

Chronologie de la reproduction de la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur arenicola* dans la région de Taroudant (Maroc)

*Reproduction chronology of the Turtle Dove *Streptopelia turtur arenicola* in Taroudant region (Morocco)*

Abderrahim EL HASSANI¹, Mohamed DAKKI^{2*} & Lahcen EL GHADRAOUI¹

1. Labo. Ecol. Fonctionnelle et Environnement, Fac. Sciences et Techniques, Univ. Mohammed Premier, Fès-Sais, Maroc.

2. Labo. GEOBIO, Institut Scientifique, Univ. Mohammed V de Rabat, Av. Ibn Battouta, Maroc*(dakkisr@gmail.com).

Résumé. La présente étude a été menée dans le cadre d'un programme de recherche ayant pour objectif de fournir des bases scientifiques pour la gestion de la chasse de la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur arenicola* au Maroc. Cet article présente la chronologie de la reproduction de cette espèce dans la plaine de Taroudant, d'après les résultats d'un suivi réalisé en 2005-2007. Située au sud-ouest du Grand Atlas, presque à la limite sud de l'aire de nidification de la forme *arenicola*, cette plaine offre des conditions favorables à la multiplication de cet oiseau. Le suivi de la reproduction a porté sur des cohortes nidifiant dans des parcelles d'olivier, d'oranger et d'arganier, situées sur la rive droite de l'oued Souss, au voisinage de nombreux champs de céréales. La méthodologie adoptée collecte trois types de paramètres : (1) paramètres de reproduction (nids et leur contenu) par prospection de 870 arbres (120 arganiers, 160 oliviers et 590 orangers) tous les 3-4 jours, (2) fréquence des chants et parades, suivie dans des points fixes selon un rythme hebdomadaire à mensuel, (3) abondance des oiseaux en vol, déterminée par des comptages hebdomadaires dans deux passées entre nichoir/dortoir et champ d'alimentation. Plusieurs résultats ressortent de l'analyse de ces paramètres, mais quatre d'entre eux nous paraissent très significatifs : (1) grande variabilité interannuelle des dates de démarrage du cycle de reproduction (retour des migrants, construction des nids) ; (2) durée de séjour de l'espèce dans le site pouvant atteindre les cinq mois (113 à 157 jours) dépendant des récoltes céréalières (et de la pluviométrie) ; (3) au moins trois mois de présence de pontes/nichées pratiquement entre la mi-avril (premières pontes) et la mi-juillet (derniers envols de jeunes), avec quatre nichées successives ; (4) de grands rassemblements sont observés à la troisième semaine de juillet, parfois un mois plus tard, avant que l'espèce ne quitte le site avant la fin-septembre. Ces résultats ont permis, entre autres, de retarder de trois semaines la date d'ouverture de la chasse et de réduire les pertes de pontes/jeunes au nid.

Mots-clés: Oiseaux, Tourterelle des bois, Reproduction, Taroudant, Souss, Maroc.

Abstract. The present study was conducted as part of a research program, that aims to provide a scientific basis to manage hunting of the Turtle Dove *Streptopelia turtur arenicola* in Morocco. This article presents the chronology of the reproduction of this species in the plain of Taroudant, according to the results of a monitoring carried out in 2005-2007. Located south-west of the High Atlas, almost at the southern limit of the nesting area of the *arenicola* form, this plain offers favorable conditions for the multiplication of this bird. Breeding monitoring concerns nesting cohorts on olive, orange and argan plots, located on the right bank of OuedSouss, in the vicinity of numerous cereal fields. The adopted methodology consists in collecting three types of parameters: (1) breeding parameters (nests and their contents) by prospection of 870 trees (120 argan trees, 160 olive trees and 590 orange trees) every 3-4 days, (2) frequency of songs and parries, monitored in fixed points on a weekly to monthly basis, (3) abundance of flying birds, determined by weekly counts in two fixed points. Several results emerge from the analysis of these parameters, but four of them seem very significant: (1) great inter-annual variability in the start dates of the reproduction cycle (return of migrants, nest construction); (2) length of stay of the species in the site, up to five months (113 to 157 days) depending on cereal harvests (and rainfall); (3) at least three months of laying / brooding, between mid-April (first spawning) and mid-July (last flush of young), with four successive broods; (4) large gatherings of flying birds are observed in the third week of July, sometimes one month later, before the species leaves the site in late September. These results allowed to delay by three weeks the opening of hunting activity and to reduce losses at the nest (eggs/chicks).

