paramètres de la structure du micro-habitat du nid et les paramètres du succès de la reproduction de la Tourterelle des bois dans l'ensemble des sites étudiés il existe une faible corrélation entre la hauteur de l'arbre ou de l'arbuste et le nombre de jeunes à l'envol avec $r = 0,30$, ($p < 0,05$), la hauteur du nid au sol et le nombre de jeunes à l'envol avec $r = 0,30$, ($p < 0,05$) et entre le nombre d'œufs incubés et le nombre de jeunes à l'envol avec $r = 0,42$, ($p < 0,05$).

En revanche, il existe des corrélations négatives entre autres entre la hauteur de l'arbre et l'état du nid, la hauteur de l'arbre et la position du nid, la hauteur du nid au sol et l'état du nid et la hauteur du nid au sol.

On peut donc en déduire que la Tourterelle des bois reproductrice dans l'arboretum de la forêt des Planteurs de Zéralda a tendance à installer son nid sur de grands arbres, à une hauteur élevée, très certainement dans le but de protéger sa couvée contre la prédation et les intempéries.

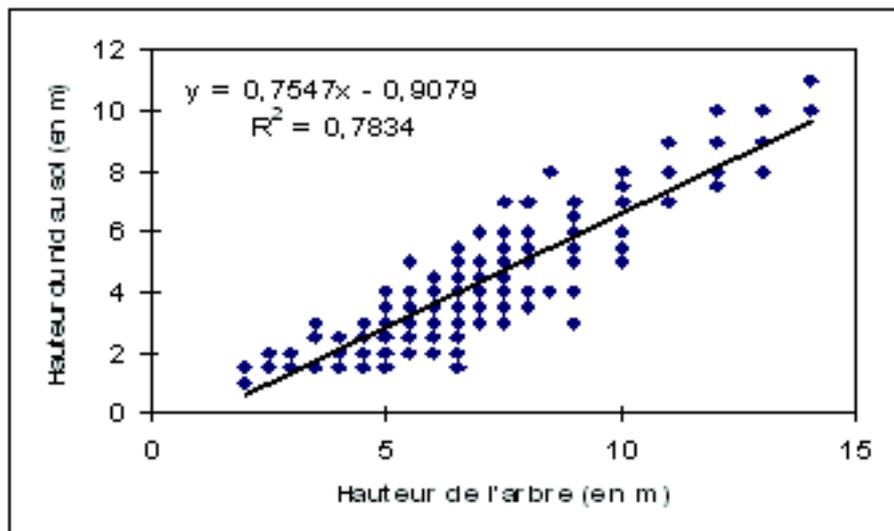


Figure 29.- Relation entre la hauteur de l'arbre et la hauteur du nid au sol

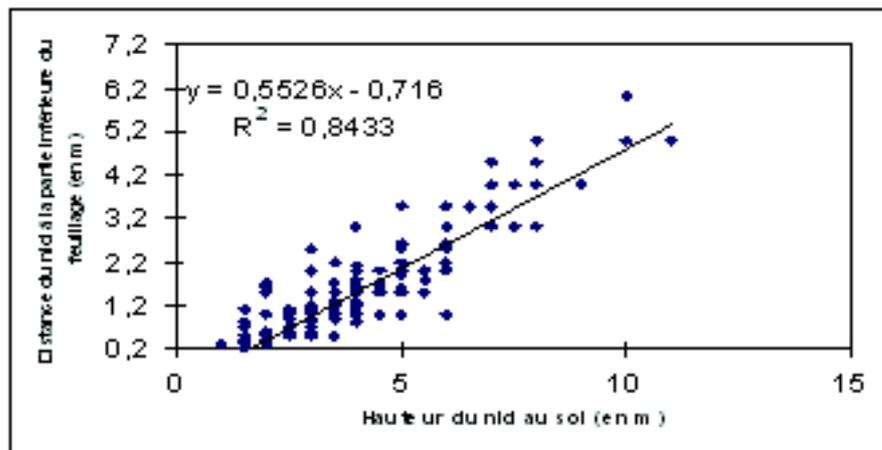


Figure 30.- Relation entre la hauteur du nid au sol et la distance le séparant de la partie inférieure du feuillage

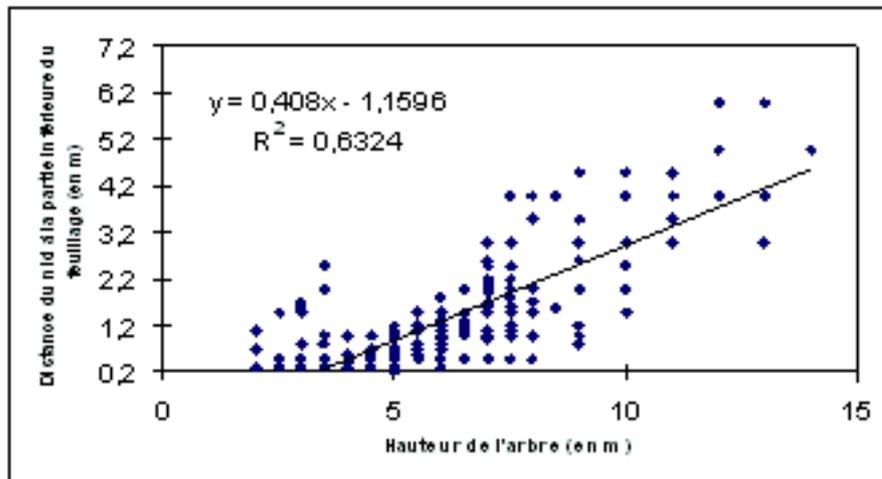


Figure 31.- Relation entre la hauteur de l'arbre ou de l'arbuste et la distance du nid à la partie inférieure du feuillage

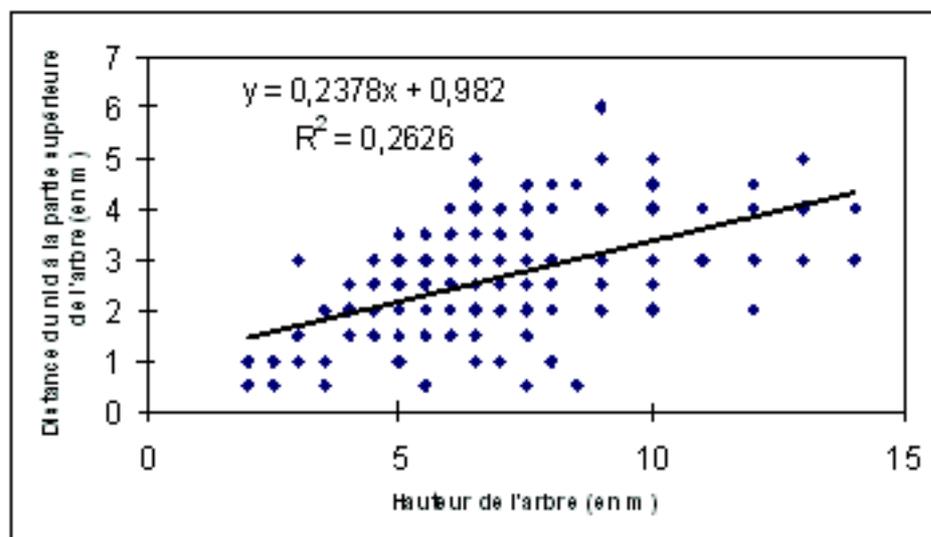


Figure 32.- Relation entre la hauteur du nid au sol et la distance le séparant de la partie inférieure du feuillage

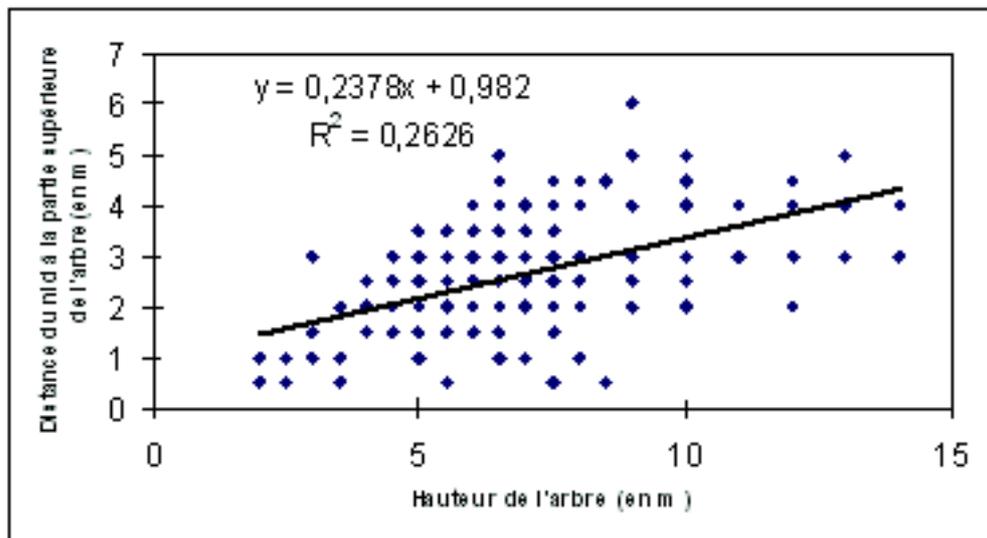


Figure 33.- Relation entre la hauteur de l'arbre et la distance le séparant de la partie supérieure du feuillage

CHAPITRE V.- DISCUSSION

1.- Validation de la sous espèce *S. t. arenicola*

Chez les tourterelles des bois reproductrices ou en hivernage, les mesures biométriques et notamment celles de la longueur de l'aile pliée permettent de séparer les sous-espèces *S. t. turtur* et *S. t. arenicola*. Chez *S. t. arenicola* celle-ci est comprise entre 173 et 180 mm, voire inférieure et chez *S. t. turtur* elle est supérieure à 180 mm (VAURIE, 1965 *in* MOREL, 1985 ; MOREL, 1985, 1986 ; CRAMP & SIMMONS, 1985 ; MOREL et MOREL, 1988, BISCAICHPY, 1989 ; GIBBS *et al.*, 2001 ; BROWNE & AEBISCHER, 2003b).

Tableau 39.- Valeurs comparées des mensurations de l'aile pliée de la Tourterelle des bois *S. turtur* [(n) : nombre d'individus]

Sous-espèce <i>turtur</i>		Sous-espèce <i>arenicola</i>		forme du nord de l'Algérie (présente étude)
Données	auteurs	Données (n)	auteurs	
>180 mm	(VAURIE, 1965 <i>in</i> MOREL, 1986).	162-172mm (25) 171-178 mm (22)	CRAMP & SIMMONS (1985)	< 173 mm (42) 173-179 mm (18)
173-182 mm	BISCAICHPY (1989)	173 et 180 mm (2)	(VAURIE, 1965 <i>in</i> MOREL, 1986).	
170-182 mm	GIBBS <i>et al.</i> (2001)	163 et 167 mm	MOREL & MOREL (1988)	
		166-180 mm	BISCAICHPY (1989)	

Les mesures réalisées sur les oiseaux adultes nicheurs en Kabylie et dans l'Algérois pendant les années 2002, 2003 et 2006, confirment que nous avons bien affaire à la sous-espèce *S. t. arenicola*. Nos données s'inscrivent en effet bien dans celles données pour cette forme par différents auteurs (tab. 39).

Nos mesures confirment en outre l'absence de dimorphisme sexuel significatif chez la Tourterelle des bois, les différences minimales constatées sur la longueur de l'aile pouvant surtout résulter de différence de longueur des plumes, et non des os du squelette appendiculaire (M. BELHAMRA *com. pers.*). De plus, il est connu que, chez les oiseaux, les individus appartenant à des populations migratrices au long court tendent à être un peu plus petits, mais avec des ailes légèrement plus longues, que ceux de populations moins migratrices, voire sédentaires, qui leur sont apparentées de près, sous-espèces de la même espèce ou espèces systématiquement très proches. (SCHÜZ *et al.*, 1971 ; BISCAICHPY, 1989). Il est de plus fréquent que le volume du

corps soit corrélé positivement avec la latitude (loi de Bergmann), comme JOHNSTON (1994) l'a mis en évidence chez le Pigeon biset *Columba livia*. Chez nous, sous une latitude moyenne (36° LN), nous constatons que l'aile des tourterelles des bois est plus courte et le poids plus faible que chez des populations plus septentrionales. La règle de la longueur de l'aile des oiseaux migrateurs est respectée (tab. 39), et aussi la règle de Bergmann en ce qui

concerne le poids. La longueur plus courte de l'aile n'est pas vraiment en contradiction avec la règle de van Allen, car, comme nous venons de le voir, la mesure de l'aile pliée est surtout celle de plumes, matériau mort, inerte, qui ne perd pas de chaleur par lui-même. Il s'agit ici de variations éminemment adaptatives, et des analyses d'ADN permettraient de fixer le statut des diverses sous-espèces de *Streptopelia turtur* de façon bien plus rigoureuse.

Chez de nombreuses espèces d'oiseaux à large distribution biogéographique, la migration favorise le brassage génétique, et ce phénomène est au contraire plus fréquent chez les sédentaires, les caractères morphologiques évoluent de façon graduelle d'un bout à l'autre de l'aire de répartition, et pas toujours de manière coordonnée, donnant naissance à des clines (BLONDEL, 1967). Ainsi, chez le Roselin du Mexique (*Carpodacus mexicanus*) les variations de la masse ont pu être mises en relation avec le gradient latitudinal (O'CONNOR, 1995). De même, la longueur de l'aile de l'Ictéridé, le Carouge à épauvette *Agelaius phoeniceus* a été mise en relation avec des gradients climatiques par POWER (1971). D'autres phénomènes du même ordre ont été montrés par JAMES (1970), chez douze espèces de Pucidés (*Dendrocopos villosus*, *D. pubescens*, ...) et de Passereaux (*Cyanocitta cristata*, *Parus caroliensis*, *Sitta caroliensis* ...). C'est un phénomène très répandu.

2.- Structure du microhabitat du nid de la Tourterelle des bois

2.1.- Choix de l'habitat et de l'essence d'arbre ou d'arbuste pour l'emplacement du nid

La Tourterelle des bois a des exigences assez précises quant au choix de son site de nid, qu'elle construit en effet généralement sur des arbres qui présentent une cime assez étoffée, offrant un bon camouflage, et proche de zones de cultures et de points d'eau (BOUTIN, 2001 ; HIDALGO & ROCHA, 2001 ; PEIRO, 2001). A Zéralda, l'oléastre et le cyprès chauve, essence importée, sont les arbres qui répondent le mieux à ses exigences (NONEV & GUENOV, 1989). Sa prédilection pour l'oléastre est encore plus nette dans nos deux stations de Kabylie, d'où le cyprès chauve est absent. Cette préférence pour l'olivier, sauvage ou cultivé, a été aussi observée dans le Haouz, au Maroc (BARREAU & BERGIER, 2000, 2001 ; HANANE & MAGHNOUDJ, 2005), ainsi qu'en Espagne (Icona, 1989 in BOUTIN, 2001). Dans les régions où l'olivier n'existe pas, comme la Grande Bretagne, d'autres espèces sont préférées comme l'aubépine monogyne, *Crataegus monogyna*, suivie par le sureau *Sambucus niger* (Murton, 1968 ; BROWNE & AEBISCHER, 2004 ; BROWNE et al., 2005).

En France, J.-F. VOISIN (*com. pers.*) a observé son nid dans des sureaux et des robiniers *Robinia pseudoacacia* ; toutes plantes qui ont en commun d'être des arbrisseaux ou des arbustes à feuillage plutôt clair. En Grande Bretagne cependant, BROWNE & AEBISCHER (2005) notent une préférence pour les arbres hauts et touffus, pour des raisons de sécurité semble-t-il.

D'une manière générale elle évite les conifères denses et les hautes futaies, mais recherche les lisières des massifs boisés de basse altitude (<700m), non loin de clairières ou de zones agricoles, ou encore de routes (GÉROUDET, 1983 ; CRAMP & SIMMONS, 1985 ; PRIKLONSKI, 1993). Pour PEIRO (1985), l'habitat typique de la Tourterelle des bois

en Espagne se compose de zones de cultures céréalières et d'oliviers sous un boisement clairsemé de chênes verts. En Espagne, elle est rencontrée généralement jusqu'à 1000m d'altitude, mais des reproducteurs ont été observés à 1500m (DE JUANA, 1980 *in* PEIRO, 2001).

2.2.- Paramètres linéaires de l'emplacement du nid

Que ce soit en Afrique du Nord ou en Europe, les hauteurs extrêmes des nids au sol sont très variables et sont tributaires de la nature et du type de support choisi. Les nids que nous avons étudiés sont construits entre 1,5 et 11 m au-dessus du sol, résultats qui sont en accord avec 0,4 – 12 m trouvés par NONEV & GUENOV (1989) à Zéralda. Au Maroc, les nids sont établis à une hauteur de 20 m au-dessus du sol sur les cèdres de l'Atlas *Cedrus atlantica*, 3 m sur les pins d'Alep *Pinus halepensis* et 50cm sur les raquettes de cactus *Opuntia ficus indica*, une plante fort épineuse (EL MASTOUR, 1988). Dans les oliveraies du Haouz, toujours au Maroc, HANANE & MAGHNOUDJ (2005), ont trouvé des extrêmes compris entre 1,3 et 4,1m alors que BARREAU & BERGIER (2000, 2001) les situent entre 1 et 6m. Hors de la région méditerranéenne, en Grande Bretagne, BROWNE & AEBISCHER (2004) et BROWNE *et al.*(2005) mentionnent des valeurs respectivement de 0,1 à 20 m et de 0,2 à 12,2 m. En Bulgarie, les extrêmes sont de 1,1 à 6 m (NANKINOV, 1994). D'après AUBINEAU & BOUTIN (1998), en France, les extrêmes sont de 1,5 et 2 m. En Espagne, les hauteurs extrêmes varient de 0,5 à 6 m (Icona, 1989 *in* BOUTIN, 2000).

La hauteur moyenne de l'emplacement des nids au dessus du sol dans l'ensemble des sites étudiés en Algérie est de $3,93 \pm 1,86$ m ($n = 333$). Au Maroc, elle est de $2,74 \pm 0,61$ m (HANANE & MAGHNOUDJ, 2005) et 2,8 m pour MARRAHA (1992). En Espagne, la moyenne est successivement de 2,32 m et 2,58m (Icona, 1989 *in* BOUTIN, 2000 ; PEIRO, 2001). Elle est respectivement de 2,4 m et 2,27 en Angleterre (Murton, 1968 ; BROWNE *et al.*, 2005).

La hauteur moyenne des essences d'arbres support de nid de Tourterelle des bois en Algérie est de $6,42 \pm 2,17$ ($n = 333$). Cette valeur est supérieure à celles obtenues en Espagne (Sud-Ouest de Madrid) qui est de 4,18 m par PEIRO (2001) et au Maroc (région du Haouz) qui est de $5,34 \pm 0,46$ par HANANE & MAGHNOUDJ (2005).

La distance verticale moyenne du nid à la partie supérieure du feuillage dans l'ensemble des sites étudiés est nettement supérieure à la précédente, et fut en moyenne de $2,50 \pm 1$ ($n = 333$). Cette valeur montre une tendance à rechercher un feuillage suffisamment épais au-dessus du nid, et ceci afin de le dissimuler aux prédateurs volants (rapaces...), qui chassent à vue. La distance moyenne du nid à la partie inférieure du feuillage en Algérie est de $1,45 \pm 1,11$ ($n = 333$). Cette valeur est inférieure à celles obtenues en Espagne (Sud-Ouest de Madrid) qui est de 1,88 m par PEIRO (2001) et au Maroc (région du Haouz) qui est de $2,13 \pm 0,57$ par HANANE & MAGHNOUDJ (2005). Les prédateurs terrestres qui chassent à vue étant plutôt peu nombreux, cette tendance à rechercher une épaisseur suffisante de feuillage sous le nid correspond probablement plus à un besoin d'éloigner le nid du sol qu'à le cacher à la vue.

La distance horizontale moyenne du nid à la partie extérieure du feuillage dans l'ensemble des sites étudiés est de $1,24 \pm 0,79$ ($n = 333$). Cette valeur est similaire à celles obtenues en Espagne (Sud-Ouest de Madrid) qui est de 1,17 m par PEIRO (2001) et au Maroc (région du Haouz) qui est de $1,48 \pm 0,75$ par HANANE & MAGHNOUDJ (2005). Elle correspond elle aussi à un besoin de dissimuler le nid aux yeux de prédateurs chassant à vue.

La distance moyenne du nid au tronc en Algérie est de $1,90 \pm 0,57$ m ($n = 247$). Cette valeur est similaire à celle notée au Maroc (HANANE & MAGHNOUDJ, 2005). Celle notée en Espagne (Sud Ouest de Madrid) est inférieure (1,28 m) (PEIRO, 2001). Pour MARRAHA (1992), au Maroc, plus l'arbre est haut, plus le nid est construit à une hauteur élevée, vers la périphérie de la frondaison.

A Zéralda et en Kabylie, la préférence qu'ont les tourterelles des bois de construire leur nid assez loin du tronc (1,90 m, sur des branches minces, semble dicté par un besoin de sécurité envers les prédateurs grimpeurs, et se retrouve en d'autres régions, comme au Maroc (HANANE & MAGHNOUDJ, 2005) et, en Espagne (Icona, 1989 *in* BOUTIN, 2000 ; PEIRO, 2001). Au contraire, pour PRIKLONSKI (1993), en Russie, l'installation des nids est plutôt près du tronc que dans l'enchevêtrement des branches. Cette tendance bien affirmée de construire les nids loin des frondaisons et plutôt près du tronc correspond à un besoin de sécurité, susceptible d'adaptations aux conditions locales.

2.3.- Exposition des nids

A Zéralda et en Kabylie, les nids sont exposés en majorité vers l'est. Les tourterelles recherchent de toute évidence les rayons du soleil levant, tout en essayant de se protéger de ceux, trop ardents, de la mi-journée. De plus, elles semblent aussi chercher à se protéger des vents dominants, qui sont de secteur ouest, ainsi que de la pluie, qui vient surtout de l'ouest à cette saison. Une orientation préférentielle des nids vers l'est et le sud-est est observée en Espagne (Sud-Ouest de Madrid) par PEIRO (2001), qui estime comme nous que, parmi les facteurs qui conditionnent le microclimat du nid, les deux les plus importants pour les tourterelles des bois sont l'orientation au soleil levant ainsi que la protection des vents dominants, et ceci plus particulièrement pour les tourtereaux.

2.4.- Densité et équidistance des nids

A Zéralda, les nids de Tourterelle des bois sont très nombreux, et les meilleurs emplacements visiblement saturés, de sorte que plus de la moitié des couples nichent à moins de 10 m les uns des autres (tab. 29). Ces concentrations de nids dans la station de Zéralda sont sans doute la conséquence de la présence de ressources alimentaires abondantes à proximité ainsi qu'à la tranquillité qui leur est assurée par le gardiennage. Au contraire, les deux sites de Kabylie sont le siège d'une fréquentation humaine beaucoup plus intense (incluant le braconnage), surtout à Fréha, où il n'y a guère de cultures céréalières à proximité.