Keywords: Birds, Turtle Dove, Reproduction, Taroudant, Souss, Morocco.

Abridged English version

Introduction

In Morocco, the Turtle Dove *Streptopelia turtur arenicola* is a migrant bird that finds favorable conditions for its reproduction in lower plains (trees associated with cereal crops and water), more especially in irrigated lands (Souss, Tadla, Haouz, Gharb...). It is very rare in the steppes both in Saharan and arid areas and in high altitudes.

This article presents the first results of a large research program that aims to define a scientific-based hunting plan for this game bird; these results concern the reproduction chronology in the plain of Taroudant, south-west of the High Atlas, defined on the basis of a three-year monitoring of nesting parameters.

Study area

The study area is situated in the province of Taroudant, on the continental border of the Atlantic plain of Souss (Fig. 1), which extends south-west of the High-Atlas mountain, on sides of the OuedSouss. The sampling zone is in an irrigated area, under semi-arid climate (Fig. 2 & Fig. 3), with both Atlantic and desert influences. In this zone, argan is dominant natural tree in the plain of Taroudant; but during the last four decades, a great part of this habitat was replaced with cultivated lands. Argan trees and arboriculture (orange, clementine and olive trees) and cereals provide the Turtle Dove with abundant and favorable nesting and feeding habitats.

Sampling sites (Fig. 6) correspond to three dominant types of nesting trees in the region (argan, orange and olive trees); these sites were also used to monitor the singing

activity of the species. For monitoring time-variation in abundance of flying turtle doves, two other points were chosen in passageways between nesting areas and feeding fields (Fig. 7).

Methods and tools

The study was conducted from 2005 to 2007, during the whole period of presence of the species (March to September). Each nesting plot was visited every 3-4 days, in a way to prospect 120, 160 and 590 trees respectively in argan, olive and orange trees (Tab. 1).

To establish the chronology of reproduction, the contents of the nest was recorded (empty, spawning or chicks), which translate four phases of activities: building (nest empty), brooding, raising chicks and fledging young. The chronology is illustrated by a curve/diagram for each activity phase. In addition, regular counts of flying turtle doves were carried out during the two hours preceding sunset.

Results

During the years 2005-07, the presence of the species in the plain of Taroudant was noted between the second week of March and the last week of September (Fig. 8). The chronology is established through the analysis of the four activities of reproduction: nest building, egg laying and hatching, feeding of chicks, young flight.

For each activity, its temporal evolution is illustrated with evolution curve of the percentage of new nests showing the activity (Fig. 9).

Nest construction

This activity can be detected within a week after the prenuptial migration of the first turtle doves. It is relatively slow in March and intensifies in April-May, 63-67% being constructed during these 4-6 weeks. The number of new nests is then strongly slowed down (7% and 0.6%), some of them being made in the third week of July and accidentally later.

Egg laying and hatching

First eggs were discovered early April in 2006 and by the end of this month in 2005 and 2007. More than 90% of the clutches are deposited during three months (mid-April to mid-July), with four nesting peaks and a fifth attempt in the last decade of July or even 2-3 weeks later (12 August 2006). When the grain production is good (case of 2006), laying stopped while construction of new nests continued. Rare nests are re-used for a second spawn.

Young brooding

First chicks appear on first decade of May and hatching show four peaks, shifted by two weeks compared to laying picks. In 2005, 94% hatching occur in May-June, while only 63-70% are recorded at that date in 2006 and 2007. Late clutches are supposed to be lost.

Youth flight

Young flights happen in May (between 19th and 27th) and ceased by the end of July in 2005, whereas in 2006 and 2007 sporadic flights were recorded until August 11.

Indications provided by the singing and parade monitoring

Counts of songs and parades were conducted in 2007, between mid-April and the end of September (Fig. 10); These parameters have high (and almost constant) frequencies during 'April-June', but they undergo a strong regression during July, and are limited to 1-2 calls per day (with no parade) during August. This variation is quite corroborated with the rates of construction and laying.

Discussions

Great inter-annual variability is revealed in the chronological parameters of reproduction, with 2-3 weeks between laying dates and fledging dates. These differences were related to the abundance and time-variation of food resources, knowing that the feeding fields are partly non-irrigated and their production is partly related to the autumn and winter rains.