Dans les deux sites kabyles de Fréha et Boukhalfa plus de la moitié des couples ont fait leur nids à des distances supérieures à 40 m les uns des autres (tab. 29). Ce plus grand espacement correspond peut être aussi bien à des exigences de sécurité qu'à des exigences territoriales des couples.

La densité moyenne des nids avec ponte est, comme nous l'avons vu, de loin beaucoup plus forte à Zéralda que dans les deux stations kabyles (tab. 30). Le site de Zéralda est certainement plus « accueillant » pour les tourterelles du fait de la diversité spécifique de ses arbres, touffus et à branches bien étalées (tab. 21), de l'importante production céréalière de ses alentours, ainsi qu'à des dérangements limités à l'activité des fonctionnaires du centre cynégétique. Au contraire, dans les deux sites kabyles, les arbres et arbustes sont nettement moins diversifiées (tab. 22, 23), et aussi moins bien développés, et les dérangements anthropiques fréquents et intenses du fait d'une présence humaine permanente à cause des

activités agricoles (élevage, agriculture, irrigation,...), surtout à Fréha. De plus, les cultures céréalières sont moins développées aux alentours.

Cette faiblesse de la densité dans les deux stations kabyles est peut être aussi due à la compétition avec d'autres Columbides comme le Pigeon ramier *Columba palumbus* et le Pigeon biset *C. livia*, mais également de la Tourterelle turque *S. decaocto* et de la Tourterelle maillée *S. senegalensis* vis-à-vis de la nourriture et des supports convoités tels l'Oléastre. Dans le Haouz, au Maroc, la densité moyenne des nids par hectare est plus élevée avec 28, 2 tandis qu'en Europe cette valeur est faible (tab. 40).

Nos résultats sont en accord avec ceux de HIDALGO & ROCHA (2001) en Espagne (Estrémadure), pour qui trois paramètres peuvent être corrélés positivement à la densité : la richesse céréalière, la structure de l'habitat et la quiétude. Si, comme ces auteurs l'ont déjà signalé en Extrémadure, la richesse en cultures céréalières est déterminante sur la densité de nidification, il n'en demeure pas moins que la morphologie des arbres conjuguée à une bonne quiétude constitueraient d'autres facteurs incitatifs d'installation des couples.

Tableau 40.- Comparaison de la densité de la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur* dans diverses régions au Maghreb et en Europe

Pays	Densité	Références
Algérie	3,5 à 11 couples parha	Présente étude
Maroc (Haouz)	28, 2 couples par ha	HANANE & MAGHNOUDJ (2005)
Suisse	20 à 25 couples par100ha	SHIFFERLI (1980)
Suisse	20 couples par100ha	GÉROUDET (1983)
Espagne	1,4-38,6 couples par 100ha	ICONA (1989) <i>in</i> BOUTIN (2000)
Angleterre	0,5 à 4,1 couples par 100ha	CALLADINE <i>et al.</i> (1997)
Caucase	0,6 à 3 couples par km ²	KOMAROV (1989)
Bulgarie	0,5 à 1,1 nids par km ²	VEIGA (1996, 1998)

2.5.- Dates d'arrivée de la Migration pré-nuptiale sur les sites de reproduction

Les dates de retour des tourterelles des bois enregistrées de 2003 à 2006 dans l'Algérois et en Kabylie entrent dans la marge temporelle d'arrivée de l'espèce au Maghreb telle qu'elle a déjà été notée par d'autres auteurs : 24 mars ± 16 jours (THÉVENOT & BEAUBRUN, 1983), 6 mars – 6 avril, (BARREAU & BERGIER, 2000, 2001)

2.6.- Pontes

La présence de deux à trois nichées chez la Tourterelle des bois dans les trois sites que nous avons étudiés sont en accord avec les données (2-4 nichées) de NONEV & GUENOV (1989). La production d'une ponte de remplacement est fréquente chez les couples qui ont perdu leur première nichée (El Mastour, 1988). L'étalement des premières pontes pendant la seconde quinzaine d'avril et la première quinzaine de mai est en accord avec les observations de YEATMAN-BERTHELOT & JARRY (1994) en France, ainsi que d'EL MASTOUR (1988), BARREAU & BERGIER (2000, 2001) et HANANE & MAGHNOUDJ (2005) au Maroc. HEIM de BALSAC & MAYAUD (1962), donnent curieusement des dates plus tardives (du 25.IV au 15.VII), plus en accord avec celles de régions plus

septentrionales : mi-mai à début juin dans le Cambridgeshire (Angleterre) pour BURTON & BURTON (1974), 16.V au 28.VII en Lituanie (LOGMINAS, 1990).

Comme CARDEIRO et *al.* (2001), l'ont déjà montré au Portugal, aucun pic d'activité de reproduction n'a pu être mis en évidence. La nidification se déroule plutôt de manière homogène tout au long de la saison. Selon les mêmes auteurs, une analyse temporelle plus précise est réalisée en regroupant les données sur six périodes différentes : de légères fluctuations apparaissent dans le nombre de pontes par période. Les périodes 3 (du 20. V au 8. VI) et 4 (du 9. VI au 29. VI) apparaissent comme celles où l'activité de reproduction est la plus forte.

En ce qui concerne notre étude, au vu des premiers résultats, il apparaît nécessaire d'approfondir nos connaissances sur l'activité reproductrice de la Tourterelle des bois au cours des périodes qui s'étendent du 15. VII au 15. VIII. La chasse de cette espèce, qui ouvre le 17. VII en Algérie, risque d'empiéter sur la période de dépendance des jeunes, augmentant ainsi considérablement la mortalité de l'espèce.

En Espagne, le stationnement estival de la Tourterelle des bois s'étend principalement de la deuxième quinzaine d'avril à la deuxième quinzaine de septembre BERNIS (1966, *in* PEIRO, 2001). La saison de reproduction va de la première quinzaine de mai à la deuxième d'août. Un nid est signalé dans la première quinzaine de septembre 1984, date la plus tardive constatée jusqu'ici (PEIRO, 2001). La durée normale de la reproduction est de 100 jours. La période principale de reproduction dans cette zone se déroule de la première quinzaine de juin à la première d'août : le nombre maximum de nids avec oeufs est noté dans la première quinzaine de juillet en 1983 et de la deuxième quinzaine de juin à la deuxième de juillet en 1984. Ces deux maximums qui sont observés, pendant 1983 et 1984, indiqueraient que de nombreux couples aient produit deux couvées ces années-là.

Selon MURTON (1968), c'est essentiellement la photopériode qui détermine le début et la fin de la saison de reproduction. L'instinct migrateur et la disponibilité des ressources alimentaires sont des facteurs qui conditionnent également la fin de cette saison.

2.7.- Grandeur des pontes

La grandeur moyenne des pontes observée dans nos trois stations pendant notre période d'étude ($1,95 \pm 0,20$ oeufs) est pratiquement identique à celles trouvées au Maroc (1,94 en 2003 et 1,96 en 2004, HANANE & MAGHNOUDJ, 2005) et dans le Cambridgeshire en Grande Bretagne (1,9, MURTON, 1968, BROWNE & AEBISCHER, 2004) au sud-ouest de Madrid en Espagne (1,95, PEIRO, 2001) et en Estrémadure ($1,96 \pm 0,2$, ROCHA & HIDALGO, 2002).

2.8.- Succès de la reproduction

Le succès de reproduction de la Tourterelle des bois dans l'ensemble des sites étudiés (31,4 %, extrêmes : 21 – 44 %, tab. 33) est inférieur à celui trouvé au Maroc (48,8 %) par HANANE & MAGHNOUDJ (2005). Il se rapproche des valeurs citées pour l'Europe, comme 37% en Grande Bretagne (MURTON, 1968) et de 31 à 51 % en Espagne (PEIRO, 2001). Actuellement en Grande Bretagne les tourterelles des bois produisent à peine la moitié du nombre de jeunes par couple que dans les années 60 (BROWNE & AEBISCHER 2004, 2005).

Tableau 41.- Réussite comparée de la reproduction de la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur* au Maghreb et en Europe

	MURTON (1968) 1960-1962 & 1966	CRAMP & SIMMONS (1985) -	PEIRO (2001) 1983 1984	HANANE & MAGHNOUDJ (2005) 2003-2004	Présente étude 2003-2006
Nombre d'œufs pondus	134	621	128 74	622	479
% d'œufs éclos	46	47	52 74	54,1	39,2
% de poussins envolés / œufs éclos	82	82	63 -	90,2	79,2
% de poussins envolés / œufs pondus	37	39	31 51	48,8	31,4

Le pourcentage élevé d'abandons (61,8 %, n = 291, tab. 34) traduit bien l'impact du facteur humain (travaux forestiers, suivi d'animaux en captivité à Zéralda, travaux agricoles, récolte d'olives, voire braconnage et destructions) et l'importance du dérangement auquel l'espèce est très sensible. Ce fait est déjà bien connu de Grande Bretagne (MURTON, 1968), d'Espagne (PEIRO, 2001 ; ROCHA & HIDALGO, 2002) et de France (LORMEE, 2004). Chez la Tourterelle maillée, en Australie, le dérangement durant l'incubation a pour effet l'abandon des nids dans 50 % des cas observés (GAITZENAUER, 1990).

A Boukhalfa, en Kabylie HAMDINE et *al.*, (1999) y ont déjà mentionné le rôle de la Chouette hulotte *Strix aluco mauritanica* sur les oiseaux. En Grande Bretagne, la prédation est la cause de la destruction des nids dans 34 % des cas observés par MURTON (1968). Au contraire, en Lituanie, et en France, ce sont les mauvaises conditions météorologiques, tempêtes, pluies torrentielles et chutes de température qui seraient responsables de la plus grande part de la perte des œufs et surtout des poussins (LOGMINAS, 1990 ; BOUTIN, 2001). Parmi les prédateurs de la Tourterelle des bois notés en Lituanie figurent le grand corbeau *Corvus corax*, la corneille noire *Corvus corone* (LOGMINAS, 1990), ainsi que la martre des pins *Martes martes*, l'écureuil roux *Sciurus vulgaris* et l'hermine *Mustela erminea* (PRIKLONSKI, 1993). Les jeunes à peine volants (et les adultes) peuvent aussi être victimes des rapaces diurnes tels que le milan noir *Milvus migrans* et la buse variable *Buteo buteo* ou l'autour *Accipiter gentilis*. Au Portugal, le grand-duc consomme beaucoup de tourterelles des bois (FERREIRA, 1981).

2.9.- Départ en migration post-nuptiale

En Algérie,, la période des départs post-nuptiaux est la même que celle notée au Maroc par BARREAU & BERGIER (2000, 2001)(début octobre). La marge temporelle indiquée pour le Maroc nord-Atlantique par THÉVENOT & BEAUBRUN (1983) est le 9 octobre \pm 15 jours. En Angleterre, sur une période de 38 ans (de 1963 à 2000), bien que la date moyenne d'arrivée

au printemps de la Tourterelle des bois n'ait pas changé, en revanche, la date de départ d'automne est devenue plus tôt de 8 jours (BROWNE & AEBISCHER, 2002 ; BROWNE & AEBISCHER, 2003b ; RUBOLINI et *al.*, 2007).

3.0.- Evolution des effectifs de 1984 à 2006 à Zéralda

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

A Zéralda, un déclin très prononcé (- 29,3 %) des effectifs nicheurs de tourterelles des bois est observé de 1984 à 2003 ((NONEV & GUENOV, 1989 ; *obs. pers.*), déclin qui a maintenant laissé la place à une légère augmentation (tab. 42), quoique encore assez faible (12,2 %), dans les années qui suivirent 2003.

Tableau 42.- Evolution des effectifs de couples nicheurs avec ponte dans la forêt des Planteurs de Zéralda d'après NONEV & GUENOV(1989)et nos propres données

Paramètre	Effectifs nicheurs avec pontes	Déclin (%)
1984-2003	58 – 41	-29,3 %
1984-2004	58 – 45	- 22,4 %
1984-2005	58 – 43	-25,9 %
1984-2006	58 - 46	-20,7 %
2003-2004	41 - 45	+9,7 %
2003-2005	41 – 43	+4,9 %
2003-2006	41 – 46	+12,2 %

La faiblesse de la productivité expliquerait partiellement les difficultés de renouvellement des effectifs. Ceci est à mettre également en rapport avec les difficultés que rencontre la Tourterelle des bois lors de sa migration au Sahel (MOREL, 1973, 1987 ; BERTHOLD, 2001). La sécheresse au Sahel influe directement sur la mortalité en diminuant les réserves d'eau disponibles pour les oiseaux, et aussi indirectement par son impact sur la production grainière et la mortalité des arbres indispensables aux oiseaux pour se percher et dormir (BOUTIN, 2001). Du fait de son expansion remarquable et récente en Europe et au Maghreb, la Tourterelle turque *S. decaocto* a fini par concurrencer la Tourterelle des bois (ROCHA & HIDALGO, 2001, VEIGA, 1998). La Tourterelle turque n'est arrivée qu'en 1994 en Algérie (BENYACOUB, 1998 ; MOALI et *al.*, 2003). La Tourterelle des bois aurait disparu d'une grande partie de ses aires traditionnelles en Hongrie à la suite de l'accroissement des populations de tourterelles turque (GLUTZ & BAUER, 1980). En outre, des cas d'hybridation entre ces deux espèces ont déjà été signalés (VOOUS, 1963 ; GLUTZ & BAUER, 1980 ; HONGELL & SAARI, 1983 ; LAMBERT, 1987).L'aménagement du territoire, qu'il s'agisse de travaux hydroagricoles, sylvicoles, urbains etc, entrepris sans aucune étude d'impact prenant en compte les intérêts de la vie sauvage et des biotopes qui l'abrite constitue également une cause

du déclin de l'espèce (MOREL, 1987). Dans certaines régions, comme en France, la destruction des haies a été la cause majeure du déclin de la Tourterelle des bois (MARCHANT et *al.*, 1990 in TUCKER & HEATH, 1994).

Enfin, la chasse incontrôlée au moment des passages migratoires, souvent pratiquée sous la forme de tourisme cynégétique en particulier dans certaines régions du Maroc et d'Europe, constitue une source de mortalité très importante quelle que soit la sous-espèce. La chasse de printemps en particulier, qui s'exerce massivement sur des populations qui, juste avant leur reproduction, sont au minimum de leurs effectifs, est particulièrement destructrice (MOREL, 1987 ; DIAS, 1996 ; BOUTIN, 2001 ; AEBISCHER, 1995).Elle est heureusement en diminution très nette dans le sud-ouest de la France (BOUTIN, 2001).

3.- Relation entre les paramètres de la structure du micro-habitat du nid et les paramètres du succès de la reproduction de la Tourterelle des bois

Le succès de la reproduction ne dépend pas uniquement de l'emplacement du nid dans l'arbre. Toutefois, le choix de l'emplacement des nids (hauteur du nid au sol, distance au tronc et distance à la partie inférieure et supérieure du feuillage,...) est fonction de la hauteur de l'arbre comme cela a déjà été constaté au Maroc par MARRAHA (1992) et HANANE & MAGHNOUDJ (2005). Ainsi, plus l'arbre est haut plus le nid est construit à une hauteur élevée, vers la périphérie de la frondaison. Cette tendance à occuper la partie extérieure des branches et à disposer d'un feuillage suffisant sous le nid (arbres touffus) constitue un moyen de prévention et de camouflage contre les attaques de prédateurs comme cela fut souligné en Espagne dans les oliveraies du Sud-Ouest de Madrid (PEIRO, 2001). En Grande Bretagne, BROWNE & AEBISCHER (2005) ont aussi remarqué cette préférence de l'espèce pour les arbres hauts et touffus.

4.- Analyse des causes du déclin des effectifs

4.1.- Causes d'origine naturelle

La modification du patrimoine génétique peut être aussi bien la cause du dynamisme que connaît certaines populations d'oiseaux que celle de régressions d'effectifs chez d'autres (YAETMAN-BERTHELOT & JARRY, 1994).

Les intempéries répétées ou prolongées, comme des pluies diluviennes, des averses de grêle, des chutes de neige tardives, les fortes températures, des vents desséchants chargés de particules de sables et les tempêtes lorsqu'elles interviennent pendant la saison de reproduction

d'espèces particulièrement exposées sont susceptibles d'entraîner de grandes pertes, tant parmi les adultes nicheurs que les nichées chez de nombreuses espèces (JARRY, 1994 ; YAETMAN-BERTHELOT & JARRY, 1994 ; BOUTIN, 2001). Sur l'ensemble du bassin méditerranéen, Maroc, Algérie, Espagne, Portugal, Grèce, France, Italie,... etc, on a enregistré au cours des dernières années des vagues de chaleur à répétition, associées à des sécheresses saisonnières sur l'ensemble du bassin, qui ne sont certainement pas restées sans effet sur les populations de tourterelles des bois.

4.2.- Altération des habitats

Les opérations de débroussaillage menées au coeur de la saison de reproduction, entraînent la destruction d'une grande quantité de nichées. Les incendies de forêts, de garrigues, de maquis et de broussailles suppriment chaque année des milliers d'hectares de milieux boisés, mais, dans ce dernier cas, on peut espérer un retour à une situation plus ou moins favorable en quelques années par le biais de la régénération. En Europe occidentale, où vit la sous-espèce nominative *turtur* le paysage bocager a, en bien des régions, subi de profondes modifications ou amême carrément disparu, car la nécessité,

pour les méthodes agricoles modernes de disposer de vastes parcelles a provoqué la destruction de quantité de haies et de talus, et avec eux des oiseaux qui y étaient associés (OPDAM et *al.* 1993 ; YAETMAN-BERTHELOT & JARRY, 1994 ; TUCKER & EVANS, 1997).

Selon MARCHANT et *al.* (1990)cités par TUCKER & HEATH (1994), la disparition de lisières boisées et des haies de séparation entre les différents champs de cultures ou de pacage du bétail est un facteur qui contribue à la diminution des populations de tourterelles des bois car elles utilisent ces structures pour la nidification ou comme abri.

En Europe, les changements d'habitat ont été évoqués pour expliquer la chute ou la baisse du taux de reproduction de la Tourterelle des bois au Pays-Bas, Italie, Angleterre, Espagne, Grèce, Belgique et en Australie(TUCKER & EVANS, 1997).

En France, les opérations de consolidation ou de restauration des sols, les opérations de remembrement, la mécanisation de l'agriculture ont induit de larges transformations depuis les années 1960, en particulier la disparition de haies. Ainsi 610.000 km en ont été détruits, alors que seulement 10.000 km ont été replantés pendant cette période (SCHMUTZ et *al.*, 1996). De vastes zones de bocage ont été transformées en champs ouverts. Ce type d'altération du paysage

est considéré par BOUTIN (2001) comme l'une des causes de la diminution des effectifs de Tourterelle des bois en Europe.

En Europe, la maîtrise du stockage de l'eau et son utilisation dans l'irrigation des terres agricoles est à la base de l'évolution des agrosystèmes actuels. Aujourd'hui, on assiste à une nouvelle agriculture où l'emprise technologique est de plus en plus forte. L'utilisation de produits phytosanitaires a pour conséquence la baisse des potentialités trophiques. L'évolution rapide des milieux européens a certainement contribué à la cinétique démographique mais ne peut à elle seule expliquer l'évolution des populations de la Tourterelle des bois – il est certain que toute population de faible taille dont l'habitat préférentiel est morcelé, transformé ou réduit en surface se trouve menacée d'extinction.

4.3.- Causes directes de mortalité

La chasse, les destructions, empoisonnements et autres actions volontaires de limitation des effectifs, le braconnage, le commerce illégal, les effarouchements sont les principaux facteurs qui pèsent directement sur les populations d'oiseaux, entre autres sur celles de la Tourterelle des bois, qui est de plus un gibier recherché dans certaines régions (YAETMAN-BERTHELOT & JARRY, 1994 ; TUCKER & EVANS, 1997).

4.4.- Causes indirectes de mortalité

Que se soit à cause de l'existence d'infrastructures de grande taille, des activités économiques ou de loisir, ou encore à la suite d'évènements accidentels, les activités de l'homme font peser de multiples menaces supplémentaires sur les oiseaux.

Au premier rang de celles-ci figure les phénomènes de pollution, ainsi que l'utilisation de pesticides en agriculture.

L'extension des réseaux routier et ferroviaire, avec pour corollaire l'intensification de la circulation sur ces voies de communication, est rarement considérée comme prenant une part importante dans la réduction du niveau d'abondance des oiseaux, et de ce fait n'a guère été étudiée, si ce n'est de façon épisodique et locale.

Selon BOUTIN (2001), pas moins de 4 millions de tourterelles des bois sont tuées à la chasse en Europe. De plus, on sait que dans certains pays du Nord de l'Afrique les prélèvements se pratiquent pendant la migration pré-nuptiale.

4.5.- Le dérangement

La Tourterelle des bois est un oiseau farouche, sensible à la perturbation, qui se définit comme un dérangement, une gêne se traduisant en particulier par un comportement différent de l'état habituel des oiseaux, ce qui provoque une réaction d'ampleur variée allant de mise en état de vigilance à l'envol momentané, voire la fuite (CAYFORD, 1993 ; SCHMITT & VISSER, 1993). Les conséquences de ce dérangement ne sont pas les mêmes selon les phases du cycle de reproduction. LEFEUVRE (1999) souligne que les conséquences se font particulièrement sentir :

- Au début de la nidification, particulièrement au moment du cantonnement (diminution du nombre d'oiseaux nicheurs) ;
- Et, au moment de l'élevage des jeunes (dislocation des nichées ce qui accroît la vulnérabilité des poussins).

En Australie, les dérangements durant l'incubation ont eu pour conséquence l'abandon de 50 % des nids par la Tourterelle des palmiers *S. senegalensis* (GAITZENAUER, 1990).

4.6.- Compétition interspécifique

D'après GLUTZ & BAUER (1980), la Tourterelle des bois a disparu d'une grande partie de ses aires traditionnelles en Hongrie à la suite de l'accroissement des populations de tourterelles turques dominante en cas de compétition, fait mentionné à plusieurs reprises dans la littérature (FLETCHER, 1979). Si nous ajoutons à ces observations un succès de reproduction plus important, une taille supérieure et un stationnement sur les lieux de reproduction pendant toute l'année, nous pouvons considérer que la présence de la Tourterelle turque pourrait favoriser la forte régression que subit actuellement la Tourterelle des bois comme c'est le cas en Estrémadure (Espagne), même si cette chute d'effectifs peut aussi être liée à de multiples autres facteurs.

L'analyse des fichiers STOC-EPS (temporal monitoring birds) de la base de données du programme STOC (CRPBO) du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris a permis de montrer que la population française de Tourterelle des bois présente des fluctuations interannuelles mais non significatives (+10 %) (JIGUET & JULLIARD, 2003). En revanche, sa cousine turque a vu ses effectifs exploser de + de 150% en l'espace de 12 ans.