In Taroudant, the reproduction is clearly early in comparison with all populations situated north to the Atlas Mountains: hatching was one to three weeks late in Tadla and Gharb plains than in Taroudant. Latitude influences also the number of broods, which is four in Taroudant and two (exceptionally three) further north (Tadla, Biskra ...).

Conclusion

Before 2013, hunting of the Turtle Dove could start in Morocco at the beginning of June, when the occupation rate of the nests is still high and the proportion of adults in flight is low. These surveys allowed to delay the opening of the hunting of 3-4 weeks, depending on latitude. This delay reduced certainly losses in nest, but additional monitoring is still necessary for a better hunting plan, in terms of dates and quotas, or even protection of nesting areas, both for heritage and hunting values of the species.

INTRODUCTION

Au Maroc, la répartition de la Tourterelle des bois est visiblement conditionnée par la présence d'arbres (fermes d'arboriculture, palmeraies, massifs forestiers, ripisylves ...) associés à des cultures céréalières et/ou de légumineuses et à la présence de points d'eau douce (Marraha 1992, Dakki & Sehhar 2004 ...). Ces conditions sont mieux réunies en plaine qu'en montagne, notamment dans les zones irriguées ; toutefois, les observations effectuées lors de recherches antérieures (Heim de Balsac & Heim de Balsac 1954, Heim de Balsac & Mayaud 1962, Thévenot & Beaubrun 1983,

Brosset 1961, Pineau & Giraud-Audine 1977, Destre 1984, Lesne 1987, Marraha 1992, Barreau & Bergier 2001, Hanane 2003 ...) ou collectées auprès de chasseurs attestent que ces plaines présentent une importance variable pour l'accueil de l'espèce : son abondance est élevée dans les plaines du Souss et du Tadla et reste moyenne dans celles du Haouz, du Gharb-Loukkos, du Saïss et des Triffa. Elle est également fréquente mais peu abondante dans les plaines et plateaux de la Meseta centre-atlantique (Chaouia, Doukkala, Abda, Haha ...), ainsi que dans les boisements, les oliveraies ou les orangeriaies qui occupent les vallées et les versants de

basse et moyenne altitudes, y compris dans les oasis (Destre 1984). Ce dernier milieu peut parfois accueillir d'importantes populations lors des années de pluviométrie et de récoltes céréalières bonnes.

L'espèce est absente dans les habitats steppiques de l'Est et du Sud du pays (Heim de Balsac & Heim de Balsac 1954, Valverde 1957, Brosset 1961 ...), excepté dans les petits vergers irrigués, dont le nombre est en augmentation dans les régions orientales. Malgré cette vaste distribution géographique et le grand intérêt cynégétique accordé à cette espèce, les études de sa reproduction n'ont été lancées que lors des deux dernières décennies, suite aux controverses entre les chasseurs et les conservateurs d'oiseaux quant à l'exploitation cynégétique de l'espèce.

Les premières tentatives d'étude de la répartition spatio-temporelle de l'espèce (Marraha 1992, Barreau & Bergier 2001 ...) ont fourni une base d'informations qui a facilité la planification en 2004 d'un large programme de recherche (voir Dakki & Sehhar 2004) ; il a débouché sur des résultats dispatchés dans des mémoires universitaires (El Hassani 2005, Achbun 2005, El Banak 2006, Mounir 2016) et des rapports à diffusion limitée (Dakki & Sehhar 2006). En parallèle avec ce programme, des prospections ont été menées par le Centre de Recherche Forestière dans les régions du Haouz et du Tadla (Hanane & Maghnouj 2005, Hanane 2011).

Cet article présente une partie des résultats d'un suivi de la reproduction de la Tourterelle des bois réalisé en 2005-07 dans la province de Taroudant (région d'Agadir), où l'espèce montre ses plus grandes abondances au Maroc (Fig. 1).

MILIEU D'ETUDE

Caractéristiques de l'aire d'étude

La plaine du Souss (Fig. 1) s'étend de part et d'autre de l'oued Souss, entre l'Anti-Atlas au sud et à l'est et le Haut Atlas au nord ; elle se trouve ainsi largement ouverte à l'ouest sur l'Océan Atlantique, où elle est prolongée au sud par la plaine de Massa. La zone d'échantillonnage se situe dans la province de Taroudant, correspondant à une plaine irriguée située au pied des Atlas, à l'extrémité continentale de la plaine du Souss. Les sols de cette plaine, en majorité d'origine alluviale, se sont développés sur des terrains détritiques d'origine atlasique et d'altérites de nature variable (Watteuw 1964).

Le climat de la plaine du Souss est semi-aride à subdésertique, avec une pluviométrie ne dépassant guère les 250 mm/an (Fig. 2), et des températures très contrastées, avec des minima et maxima moyens de 5.5°C et 35.8°C et des valeurs extrêmes autour de -1,5°C et de 48°C (Fig. 3). Les vents sont enregistrés toute l'année, avec une prédominance des vents de l'Ouest (frais et humides) et des vents d'Est et du Sud-Est (chauds et secs). La marge littorale de cette plaine se trouve ainsi adoucie par les courants atlantiques, alors que sa marge continentale, où a eu lieu l'étude, forme une cuvette semi-aride à fort contraste thermique, bien que l'Anti-Atlas y atténue les influences désertiques.

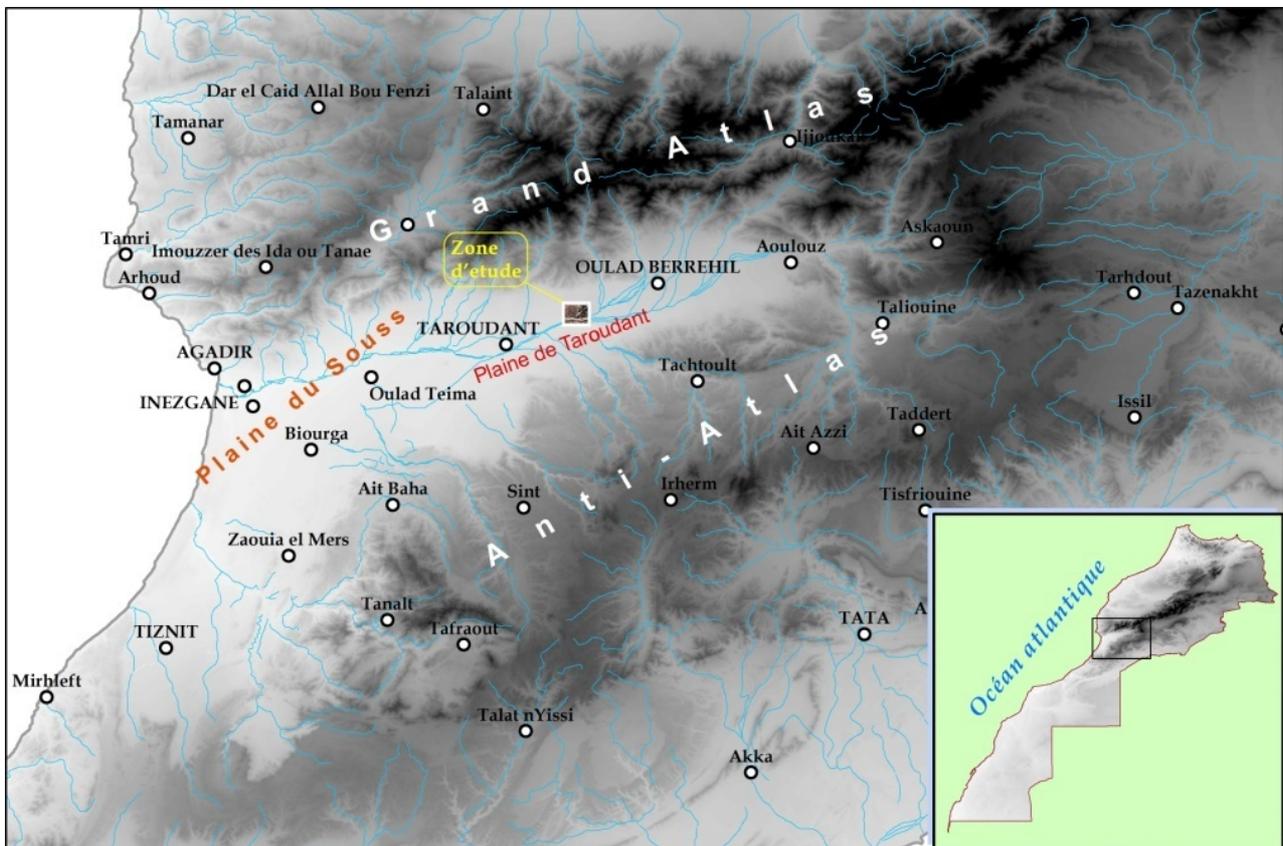


Figure 1. Localisation de la zone et du site d'étude.