En examinant, les fichiers STOC- EPS il est très difficile de se prononcer sur le déclin des populations ; par contre il est plus facile de dire ou d'émettre l'hypothèse d'une compétition

interspécifique avec la Tourterelle turque (*S. decaocto*) comme a été déjà présumé par VEIGA (1998), qui pense cependant que ce facteur devrait être examiné avec plus d'attention.

Cependant, en Espagne, HIDALGO & ROCHA (2001) ont montré par une régression simple que les densités moyennes de la Tourterelle des bois et de la Tourterelle turque par carré kilométrique montrent une corrélation négative et significative ($r = 0,473$; $p = 0,041$; $n=35$). En d'autres termes, à mesure que la densité de la Tourterelle turque augmente sur un site, la densité de la Tourterelle des bois diminue sur ce même site.

Ce risque de compétition avec la Tourterelle turque (*S. decaocto*) est évoqué par BOUTIN (2001) et considéré comme l'une des causes qui a entraîné le déclin de cette espèce. Ce facteur a été suggéré par d'autres auteurs en Espagne (e.g. ROCHA & HIDALGO, 2001). Dans quelques pays européens, notamment en Espagne et en France, et à une époque récente, la Tourterelle turque, qui jusque là était cantonnée dans les zones urbaine et sub-urbaine, a soudain révélé une étonnante capacité de coloniser des zones rurales et des fermes isolées, profitant entre autres des grains de céréales abandonnés dans les champs après la récolte (FLETCHER, 1979 ; ROCHA & HIDALGO, 2001). Cela pourrait expliquer l'aggravation du décours démographique des populations de la Tourterelle des bois en Europe et en Afrique du Nord.

La Tourterelle Turque est notée en premier en Afrique du Nord en 1976, au Maroc précisément où elle niche depuis 1986 (BERGIER et *al.*, 1999). L'origine des individus marocains est ibérique. Par la suite elle fut observée en Tunisie en 1996 et n'a commencé à nicher qu'en 1991 (WASSMAN, 1996), leur origine est Sicilienne. En Algérie, la première observation ne date que 1994 dans l'extrême est du pays et une première nidification est remarquée en 1996 (BENYACOUB, 1998).

CONCLUSION GENERALE

Au terme de cette étude nous pouvons dire que les résultats acquis ont permis d'une part de lever certaines ambiguïtés systématiques sur la Tourterelle des bois nichant au Nord d'Algérie, en confirmant qu'il s'agissait bien de la sous-espèce *Streptopelia turtur arenicola* à travers une analyse morphométrique portant sur des mensurations de la masse corporelle et la longueur de l'aile pliée. Par ailleurs, les mesures biométriques réalisées soigneusement sur les 60 individus capturés ne présentent pas de différences significatives entre les mâles et les femelles. Ceci nous permet de dire que le dimorphisme sexuel est absent chez la Tourterelle des bois. Le caractère qui présente le plus de variabilité est le poids (9 à 12 %). La longueur de l'aile pliée, présente une variabilité moindre (2 à 3 %). En outre, l'examen des valeurs maximales et minimales pour ces deux caractères longueur de l'aile pliée et poids révèle que les mâles ont tendance à se trouver beaucoup plus du côté des valeurs élevées de la distribution. Ils ont permis d'autre part d'améliorer nos connaissances par de nouveaux enseignements sur la biologie et l'écologie de reproduction de cette espèce (équidistance et densité des nids, chronologie de reproduction, succès de la reproduction, facteurs d'échecs et évolution des effectifs nicheurs,...). Ils ont en outre confirmé l'importance que revêtent l'arboretum de la forêt des Planteurs et les oliveraies de Kabylie pour la nidification de l'espèce à travers une analyse des paramètres de la structure du microhabitat du nid dans les trois sites étudiés (choix de l'essence d'arbre ou d'arbuste pour l'emplacement du nid, paramètres linéaires de l'emplacement du nid, état des nids, exposition des nids, position du nid sur l'arbre, équidistance des nids, ...). L'examen de la relation entre les paramètres de la structure du microhabitat du nid et les paramètres du succès de la reproduction de la Tourterelle des bois dans l'ensemble des sites étudiés a montré qu'il existe des corrélations positives entre ces derniers. En effet, le choix de l'emplacement des nids (hauteur du nid au sol, distance au tronc et distance à la partie inférieure et supérieure du feuillage,...) est fonction de la hauteur de l'arbre. Ainsi, plus l'arbre est haut plus le nid est construit à une hauteur élevée, vers la périphérie de la frondaison. Cette tendance à occuper la partie extérieure des branches et à disposer d'un feuillage suffisant sous le nid (arbres touffus) constitue un moyen de prévention et de camouflage contre les attaques de prédateurs.

Toutes ces connaissances constituent, sans nul doute, un support d'informations nécessaire pour une gestion cynégétique rationnelle et adaptée de ce gibier dans la région d'étude.

Les facteurs qui influent sur le niveau d'abondance des oiseaux, d'une part, sont très variés et, d'autre part, leurs conséquences sont elles-mêmes très diverses. Certains, comme le climat que l'on pourrait considérer comme n'ayant que des conséquences négligeables actuellement, pourraient évoluer et peser plus fortement sur le niveau des effectifs. De plus, lorsque plusieurs facteurs, même de faible importance, conjugent leurs effets, le résultat peut devenir important à long terme. Nos résultats démontrent que de 2003 à 2006, la population de tourterelles des bois est toujours en déclin, même en présence de conditions particulières pouvant assurer sa reproduction dans de bonnes conditions : abondance de graines de plantes sauvages ou cultivées sur un sol dégagé voir dénudé, présence de points d'eau douce pour l'abreuvement et de forêts d'arbres pour se réunir en dortoir et enfin d'arbres feuillus nécessaires pour la nidification et la protection contre l'ardeur du soleil durant les heures les plus chaudes de la journée. La conjonction de cet ensemble de

facteurs nous paraît devoir constituer les paramètres écologiques fondamentaux qu'exige l'espèce. La Tourterelle des bois se montre en effet extrêmement sensible aux tempêtes, aux pluies torrentielles et aux chutes de températures qui causent une grande mortalité, en particulier chez les poussins dans l'aire de reproduction. Ainsi la Tourterelle des bois est une espèce en régression, harcelée par de multiples problèmes qui vont de la perte de l'habitat de nidification par les changements de pratiques agricoles, à la compétition pour des zones de gagnage et de nidification avec des espèces plus dynamiques comme la Tourterelle turque, en passant par une fluctuation du succès de la reproduction liée à sa sensibilité, de plus en plus forte, aux dérangements pendant la nidification qui la pousse à abandonner facilement le nid.

L'ensemble des connaissances acquises jusque ici sur l'écologie et la biologie de reproduction de la Tourterelle des bois en Algérie permettent de formuler quelques recommandations pour aider à la conservation des habitats qui lui sont favorables. Le choix des sites de nidification étant dépendant de l'étendue et de la qualité des zones propices à l'alimentation. Il est nécessaire de favoriser les lisières dans les aménagements forestiers, et prendre en compte les éléments boisés de petite superficie (bois, bosquets, haies), et en respectant un calendrier d'entretiens évitant la période de nidification, (mai à août), comme cela a été fait en Europe (TUCKER & HEATH, 1995 ; AUBINEAU & BOUTIN, 1998 ; AUBINEAU *et al.*, 1998 ; BOUTIN, 2001). Il faut aussi maintenir un réseau de friches et d'autres structures fonctionnant comme un réservoir alimentaire, ainsi que des mares ou points d'eau. Ce réseau doit en particulier comprendre de petites parcelles de prairies exploitées en continu. Par ailleurs, la connaissance des prélèvements est indispensable à toute gestion cynégétique. C'est ainsi que, lorsque l'on compare les périodes de chasse et de reproduction, on remarque que l'activité cynégétique commence alors que la Tourterelle des bois nidifie encore,

d'où un risque de pertes de couvées lié à la mort des parents. C'est d'ailleurs parfois la mort des oisillons qui a permis de constater ces pertes. Au vu de ces informations, nous proposons que la chasse ne commence qu'au début de septembre. Les informations que nous avons recueillies, et relatives aux dates de nidification les plus tardives, permettront d'adapter la législation cynégétique nationale aux concepts de la Directive 79/409/CEE, notamment en ce qui concerne l'interdiction de chasser pendant la période de dépendance des juvéniles comme ce fut le cas en Espagne (CARDEIRO *et al.*, 2001).

Enfin, certaines perspectives de recherches seraient intéressantes à mener dans l'avenir, il s'agirait notamment de :

- D'identifier les zones prioritaires pour la reproduction, ce qui constitue un premier objectif permettant d'établir une cartographie des habitats essentiels pour cette espèce, par exemple à l'échelle des wilayas. La cartographie des habitats favorables est un préalable à la mise en place d'actions de protection des êtres vivants, en particulier en ce qui concerne les actions de restauration et de gestion de l'existant.
- Faire une analyse de la compétition avec d'autres espèces telle que la Tourterelle turque et la Tourterelle maillée.
- Mettre en place un programme de baguage commun aux pays de l'Union européenne et du Maghreb, voire plus encore, de façon à mieux définir les voies migratoires et les zones d'hivernage, et plus particulièrement d'évaluer les paramètres de dynamique des populations. Ceci conduit à développer des actions de capture et de baguage sur les sites de reproduction, opérations qui s'avèrent délicates, mais cependant réalisables avec des moyens humains appropriés, ou sur des sites remarquables de migration post-nuptiale.

- Développer un programme d'étude génétique sur la Tourterelle des bois. L'objectif est de préciser le statut taxonomique de cette espèce. La question posée est de savoir si les sous-espèces définies actuellement sont des populations très différentes ou bien s'il s'agit d'une méta-population englobant les pays d'Afrique du Nord et d'Europe. Les conséquences au niveau fonctionnement de la population seraient très différentes en fonction des réponses obtenues, et elles auraient des applications directes sur la gestion de l'espèce.
- Participer à la création d'un Comité de suivi international chargé de coordonner les actions (monitoring, gestion et recherche), sur la Tourterelle des bois à l'échelle de son aire de répartition, incluant aire de reproduction et d'hivernage.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AEBISCHER (N.-J.) 1995.-Investigating the effects of hunting on the survival of British pigeons and doves by analysis of ringing recoveries. *Journal of applied Statistics*, **22** : 923-934.
- ANONYME (1980).- *Etude d'inventaire des terres et forêts de l'Algérie du Nord, Wilaya de Tizi-Ouzou*. Rapport général, B.N.E.D.E.R., Mars 1980, 188 p.
- ARHZAF (Z.L.) & FRANCHIMONT (J.) 1994.- A propos d'une Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) s'abreuvant en plein vol. *P orphyrio*, **6** : 103-104.
- ASH (J.S.) 1977.- Turtle Dove migration in southern Europe, the Middle east and North Africa. *Brit. Birds*, **70** : 504-506.
- AUBINEAU (J.) & BOUTIN (J. M.) 1998.- L'impact des modalités de gestion du maillage bocager sur les Columbides (*Columbidae*) nicheurs dans l'Ouest de la France.
In : Proc. XXIIIrd Congr. Int. Union Game Biologists. Lyon, 1-6 Sep. 1997, (N.W.) SOTHERTON, (P.) GRANVAL, (P.) HAVET & (N.J.) AEBISCHER, eds. *Gibier faune Sauvage, Game Wild Life*, **15** : 81-86.
- AUBINEAU (J.), BOUTIN (J. M.) & MARCHANDEAU (S.) 1998.- Gestion concertée de la faune sauvage et les bocages de l'ouest de la France. *In* : Proc. Of the XXIIIrd Congr. of the Int. Union Game Biologists. Lyon, France, 1-6 Sep. 1997, (N.W.) SOTHERTON, (P.) GRANVAL, (P.) HAVET & (N.J.) AEBISCHER, eds. *Gibier faune Sauvage, Game Wild Life*, **15** : 951-960.
- AUBRAIS (O.), HEMON (Y.A.) & GUYOMARC'H (J.C.) 1986.-Habitat et occupation de l'espace chez la caille des blés au début de la période de reproduction. *Gibier Faune Sauvage*, **3** : 317-342.
- BAGNOULS (F.) & GAUSSEN (H.) 1953.- *Saison et indice xéothermique*. Doc. Cart. Prod. Vég. Serv. Gén. II, 1, art. VIII, Toulouse, 47 p.
- BALENT (G.) 1994.- La qualité des systèmes écologiques le point de vue de l'écologue. *Etudes & Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, **28** : 259-266.
- BARNAUD (G.) 1998.- *Conservation des zones humides : concepts et méthodes appliqués à leur caractérisation*. Thèse de doctorat, Université de Rennes I, décembre 1997. Coll. Patrimoines Naturels, Volume 34, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Paris, 451p.
- BARRE (N.), FELDMANN (F.), TAYALAY (F.), ROC (P.), ANSELME (M.) & SMITH (W.) 1997.- Introduction et extension de la Tourterelle turque, *Streptopelia decaocto* dans les petites antilles. *Alauda*, **65** : 245-250.
- BARREAU (D.), BERGIER (P.) & LESNE (L.) 1987.- L'avifaune de l'Oukaïmeden. 2000-3600 m (Haut Atlas – Maroc). *L'Oiseau et R.F.O.*, **57** : 307-367.
- BARREAU (D.) & BERGIER (P.) 2000.- L'avifaune de la région de Marrakech (Haouz et Haut Atlas de Marrakech, Maroc). **1**. Le cadre, *Alauda*, **68** : 301-310.

- BARREAU (D.) & BERGIER (P.) 2001.- L'avifaune de la région de Marrakech (Haouz et Haut Atlas de Marrakech, Maroc). **2**. Les espèces : non passereaux. *Alauda*, **69** : 167-202.
- BARREAU (D.) & BERGIER (P.) 2001.- L'avifaune de la région de Marrakech (Haouz et Haut Atlas de Marrakech, Maroc). **3**. Les espèces : passereaux. *Alauda*, **69** : 261-309.
- BENYACOUB (S.), 1998.- La Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*) en Algérie. *Alauda*, **66** : 251-253.
- BERGIER (P.) 2000.- De nouvelles informations sur les tourterelles turque et maillée *S. decaocto* et *Senegalensis* dans le sud marocain. *Porphyrio*, **12** : 10-15.
- BERGIER (P.), FRANCHIMONT (J.) & THÉVENOT (M.), 1999.- Implantation et expansion géographique de deux espèces de Columbides au Maroc : La Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* et la Tourterelle maillée *S. senegalensis*. *Alauda*, **67** : 23-36.
- BERNIS, 1966, in PEIRO (V.) 2001.- *Ecologie de la reproduction de la Tourterelle des bois en Espagne*. In : Actes du colloque international « Suivi de populations de Columbides » Bordeaux 17-18 décembre 1998, (J.) VEIGA, Coord., *Faune sauvage*, **253** : 63-66.
- BERNIS (F.), ASENSIO (B.) & BENZAL (J.) 1985.- Sobre la expansion y ecologia de la Tortola turca (*Streptopelia decaocto*), con nuevos datos del interior de España. *Ardeola*, **32** : 279-294.
- BERTHOLD (P.) 2001.- *Bird Migration*. Oxford University Press.
- BISCAICHPY (J.P.) 1989.- Etude comparative de deux espèces de tourterelles : la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) et la Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*) et la Tourterelle. Thèse de doctorat vétérinaire, U.P.S. Toulouse, 45 p.
- BLONDEL (J.) 1967.- Étude d'un cline chez le rouge-queue à front blanc (*P. p. phoenicurus*) : la variation de la longueur de l'aile, son utilisation dans l'étude des migrations. *Alauda*, **35** : 83-105.
- BOREN (J.C.), ENGLE (D.M.), PALMER (M.W.), MASTERS (R.E.) & CRINER (T.) 1999.- Land use change effects on breeding bird community composition. *Journal Range Management*, **52** : 420-430
- BOUKHEMZA (M.) 1990.- *Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Timimoun (Gourara) : Inventaire et données bioécologiques*. Mém. de Magister, Inst. Nat. Agr., El Harrach (Alger), 117p.
- BOUKHEMZA, M. (1996). Observations sur l'alimentation des tourterelles des bois et des palmiers dans la région de Timimoun (Algérie). In : *Actes du Colloque international Oiseaux à risques - vers une gestion intégrée des populations en ville et en campagne*. Univ. de Rennes, 27-29 mars 1996.
- BOUKHEMZA (M.) 2001.- Etude bio-écologique de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L., 1775) et du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis* L., 1775) en Kabylie : Analyse démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques. *Thèse de Doctorat d'Etat, Institut National Agronomique d'El Harrach, Alger*, 189 p.

- BOUKHEMZA (M.), RIGHI (M.), DOUMANDJI (S.) & HAMDINE (W.) 1995.- Le régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L., 1775) dans la vallée du Sébaou, région de Kabylie, Algérie. *Alauda*, **63** : 199-207.
- BOURLIERE (F.) 1950.- *Esquisse écologie*. Pp. 757-791 in GRASSE (P.P.) *Traité de Zoologie, Oiseaux*,. Ed. Masson et Cie, Paris, T. XV, 1164 p.
- BOUTIN (J. M.) 2000.- Elements for a Turtle Dove (*Streptopelia turtur*) management plan. *Game and Wildlife Science*, **18** : 87-112.
- BOUTIN (J. M.) 2001.- Les populations de Colombidés en France. In : Actes du colloque international « Suivi de populations de Columbides » Bordeaux 17-18 décembre 1998, (J.) VEIGA, Coord., *Faune sauvage*, **36** : 26-32.
- BOUTIN (J.M.) & TESSON (J.L.) 2000.- Enquête nationale sur les tableau de chasse à tir saison 1998-1999 : les tourterelles des bois et tourterelles turque. *Faune sauvage*, **251** : 70-81.
- BROWNE (S. J.) 2002.- *The breeding ecology of a declining farmland bird: the Turtle Dove Streptopelia turtur*. De Montfort University. 239 p.
- BROWNE (S.) & AEBISCHER (N.J.) 2002.- [Temporal changes in the breeding and feeding ecology of Turtle Doves \(*Streptopelia turtur*\) in the UK](#) . *European Journal of Wildlife Research*, **48** (Supplement) : 215 – 221
- BROWNE (S.) & AEBISCHER (N.J.) 2003a.- Temporal variation in the biometrics of Turtle Doves *Streptopelia turtur* caught in Britain between 1950 and 2000. *Ringing & Migration*, **21**: 203-208.
- BROWNE (S.) & AEBISCHER (N.J.) 2003b.- Temporal changes in the migration phenology of turtle doves *Streptopelia turtur* in Britain, based on sightings from coastal bird observatories. *Journal of Avian Biology*, **34** : 65-71.
- BROWNE (S.) & AEBISCHER (N.J.) 2004.- Temporal changes in the breeding ecology of European Turtle Doves *Streptopelia turtur* in Britain and implications for conservation. *Ibis*, **146** : 125-137.
- BROWNE (S.) & AEBISCHER (N.J.) 2005.- Studies of West Palearctic birds : Turtle Dove. *British Birds*, **98** : 58-72.
- BROWNE (S.), AEBISCHER (N.J.) & CRICK (H.Q.P.) 2005.- Breeding ecology of Turtle Dove (*Streptopelia turtur*) in Britain during the period 1941-2000 : an analysis of BTO nest record cards. *Bird study*, **52** : 1-9.
- BROWNE (S.), AEBISCHER (N.J.), YFANTIS (G.) & MARCHANT (J.H.) 2004.- Habitat availability and use by Turtle Doves *Streptopelia turtur* between 1965 and 1995: an analysis of Common Birds Census data. *Bird Study*, **51** : 1-11.
- BUREL (F.), BAUDRY (J.), BUTET (A.), CLERGEAU (P.), DELETTRE (Y.), LE COEUR (D.), DUBS (F.), MORVAN (N.) PAILLAT (G.), PETIT (S.), THENAIL (C.), BRUNEL (E.) & LEFEUVRE (J. C.) 1998.- Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes. *Acta Oecologia*, **19** : 47-60
- BURGESS (R.L.) 1988.- Community organization: effects of landscape fragmentation. *Canadian Journal of Botany*, **66** : 2687-2690
- BURTON (M.) & BURTON (R.) 1974.- *Grand dictionnaire des animaux*. Ed. Edito-service S.A., Genève, pp. 4757-4758.

- CABARD (P.) & CHAUVET (B.) 2003.- *L'étymologie des noms d'oiseaux. Origine et sens des noms d'oiseaux du Paléarctique occidental (noms scientifiques, noms français et étrangers)*. Ed. Belin, 589p.
- CALADINE (J.R.), BUNER (P.) & AEBISCHER (N.J.) 1997.- The summer ecology and habitat use of the Turtle Dove. A pilot study. *English Nature Research Reports*, **219** : 87p.
- CARDEIRO (M.), TAVARES (J.) & SANTOS (E.) 2001.- La reproduction de la Tourterelle des bois au Portugal continental. In : *Actes du colloque international « Suivi de populations de Columbides »* Bordeaux 17-18 décembre 1998, (J.) VEIGA, Coord., *Faune sauvage*, **253** : 44.
- CAYFORD (J.T.) 1993.- Wader disturbance : a theoretical overview. *W.S.G. Bull.*, **68** : 3-5.
- CoreinMOREL (M.Y.) 1985.- La tourterelle des bois *Streptopelia turtur*, en Sénégambie : évolution de la population au cours de l'année et identification des races. *Alauda*, **53** :100-110
- Cornet (P.) 1939.- Notes explicatives des cartes Géographiques au 1/500 000 AlgerNord, Alger Sud.. Ed. Ser. Car. Geo. Alger, pp : 68- 88.
- CRAMP (S.) & SIMMONS (K. E. L.) 1985.-*Handbook of the Birds of Europe, the Middle-East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic*. Vol.VI, Oxford University Press, Oxford, 960p.
- DAJOZ (R.) 1971.- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- DAJOZ (R.) 1982.-*Précis d'écologie. Écologie fondamentale et appliquée*. Ed. Bordas, Paris, 503p.
- DEBRACH (J.) 1953.- Notes sur les climats du Maroc occidental. *Maroc méridional*, **32** : 22-34.
- DE JUANA, 1980 in PEIRO (V.) 2001.- *Ecologie de la reproduction de la Tourterelle des bois en Espagne*. In : Actes du colloque international « Suivi de populations de Columbides » Bordeaux 17-18 décembre 1998, (J.) VEIGA, Coord., *Faune sauvage*, **253** : 63-66.
- DELACOUR (J.) 1959.- *Wild Pigeons and Doves*. All Pets Bouks, Inc. Library of Congress, USA, 107p.
- DEL HOYO (J.), ELLIOT (A.) & SARGATAL (J.) 1997.- *Handbook of the bird of the world*. Vol. 4, Barceleona (Lynx Edicions, BirdLife International), 679p.
- DEVORT (M.), TROLLIET (B.) & VEIGA (J.) 1988.-Sur la migration post-nuptiale de la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur turtur*) en Gironde. *Gibier Faune Sauvage*, **5** : 61- 70.
- DIAS (S.) 1996.- The Turtle Dove *Streptopelia turtur* in Portugal : a study plan for a vulnerable game bird. In : *Atti Dalla ricerca ai piani di azione. Seminario internazionale Conservazione e gestione degli uccelli migratori nel Paleractico occidentale da oggi all'anno 2000*. Bologna, 15-17 marzo 1996 :153-163.
- DREUX (P.) 1980.- *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.

- DURATON (J. F.), LAUNOIS (M.), LAUNOIS-LUONG (M.), LECOQ (M.) & RACHADI (T.) 1987.- *Guide antiacridien du Sahel*. CIRAD, Montpellier, 343 p.
- DURATON (J. F.), LAUNOIS (M.), LAUNOIS-LUONG (M.) & LECOQ (M.) 1996.- Le PRIFAS : programme de recherches, d'information et de formation sur les acridiens, du département GERDAT du CIRAD. CIRAD-GERDAT-PRIFAS, Montpellier, 104 p.
- ELKINS (N.) 1996.- *Les Oiseaux de la météo, l'influence du temps sur leur comportement*. Ed. Delachaux et Nestlé, Paris, 220 p.
- EL MASTOUR (A.) 1988.- La Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*), biologie, écologie et législation de sa chasse au Maroc. *Bull. Mens. O. N. C.*, **127** : 43-45.
- EMBERGER (L.) 1942.- Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographique. *Bull Soc Hist Nat Toulouse*, **77** : 97-124.
- EMBERGER (L.) 1955.- *Une classification biogéographique des climats*. Trav Lab Bot Zool Fac Sci Serv Bot Montpellier, **7** : 3-43.
- EMBERGER (L.) 1971.- *Travaux de botanique et d'écologie*. Ed. Masson, et Cie, Paris, 520p.
- ERARD (Ch.) & POTY (P.) 1959.- La Tourterelle turque, *Streptopelia decaocto* en extension en France. *Alauda*, **27** : 152.
- ETCHECOPER (R. D.) & HÜE (F.) 1964.- *Les oiseaux du Nord de l'Afrique*. Ed. Boubée, Paris, 606 p.
- F.A.O., 1997.- Évaluation préliminaire de la production céréalière en Afrique de l'Ouest. Rapport final, F.A.O., Rome, 16 p.
- FERREIRA (A.C.) 1981.- A rola [*Streptopelia turtur* (L.)] nos hábitos alimentares do Mocho-real [*Bubo bubo* (L.)]. *Cyanopica*, **2** (3) : 49-55.
- FLETCHER (M.R.) 1979.- Aggression by Collared Doves *Streptopelia decaocto* to Turtle Doves *Streptopelia turtur*. *British Birds*, **72** : 346.
- FRANCHIMONT (J.), (1987).- A propos de l'installation de la Tourterelle turque, *Streptopelia decaocto*, au Maghreb. *Aves*, **24** : 150-151.
- FRANCHIMONT J., (1989).- Expansion récente de la Tourterelle maillée (*Streptopelia senegalensis*) au Maroc. *Porphyrio*, **1** : 23-24.
- FRESCO (L.O.) & KROONENBERG (S.B.) 1992.- Time and spatial scales in ecological sustainability. *Land Use Policy*, **9** : 155-168
- GAITZANAUER (M.) 1990.- Die bedeutung des Brutbiotopes der Turteltaube *Streptopelia turtur* im seewinkel imhlick auf den Artenschutz. Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland. Illmitz. *BFB Bericht*, **74** : 117-127.
- GENARD (M.) 1989.- Contribution à la connaissance de la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur* L.) en Gironde (France) : migration et nidification. *Nos oiseaux*, **40** : 11 – 24.
- GÉROUDET (P.) 1978.- *Grand échassiers, gallinacés et râles d'Europe*. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 429p.
- GÉROUDET (P.) 1983.- *Limicoles, gangas et pigeons d'Europe*. Vol. 2. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 260 p.

- GIBBONS (D.W.), REID (J.B.) & CHAPMAN (R.A.) 1993.- : The New Atlas of Breeding Birds in Britain and Ireland : 1988-1991. B.T.O., S.O.C. & I.W.C.
- GIBBS (D), BARNES (E.) & COX (J.) 2001.- *Pigeons and Doves of the World*. Pica press. The Banks, 615p.
- GLUTZ (U.N.) & BAUER (K.M.) 1980.- *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd. 9. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- GOODWIN (D.) 1983.- *Pigeons and doves of the world*. Cornell University Press, New York.
- GUTTIERREZ (J.E.) 2001.- Les populations de Tourterelles des bois en Andalousie. *In* : Actes du colloque international « Suivi de populations de Columbides » Bordeaux 17-18 décembre 1998, (J.) VEIGA, Coord., *Faune sauvage*, **253** : 36.
- GUYOMARC'H (J.C.) 1992.- Structure, fonctionnement et microévolution des populations de cailles des blés (*Coturnix c. coturnix*) dans le paléarctique occidental. *Gibier Faune Sauvage*, **9** : 387-401.
- HAGEMEIJER (W.J.M.) & BLAIR (M.J.) 1997.- The EBCC Atlas of European Breeding Birds ; Their distribution and abundance. London (Poyser), 903p.
- HAMDINE (W.), BOUKHEMZA (M.), DOUMANDJI (S.), THÉVENOT (M.) & POITEVIN (F.) 1999.- Premières données sur le régime alimentaire de la Chouette hulotte (*Strix aluco mauritanica*) en Algérie. *E cologia Mediterranea*, **25** : 111-123.
- HANANE (S.) & MAGHNOUDJ (M.) 2005.- Biologie de reproduction de la tourterelle des bois *Streptopelia turtur* dans le périmètre irrigué du Haouz (Marrakech – Maroc). *Alauda*, **73** : 183 – 194.
- HEIM de BALSAC (H.) & MAYAUD (N.) 1962.- *Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. *Encyclopédie ornithologique*. Ed. Lechevalier, Paris, 487 p
- HEINZEL (H.), FITTER (R.) & PARSLow (J.) 1985.- *Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 384 p.
- HENGEVELD (R.) 1988.- Mechanisms of biological invasion. *J. Biogeogr.*, **15** : 819-828.
- HENGEVELD (R.) & van den BOSH (F.) 1991.-The expansion velocity of the Collared Dove (*Streptopelia decaocto*) population in Europe. *Ardea*, **79** : 67-72.
- HENSLER (G.L.) 1985.- Estimation and comparison of functions of daily nest survival probabilities using the Mayfield method. *In Statistics in Ornithology* (Eds. Morgan, B.J.J. & North, P.M.), pp. 289-301. Springer-Verlag, Berlin.
- HENSLER (G.L.) & NICHOLS (J.D.) 1981.- The Mayfield method of estimating nesting success: A model, estimators and simulation results. *Wilson Bulletin* **93**: 42-53.
- HIDALGO (S.J.) & ROCHA (G.) 2001.- Statut de la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) en Estremadure (Espagne). Incidence de la chasse. *In* : Actes du colloque international « Suivi de populations de Columbides » Bordeaux 17-18 décembre 1998, (J.) VEIGA, Coord., *Faune sauvage*, **253** : 44.
- HONGELL (H.) & SAARI (I.) 1983.- A mixed pair of Collared *Streptopelia decaocto* and Turtle Doves *S. turtur* in Kokkola, W. Finland, in 1978-79. *Ornis fennica*, **60** : 61-62.

- HOPNER (G.) 1979 in ROCHA (G) & HIDALGO (S.) 2001.- La tourterelle turque en Extrémadure (Espagne) : sa distribution, son expansion et son incidence sur la tourterelle des bois. In : *Actes du colloque International « suivi de populations de Colombidés »* Bordeaux 17-18 décembre 1998, (J.) VEIGA, coord.. *Faune Sauvage*, **253** : 66-87.
- ICONA (1989) in BOUTIN (J. M.) 2000.- Elements for a Turtle Dove (*Streptopelia turtur*) management plan. *Game and Wildlife Science*, **18** : 87-112.
- ISENMANN (P.) & MOALI (A.) 2000.- *Birds of Algeria / Oiseaux d'Algérie*. Société d'Etudes Ornithologiques de France, Paris, 328 p.
- I.T.C.M.I.- 2003 à 2006. Institut de Technologie des Cultures Maraîchères et Industrielles, Données climatiques.
- JAMES (F.C.) 1970.- Geographic size variation in birds and its relationship to climate. *Ecology*, **51**: 365-390.
- JARRY (G.) 1994.- *Turtle Dove Streptopelia turtur*. Pp. 320-321. In : *Birds in Europe : their conservation status*. Tucker (G. M.) & Heath (M. F.). Bird Life Conservation Series n° 3. BirdLife International, Cambridge, 600 p.
- JARRY (G.) 1995.- *Tourterelle des bois (Streptopelia turtur)*. Pp. 380-383. In : *Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989*. Yeatman-Berthelot (D.) & Jarry (G.) Eds, Société d'Etudes Ornithologiques de France, Paris, 776 p.
- JARRY (G.) 1997.- *Streptopelia turtur Turtle Dove*. Pp. 390-391. In : *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance*. Hagemeyer (E. J. M.) & Blair (M. J.) Eds, London, 903 p.
- JARRY (G.) 1999.- *Tourterelle des bois Streptopelia turtur*. Pp. 298-299. In : *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation*. Rocamora (G.) & Yeatman-Berthelot (D.) Eds, Société d'Etudes Ornithologiques de France / Ligue pour la protection des oiseaux, Paris, 598 p.
- JIGUET (F.) & JULLIARD (R.) 2003.- Programme Suivi Temporel des Oiseaux Communs – Bilan des réseaux nationaux de France en 2002. *Ornithos*, **10**: 2-11.
- JOHNSON (D.H.) 1979.- Estimating nest success : the Mayfield method and an alternative. *The Auk*, **96** : 651-661.
- JOHNSTON (R.F.) 1994.- Geographic variation of size in feral pigeons. *The Auk*, **111** : 398-404.
- JONSSON (L.) 1992.- *Birds of Europe with North Africa and the Middle East*. Ed. Helm Publishers Limited, London, 559p.
- JULLIARD (R.) & JIGUET (F.) 2002.- Un suivi intégré des populations d'oiseaux communs en France. *Alauda*, **70** : 137-147.
- KASPAREK (M.) 1996.- Dismigration und Brutareal-expansion der Türkentaube *Streptopelia decaocto*. *J. Ornithol.*, **137** : 1-33.
- KOMAROV (Y.Y.) 1989.- Columbiformes of the transformed landscapes of Northern Ossetia. Pp.46-49. In : *Synanthropisation of animals of Northern. Caucasia*. Stavropol, Russia, *le Gerfaut*, **42** : 328-337.

- LAMBERT (M.) 1987.- Accouplement d'une Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) et d'une Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*). *Aves*, **24**: 151-152.
- LARBES (S.), BRITO (J.F.), FAHD (S.) & ASSELAH (B.) 2007.- Herpétologie de la Kabylie du Djurdjura : inventaire et distribution. 1^{er} Congrès Méditerranéen d'Herpétologie, 16-20 avril, Marrakech.
- LEBRETON (D.) 2000.- Extinction et viabilité des espèces. Concepts et exemples. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, suppl. 7-11.
- LE-HOU#ROU (HN.), CLAUDIN (J.) & POUGET (M.) 1977.- Étude bioclimatique des steppes algériennes avec une carte bioclimatique au 1/1 000 000. *Bul Soc Hist Afri Nord*, : 36-40.
- LEFEUVRE (J.C.) 1999.- *Rapport Scientifique sur les données à prendre en compte pour définir les modalités de l'application des dispositions légales et réglementaires de chasse aux oiseaux d'eau et oiseaux migrateurs en France*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 199 p.
- LINNE (C.) 1758.- *Systema Naturae*. 10^{ème} édition.
- LOGMINAS (V.) (Ed.) 1990.- *Lithuanian fauna. Birds*. Vilnius, Lithuania. Pp. 326-328.
- LORMEE (H.) 2004.- *Baguage des Columbides, Bilan de la campagne 2003. Direction des Etudes et de la Recherche*. CNERA Avifaune migratrice – Station de Chizé, 33p.
- MARCHANT (S.) 1969.- Turtle dove migration in Iberia and the Middle East. *Brit. Birds*, **62** : 84.
- MARCHANT (S.) et al. 1990 in TUCKER (G.M.) & HEATH (M.F.) 1995.- Birds in Europe Their conservation Status. *Birdlife Conservation Series n° 3*.
- MARRAHA (M.)- 1992.- La reproduction de la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) dans la région de Tadla. *Ann. Rech. For. Maroc*, **26** : 158-172.
- MAYFIELD (H.) 1975.- Suggestions for calculating nesting success. *Wilson Bulletin*, **87** : 456-466.
- MERMET (L.) & POUX (X.) 2000.- Recherches et actions publiques à l'interface agriculture / biodiversité : comment déplacer le front du débat ? *Le courrier de l'environnement*, **41** : 1-8
- MOALI (A.), MOALI – GRINE (N.), FELLOUS (A.) & ISENMANN (P.) 2003.- Expansion spatiale de la Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* et présence dans les parcs urbains du Pigeon ramier *Columba Palumbus* en Algérie. *Alauda*, **71**: 371-374.
- MOALI (A.) & ISENMANN (P.) 2007.- La Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* nicheuse en 2007 à Tamanrasset (Sahara central, Algérie) et son expansion au Sahara. *Alauda*, **75** : 247-248.
- MONK (J.F.) & JOHNSON (E.D.) 1975.- Palearctic bird migration in the northern Algerian Sahara, spring 1973. *Ardeola*, **21** : 875-902.
- MOREAU (R.E.) 1972.- *The Palaeartic-African Bird Migration Systems*. Academic Press. London & New York. 384 pp.
- MOREL (G.) 1973.- The Sahel zone as an environnement for Palearctic migrants. *Ibis*, **115** : 413-417.

- MOREL (M.Y.) 1985.- La tourterelle des bois *Streptopelia turtur*, en Sénégambie : évolution de la population au cours de l'année et identification des races. *Alauda*, **53** :100-110
- MOREL (M. Y.) 1986.- Mue et engraissement de la Tourterelle des bois, *Streptopelia turtur*, dans une steppe arbustive du Nord Sénégal, région de Richard-Toll. *Alauda*, **54** : 121-137.
- MOREL (M. Y.)1987.- La Tourterelles des bois, *Streptopelia turtur*, dans l'Ouest Africain : mouvement migratoire et régime alimentaire. *Malimbus*, **9** : 23-42.
- MOREL (G.) & MOREL (M. Y.)1988.- Nouvelles données sur l'hivernage de la tourterelle des bois, *Streptopelia turtur* en Afrique de l'Ouest : Nord de la Guinée. *Alauda*, **56** : 85-91.
- MULLIÉ (W.C.) & KEITH (J.K.) 1993.- The effects of aerially applied fenitrothion and chlorpyrifos on birds in the savannah of northern Senegal. *J. Appl. Ecol.*, **30** : 536-550.
- MURTON (R. K.) WESTWOOD (N.J.) & ISAACSON (A.J.) 1964.- The feeding habits of the Woodpigeon (*Columba palumbus*), Stock Dove (*Columba oenas*) and Turtle Dove (*Streptopelia turtur*). *Ibis*, **106** : 174-188.
- MURTON (R. K.) 1968.- Breeding, migration and survival of Turtle Doves. *Brit. Birds*, **61** : 193-212.
- NANKINOV (D.) 1994.- The breeding biology of the Turtle Dove (*Streptopelia turtur*) in Bulgaria. *Gibier Faune Sauvage, Game WildLife*, **2** :155-165.
- NONEV (S.) & GUENOV (P.) 1989.- Nidification de la tourterelle des bois (*Streptopelia turtur* L.) aux environs des villes de Zéralda et d'Alger (Algérie). *Bull. Mens. O. N. C.*, **137** : 16-18.
- O'CONNOR (P.T.) 1995.- Geographic variation in metabolic seasonal acclimatization in house finches. *Condor*, **98**: 371-381.
- O.N.M. 2005, 2006.-. Office National de la Météo. Données climatiques.
- OPDAM (P.), VAN APPELDOORN (R.), SCHOTMAN (A.) & KALKHOVEN (J.) 1993.- *Population responses to landscape fragmentation*. Pp. 147-171 in (C.C.) VOS & (P.) OPDAM eds. *Landscape ecology of a stressed environment*. Chapman et Hall, London.
- ORMERMOD (S.J.) & WATKINSON (A.R.) 2000.- Special profile: Birds and Agriculture. Editor's Introduction: Birds and agriculture. *Journal of Applied Ecology*, **37** : 699-705
- PEIRO (V.) 1985.- Aspectos de la reproducción de la Tortola comun (*Streptopelia turtur*) en Madrid. *Mediterranea Ser. Biol.*, **12** : 89-96.
- PEIRO (V.) 2001.- *Ecologie de la reproduction de la Tourterelle des bois en Espagne*. In : Actes du colloque international « Suivi de populations de Columbides » Bordeaux 17-18 décembre 1998, (J.) VEIGA, Coord., *Faune sauvage*, **253** : 63-66.
- POWER (D.M.) 1971.- Evolutionary implications of wing and size variation in the red-winged blackbird in relation to geographic and climatic factors: a multiple regression analysis. *System. Zool.* , **18**: 363-373.

- PREVOST (J.) & SAPIN-JALOUSTRE (J.) 1965.- *Ecologie des Manchots antarctiques*. Ed. Maréchal Fayolle, Paris, 647p.
- PRIKLONSKI (S. G.) 1993.- *Turtle Dove Streptopelia turtur* L. 1758. Pp. 131-148. In: *The birds of Russia and contiguous Regions: Pterocletiformes, Columbiformes, Cuculiformes, Strigiformes*. Gavrilov, E. I., Ivancev, V. P., Kotov, A. A. et al. Nauka, Moscow, 400 p. (en russe).
- RAMADE (F.) 1984.- *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc. Graw – Hill, Paris, 397 p.
- ROBIN, 1992 in CRAMP (S.) & SIMMONS (K. E. L.) 1985.- *Handbook of the Birds of Europe, the Middle-East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic*. Vol.VI, Oxford University Press, Oxford, 960p.
- ROCHA (G.) & HIDALGO (S.) 2001.- La tourterelle turque en Extrémadure (Espagne) : sa distribution, son expansion et son incidence sur la tourterelle des bois. In : *Actes du colloque International « suivi de populations de Colombidés »* Bordeaux 17-18 décembre 1998, (J.) VEIGA, coord.. *Faune Sauvage*, **253** : 66-87.
- ROCHA (G.) & HIDALGO (S.) 2002.- *La Tortola Comun Streptopelia turtur. An analysis de los factores que afectan a su status*. Univ. de Extramadura, 198p.
- ROUXEL (R.) 2000.- La tourterelle des bois *Streptopelia turtur* en Europe Orientale : Synthèse des données bibliographiques. *Bull. Liais. et inf. OMPO*, **22**: 5 -19.
- ROWAN (W.) 1925.- *Relation of light to bird migration and developmental changes*. Nature, London, **115** : 494 - 495.
- RUBOLINI (D.), MOLLER (A.P.), RAINIO (K.) & LEHIKONEN (E.) 2007.- Intraspecific consistency and geographic variability in temporal trends of spring migration phenology among European bird species. *Climate research*, 35: 135-146.
- SANDBERG (R.) 1992.- European bird names in fifteen languages. *Anser*, suppl. 28 : 1-212.
- SCHIFFERLI (L.) 1980.- *Streptopelia turtur, Tortola, Turtle Dove, Turttaube, Tourterelle des bois*. In : *Atlas des Oiseaux nicheurs de Suisse*. SCHIFFERLI (L.) G#ROUDET (P.) & WINKLER (R.), Eds, Station Ornithologique Suisse, Sempach : 170-171.
- SCHÜZ (E.), BERTHOLD (P.), GWINNER (E.) & OELKE (H.) 1971.- *Grundriss der vogelzugskunde*. Parey, Berlin-Hamburg.
- SCHMITT (C.J.) & VISSER (G.J.M.) 1993.- Effects of disturbance on shorebirds : a summary of existing knowledge from the Dutch Wadden Sea and Delta area. *W.S.G. Bull.*, **68** : 6-19.
- SCHMUTZ (T.), BAZIN (P.) & GARAPON (D.) 1996.- *L'arbre dans le paysage rural. Une politique au service de la qualité de la vie*. Institut pour le Développement Forestier, Paris, 48 p.
- SELTZER (P.) 1946.- *Le climat de l'Algérie*. Carbonel, Alger, 219 p.
- SNOW (D. W.) & PERRINS (C. M.) 1998.- *The Turtle Dove Streptopelia turtur*. In : *The birds of the Western Palearctic. Concise Edition vol. 1 – Non passerines*. Oxford University Press : 856-859.

- SOULÉ (M.E.) 1985.- What is Conservation Biology ? *Bioscience*, **35** : 727-734
- STERRY (P.), CLEAVE (A.), CLEMENTS (A.) & GOODFELLOW (P.) 2004.- *500 espèces d'oiseaux d'Europe*. Edition France Loisirs, Paris, 416p.
- STEWART (P.) 1969.- Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull Soc Hist Nat Afri Nord*, **59** : 23-36.
- STEWART (P.) 1975.- Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull Soc Hist Afr Nord*, **65** : 239-345.
- SUEUR (F.) 1999 .- *La Tourterelle turque* . S.E.O.F. Eveil Nature ed., Angoulême, 72p.
- SVENSSON (L.S.) & GRANT (P.G.) 2000.- *The most complete guide to the birds of Britain and Europe*. Harper Collins Publishers Ltd, London, 399p.
- THEVENOT (M.) & BEAUBRUN (P.) 1983.- Statut et repartition actuelle des Galliformes nicheurs au Maroc. *Symposium international sur la conservation et la gestion de la Faune sauvage méditerranéenne*. Fès, 16-18 mars
- THÉVENOT (M.), VERNON (R.) & BERGIER (P.) 2003.- *The Birds of Morocco*. British Ornithologist' Union & British Ornithologist' Club, Tring, 594p.
- THONNERIEUX (Y.)1986.- Connaissance du gibier, la Tourterelle des bois. In : G.CABANES. *La revue nationale de la chasse*. n° 468, Montpellier.
- TUCKER (G.M.) & HEATH (M.F.) 1994.- Birds in Europe Their conservation Status. *Birdlife Conservation Series n° 3*.
- TUCKER (G.M.) & EVANS (M.I.) 1997.- *Habitats for birds in Europe : a Conservation Strategy for the Wider Environment*. Birdlife International. BirdLife Conservation Series n° 6, Cambridge, 464p.
- VAURIE (C.) 1965.- *The birds of the Palearctic Fauna. Non-passeriformes*. Witherby, London, 764p.
- VEIGA (J.) 1996.- Statut dans les pays baltes de neuf espèces d'oiseaux chassables à statut réputé défavorable en Europe et dans l'U. E. *Bull. liais. et inf. OMPO*, **15** :15-25.
- VEIGA (J.) 1998.- Eléments d'un plan d'action en faveur de la tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*). *Bull. Liais. et inf. OMPO*, **17** : 7-16
- VOOUS (K. H.) 1963.- Hybrid of Turtle Dove and Collared Turtle Dove. *Limosa*, **36** : 138-141.
- VOOUS (K. H.) 1973.- List of recent Holarctic bird species : 'Non-passerines'. *Ibis*, **115** : 612-638.
- VOOUS (K. H.) 1977.- List of recent Holarctic bird species : 'Passerines'. *Ibis*, **119** : 223-250 and 376-406.
- WASSMANN (R.) 1996.- Türkentaube *Streptopelia decaocto* in Tunesien. *Ornithologische Mitteilungen*, **48** : 18-19.
- YEATMAN (L. J.) 1971.- *Histoire des oiseaux d'Europe* . Ed. Bordas, Paris.
- YEATMAN-BERTHELOT (D.) & JARRY (G.) 1994.- *Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs en France*. Ed. Société d'Etudes Ornithologique de France, Paris, 776 p.