Figure 1. Localization of the study area and the study site.

Dans la province de Taroudant, les superficies forestières occupent encore quelque 30 %, versants atlasiques compris, parmi lesquels l'arganier occuperait plus de 60 % (Peltier 1982) ; cet arbre constitue même l'essence dominante (voire localement exclusive) dans la plaine de Taroudant, alors que les versants abritent aussi d'autres essences (Chêne vert, Thuya, Genévrier, Pin d'Alep, Cyprès de l'Atlas, etc.).

Néanmoins, à l'instar de toute la plaine du Souss-Massa, cette province a connu durant les quatre dernières décennies une forte artificialisation des habitats, avec une dominance des espaces agricoles (céréales, maraichage, fourrage, arbres

fruitiers ...). L'arboriculture est en pleine expansion et occuperait actuellement, d'après l'ORMVA du Souss-Massa (Subdivision de Taroudant), plus 17 % de la superficie cultivée de cette plaine (environ 1000 ha) ; elle est essentiellement à base d'orangers et de clémentiniers, avec des superficies non négligeables d'oliviers (Fig. 4).

Cette agriculture intensive, en partie irriguée, offre à la Tourterelle des bois des habitats de nidification et d'alimentation abondants et favorables, faisant de la plaine de Taroudant un laboratoire adéquat pour l'étude du cycle reproduction de cette espèce migratrice.

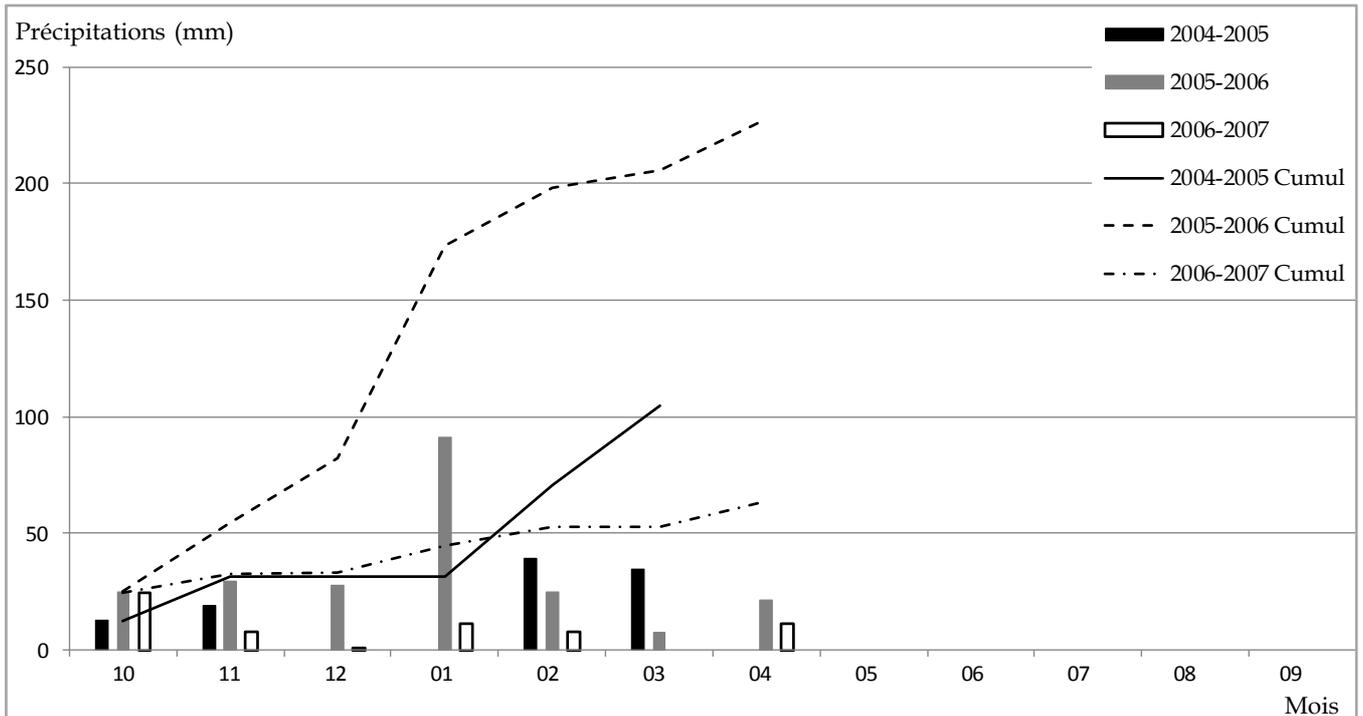


Figure 2. Précipitations mensuelles dans la région de Taroudant durant les années 2005-2007.
 Figure 2. Monthly precipitations in the Taroudant region during the years 2005-2007.