ANNEXES

Tableau 1.- Liste des reptiles et amphibiens signalés ou observés dans l'arboretum de la forêt des Planteurs de Zéralda

Famille	Nom commun	Nom scientifique	Remarques
Cheloniidés	Tortue commune	<i>Testudo graeca</i> Linné	Observation directe
Colubridés	Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i> Hermann	Enquête
Ranidés	Grenouille verte	<i>Rana esculenta</i> Klepton	Observation directe
Buфонidés	Crapaud de Maurétanie	<i>Bufo bufo mauritanica</i> Linné	Observation directe

Tableau 2.- Liste des espèces d'oiseaux inventoriées dans l'arboretum de la forêt des Planteurs de Zéralda

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

Famille	Nom commun	Nom scientifique	Statut
Columbidae	Pigeon biset Pigeon ramier Tourterelle des bois Tourterelle turque	<i>Columba livia</i> Gmelin <i>Columba palumbus</i> Linné <i>Streptopelia turtur arenicola</i> Hartert <i>Streptopelia decaocto</i> Frivaldszky	NS NS NM NS
Ardeidae	Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i> Linné	NS
Cuculidae	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i> Linné	NS
Tytonidae	Chouette chevêche Chouette hulotte	<i>Athene noctua</i> Scopoli <i>Strix aluco mauritanica</i> Linné	NS NS
Strigidae	Hibou grand-duc ascalaphe Hibou petit duc	<i>Bubo bubo ascalaphus</i> Savigny <i>Otus scops</i> Linné	NS NM
Falconidae	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i> Linné	NS
Accipitridae	Epervier d'Europe Buse variable Buse féroce Aigle botté Milan noir Elanion blanc Bondrée apivore	<i>Accipiter nisus</i> Linné <i>Buteo buteo</i> Linné <i>Buteo rufinus</i> Cretzschmar <i>Hieraetus pennatus</i> Gmelin <i>Milvus migrans</i> Bodaert <i>Elanus caeruleus</i> Desfontaines <i>Pernis apivorus</i> Linné	NS VP NS NM NM N
Meropidae	Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i> Linné	NM
Coraciidae	Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i> Linné	VP
Picidae	Pic épeiche Torcol fourmilier	<i>Dendrocopos major</i> Linné <i>Jynx torquilla</i> Rothschild	NM NS
Alcedinidae	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i> Linné	NM
Alaudidae	Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i> Linné	NS
Hirundinidae	Hirondelle de cheminée Hirondelle de fenêtre	<i>Hirundo rustica</i> Linné <i>Delichon urbica</i> Linné	NM NM
Motacillidae	Pipit des arbres Bergeronnette grise	<i>Anthus trivialis</i> Linné <i>Motacilla alba</i> Linné	H H
Pycnonotidae	Bulbul des jardins	<i>Pycnonotus barbatus</i> Desfontaines	NM

Tableau 2 suite.- Liste des espèces d'oiseaux inventoriées dans l'arboretum de la forêt des Planteurs de Zéralda

Sylviidae	Cisticole des joncs Fauvette des jardins Fauvette à tête noire Fauvette grisette Fauvette mélanocéphale Pouillot véloce	<i>Cisticola juncidis</i> Rafinesque <i>Sylvia borin</i> Bodaert <i>Sylvia atricapilla</i> Linné <i>Sylvia communis</i> Latham <i>Sylvia melanocephala</i> Gmelin <i>Phylloscopus collybita</i> Vieillot	NS NM NS NM NS H
Turdidae	Rouge queue à front blanc Rouge gorge Merle noir Grive mauvis Grive musicienne Grive draine	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> Linné <i>Erithacus rubecula</i> Linné <i>Turdus merula merula</i> Madarasz <i>Turdus iliacus</i> Linné <i>Turdus philomelos</i> Brehm <i>Turdus viscivorus</i> Linné	H NS NS H H H
Paridae	Mésange charbonnière Mésange bleue	<i>Parus major</i> Linné <i>Parus caeruleus</i> Bonnaterre	NS NS
Fringillidae	Pinson des arbres Bec croisé des sapins Verdier Serin cini	<i>Fringilla coelebs</i> Linné <i>Loxia curvirostra</i> Linné <i>Chloris chloris</i> Linné <i>Serinus serinus</i> Linné	NS NS NS NS
Ploceidae	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i> Bonnaterre	NS
Sturnidae	Etourneau sansonnet Lorient d'Europe	<i>Sturnus vulgaris</i> Linné <i>Oriolus oriolus</i> Linné	H H
Corvidae	Grand corbeau	<i>Corvus corax</i> Linné	NS
Apodidae	Martinet noir Martinet alpin	<i>Apus apus</i> Linné <i>Apus melba</i> Linné	NM NM
Caprimulgidae	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i> Linné	VP
Rallidae	Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i> Linné	NS
Scolopacidae	Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i> Linné	H
Phasianidae	Perdrix gabra Caille sédentaire	<i>Alectoris barbara barbara</i> Bonnaterre <i>Coturnix coturnix</i> Linné	NS NM

Légende : (NS : nicheur sédentaire ; NM : nicheur migrateur ; VP : visiteur de passage ; H : hivernant)

Tableau 3.- Liste des mammifères signalés (enquête) ou observés dans l'arboretum de la forêt des Planteurs de Zéralda

Famille	Nom commun	Nom scientifique	Remarques
Suidés	Léopard	<i>Panthera pardus</i>	Observation directe I.P.:
Carnivores	Lièvre brun	<i>Lepus capensis</i>	latrines Observation directe I.P.:
Carnivores	Genette	<i>Genetta genetta</i>	crotes I.P. :
Carnivores	Mangouste	<i>Herpestes ichneumon</i>	cadavres En élevage I.P.:
Carnivores	Hérisson d'Algérie	<i>Erinaceus algirus</i>	crotes capture
Carnivores	Musaraigne musette	<i>Crocidura russula</i>	
Carnivores	Pachyure étrusque	<i>Suncus etruscus</i>	

Légende : (I P : indice de présence)

Tableau 4.- Relevé des critères morphométriques et informations sur les individus capturés dans l'Algérois et en Kabylie durant 2002, 2003 et 2006.

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

n°	n° de la bague	L.C.	D.C.	H.C.	S.C.	P.A.J	G	P (en g)	L.A.P. (en mm)
01	5-260	C.C.Z.	24-05-02	8h	Cage	Oui	Femelle	114,9	170
02	5-230	C.C.Z.	24-05-02	8h	Cage	Oui	Femelle	126,2	155
03	5-261	C.C.Z.	25-05-02	8h	Cage	Oui	Femelle	108,3	155
04	5-243	C.C.Z.	25-05-02	8h	Cage	Oui	Femelle	136,9	160
05	5-283	C.C.Z.	26-05-02	8h	Cage	Oui	Mâle	113,8	160
06	5-274	C.C.Z.	27-05-02	8h	Cage	Oui	Mâle	128,5	160
07	5-224	C.C.Z.	28-05-02	8h	Cage	Oui	Mâle	140	165
08	5-252	C.C.Z.	28-05-02	8h	Cage	Oui	Femelle	129,1	172
09	5-265	C.C.Z.	29-05-02	8h	Cage	Oui	Femelle	120,5	175
10	5-251	C.C.Z.	29-05-02	8h	Cage	Oui	Mâle	125,1	165
11	5-263	C.C.Z.	01-06-02	8h	Cage	Oui	Mâle	133,2	178
12	5-215	C.C.Z.	01-06-02	8h	Cage	Oui	Femelle	116,2	179
13	5-220	C.C.Z.	01-06-02	8h	Cage	Oui	Femelle	118	175
14	5-216	C.C.Z.	01-06-02	8h	Cage	Oui	Femelle	132,9	168
15	5-213	C.C.Z.	01-06-02	8h	Cage	Oui	Mâle	128,3	177
16	5-212	C.C.Z.	01-06-02	8h	Cage	Oui	Femelle	122,8	170
17	5-257	C.C.Z.	01-06-02	8h	Cage	Oui	Femelle	100,2	169
18	5-211	C.C.Z.	01-06-02	8h	Cage	Oui	Mâle	124,6	174
19	5-210	C.C.Z.	01-06-02	8h	Cage	Oui	Femelle	94	178
20	8-214	C.C.Z.	01-06-02	8h	Cage	Oui	Mâle	122,8	160
21	5-218	C.C.Z.	01-06-02	8h	Cage	Oui	Femelle	132,4	168
22	5-219	C.C.Z.	01-06-02	8h	Cage	Oui	Mâle	140,6	168
23	5-253	C.C.Z.	01-06-02	8h	Cage	Oui	Mâle	107,1	168
24	5-225	C.C.Z.	21-06-02	8h	Cage	Oui	Mâle	128,9	170
25	5-254	C.C.Z.	21-06-02	10h	Cage	Oui	Mâle	140,1	165
26	5-222	C.C.Z.	22-06-02	10h 15	Cage	Oui	Femelle	119,9	160
27	5-228	C.C.Z.	22-06-02	10h 15	Cage	Oui	Mâle	131,1	172
28	5-227	C.C.Z.	22-06-02	10h 15	Cage	Oui	Mâle	129,2	170
29	5-221	C.C.Z.	22-06-02	10h	Cage	Oui	Mâle	130,2	170
30	5-226	C.C.Z.	22-06-02	10h 30	Cage	Oui	Mâle	128	170
31	5-195	C.C.Z.	17-06-03	17h 15	Cage	Oui	Femelle	128,4	170
32	5-205	C.C.Z.	17-06-03	19h 10	Cage	Oui	Mâle	141,3	176
33	5-204	C.C.Z.	19-06-03	17h 30	Cage	Oui	Femelle	118,3	166
34	5-201	C.C.Z.	06-07-03	18h 15	Cage	Oui	Femelle	132,9	173
35	5-196	C.C.Z.	10-07-03	11h	Cage	Oui	Femelle	128,1	170
36	5-200	C.C.Z.	17-07-03	9h	Cage	Oui	Mâle	101,1	173
37	5-094	C.C.Z.	17-05-06	16h	cage	oui	femelle	99	165
38	5-074	C.C.Z.	20-06-06	8h	cage	oui	femelle	106	165
39	5-134	C.C.Z.	04-07-06	7h	cage	non	femelle	138	164
40	5-170	C.C.Z.	04-07-06	7h	cage	oui	femelle	110	173
41	5-088	C.C.Z.	06-07-06	18h	cage	oui	femelle	108	173
42	5-127	C.C.Z.	04-07-06	7h	cage	oui	Mâle	102	175
43	5-067	C.C.Z.	14-07-06	11h 15	cage	oui	Mâle	100	160

(L.C. : Lieu de capture, D.C. : date de capture, H.C. : Heure de capture , S.C. : Système de capture, P.A.J. : Présence d'aliments senti dans le jabot, P : Poids et L.A.P. : Longueur de l'aile pliée)

Tableau 4.- Suite

44	5-061	C.C.Z.	14-07-06	16h 30	cage	oui	femelle	103	172
45	5-103	C.C.Z.	17-07-06	9h 15	cage	oui	Mâle	115	167
46	5-073	C.C.Z.	17-07-06	18h	cage	oui	femelle	98	167
47	5-087	C.C.Z.	25-07-06	8h 30	cage	oui	Mâle	100	160
48	5-001	Bou	01-06-06	17h 30	Filet	oui	Femelle	102,3	167
49	5-002	Bou	29-06-06	11h 50	Filet	oui	Mâle	141	160
50	5-003	Bou	06-07-06	17h 30	Filet	oui	Femelle	117,1	170
51	5-004	Bou	08-07-06	18h 10	Filet	non	Femelle	130,3	176
52	5-005	Bou	10-07-06	18h 10	Filet	oui	Mâle	136	173
53	5-006	Bou	04-07-06	18h 00	Filet	oui	Mâle	105,9	168
54	5-007	Bou	25-05-06	8h	Filet	oui	Mâle	128,1	170
55	5-008	Bou	25-05-06	8h 15	Filet	oui	Femelle	118	174
56	5-009	Bou	30-05-06	18h	Filet	oui	Mâle	115,7	169
57	5-010	Bou	30-05-06	18h	Filet	oui	Femelle	132,3	176
58	5-011	Bou	07-06-06	8h	Filet	oui	Mâle	124	170
59	5-012	Bou	10-06-06	8h	Filet	Non	Femelle	118	173
60	5-013	Bou	10-06-06	8h 30	Filet	oui	Mâle	100	166

Tableau 5.- Valeurs des paramètres du microhabitat du nid et de la biologie de reproduction de la Tourterelle des bois relevés dans la station de Fréha en 2005.

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

N°	Supports	H.A	H.S	D.S	D.I	D.E	D.T	E.N	Eq	P.N	O.N	D.P	D.e	N.O.P	N.O.E	N.J.E
1	<i>Olea europea</i>	4	2	2	0,5	1,3	1,2	A	10-20	B	E	03/ 5	-	2	0	0
2	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	7	5	2	2,5	2,8	0	A	>40	T	O	06/ 5	21/5	2	1	2
3	<i>Punica granatum</i>	5	3	2	1,2	1,1	1	N	>40	B	E	10/ 5	25/5	2	1	1
4	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	9	7	2	3	1,6	2	N	>40	B	E	15/ 5	30/5	2	1	2
5	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	7	4	3	2,1	2	0	A	30-40	T	E	17/ 5	2/6	2	1	1
6	<i>Malus sylvestris</i>	4	2	2	0,5	0,6	1,2	N	>40	B	E	18/ 5	3/6	2	1	0
7	<i>Olea europea</i>	6	3	3	1,5	1,4	1,4	A	>40	B	O	22/ 5	7/6	2	1	1
8	<i>Olea europea</i>	5	3	2	1,2	0,3	3	N	>40	B	S	02/ 6	17/6	2	1	0
9	<i>Olea europea</i>	5	3	2	1,1	0,9	2,5	N	30-40	B	E	13/ 5	28/5	2	1	0
10	<i>Olea europea</i>	5	3	2	1,1	0,6	2,9	N	>40	B	E	15/ 6	30/6	1	1	0
11	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	7	5	2	2,6	1,8	0,6	N	>40	B	E	22/ 6	7/7	2	1	1
12	<i>Olea europea</i>	5	3	2	1,1	1,8	1	N	>40	B	E	07/ 7	21/7	2	1	1
13	<i>Quercus ilex</i>	6	4	2	1,8	1,8	0	N	>40	T	E	23/ 7	8/8	2	1	1
14	<i>Quercus ilex</i>	5	3	2	0,9	0,3	2,7	N	30-40	B	S	25/ 7	-	2	0	0
15	<i>Olea europea</i>	5	3	2	0,9	0,9	1,7	N	>40	B	O	Vide	-	0	0	0
16	<i>Eucalyptus globulus</i>	10	7	3	4	3	0	N	>40	T	O	Vide	-	0	0	0
17	<i>Eucalyptus globulus</i>	12	9	3	4	2	2,9	N	30-40	B	O	Vide	-	0	0	0
18	<i>Eucalyptus globulus</i>	9	7	2	4,5	1,2	2,9	A	30-40	B	E	Vide	-	0	0	0

(HA : Hauteur de l'arbre ou de l'arbuste (en m) ; H.S : Hauteur du nid au sol (en m) ; D.S : Distance du nid à la partie supérieure du feuillage(en m) ; D.I : Distance du nid à la partie inférieure du feuillage (en m) ; D.E : Distance du nid à la partie extérieure du feuillage (en m) ; D.T : Distance du nid au tronc (en m) ; E.N : Etat du nid ; Eq : Equidistance des nids(en m) ; P.N : Position du nid ; O.N : Orientation du nid ; D.P : Date de ponte ; D.e : Date d'éclosion ; N.O.P : Nombre d'œufs incubés ; N.O.E : Nombre d'œufs éclos ; N.J.E : Nombre de jeunes envolés)

Tableau 6.- Valeurs des paramètres du microhabitat du nid et de la biologie de reproduction de la Tourterelle des bois relevés dans la station de Fréha en 2006

N°	Supports	H.A	H.S	D.S	D.I	D.E	D.T	E.N	Eq	P.N	O.N	D.P	D.e	N.O.P	N.O.E	N
1	<i>Olea europea</i>	5	3	2	1,1	0,9	2,5	A	>40	B	E	20/ 4	05/ 5	2	2	1
2	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	7	5	2	2,5	2,8	0	A	>40	T	O	01/ 5	16/ 5	2	2	1
3	<i>Olea europea</i>	4	1,5	2,5	0,4	0,5	2	N	>40	B	S	07/ 5	21/ 5	2	2	0
4	<i>Quercus ilex</i>	5	3	2	1	0,8	1,1	N	30-40	B	E	17/ 5	02/ 6	2	2	1
5	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	9	7	2	3	1,6	2	A	>40	B	E	17/ 5	-	2	2	1
6	<i>Quercus ilex</i>	6	4	2	1,8	1,8	0	A	20-30	T	E	30/ 6	-	2	2	0
7	<i>Eucalyptus globulus</i>	10	7	3	4,5	1	2,2	A	>40	B	E	15/ 5	30/ 6	2	2	1
8	<i>Olea europea</i>	6	3	3	1,5	1,4	1,5	A	30-40	B	O	22/ 5	07/ 7	2	2	1
9	<i>Olea europea</i>	4	2	2	1	2,2	0,8	N	>40	B	N	02/ 5	17/ 6	2	2	0
10	<i>Olea europea</i>	6	3	3	0,8	1,3	1,1	N	>40	B	E	08/ 5	23/ 5	2	2	1
11	<i>Olea europea</i>	5	3	3	0,7	2,2	0	N	30-40	T	E	30/ 7	15/ 8	2	2	1
12	<i>Eucalyptus globulus</i>	11	7	4	3,5	3	0	N	>40	T	O	10/ 7	25/ 7	2	2	1
13	<i>Eucalyptus globulus</i>	12	9	3	4	2	2,8	N	>40	B	O	15/ 8	-	2	2	0
14	<i>Eucalyptus globulus</i>	9	6	3	3	1,1	1,8	N	>40	B	E	10/ 8	25/ 8	2	2	0
15	<i>Olea europea</i>	4	2	2	0,5	1,3	1,2	A	30-40	B	E	Vide	-	0	0	0

(HA : Hauteur de l'arbre ou de l'arbuste (en m) ; H.S : Hauteur du nid au sol (en m) ; D.S : Distance du nid à la partie supérieure du feuillage(en m) ; D.I : Distance du nid à la partie inférieure du feuillage (en m) ; D.E : Distance du nid à la partie extérieure du feuillage (en m) ; D.T : Distance du nid au tronc (en m) ; E.N : Etat du nid ; Eq : Equidistance des nids(en m) ; P.N : Position du nid ; O.N : Orientation du nid ; D.P : Date de ponte ; D.e : Date d'éclosion ; N.O.P : Nombre d'œufs incubés ; N.O.E : Nombre d'œufs éclos ; N.J.E : Nombre de jeunes envolés)

Tableau 7.- Valeurs des paramètres du microhabitat du nid et de la biologie de reproduction de la Tourterelle des bois relevés dans la station de Boukhalfa en 2005

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

N°	Supports	H.A	H.S	D.S	D.I	D.E	D.T	E.N	Eq	P.N	O.N	D.P	D.e	N.O.P	N.O.E
1	<i>Olea europea</i>	6	3	3	1	0,4	1,9	A	10-20	B	E	03/5/5/	19/5	2	2
2	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	7	5	2	2,5	2,3	0	A	0-10	T	O	06/5	-	2	2
3	<i>Rubus ulmifolius</i>	3	2	3	1,7	1,1	1	N	20-30	B	E	10/5	25/5	2	2
4	<i>Pinus halepensis</i>	10	6	4	2,5	1,4	1,6	N	30-40	B	E	15/5	30/5	2	2
5	<i>Pistacia lentiscus</i>	3,5	3	0,5	2,5	0,8	0,6	N	10-20	B	E	17/5	-	2	2
6	<i>Pistacia lentiscus</i>	3	2	1	1,6	0,5	1,1	A	>40	B	E	18/5	04/6	2	2
7	<i>Olea europea</i>	5	3	2	1	0,4	2,3	A	10-20	B	O	22/5	07/6	2	2
8	<i>Olea europea</i>	4	2	2	0,5	0,5	2,2	N	>40	B	S	02/6	17/6	2	2
9	<i>Olea europea</i>	6	3	3	1,1	2,2	0	A	>40	T	E	30/4	15/5	2	2
10	<i>Olea europea</i>	5,5	3	2,5	0,6	0,6	3	A	>40	B	O	12/5	27/5	2	2
11	<i>Rubus ulmifolius</i>	2	1,5	0,5	1,1	1,8	0,8	N	>40	B	E	28/5	13/5	1	1
12	<i>Olea europea</i>	6	3	3	0,7	1,1	1,2	N	30-40	B	N	04/6	19/5	2	2

(HA : Hauteur de l'arbre ou de l'arbuste (en m) ; H.S : Hauteur du nid au sol (en m) ; D.S : Distance du nid à la partie supérieure du feuillage(en m) ; D.I : Distance du nid à la partie inférieure du feuillage (en m) ; D.E : Distance du nid à la partie extérieure du feuillage (en m) ; D.T : Distance du nid au tronc (en m) ; E.N : Etat du nid ; Eq : Equidistance des nids(en m) ; P.N : Position du nid ; O.N : Orientation du nid ; D.P : Date de ponte ; D.e : Date d'éclosion ; N.O.P : Nombre d'œufs incubés ; N.O.E : Nombre d'œufs éclos ; N.J.E : Nombre de jeunes envolés)

Tableau 7.- suite

13	<i>Olea europea</i>	7	4	3	1,7	0,5	2,5	N	>40	B	E	06/ 6	21/ 5	2	2	2
14	<i>Eucalyptus globulus</i>	10	6	4	3	1	4,2	N	>40	B	N	12/ 6	27/ 5	2	2	2
15	<i>Eucalyptus globulus</i>	12	8	4	5	0,7	4,7	A	>40	B	E	15/ 6	30/ 5	2	2	2
16	<i>Olea europea</i>	4,5	2,5	2	0,5	0,5	2,1	N	>40	B	S	22/ 6	07/ 7	2	2	0
17	<i>Cupressus sempervirens</i>	5,5	3	2,5	0,7	0,5	2	N	>40	B	E	25/ 6	10/ 7	2	2	1
18	<i>Cupressus sempervirens</i>	7,5	5	2,5	2,2	2,5	0	N	30-40	T	E	17/ 6	-	2	2	0
19	<i>Olea europea</i>	5	3	2	1	1,6	1,5	N	>40	B	O	30/ 6	15/ 7	2	2	0
20	<i>Olea europea</i>	4	2	2	0,3	1,6	0,9	N	30-40	B	S	15/ 7	30/ 7	2	2	0
21	<i>Olea europea</i>	4,5	2	2,5	0,5	1,4	1,9	N	>40	B	E	03/ 5	18/ 5	2	2	0
22	<i>Olea europea</i>	7	4	3	3	0,7	2	N	>40	B	S	05/ 6	20/ 6	2	2	2

Tableau 8.- Valeurs des paramètres du microhabitat du nid et de la biologie de reproduction de la Tourterelle des bois relevés dans la station de Boukhalfa en 2006

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

N°	Supports	H.A	H.S	D.S	D.I	D.E	D.T	E.N	Eq	P.N	O.N	D.P	D.e	N.O.P	N.O.E
1	<i>Olea europea</i>	6	3	3	1,1	2,2	0	A	20-30	T	E	03/ 5/ 6	-	2	2
2	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	6,5	4	2,5	2	1,7	0	N	10-20	T	S	06/ 5	21/ 5	2	2
3	<i>Rubus ulmifolius</i>	2,5	2	0,5	1,5	0,9	1,1	N	30-40	B	E	10/ 5	25/ 5	2	2
4	<i>Pinus halepensis</i>	10	6	4	2,5	1,4	1,5	A	20-30	B	E	15/ 5	30/ 5	2	2
5	<i>Pistacia lentiscus</i>	3,5	3	0,5	2	1,1	0,9	N	>40	B	E	17/ 5	02/ 6	1	1
6	<i>Pistacia lentiscus</i>	3	2	3	1,5	0,4	1,1	N	>40	B	E	18/ 5	03/ 6	2	2
7	<i>Olea europea</i>	5,5	3	2,5	0,6	0,6	3	A	>40	B	O	22/ 5	07/ 6	2	2
8	<i>Olea europea</i>	6	3	3	1	0,3	2,5	N	>40	B	S	02/ 6	17/ 6	2	2
9	<i>Olea europea</i>	6	3	3	0,7	1,1	1,2	A	10-20	B	N	18/ 4	03/ 5	2	2
10	<i>Olea europea</i>	6	3	3	1,1	0,5	2,7	N	>40	B	E	22/ 4	07/ 5	2	2
11	<i>Rubus ulmifolius</i>	2	1,5	0,5	1,1	0,5	1,7	N	>40	B	E	06/ 5	21/ 6	2	2
12	<i>Olea europea</i>	5	3	2	1	0,5	2,6	N	>40	B	E	15/ 6	30/ 6	2	2
13	<i>Olea europea</i>	5,5	4	1,5	1,5	0,5	2,4	A	>40	B	S	25/ 6	10/ 7	2	2
14	<i>Eucalyptus globulus</i>	9	6	3	3	4	0	A	20-30	T	E	30/ 6	15/ 7	2	2
15	<i>Olea europea</i>	3,5	2,5	1	0,5	0,5	2	N	>40	B	E	12/ 6	28/ 6	2	2
16	<i>Olea europea</i>	3,5	2,5	1	0,5	0,3	2,5	N	30-40	B	E	01/ 7	15/ 7	2	2
17	<i>Cupressus sempervrens</i>	6	3	3	1	0,8	1,7	N	>40	B	E	14/ 7	28/ 7	2	2
18	<i>Cupressus sempervrens</i>	7,5	5	2,5	2,2	2,5	0	A	>40	T	E	10/ 5	25/ 5	2	2
19	<i>Olea europea</i>	4,5	2	2,5	0,5	0,5	2,1	N	30-40	B	S	11/ 6	26/ 6	1	1
20	<i>Olea europea</i>	5	2	3	0,3	0,8	2,1	N	>40	B	E	22/ 5	-	2	2
21	<i>Olea europea</i>	6	3	3	0,7	2	0	N	>40	T	S	Vide	-	0	0
22	<i>Olea europea</i>	4	2	2	0,4	0,6	2,1	N	20-30	B	S	Vide	-	0	0
23	<i>Olea europea</i>	6	3	3	1	2	0	N	>40	T	N	Vide	-	0	0
24	<i>Pistacia lentiscus</i>	3,5	3	0,5	1	0,7	1	N	30-40	B	S	Vide	-	0	0

(HA : Hauteur de l'arbre ou de l'arbuste (en m) ; H.S : Hauteur du nid au sol (en m) ; D.S : Distance du nid à la partie supérieure du feuillage(en m) ; D.I : Distance du nid à la partie inférieure du feuillage (en m) ; D.E : Distance du nid à la partie extérieure du feuillage (en m) ; D.T : Distance du nid au tronc (en m) ; E.N : Etat du nid ; Eq : Equidistance des nids(en m) ; P.N : Position du nid ; O.N : Orientation du nid ; D.P : Date de ponte ; D.e : Date d'éclosion ; N.O.P : Nombre d'œufs incubés ; N.O.E : Nombre d'œufs éclos ; N.J.E : Nombre de jeunes envolés)

Tableau 9.- Valeurs des paramètres du microhabitat du nid et de la biologie de reproduction de la Tourterelle des bois relevés dans la station de la Forêt des Planteurs de Zéralda en 2003

ANNEXES

N°	Supports	H.A	H.S	D.S	D.I	D.E	D.T	E.N	Eq	P.N	O.N	D.P	D.e	N.O.P	N.O.E
1	<i>Pinus halepensis</i>	8	3,5	4,5	0,5	0,5	1,5	N	>40	B	E	25/ 4/	04/ 5	2	2
2	<i>Pinus pinea</i>	9	6	3	1	1,5	0	N	10-20	T	E	01/ 5	16/ 5	2	2
3	<i>Olea europea</i>	6,5	4	2,5	1,5	1,4	1,7	A	20-30	B	S	10/ 5	30/ 5	2	2
4	<i>Pinus pinea</i>	10	7,5	2,5	3	1,5	0,7	A	0-10	B	S	10/ 5	30/ 5	2	2
5	<i>Cupressus sempervirens</i>	7	3,5	3,5	1	0,5	1,1	N	0-10	B	S	14/ 5	29/ 5	2	2
6	<i>Olea europea</i>	7	4	3	1,7	0,9	2	N	0-10	B	E	18/ 5	01/ 6	2	2
7	<i>Acacia cyanophylla</i>	3	1,5	1,5	0,8	0,5	2,5	N	0-10	B	E	24/ 5	08/ 6	2	2
8	<i>Olea europea</i>	7,5	4,5	3	2	0,5	2,6	A	10-20	B	O	27/ 5	10/ 6	2	2
9	<i>Pinus pinea</i>	9	5,5	4	2	0,7	1,3	A	20-30	B	S	15/ 5	31/ 5	2	2
10	<i>Acacia cyanophylla</i>	5	2,5	2,5	0,9	0,8	2,3	N	10-20	B	N	07/ 5	22/ 5	2	2
11	<i>Olea europea</i>	5	2,5	2,5	1	0,7	2,4	N	0-10	B	E	14/ 5	29/ 5	2	2
12	<i>Acacia cyanophylla</i>	4,5	1,5	3	0,5	0,5	2,5	N	0-10	B	E	03/ 6	18/ 6	2	2
13	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	7	3	4	2	1,5	0	N	20-30	T	E	07/ 6	22/ 6	1	1
14	<i>Olea europea</i>	7	3,5	3,5	2,2	1,5	2,1	N	10-20	B	S	10/ 6	25/ 6	2	2
15	<i>Acacia cyanophylla</i>	5	2,5	2,5	1	1,3	1,6	N	0-10	B	E	10/ 6	25/ 6	2	2
16	<i>Malus sylvestris</i>	3	1,5	1,5	0,5	0,5	1,5	N	10-20	B	S	10/ 6	25/ 6	2	2
17	<i>Acacia cyanophylla</i>	4,5	1,5	3	0,7	0,6	1,9	N	0-10	B	S	01/ 7	16/ 7	2	2
18	<i>Cupressus sempervirens</i>	9	3	6	0,8	1,7	0	N	0-10	T	E	01/ 7	16/ 7	2	2
19	<i>Acacia cyanophylla</i>	7,5	3,5	4	1,5	0,8	2,1	N	20-30	B	N	07/ 7	22/ 7	2	2
20	<i>Olea europea</i>	7,5	3,5	4	1,2	1,5	1,3	N	0-10	B	S	06/ 5	22/ 5	2	2
21	<i>Olea europea</i>	4,5	2,5	2	0,5	1,1	1,7	N	>40	B	O	28/ 5/	13/ 6	2	2
22	<i>Olea europea</i>	6	2,5	3,5	0,9	1	1,9	N	0-10	B	S	06/ 5	22/ 5	2	2
23	<i>Taxodium distichum</i>	7	3,5	3,5	1,7	1,1	2,1	A	0-10	B	E	11/ 5	27/ 5	2	2
24	<i>Olea europea</i>	5,5	2,5	3	1,1	1,4	1,7	N	0-10	B	E	27/ 5	13/ 6	2	2
25	<i>Taxodium distichum</i>	8	4	4	1,7	2,2	0	A	20-30	T	N	28/ 5	14/ 6	2	2
26	<i>Olea europea</i>	5	2	3	0,6	0,8	1,9	N	0-10	B	E	04/ 6	19/ 6	2	2
27	<i>Taxodium distichum</i>	9	4	5	1,2	2,2	0	A	0-10	T	E	20/ 7	06/ 8	2	2
28	<i>Taxodium distichum</i>	7	4,5	2,5	1,7	1	1,9	A	0-10	B	E	20/ 7	06/ 8	2	2
29	<i>Taxodium distichum</i>	6,5	2,5	4	0,5	0,5	2,5	N	0-10	B	S	23/ 5	08/ 6	2	2
30	<i>Taxodium distichum</i>	6	2,5	3,5	0,5	0,5	2,3	N	10-20	B	E	27/ 5	12/ 6	2	2
31	<i>Taxodium distichum</i>	6	2,5	3,5	0,7	0,6	2,3	N	20-30	B	E	24/ 7	09/ 8	2	2
32	<i>Acacia cyanophylla</i>	4,5	2,5	2	0,6	1,5	1,2	N	0-10	B	E	07/ 7	29/ 6/ 12	2	2
33	<i>Taxodium distichum</i>	7	4	3	1,5	0,7	2,6	N	>40	B	E	11/ 7	21/ 7	2	2
34	<i>Taxodium distichum</i>	9	4	5	2	0,6	2,9	A	0-10	B	O	29/ 7	12/ 8	2	2

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

(HA : Hauteur de l'arbre ou de l'arbuste (en m) ; H.S : Hauteur du nid au sol (en m) ; D.S : Distance du nid à la partie supérieure du feuillage(en m) ; D.I : Distance du nid à la partie inférieure du feuillage (en m) ; D.E : Distance du nid à la partie extérieure du feuillage (en m) ; D.T : Distance du nid au tronc (en m) ; E.N : Etat du nid ; Eq : Equidistance des nids(en m) ; P.N : Position du nid ; O.N : Orientation du nid ; D.P : Date de ponte ; D.e : Date d'éclosion ; N.O.P : Nombre d'œufs incubés ; N.O.E : Nombre d'œufs éclos ; N.J.E : Nombre de jeunes envolés)

Tableau 9.-suite

35	<i>Taxodium distichum</i>	7,5	5	2,5	2	1,6	1,8	A	10-20	B	E	29/7	20/7	2	2	1
36	<i>Olea europea</i>	4	2	2	0,5	1,2	1,6	N	30-40	B	S	30/7	15/8	2	2	0
37	<i>Taxodium distichum</i>	8	4	4	2	1,1	2,5	N	0-10	B	O	01/7	20/6	2	2	1
38	<i>Taxodium distichum</i>	7,5	3,5	4	1	1,3	2,1	N	0-10	B	S	09/8	01/8	2	2	1
39	<i>Taxodium distichum</i>	5,5	3,5	2	1,2	1,7	1,9	N	0-10	B	E	08/7	24/7	2	2	1
40	<i>Taxodium distichum</i>	7	4	3	1,5	0,7	2,5	A	0-10	B	E	29/7	14/8	2	2	1
41	<i>Pinus halepensis</i>	12	7,5	4,5	4	0,5	2,1	A	0-10	B	S	10/5	25/5	2	2	1
42	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	7	3,5	3,5	1	1,9	0	A	10-20	T	E	Vide	-	0	0	0
43	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	7,5	3,5	4	1	2,3	0	N	0-10	T	E	Vide	-	0	0	0
44	<i>Olea europea</i>	7,5	4	3,5	1,6	0,6	2,3	N	0-10	B	S	Vide	-	0	0	0
45	<i>Olea europea</i>	7	3,5	3,5	1	0,5	2,3	N	0-10	B	O	Vide	-	0	0	0
46	<i>Olea europea</i>	6,5	3,5	3	1,2	0,9	1,9	A	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
47	<i>Pinus pinea</i>	7	4,5	2,5	1,5	1,2	0	N	30-40	T	E	Vide	-	0	0	0
48	<i>Olea europea</i>	4,5	3	1,5	0,7	1,4	1,6	N	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
49	<i>Cupressus sempervirens</i>	7	3,5	3,5	1,1	0,9	1,2	A	10-20	B	S	Vide	-	0	0	0
50	<i>Quercus suber</i>	4	2,5	2	0,6	0,9	1,6	N	0-10	B	S	Vide	-	0	0	0
51	<i>Olea europea</i>	5,5	2,5	3	0,5	0,8	1,9	N	20-30	B	E	Vide	-	0	0	0
52	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	7,5	3,5	4	1,1	0,9	1,9	N	10-20	B	E	Vide	-	0	0	0

Tableau 10.- Valeurs des paramètres du microhabitat du nid et de la biologie de reproduction de la Tourterelle des bois relevés dans la station de la Forêt des Planteurs de Zéralda en 2004

N°	Supports	H.A	H.S	D.S	D.I	D.E	D.T	E.N	Eq	P.N	O.	N.D.P	D.e	N.O.	P.N.O.	EN.	J.E
1	Taxodium distichum	8	4	4	1	1,2	1,7	N	>40	B	E	26/4	-	2	2	0	
2	Taxodium distichum	8,5	4	4,5	1,6	0,9	1,9	N	30-40	B	S	18/5	03/6	2	2	1	
3	Olea europea	7	4	3	1,7	0,9	2	A	0-10	B	E	26/4	11/5	2	2	1	
4	Olea europea	6,5	4	2,5	1,5	1,4	1,7	A	0-10	B	S	10/5	-	2	2	0	
5	Pinus halepensis	9	6	3	2,6	0,8	2,2	N	0-10	B	S	06/5	-	2	2	0	
6	Fraxinus oxyphylla	7,5	6	1,5	2,2	0,9	2,2	N	0-10	B	E	18/7	-	2	2	0	
7	Pinus halepensis	12	10	2	5	0,8	2	N	0-10	B	E	06/5	21/5	2	2	1	
8	Pinus halepensis	12	10	2	6	0,3	1,7	N	0-10	B	E	15/7	31/7	2	2	1	
9	Pinus halepensis	13	9	4	4	0,6	1,5	N	30-40	B	E	30/5	15/6	2	2	1	
10	Acacia cyanophylla	4,5	2,5	2	0,5	2,2	0	N	0-10	T	E	22/5	07/6	2	2	1	
11	Olea europea	7	3,5	3,5	1	0,5	2,5	N	0-10	B	E	06/5	21/5	2	2	1	
12	Pinus halepensis	10	5,5	4,5	2	0,7	1,5	N	0-10	B	E	26/6	-	1	1	0	
13	Olea europea	7,5	4,5	3	1,5	0,5	2,1	N	0-10	B	S	07/6	22/6	2	2	1	
14	Olea europea	4,5	3	1,5	0,7	1,4	1,6	N	0-10	B	E	13/5	28/5	2	2	1	
15	Olea europea	4,5	2,5	2	0,5	1,1	1,7	N	0-10	B	E	13/5	29/5	2	2	1	

(HA : Hauteur de l'arbre ou de l'arbuste (en m) ; H.S : Hauteur du nid au sol (en m) ; D.S : Distance du nid à la partie supérieure du feuillage(en m) ; D.I : Distance du nid à la partie inférieure du feuillage (en m) ; D.E : Distance du nid à la partie extérieure du feuillage (en m) ; D.T : Distance du nid au tronc (en m) ; E.N : Etat du nid ; Eq : Equidistance des nids(en m) ; P.N : Position du nid ; O.N : Orientation du nid ; D.P : Date de ponte ; D.e : Date d'éclosion ; N.O.P : Nombre d'œufs incubés ; N.O.E : Nombre d'œufs éclos ; N.J.E : Nombre de jeunes envolés)

Tableau 10.- Suite

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

16	<i>Olea europea</i>	7	3,5	3,5	1	2,2	0	N	0-10	T	E	24/ 6	-	2	2	0
17	<i>Acacia cyanophylla</i>	4,5	3	1,5	1	0,8	2,3	N	0-10	B	E	18/ 7	-	1	1	0
18	<i>Acacia cyanophylla</i>	4	2	2	0,5	0,9	2,1	N	0-10	B	E	18/ 7	-	2	2	0
19	<i>Acacia cyanophylla</i>	5	3	2,5	1	2,4	0	N	>40	T	E	03/ 8	-	2	2	0
20	<i>Acacia cyanophylla</i>	5	3,5	1,5	1,2	0,9	2,1	N	20-30	B	E	03/ 8	-	2	2	0
21	<i>Acacia cyanophylla</i>	5	4	1	1,2	1,5	0,9	N	20-30	B	E	03/ 8	-	2	2	0
22	<i>Taxodium distichum</i>	9	6,5	2,5	3,5	0,7	3,5	N	10-20	B	E	08/ 7	-	2	2	0
23	<i>Taxodium distichum</i>	7	4,5	2,5	1,7	1	1,9	A	10-20	B	E	10/ 7	-	2	2	0
24	<i>Taxodium distichum</i>	9	6,5	2,5	3,5	2,5	0	N	0-10	T	E	24/ 7	-	2	2	0
25	<i>Cupressus sempervirens</i>	9	5	4	3,5	0,5	1,6	N	10-20	B	S	03/ 8	18/ 8	2	2	1
26	<i>Taxodium distichum</i>	5,5	3,5	2	1,2	1,7	1,9	N	0-10	B	E	24/ 7	-	2	2	0
27	<i>Taxodium distichum</i>	8	6	2	3,5	2,6	0	N	30-40	T	S	24/ 7	10/ 8	2	2	1
28	<i>Taxodium distichum</i>	7,5	3	4,5	0,5	0,8	2,4	N	0-10	B	S	07/ 7	22/ 7	2	2	1
29	<i>Taxodium distichum</i>	6	3	3	0,7	2,5	0	N	0-10	T	S	27/ 6	12/ 7	2	2	1
30	<i>Taxodium distichum</i>	7	4	3	1	2,2	0	N	0-10	T	E	27/ 6	13/ 7	2	2	1
31	<i>Malus sylvestris</i>	2,5	1,5	1	0,5	0,6	1,7	N	>40	B	N	24/ 7	10/ 8	2	2	1
32	<i>Malus sylvestris</i>	2	1,5	0,5	0,7	0,5	1,4	N	0-10	B	E	24/ 7	09/ 8	2	2	1
33	<i>Pinus pinea</i>	8	5	3	1	0,3	2	N	0-10	B	N	19/ 7	04/ 8	2	2	1
34	<i>Acacia cyanophylla</i>	5	3	2	0,7	1,4	1,5	N	10-20	B	E	07/ 7	22/ 7	2	2	1
35	<i>Acacia cyanophylla</i>	3	1,5	1,5	0,5	1,9	0	N	10-20	T	E	21/ 7	06/ 8	2	2	1
36	<i>Pinus pinea</i>	8	5,5	2,5	1,5	0,3	1,7	N	0-10	B	E	19/ 7	03/ 8	2	2	1
37	<i>Taxodium distichum</i>	7	4	3	1	0,5	2,5	N	10-20	B	S	27/ 6	12/ 7	2	2	1
38	<i>Olea europea</i>	3,5	1,5	2	0,3	0,5	2,1	N	30-40	B	S	07/ 5	22/ 5	2	2	1
39	<i>Taxodium distichum</i>	7	3,5	3,5	1	0,3	2,7	N	20-30	B	E	04/ 6	19/ 6	2	2	1
40	<i>Pistacia atlantica</i>	6	4,5	1,5	1,5	2,2	0	N	10-20	T	E	03/ 8	18/ 8	2	2	1
41	<i>Olea europea</i>	6,5	4,5	2	1,5	2,5	0	N	0-10	T	O	09/ 6	24/ 6	2	2	1
42	<i>Taxodium distichum</i>	6	4	2	1	1,9	0	N	10-20	T	E	26/ 4	-	2	2	0
43	<i>Taxodium distichum</i>	6,5	4	2,5	1	2,2	0	N	0-10	T	O	18/ 5	03/ 6	2	2	0
44	<i>Pinus brutia</i>	8	4	4	1,5	1,5	0	N	0-10	T	E	26/ 4	11/ 5	2	2	0
45	<i>Olea europea</i>	5,5	4	1,5	1,1	3,1	0	N	10-20	T	O	10/ 5	-	2	2	0
46	<i>Taxodium distichum</i>	7	4,5	3	1,6	1,4	2	A	30-40	B	E	Vide	-	0	0	0
47	<i>Taxodium distichum</i>	7	5	2	1,6	2,3	0	N	20-30	T	O	Vide	-	0	0	0
48	<i>Quercus suber</i>	4,5	2	2,5	0,5	0,5	2,1	N	10-20	B	E	Vide	-	0	0	0
49	<i>Taxodium distichum</i>	5	2,5	2,5	0,5	1,1	1,6	N	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
50	<i>Taxodium distichum</i>	7	3,5	3,5	1	0,3	2,7	N	20-30	B	E	Vide	-	0	0	0