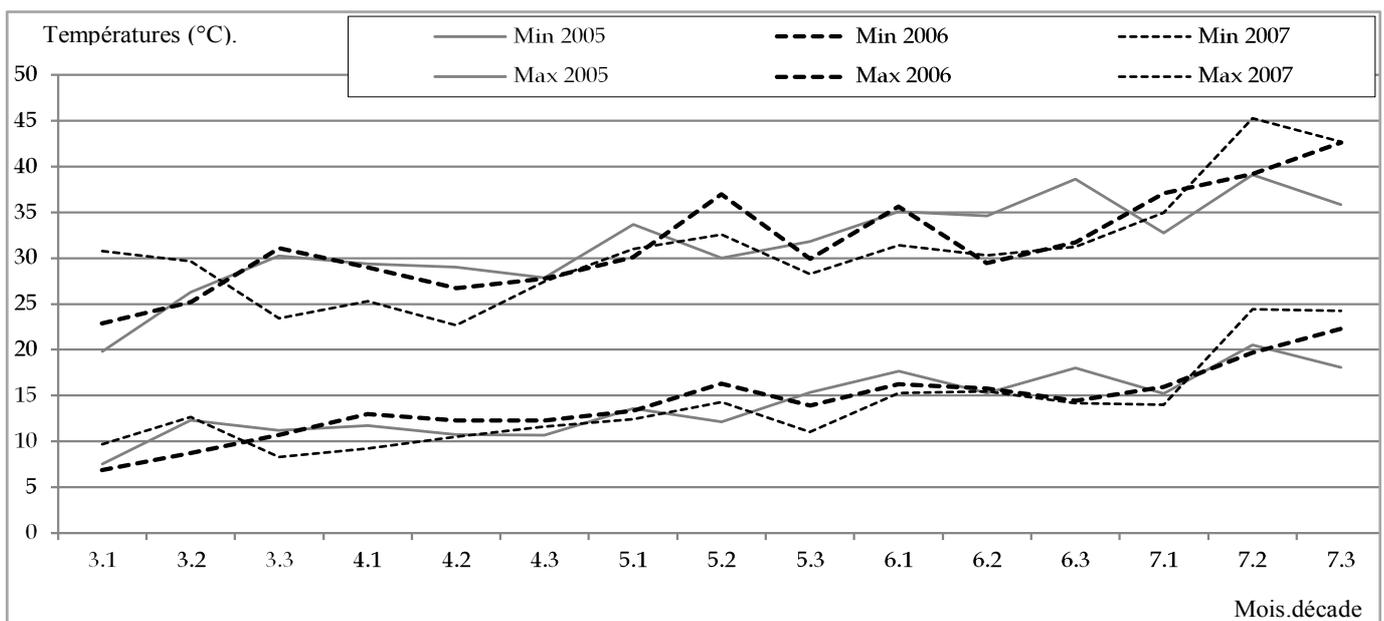


Figure 3. Variation temporelle des températures journalières extrêmes à Taroudant durant les saisons de reproduction de la Tourterelle des bois en 2005-07.
 Figure 3. Temporal variation of daily extreme temperatures at Taroudant during the reproduction seasons of the Turtle Dove in 2005-07.