Tableau 10.- Suite

60	Pinus halepensis	13	10	3	6	0,3	2,5	N	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
61	Acacia cyanophylla	7,5	7	0,5	3	0,8	1,9	N	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
62	Pinus brutia	10	8	2	4	0,2	1,9	N	20-30	B	O	Vide	-	0	0	0
63	Acacia cyanophylla	5,5	3	2,5	0,5	1,6	1,3	N	0-10	B	O	Vide	-	0	0	0
64	Pinus brutia	7	4	3	1	0,5	1,6	N	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
65	Pinus brutia	7	4,5	2,5	1	0,3	1,7	N	0-10	B	O	Vide	-	0	0	0
66	Olea europea	6	4	2	1,2	2,4	0	A	10-20	T	E	Vide	-	0	0	0
67	Fraxinus oxyphylla	7	3,5	3,5	1,1	0,9	1,6	N	10-20	B	O	Vide	-	0	0	0
68	Olea europea	6,5	4,5	2	1,5	1	1,7	N	20-30	B	O	Vide	-	0	0	0
69	Olea europea	4	2,5	1,5	0,5	1,1	1,7	A	>40	B	E	Vide	-	0	0	0

Tableau 11.- Valeurs des paramètres du microhabitat du nid et de la biologie de reproduction de la Tourterelle des bois relevés dans la station de la Forêt des Planteurs de Zéralda en 2005

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

N°	Supports	H.A	H.S	D.S	D.I	D.E	D.T	E.N	Eq	P.N	O.N	D.P	D.e	N.O.P	N.O.E
1	<i>Taxodium distichum</i>	5,5	3,5	2	0,5	0,6	2,3	A	30-40	B	E	03/ 5/	18/ 5	2	2
2	<i>Taxodium distichum</i>	6	2	4	0,3	0,5	2,5	N	20-30	B	E	03/ 5	18/ 5	2	2
3	<i>Olea europea</i>	6	4	2	1,2	1,2	1,8	A	20-30	B	E	03/ 5	18/ 5	2	2
4	<i>Olea europea</i>	7	5	2	1,9	3	0	N	0-10	T	E	10/ 5	25/ 5	2	2
5	<i>Taxodium distichum</i>	7,5	5,5	2	1,8	3,5	0	N	0-10	T	S	10/ 5	25/ 5	2	2
6	<i>Olea europea</i>	5	1,5	3,5	0,2	0,5	2	N	10-20	B	S	10/ 5	25/ 5	2	2
7	<i>Taxodium distichum</i>	7,5	6	1,5	2,5	3	0	N	0-10	T	O	10/ 5	25/ 5	2	2
8	<i>Olea europea</i>	6	4	2	0,8	1,2	1,7	A	10-20	B	S	11/ 5	26/ 5	2	2
9	<i>Olea europea</i>	6	4,5	1,5	1,5	0,5	2,5	N	0-10	B	E	15/ 5	31/ 5	2	2
10	<i>Taxodium distichum</i>	7,5	5	2,5	2	2,2	0	N	0-10	T	S	15/ 5	31/ 5	2	2
11	<i>Taxodium distichum</i>	6,5	3	3,5	0,5	0,5	2,5	N	0-10	B	E	16/ 5	01/ 6	1	2
12	<i>Taxodium distichum</i>	7,5	4	3,5	1,5	0,9	2,9	N	0-10	B	E	18/ 5	-	2	2
13	<i>Olea europea</i>	6,5	5	1,5	2	2,5	0	N	20-30	T	O	22/ 5	07/ 6	2	2
14	<i>Pistachia atlantica</i>	7,5	7	0,5	3	1	1,3	N	0-10	B	E	23/ 5	08/ 6	2	2
15	<i>Olea europea</i>	6,5	5	1,5	2	2,4	0	N	10-20	T	E	23/ 5	08/ 6	2	2
16	<i>Olea europea</i>	5	2	3	0,3	0,5	2	N	0-10	B	O	24/ 5	09/ 6	2	2
17	<i>Taxodium distichum</i>	5,5	3	2,5	0,6	1	1,9	N	10-20	B	O	25/ 5	10/ 6	2	2
18	<i>Pistachia atlantica</i>	7,5	5,5	2	1,5	0,6	1,9	N	>40	B	E	25/ 5	10/ 6	2	2
19	<i>Taxodium distichum</i>	6,5	4	2	1,1	2,7	0	N	0-10	T	E	22/ 6	07/ 7	2	2
20	<i>Taxodium distichum</i>	6	2,5	3,5	0,5	0,6	2,5	N	30-40	B	E	26/ 6	-	2	2
21	<i>Taxodium distichum</i>	6	3	3	0,5	0,6	2,4	N	0-10	B	E	28/ 6	13/ 7	2	2
22	<i>Olea europea</i>	7	6	1	3	2,2	0	N	20-30	T	O	03/ 5	-	2	2
23	<i>Acacia cyanophylla</i>	5,5	3	2,5	0,8	2,6	0	N	10-20	T	E	03/ 5	-	2	2
24	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	7,5	5,5	2	1,8	3,5	0	N	0-10	T	S	03/ 5	-	2	2
25	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	6,5	5	1,5	2	2,4	0	N	30-40	T	N	03/ 5	-	2	2
118	<i>Fraxinus oxyphylla</i>														
26	<i>Olea europea</i>	6,5	3,5	3	0,5	0,6	2,3	N	0-10	B	E	11/ 5	-	2	2

(HA : Hauteur de l'arbre ou de l'arbuste (en m) ; H.S : Hauteur du nid au sol (en m) ; D.S : Distance du nid à la partie supérieure du feuillage(en m) ; D.I : Distance du nid à la partie inférieure du feuillage (en m) ; D.E : Distance du nid à la partie extérieure du feuillage (en m) ; D.T : Distance du nid au tronc (en m) ; E.N : Etat du nid ; Eq : Equidistance des nids(en m) ; P.N : Position du nid ; O.N : Orientation du nid ; D.P : Date de ponte ; D.e : Date d'éclosion ; N.O.P : Nombre d'œufs incubés ; N.O.E : Nombre d'œufs éclos ; N.J.E : Nombre de jeunes envolés)

Tableau 11.-suite

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

27	Melia azedarach	2	1	1	0,3	0,5	1,7	N	20-30	B	E	14/ 5	-	2	2	0
28	Melia azedarach	2,5	1,5	1	0,5	0,3	1,8	N	0-10	B	E	14/ 5	29/ 5	2	2	0
29	Pinus halepensis	9	6	3	2,6	0,8	2,2	A	10-20	B	S	24/ 5	29/ 5	2	2	0
30	Olea europea	6,5	4	2,5	1	1,5	1,1	N	0-10	B	O	31/ 5	-	2	2	0
31	Olea europea	5	1,5	3,5	0,3	1,9	0	N	10-20	T	S	06/ 6	-	2	2	0
32	Acacia cyanophylla	7	3,5	3,5	0,5	0,8	1,7	A	10-20	B	E	08/ 6	23/ 6	2	2	1
33	Fraxinus oxyphylla	7	5	2	2	2,4	0	N	0-10	T	E	12/ 6	-	2	2	0
34	Acacia cyanophylla	5	4	1	1	1,1	1,7	N	0-10	B	E	12/ 6	-	2	2	0
35	Olea europea	4,5	3	1,5	0,6	0,8	1,8	N	0-10	B	E	26/ 6	-	2	2	0
36	Pinus halepensis	10	5	5	1,5	0,2	2,3	N	0-10	B	E	05/ 7	20/ 7	2	2	1
37	Olea europea	4,5	2	2,5	0,3	0,5	1,9	N	10-20	B	E	18/ 7	03/ 8	2	2	0
38	Pistachia atlantica	7	5	2	2	0,8	1,8	N	0-10	B	S	16/ 5	01/ 6	2	2	1
39	Melia azedarach	3,5	3	0,5	0,8	0,3	2,1	N	0-10	B	E	17/ 5	-	2	2	0
40	Melia azedarach	3,5	3	0,5	0,5	0,6	2	N	10-20	B	E	25/ 5	-	2	2	0
41	Melia azedarach	3	1,5	1,5	0,3	0,5	2	N	0-10	B	E	07/ 6	22/ 6	2	2	0
42	Acacia cyanophylla	5	3	2	0,7	1,4	1,4	N	0-10	B	E	12/ 6	27/ 6	2	2	0
43	Acacia cyanophylla	5,5	2,5	3	0,5	1,1	1,8	N	20-30	B	E	12/ 6	27/ 6	2	2	1
44	Melia azedarach	2,5	1,5	1	0,3	0,5	2,1	N	10-20	B	E	28/ 6	13/ 7	2	2	0
45	Melia azedarach	2,5	2	0,5	0,5	0,6	2	N	0-10	B	O	28/ 6	14/ 7	2	2	0
46	Olea europea	5,5	4	1,5	1,1	3,1	0	A	0-10	T	O	Vide	-	0	0	0
47	Taxodium distichum	5	2,5	2,5	0,5	1,1	1,6	A	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
48	Olea europea	6	4	2	1	1	1,9	N	0-10	B	O	Vide	-	0	0	0
49	Olea europea	5	1,5	3,5	0,3	1,4	0,9	N	20-30	B	E	Vide	-	0	0	0
50	Taxodium distichum	7	4,5	3	1,6	1,4	2	A	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
51	Taxodium distichum	7	5	2	2	2,4	0	N	10-20	T	O	Vide	-	0	0	0
52	Olea europea	6	3,5	2,5	1,3	0,8	2,4	N	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
53	Olea europea	4,5	2	2,5	0,3	0,7	1,9	N	20-30	B	E	Vide	-	0	0	0
54	Taxodium distichum	6	2	4	0,3	0,8	2	N	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
55	Taxodium distichum	7	5	2	2	2,5	0	N	20-30	T	E	Vide	-	0	0	0
56	Taxodium distichum	6,5	2	4,5	0,5	0,7	2	N	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
57	Pistacia atlantica	8	7	1	4	2,6	0	A	10-20	T	E	Vide	-	0	0	0
58	Taxodium distichum	7,5	5,5	2	2	0,8	1,9	N	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
59	Olea europea	6,5	5	1,5	2	2,8	0	N	0-10	T	E	Vide	-	0	0	0
60	Olea europea	4,5	3	1,5	0,6	2,7	0	A	20-30	T	E	Vide	-	0	0	0
61	Olea europea	6	4	2	1	2,2	0	A	0-10	T	O	Vide	-	0	0	0

Tableau 12.- Valeurs des paramètres du microhabitat du nid et de la biologie de reproduction de la Tourterelle des bois relevés dans la station de la Forêt des Planteurs de Zéralda en 2006

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

N°	Supports	H.A	H.S	D.S	D.I	D.E	D.T	E.N	Eq	P.N	O.N	D.P	D.e	N.O.P	N.O.
1	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	7,5	5,5	2	1,8	3,5	0	A	30-40	T	S	10/05	25/5	2	2
2	<i>Olea europea</i>	7	5	2	1,9	3	0	A	10-20	T	E	10/05	-	2	2
3	<i>Olea europea</i>	6	4	2	0,8	1,2	1,7	A	10-20	B	S	10/05	25/5	2	2
4	<i>Acacia cyanophylla</i>	4	2	2	0,5	0,8	1,2	N	0-10	B	E	11/05	27/5	2	2
5	<i>Olea europea</i>	5	2	3	0,5	0,6	2,3	N	0-10	B	E	18/05/	-	2	2
6	<i>Olea europea</i>	4	2	2	0,3	0,7	1,9	N	0-10	B	E	18/05	1/6	2	2
7	<i>Pinus halepensis</i>	9	5	4	2	1,3	0	N	0-10	T	E	18/05	1/6	2	2
8	<i>Taxodium distichum</i>	7,5	6	1,5	2,5	3	0	A	>40	T	O	18/05	1/6	2	2
9	<i>Taxodium distichum</i>	5,5	2	3,5	0,5	0,8	2,3	N	30-40	B	E	18/05	1/6	2	2
10	<i>Taxodium distichum</i>	7,5	7	0,5	3	2,5	0	N	10-20	T	E	20/05	-	2	2
11	<i>Taxodium distichum</i>	5,5	2	3,5	0,5	0,5	2,6	N	10-20	B	E	20/05	-	2	2
12	<i>Taxodium distichum</i>	5	2	3	0,3	1,1	1,7	N	10-20	B	E	20/05	-	1	2
13	<i>Acacia cyanophylla</i>	6,5	1,5	5	0,5	1,1	1,6	N	0-10	B	O	21/05	-	2	2
14	<i>Pinus halepensis</i>	10	7	3	3	0,4	1,7	N	□40	B	E	21/05	-	2	2
15	<i>Taxodium distichum</i>	6,5	5,5	1	1,5	0,5	2,3	N	20-30	B	E	22/05	-	2	2
16	<i>Eucalyptus globulus</i>	11	8	3	4	1	4,5	A	0-10	B	E	22/05	-	2	2
17	<i>Taxodium distichum</i>	6	4	2	1	0,9	2	N	0-10	B	E	22/05	-	2	2
18	<i>Pinus halepensis</i>	9	6	3	2,6	0,8	2,2	A	0-10	B	S	22/05	7/6	2	2
19	<i>Pinus halepensis</i>	8	4	4	1	0,3	1,8	N	0-10	B	N	22/05	7/6	2	2
20	<i>Pinus halepensis</i>	13	8	5	3	0,5	1,7	N	0-10	B	O	22/05	7/6	2	2
21	<i>Pinus halepensis</i>	14	10	4	5	0,3	2	N	20-30	B	O	22/05	7/6	2	2
22	<i>Pinus pinea</i>	8	6	2	2	1,7	0	N	10-20	T	N	23/05	8/6	2	2
23	<i>Pinus pinea</i>	11	9	3	4	0,4	1,8	N	0-10	B	E	23/05	8/6	2	2
24	<i>Pinus halepensis</i>	10	5	5	2	1,3	0	N	0-10	T	S	31/05	15/6	2	2
25	<i>Pinus pinea</i>	11	8	3	4	0,4	2	N	20-30	B	E	31/05	15/6	2	2
26	<i>Pinus pinea</i>	14	11	3	5	0,5	1,8	N	10-20	B	E	31/05	15/6	2	2
27	<i>Taxodium distichum</i>	5,5	3	2,5	0,6	1	1,9	A	30-40	B	O	10/06	-	1	2
28	<i>Taxodium distichum</i>	7	4	3	1	2,2	0	N	0-10	T	N	10/06	-	2	2
29	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	8	7	1	4	2,2	0	N	0-10	T	S	12/06	-	2	2
30	<i>Olea europea</i>	6,5	5	1,5	2	2,8	0	A	0-10	T	E	12/06	27/6	2	2

(HA : Hauteur de l'arbre ou de l'arbuste (en m) ; H.S : Hauteur du nid au sol (en m) ; D.S : Distance du nid à la partie supérieure du feuillage(en m) ; D.I : Distance du nid à la partie inférieure du feuillage (en m) ; D.E : Distance du nid à la partie extérieure du feuillage (en m) ; D.T : Distance du nid au tronc (en m) ; E.N : Etat du nid ; Eq : Equidistance des nids(en m) ; P.N : Position du nid ; O.N : Orientation du nid ; D.P : Date de ponte ; D.e : Date d'éclosion ; N.O.P : Nombre d'œufs incubés ; N.O.E : Nombre d'œufs éclos ; N.J.E : Nombre de jeunes envolés)

Tableau 12.- suite

39	<i>Olea europea</i>	4	2	2	0,3	0,5	1,9	N	0-10	B	O	05/07	-	2	2	0
40	<i>Olea europea</i>	4	2,5	2	0,5	1,1	1,7	N	10-20	B	E	05/07	-	2	2	0
41	<i>Taxodium distichum</i>	7,5	6	1,5	2	0,8	2,1	N	0-10	B	O	11/07	-	2	2	0
42	<i>Taxodium distichum</i>	6	3	3	0,5	1	1,7	N	0-10	B	E	11/07	26/7	2	2	1
43	<i>Malus sylvestris</i>	3,5	1,5	2	0,3	1,1	0,6	N	20-30	B	O	12/07	28/7	2	2	
44	<i>Taxodium distichum</i>	5	2	3	0,5	1,2	1,2	N	0-10	B	S	12/07	28/7	2	2	
45	<i>Olea europea</i>	5	2,5	2,5	0,5	1,2	1,5	N	10-20	B	S	12/ 07	-	2	2	0
46	<i>Pistacia lentiscus</i>	2	1,5	0,5	0,7	1	0,7	N	0-10	B	S	12/ 07	-	1	2	0
47	<i>Olea europea</i>	4,5	3	1,5	0,6	2,7	0	N	0-10	T	E	Vide	-	0	0	0
48	<i>Taxodium distichum</i>	6,5	4,5	2	1,5	2,5	0	N	0-10	T	E	Vide	-	0	0	0
49	<i>Taxodium distichum</i>	6	4	2	1	2,5	0	N	20-30	T	E	Vide	-	0	0	0
50	<i>Taxodium distichum</i>	5	2	3	0,3	0,6	1,9	N	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
51	<i>Olea europea</i>	4,5	3	1,5	0,6	0,8	1,8	A	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
52	<i>Olea europea</i>	5	2,5	2,5	0,5	1	1,8	N	20-30	B	O	Vide	-	0	0	
53	<i>Olea europea</i>	4	2	2	0,3	0,5	2	N	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
54	<i>Pinus halepensis</i>	11	7	4	3	1,2	0	N	0-10	T	E	Vide	-	0	0	0
55	<i>Fraxinus oxyphylla</i>	6	2,5	3,5	0,5	1	1,9	N	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
56	<i>Olea europea</i>	5	3	2	0,7	0,9	1,6	N	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
57	<i>Olea europea</i>	4,5	1,5	3	0,3	0,6	2	N	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
58	<i>Olea europea</i>	6	4	2	1,2	1,1	1,8	A	0-10	B	E	Vide	-	0	0	0
59	<i>Taxodium distichum</i>	7,5	7	0,5	4	0,9	1,9	N	10-20	B	N	Vide	-	0	0	0
60	<i>Taxodium distichum</i>	6	3	3	0,5	2,7	0	N	20-30	T	O	Vide	-	0	0	0

Tableau 13.- Valeurs des descripteurs du microhabitat du nid et de la biologie de reproduction de la Tourterelle des bois relevées dans les trois sites d'étude

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

N°	S. A	H.A	H.S	D.S	D.I	D.E	D.T	E.N	Eq	P.N	O.N	N.O.P	N.J.E
	Oe1.s1	4	2	2	0,5	1,3	1,2	1	3	2	4	2	0
	Fo1.s1	7	5	2	2,5	2,8	0	1	4	1	2	2	2
	Pg1. s1	5	3	2	1,2	1,1	1	2	4	2	4	2	1
	Fo2.s1	9	7	2	3	1,6	2	2	4	2	4	2	2
	Fo3.s1	7	4	3	2,1	2	0	1	1	1	4	2	1
	Ms.s1	4	2	2	0,5	0,6	1,2	2	4	2	4	2	0
	Oe2.s1	6	3	3	1,5	1,4	1,4	1	4	2	2	2	1
	Oe3.s1	5	3	2	1,2	0,3	3	2	4	2	3	2	0
	Oe4.s1	5	3	2	1,1	0,9	2,5	2	1	2	4	2	0
	Oe5.s1	5	3	2	1,1	0,6	2,9	2	4	2	4	1	0
	Fo4.s1	7	5	2	2,6	1,8	0,6	2	4	2	4	2	1
	Oe6.s1	5	3	2	1,1	1,8	1	2	4	2	4	2	1
	Qi1.s1	6	4	2	1,8	1,8	0	2	4	1	4	2	1
	Qi2.s1	5	3	2	0,9	0,3	2,7	2	1	2	3	2	0
	Oe7.s1	5	3	2	0,9	0,9	1,7	2	4	2	2	0	0
	Eg1. s1	10	7	3	4	3	0	2	4	1	2	0	0
	Eg2. s1	12	9	3	4	2	2,9	2	1	2	2	0	0
	Eg3. s1	9	7	2	4,5	1,2	2,9	1	1	2	4	0	0
	Oe1.s1	5	3	2	1,1	0,9	2,5	1	4	2	4	2	1
	Fo1.s1	7	5	2	2,5	2,8	0	1	4	1	2	2	1
	Oe2.s1	4	1,5	2,5	0,4	0,5	2	2	4	2	3	2	0
	Qi1.s1	5	3	2	1	0,8	1,1	2	1	2	4	2	1
	Fo2.s1	9	7	2	3	1,6	2	1	4	2	4	2	1
	Qi2.s1	6	4	2	1,8	1,8	0	1	2	1	4	2	0

(S.S. :Support et stationnée ; H.A : Hauteur de l'arbre ou de l'arbuste (en m) ; H.S : Hauteur du nid au sol (en m) ; D.S : Distance du nid à la partie supérieure du feuillage ; D.I : Distance du nid à la partie inférieure du feuillage ; D.E : Distance du nid à la partie extérieure du feuillage ; D.T : Distance du nid au tronc ; E.N : Etat du nid (Ancien = 1; Nouveau = 2) ; Eq : Equidistance des nids (0-10= 5 ; >40= 4 ; 10-20=3 ; 20-30=2 ; 30-40=1) ; P.N : Position du nid (Tronc =1 ; Branche = 2) ; O.N : Orientation du nid (E= 4 ; S=3 ; O= 2 ; N= 1) ; N.O.P : Nombre d'œufs incubés ; N.J.E : Nombre de jeunes envolés)