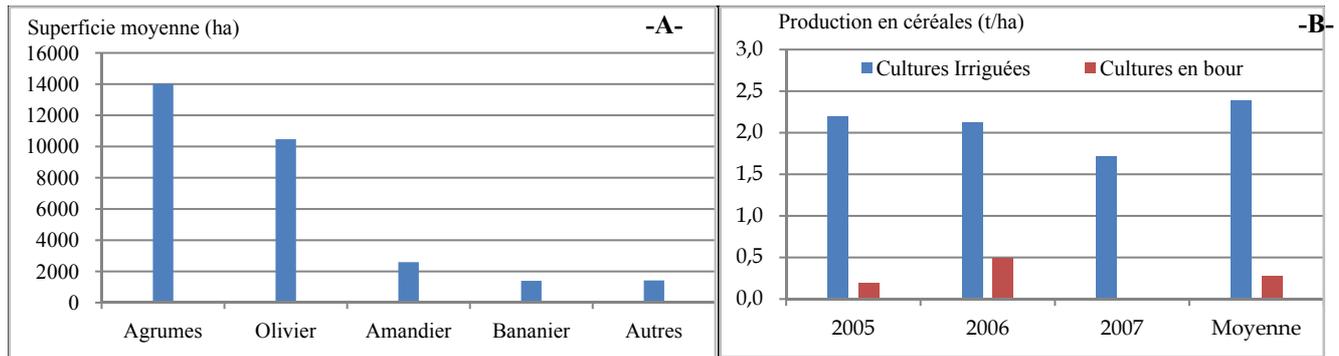


Figure 4. A- Supports de nidification avec superficie moyenne pour 2005-07 des plantations occupant la plaine de Taroudant. B-Ressources alimentaires de la Tourterelle des bois dans la zone d'étude ; production moyenne en céréales en 2005-07.

Figure 4. A- Nesting supports with average area for 2005-07 plantations occupying the Taroudant plain. B- Food resources of the Turtle Dove in the study area: average grain production between 2005-07.

Choix des sites d'échantillonnage

Le choix de la zone et des sites d'échantillonnage (Fig. 1, 5 & 6) a été guidé par le besoin de maximiser le rendement de l'étude, tout en optimisant l'effort d'échantillonnage. Ces conditions sont réunies dans la commune rurale des Oulad Aïssa, qui s'étend sur environ 10.000 ha autour de l'agglomération portant ce même nom et qui se situe à 25 km à l'ENE de la ville de Taroudant, sur la route nationale n°10 reliant cette ville à Marrakech.

La zone d'étude s'étend sur une aire d'environ 15 km de rayon (Fig. 5) ; elle est desservie par un réseau routier de près de 30 km, qui relie plusieurs douars (Gdacha, Lamkhatir, Talagjout, Idda Ougailal, Mentaga Tamaloukte ...) et qui permet de visiter tous les sites au moins deux fois par semaine. Les supports de nidification de l'espèce sont abondants, dominés par l'oranger (plus de 2300 ha), l'olivier et l'arganier (environ 900 ha chacun). Les céréales (surtout le blé dur et le blé tendre), cultivées dans des petits périmètres irrigués, offrent des ressources alimentaires également abondantes. De plus, cette zone offre une grande diversité d'arbres utilisés par l'espèce.

Présentation des sites

Les données relatives à la chronologie de la reproduction (ponte, éclosion, envol ...) ont été collectées dans différents sites/parcelles (Fig. 6), où sont représentés les trois types de supports de nidification qui dominent dans la région (arganier, oranger et olivier). Deux autres sites (points) ont été choisis pour le suivi des variations d'abondance des tourterelles en vol ; ils sont à proximité de deux parcelles de suivi des nids, plus précisément dans des couloirs de passage entre le nichoir et les champs de gagnage.

Sites de suivi de la nidification

1. Oliveraies Daâdaâ et Mamoune

La parcelle dite Daâdaâ se situe au nord immédiat de la route nationale n°10, à environ 3 km à l'ouest de Oulad Aïssa ; elle fait partie d'une grande exploitation qui s'étend sur 100 ha, le long de la rive droite de Oued El Faregh entre le douar Agadir Aabbou et la route nationale. Ce domaine,

réservé essentiellement aux agrumes (navel et clémentinier), ne contient que quatre oliveraies couvrant une quinzaine d'hectares (3.7 ha chacune).

Le suivi de la reproduction n'a été réalisé dans cette parcelle qu'en 2005, sachant que pour des raisons pratiques, elle a été remplacée en 2006 et 2007 par une autre parcelle d'olivier de quatre hectares. Appartenant au domaine dit Mamoune, cette oliveraie se situe à l'est immédiat du cimetière d'Agadir Aâbbou, à moins d'un kilomètre au nord-est de la première station.