Tableau 13.- suite

Eg1. s1	10	7	3	4,5	1	2,2	1	4	2	4	2	1
Oe3.s1	6	3	3	1,5	1,4	1,5	1	1	2	2	2	1
Oe4.s1	4	2	2	1	2,2	0,8	2	4	2	1	2	0
Oe5.s1	6	3	3	0,8	1,3	1,1	2	4	2	4	2	1
Oe6.s1	5	3	3	0,7	2,2	0	2	1	T	4	2	1
Eg2. s1	11	7	4	3,5	3	0	2	4	T	2	2	1
Eg3. s1	12	9	3	4	2	2,8	2	4	2	2	2	0
Eg4. s1	9	6	3	3	1,1	1,8	2	4	2	4	2	0
Oe7.s1	4	2	2	0,5	1,3	1,2	1	1	2	4	0	0
Oe1.s2	6	3	3	1	0,4	1,9	1	3	2	4	2	1
Fo1.s2	7	5	2	2,5	2,3	0	1	5	1	2	2	0
Ru1.s2	3	2	3	1,7	1,1	1	2	2	2	4	2	0
Ph1.s2	10	6	4	2,5	1,4	1,6	2	1	2	4	2	2
PI1.s2	3,5	3	0,5	2,5	0,8	0,6	2	3	2	4	2	0
PI2.s2	3	2	1	1,6	0,5	1,1	1	4	2	4	2	0
Oe2s2	5	3	2	1	0,4	2,3	1	3	2	2	2	0
Oe3.s2	4	2	2	0,5	0,5	2,2	2	4	2	3	2	0
Oe4.s2	6	3	3	1,1	2,2	0	1	4	1	4	2	2
Oe5.s2	5,5	3	2,5	0,6	0,6	3	1	4	2	2	2	0
Ru2.s2	2	1,5	0,5	1,1	1,8	0,8	2	4	2	4	1	1
Oe6.s2	6	3	3	0,7	1,1	1,2	2	1	2	1	2	1
Oe7.s2	7	4	3	1,7	0,5	2,5	2	4	2	4	2	2
Eg1. s2	10	6	4	3	1	4,2	2	4	2	1	2	2
Eg2. s2	12	8	4	5	0,7	4,7	1	4	2	4	2	2
Oe8.s2	4,5	2,5	2	0,5	0,5	2,1	2	4	2	3	2	0
Cs1. s2	5,5	3	2,5	0,7	0,5	2	2	4	2	4	2	1
Cs2. s2	7,5	5	2,5	2,2	2,5	0	2	1	1	4	2	0
Oe9.s2	5	3	2	1	1,6	1,5	2	4	2	2	2	0
Oe10.s2	4	2	2	0,3	1,6	0,9	2	1	2	3	2	0
Oe11.s2	4,5	2	2,5	0,5	1,4	1,9	2	4	2	4	2	0
Oe12.s2	7	4	3	3	0,7	2	2	4	2	3	2	2
Oe1.s2	6	3	3	1,1	2,2	0	1	2	1	4	2	0
Fo1.s2	6,5	4	2,5	2	1,7	0	2	3	1	3	2	2
Ru1.s2	2,5	2	0,5	1,5	0,9	1,1	2	1	2	4	2	0
Ph1. s2	10	6	4	2,5	1,4	1,5	1	2	2	4	2	2
PI1.s2	3,5	3	0,5	2	1,1	0,9	2	4	2	4	1	1
PI2. s2	3	2	3	1,5	0,4	1,1	2	4	2	4	2	0
Oe2.s2	5,5	3	2,5	0,6	0,6	3	1	4	2	2	2	0
Oe3.s2	6	3	3	1	0,3	2,5	2	4	2	3	2	0
Oe4.s2	6	3	3	0,7	1,1	1,2	1	3	2	1	2	2
Oe5.s2	6	3	3	1,1	0,5	2,7	2	4	2	4	2	0
Ru2.s2	2	1,5	0,5	1,1	0,5	1,7	2	4	2	4	2	0
Oe6.s2	5	3	2	1	0,5	2,6	2	4	2	4	2	2
Oe7.s2	5,5	4	1,5	1,5	0,5	2,4	1	4	2	3	2	2
Eg1. s2	9	6	3	3	4	0	1	2	1	4	2	2
Oe8.s2	3,5	2,5	1	0,5	0,5	2	2	4	2	4	2	0
Oe9.s2	3,5	2,5	1	0,5	0,3	2,5	2	1	2	4	2	0
Cs1. s2	6	3	3	1	0,8	1,7	2	4	2	4	2	2
Cs2. s2	7,5	5	2,5	2,2	2,5	0	1	4	1	4	2	2
Oe10.s2	4,5	2	2,5	0,5	0,5	2,1	2	1	2	3	1	0
Oe11.s2	5	2	3	0,3	0,8	2,1	2	4	2	4	2	0
Oe12.s2	6	3	3	0,7	2	0	2	4	1	3	0	0
Oe13.s2	4	2	2	0,4	0,6	2,1	2	2	2	3	0	0
Oe14.s2	6	3	3	1	2	0	2	4	1	2	0	0
PI3. s2	3,5	3	0,5	1	0,7	1	2	1	2	3	0	0
Ph1. s3	8	3,5	4,5	0,5	0,5	1,5	2	4	2	4	2	2
Pp1. s3	9	6	3	1	1,5	0	2	3	1	4	2	2

Tableau 13.- suite

Ac4. s3	5	2,5	2,5	1	1,3	1,6	2	5	2	4	2	0
Ms. S3	3	1,5	1,5	0,5	0,5	1,5	2	3	2	3	2	0
Ac5. s3	4,5	1,5	3	0,7	0,6	1,9	2	5	2	3	2	0
Cs2. s3	9	3	6	0,8	1,7	0	2	5	1	4	2	0
Ac6. s3	7,5	3,5	4	1,5	0,8	2,1	2	2	2	1	2	2
Oe6.s3	7,5	3,5	4	1,2	1,5	1,3	2	5	2	3	2	0
Oe7.s3	4,5	2,5	2	0,5	1,1	1,7	2	4	2	2	2	0
Oe8.s3	6	2,5	3,5	0,9	1	1,9	2	5	2	3	2	0
Td1.s3	7	3,5	3,5	1,7	1,1	2,1	1	5	2	4	2	0
Oe9.s3	5,5	2,5	3	1,1	1,4	1,7	2	5	2	4	2	1
Td2.s3	8	4	4	1,7	2,2	0	1	2	1	1	2	2
Oe10.s3	5	2	3	0,6	0,8	1,9	2	5	2	4	2	0
Td3.s3	9	4	5	1,2	2,2	0	1	5	1	4	2	2
Td4.s3	7	4,5	2,5	1,7	1	1,9	1	5	2	4	2	0
Td5.s3	6,5	2,5	4	0,5	0,5	2,5	2	5	2	3	2	2
Td6.s3	6	2,5	3,5	0,5	0,5	2,3	2	3	2	4	2	0
Td7.s3.	6	2,5	3,5	0,7	0,6	2,3	2	2	2	4	2	0
Ac7. s3	4,5	2,5	2	0,6	1,5	1,2	2	5	2	4	2	1
Td8.s3	7	4	3	1,5	0,7	2,6	2	4	2	4	2	2
Td9.s3	9	4	5	2	0,6	2,9	1	5	2	2	2	1
Td10.s3	7,5	5	2,5	2	1,6	1,8	1	3	2	4	2	1
Oe11.s3	4	2	2	0,5	1,2	1,6	2	1	2	3	2	0
Td11.s3	8	4	4	2	1,1	2,5	2	5	2	2	2	1
Td12.s3	7,5	3,5	4	1	1,3	2,1	2	5	2	3	2	1
Td13.s3	5,5	3,5	2	1,2	1,7	1,9	2	5	2	4	2	1
Td14.s3	7	4	3	1,5	0,7	2,5	1	5	2	4	2	1
Ph2.s3	12	7,5	4,5	4	0,5	2,1	1	5	2	3	2	1
Fo2.s3	7	3,5	3,5	1	1,9	0	1	3	1	4	0	0
Fo3.s3	7,5	3,5	4	1	2,3	0	2	5	1	4	0	0
Oe12.s3	7,5	4	3,5	1,6	0,6	2,3	2	5	2	3	0	0
Oe13.s3	7	3,5	3,5	1	0,5	2,3	2	5	2	2	0	0
Oe14.s3	6,5	3,5	3	1,2	0,9	1,9	1	5	2	4	0	0
Pp4. s3	7	4,5	2,5	1,5	1,2	0	2	1	1	4	0	0
Oe15.s3	4,5	3	1,5	0,7	1,4	1,6	2	5	2	4	0	0
Cs3. s3	7	3,5	3,5	1,1	0,9	1,2	1	3	2	3	0	0
Qs1. s3	4	2,5	2	0,6	0,9	1,6	2	5	2	3	0	0
Oe16.s3	5,5	2,5	3	0,5	0,8	1,9	2	2	2	4	0	0
Fo4.s3	7,5	3,5	4	1,1	0,9	1,9	2	3	2	4	0	0
Td1. s3	8	4	4	1	1,2	1,7	2	4	2	4	2	0
Td2. s3	8,5	4	4,5	1,6	0,9	1,9	2	1	2	3	2	1
Oe1. s3	7	4	3	1,7	0,9	2	1	5	2	4	2	1
Oe2. s3	6,5	4	2,5	1,5	1,4	1,7	1	5	2	3	2	0
Ph1.s3	9	6	3	2,6	0,8	2,2	2	5	2	3	2	0
Fo1. s3	7,5	6	1,5	2,2	0,9	2,2	2	5	2	4	2	0
Ph2.s3	12	10	2	5	0,8	2	2	5	2	4	2	1
Ph3.s3	12	10	2	6	0,3	1,7	2	5	2	4	2	1
Ph4.s3	13	9	4	4	0,6	1,5	2	1	2	4	2	1
Ac1. s3	4,5	2,5	2	0,5	2,2	0	2	5	1	4	2	1
Oe3. s3	7	3,5	3,5	1	0,5	2,5	2	5	2	4	2	1
Ph5.s3	10	5,5	4,5	2	0,7	1,5	2	5	2	4	1	0
Oe4. s3	7,5	4,5	3	1,5	0,5	2,1	2	5	2	3	2	1
Oe5. s3	4,5	3	1,5	0,7	1,4	1,6	2	5	2	4	2	1
Oe6. s3	4,5	2,5	2	0,5	1,1	1,7	2	5	2	4	2	1
Oe7. s3	7	3,5	3,5	1	2,2	0	2	5	1	4	2	0
Ac2. s3	4,5	3	1,5	1	0,8	2,3	2	5	2	4	1	0
Ac3. s3	4	2	2	0,5	0,9	2,1	2	5	2	4	2	0
Ac4. s3	5	3	2,5	1	2,4	0	2	4	1	4	2	0

Tableau 13.- suite

Ms2. s3	2	1,5	0,5	0,7	0,5	1,4	2	5	2	4	2	1
Pp1. s3	8	5	3	1	0,3	2	2	5	2	1	2	1
Ac7. s3	5	3	2	0,7	1,4	1,5	2	3	2	4	2	1
Ac8. s3	3	1,5	1,5	0,5	1,9	0	2	3	1	4	2	1
Pp2. s3	8	5,5	2,5	1,5	0,3	1,7	2	5	2	4	2	1
Td11. s3	7	4	3	1	0,5	2,5	2	3	2	3	2	1
Oe8. s3	3,5	1,5	2	0,3	0,5	2,1	2	1	2	3	2	1
Td12. s3	7	3,5	3,5	1	0,3	2,7	2	2	2	4	2	1
Pa1. s3	6	4,5	1,5	1,5	2,2	0	2	3	1	4	2	1
Oe9. s3	6,5	4,5	2	1,5	2,5	0	2	5	1	2	2	1
Td13. s3	6	4	2	1	1,9	0	2	3	1	4	2	0
Td14. s3	6,5	4	2,5	1	2,2	0	2	5	1	2	2	0
Pb1. s3	8	4	4	1,5	1,5	0	2	5	1	4	2	0
Oe10. s3	5,5	4	1,5	1,1	3,1	0	2	3	1	2	2	0
Td15. s3	7	4,5	3	1,6	1,4	2	1	1	2	4	0	0
Td16. s3	7	5	2	1,6	2,3	0	2	2	1	2	0	0
Qs1. s3	4,5	2	2,5	0,5	0,5	2,1	2	3	2	4	0	0
Td17. s3	5	2,5	2,5	0,5	1,1	1,6	2	5	2	4	0	0
Td18. s3	7	3,5	3,5	0,9	0,6	2,3	2	3	2	2	0	0
Td19. s3	7,5	3,5	4	1	0,5	2,2	2	5	2	4	0	0
Oe11. s3	4,5	3	1,5	0,6	2,7	0	2	5	1	4	0	0
Cs2. s3	8	5	3	1,5	1,8	0	2	2	1	4	0	0
Td20. s3	7,5	5	2,5	2	1,6	1,8	1	2	2	4	0	0
Oe12. s3	5	2,5	2,5	0,5	0,9	1,9	2	3	2	4	0	0
Oe13. s3	5,5	4	1,5	1,2	2,2	0	2	5	1	4	0	0
Fo2. s3	7	3,5	3,5	1	2,8	0	2	5	1	1	0	0
Fo3. s3	7,5	4	3,5	1,2	1,2	1,6	2	5	2	1	0	0
Ac9. s3	5,5	5	0,5	1,5	0,3	2,7	2	5	2	4	0	0
Ph6. s3	13	10	3	6	0,3	2,5	2	5	2	4	0	0
Ac10. s3	7,5	7	0,5	3	0,8	1,9	2	5	2	4	0	0
Pb2. s3	10	8	2	4	0,2	1,9	2	2	2	2	0	0
Ac11. s3	5,5	3	2,5	0,5	1,6	1,3	2	5	2	2	0	0
Pb3. s3	7	4	3	1	0,5	1,6	2	5	2	4	0	0
Pb4. s3	7	4,5	2,5	1	0,3	1,7	2	5	2	2	0	0
Oe14. s3	6	4	2	1,2	2,4	0	1	3	1	4	0	0
Fo4. s3	7	3,5	3,5	1,1	0,9	1,6	2	3	2	2	0	0
Oe15. s3	6,5	4,5	2	1,5	1	1,7	2	2	2	2	0	0
Oe16. s3	4	2,5	1,5	0,5	1,1	1,7	1	4	2	4	0	0
Td1. s3	5,5	3,5	2	0,5	0,6	2,3	1	1	2	4	2	1
Td2. s3	6	2	4	0,3	0,5	2,5	2	2	2	4	2	1
Oe1. s3	6	4	2	1,2	1,2	1,8	1	2	2	4	2	1
Oe2. s3	7	5	2	1,9	3	0	2	5	1	4	2	1
Td3. s3	7,5	5,5	2	1,8	3,5	0	2	5	1	3	2	1
Oe3. s3	5	1,5	3,5	0,2	0,5	2	2	3	2	3	2	0
Td4. s3	7,5	6	1,5	2,5	3	0	2	5	1	2	2	1
Oe4. s3	6	4	2	0,8	1,2	1,7	1	3	2	3	2	1
Oe5. s3	6	4,5	1,5	1,5	0,5	2,5	2	5	2	4	2	0
Td4. s3	7,5	5	2,5	2	2,2	0	2	5	1	3	2	1
Td5. s3	6,5	3	3,5	0,5	0,5	2,5	2	5	2	4	1	0
Td6. s3	7,5	4	3,5	1,5	0,9	2,9	2	5	2	4	2	0
Oe6. s3	6,5	5	1,5	2	2,5	0	2	2	1	2	2	1
Pa1. s3	7,5	7	0,5	3	1	1,3	2	5	2	4	2	1
Oe7. s3	6,5	5	1,5	2	2,4	0	2	3	1	4	2	1
Oe8. s3	5	2	3	0,3	0,5	2	2	5	2	2	2	0
Td7. s3	5,5	3	2,5	0,6	1	1,9	2	3	2	2	2	1
Pa1. s3	7,5	5,5	2	1,5	0,6	1,9	2	4	2	4	2	1
Td8. s3	6,5	4	2	1,1	2,7	0	2	5	1	4	2	0

Tableau 13.- suite

Td9. s3	6	3	3	0,7	2,5	0	2	5	1	3	2	1
Td10. s3	7	4	3	1	2,2	0	2	5	1	4	2	1
Ms1. s3	2,5	1,5	1	0,5	0,6	1,7	2	4	2	1	2	1
Ac2. s3	7	3,5	3,5	0,5	0,8	1,7	1	3	2	4	2	1
Fo3. s3	7	5	2	2	2,4	0	2	5	1	4	2	0
Ac3. s3	5	4	1	1	1,1	1,7	2	5	2	4	2	0
Oe13. s3	4,5	3	1,5	0,6	0,8	1,8	2	5	2	4	2	0
Ph1. s3	10	5	5	1,5	0,2	2,3	2	5	2	4	2	1
Oe14. s3	4,5	2	2,5	0,3	0,5	1,9	2	3	2	4	2	0
Ph2. s3	7	5	2	2	0,8	1,8	2	5	2	3	2	1
Ma4. s3	3,5	3	0,5	0,8	0,3	2,1	2	5	2	4	2	0
Ma5. s3	3,5	3	0,5	0,5	0,6	2	2	3	2	4	2	0
Ma6. s3	3	1,5	1,5	0,3	0,5	2	2	5	2	4	2	0
Ac4. s3	5	3	2	0,7	1,4	1,4	2	5	2	4	2	0
Ac5. s3	5,5	2,5	3	0,5	1,1	1,8	2	2	2	4	2	1
Ma7. s3	2,5	1,5	1	0,3	0,5	2,1	2	3	2	4	2	0
Ma8. s3	2,5	2	0,5	0,5	0,6	2	2	5	2	2	2	0
Oe15. s3	5,5	4	1,5	1,1	3,1	0	1	5	1	2	0	0
Td11. s3	5	2,5	2,5	0,5	1,1	1,6	1	5	2	4	0	0
Oe16. s3	6	4	2	1	1	1,9	2	5	2	2	0	0
Oe17. s3	5	1,5	3,5	0,3	1,4	0,9	2	2	2	4	0	0
Td12. s3	7	4,5	3	1,6	1,4	2	1	5	2	4	0	0
Td13. s3	7	5	2	2	2,4	0	2	3	1	2	0	0
Oe18. s3	6	3,5	2,5	1,3	0,8	2,4	2	5	2	4	0	0
Oe19. s3	4,5	2	2,5	0,3	0,7	1,9	2	2	2	4	0	0
1d14. s3	6	2	4	0,3	0,8	2	2	5	2	4	0	0
Td15. s3	7	5	2	2	2,5	0	2	2	1	4	0	0
Td16. s3	6,5	2	4,5	0,5	0,7	2	2	5	2	4	0	0
Pa3. s3	8	7	1	4	2,6	0	1	3	1	4	0	0
Td17. s3	7,5	5,5	2	2	0,8	1,9	2	5	2	4	0	0
Oe20. s3	6,5	5	1,5	2	2,8	0	2	5	1	4	0	0
Oe21. s3	4,5	3	1,5	0,6	2,7	0	1	2	1	4	0	0
Oe22. s3	6	4	2	1	2,8	0	1	5	1	2	0	0
Ac6. s3	4	2	2	0,5	0,8	1,2	1	5	2	4	0	0
Fo4. s3	6,5	4	2,5	1,3	2,7	0	2	5	1	4	0	0
Fo5. s3	7	5	2	2	1,1	1,9	2	3	2	1	0	0
Fo6. s3	6,5	4,5	2	1,5	2,8	0	2	5	1	4	0	0
Ph2. s3	12	8	4	4	0,3	1,5	1	5	2	4	0	0
Ph3. s3	11	8	3	4,5	0,2	1,4	1	3	2	4	0	0
Ac7. s3	6	3	3	0,5	1,2	1,7	1	5	2	4	0	0
Ac8. s3	5	4	1	1,2	1,5	0,9	1	5	2	4	0	0
Fo7. s3	7,5	6	1,5	2,2	0,9	2,2	1	5	2	4	0	0
Fo8. s3	7	5	2	2	2,2	0	2	5	1	1	0	0
Oe23. s3	6	3	3	0,5	0,8	1,9	1	5	2	4	0	0
Oe24. s3	4	2,5	1,5	0,5	1,1	1,7	1	3	2	4	0	0
Fo1. s3	7,5	5,5	2	1,8	3,5	0	1	1	1	3	2	1
Oe1. s3	7	5	2	1,9	3	0	1	3	1	4	2	0
Oe2. s3	6	4	2	0,8	1,2	1,7	1	3	2	3	2	1
Ac1. s3	4	2	2	0,5	0,8	1,2	2	5	2	4	2	0
Oe3. s3	5	2	3	0,5	0,6	2,3	2	5	2	4	2	0
Oe4. s3	4	2	2	0,3	0,7	1,9	2	5	2	4	2	0
Ph1. s3	9	5	4	2	1,3	0	2	5	1	4	2	1
Td1. s3	7,5	6	1,5	2,5	3	0	1	4	1	2	2	1
Td2. s3	5,5	2	3,5	0,5	0,8	2,3	2	1	2	4	2	0
Td3. s3	7,5	7	0,5	3	2,5	0	2	3	1	4	2	0
Td4. s3	5,5	2	3,5	0,5	0,5	2,6	2	3	2	4	2	0
Td5. s3	5	2	3	0,3	1,1	1,7	2	3	2	4	1	0

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA TOURTERELLE DES BOIS (*Streptopelia turtur arenicola* L.) DANS L'ALGEROIS ET EN KABYLIE (ALGERIE)

Tableau 13.- suite

Pp3. s3	11	8	3	4	0,4	2	2	2	2	4	2	1
Pp4. s3	14	11	3	5	0,5	1,8	2	3	2	4	2	1
Td8. s3	5,5	3	2,5	0,6	1	1,9	1	1	2	2	1	0
Td9. s3	7	4	3	1	2,2	0	2	5	1	1	2	0
Fo2. s3	8	7	1	4	2,2	0	2	5	1	3	2	0
Oe5. s3	6,5	5	1,5	2	2,8	0	1	5	1	4	2	1
Td10. s3	6	4	2	1,2	0,7	1,9	2	5	2	3	2	1
Td11. s3	7,5	7	0,5	3	2,4	0	2	5	1	2	2	1
Td12. s3	5,5	2	3,5	0,5	0,7	2	2	2	2	1	2	0
Td13. s3	8,5	8	0,5	4	0,7	2,1	2	3	2	4	2	0
Oe6. s3	5	2	3	0,5	0,4	2	2	5	2	4	2	0
Oe7. s3	4	2	2	0,5	0,3	1,9	2	5	2	4	2	0
Td14. s3	6,5	4	2,5	1,1	2,7	0	1	2	1	4	2	1
Fo3. s3	7,5	6	1,5	3	2,3	0	2	5	1	4	2	0
Oe8. s3	4	2	2	0,3	0,5	1,9	2	5	2	2	2	0
Oe9. s3	4	2,5	2	0,5	1,1	1,7	2	3	2	4	2	0
Td15. s3	7,5	6	1,5	2	0,8	2,1	2	5	2	2	2	0
Td16. s3	6	3	3	0,5	1	1,7	2	5	2	4	2	1
Ms1.s3	3,5	1,5	2	0,3	1,1	0,6	2	2	2	2	2	0
Td17. s3	5	2	3	0,5	1,2	1,2	2	5	2	3	2	0
Oe10. s3	5	2,5	2,5	0,5	1,2	1,5	2	3	2	3	2	0
PI1. s3	2	1,5	0,5	0,7	1	0,7	2	5	2	3	1	0
Oe11. s3	4,5	3	1,5	0,6	2,7	0	2	5	1	4	0	0
Td18. s3	6,5	4,5	2	1,5	2,5	0	2	5	1	4	0	0
Td19. s3	6	4	2	1	2,5	0	2	2	1	4	0	0
Td120 s3	5	2	3	0,3	0,6	1,9	2	5	2	4	0	0
Oe12. s3	4,5	3	1,5	0,6	0,8	1,8	1	5	2	4	0	0
Oe13. s3	5	2,5	2,5	0,5	1	1,8	2	2	2	2	0	0
Oe14. s3	4	2	2	0,3	0,5	2	2	5	2	4	0	0
Ph8. s3	11	7	4	3	1,2	0	2	5	1	4	0	0
Fo4. s3	6	2,5	3,5	0,5	1	1,9	2	5	2	4	0	0
Oe15. s3	5	3	2	0,7	0,9	1,6	2	5	2	4	0	0
Oe16. s3	4,5	1,5	3	0,3	0,6	2	2	5	2	4	0	0
Oe17. s3	6	4	2	1,2	1,1	1,8	1	5	2	4	0	0
Td21. s3	7,5	7	0,5	4	0,9	1,9	2	3	2	1	0	0
Td22. s3	6	3	3	0,5	2,7	0	2	2	1	2	0	0

Puplication