L'oliveraie Mamoune est clôturée par des jujubiers, alors que celle de Daâdaâ est clôturée par des jujubiers, des acacias et des eucalyptus, plantés en alternance mais remplacés à l'est par une rangée de cyprès.

2. Orangerie Bouzemmour

Ce domaine agricole, qui s'étend sur une cinquantaine d'hectares, est constitué de 16 parcelles d'arboriculture variée, constituant ainsi un site privilégié pour l'étude de nombreux aspects de la nidification (suivi de la reproduction, biométrie, préférences vis-à-vis des habitats).

Le suivi de la nidification a porté sur une parcelle de navel d'environ 2 ha, contenant 560 arbres, plantée en 1986 ; elle est limitée au nord et à l'ouest par une double cloison de cyprès et à l'est et au sud par des acacias.

3. Arganeraie de Oulad M'hamed

L'étude de cette arganeraie a porté sur une 'parcelle' de 3.5 ha, limitée au nord par la route nationale n°10 et à l'est par une piste reliant cette route au douar Arazane. Ses haies, très ouvertes, sont formées de caroubier et/ou de mimosas du côté nord et de jujubier sur le bord sud.

Points de suivi des variations d'abondance des tourterelles en vol

Il s'agit de points où ont été réalisés les comptages réguliers d'oiseaux en vol ; ces points se situent dans deux couloirs de transit entre les nichoirs/dortoirs et les terrains de gagnage ou d'abreuvement (Fig. 7) ; ils sont limitrophes de deux zones de suivi de la nidification (domaines de Bouzemmour et de Daâda).

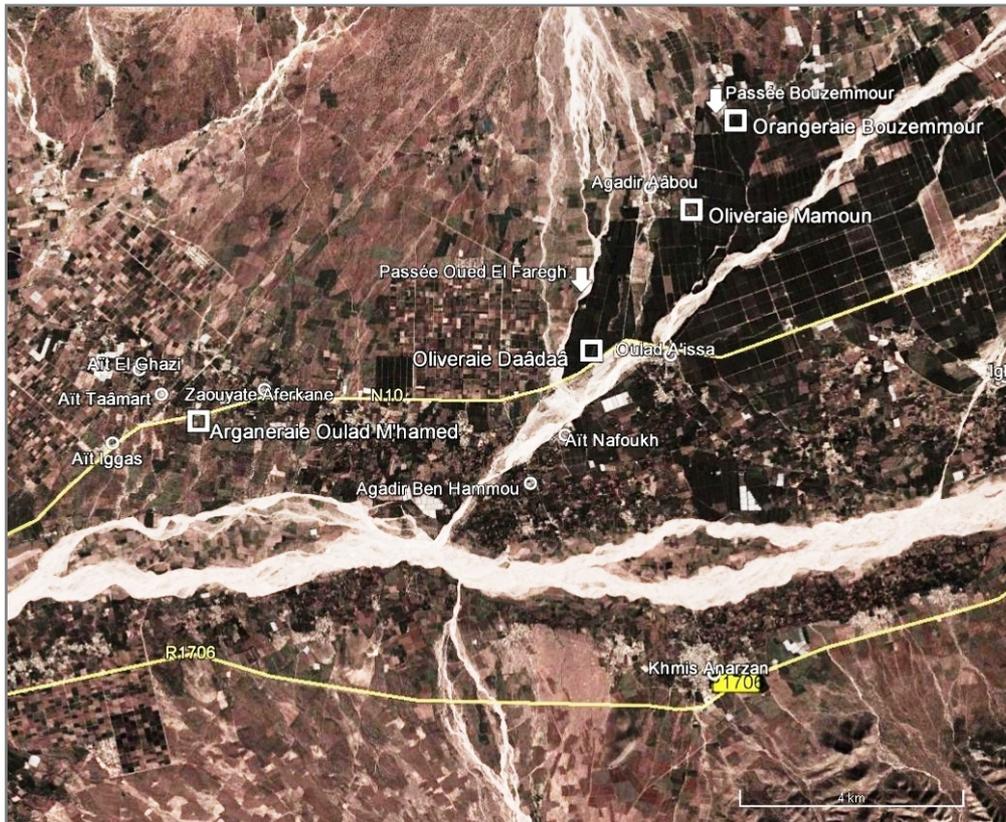


Figure 5. Zone d'étude de la nidification de la Tourterelle des bois (sur support Google Earth).
 Figure 5. Nesting study area of Turtle Dove (over Google Earth support).

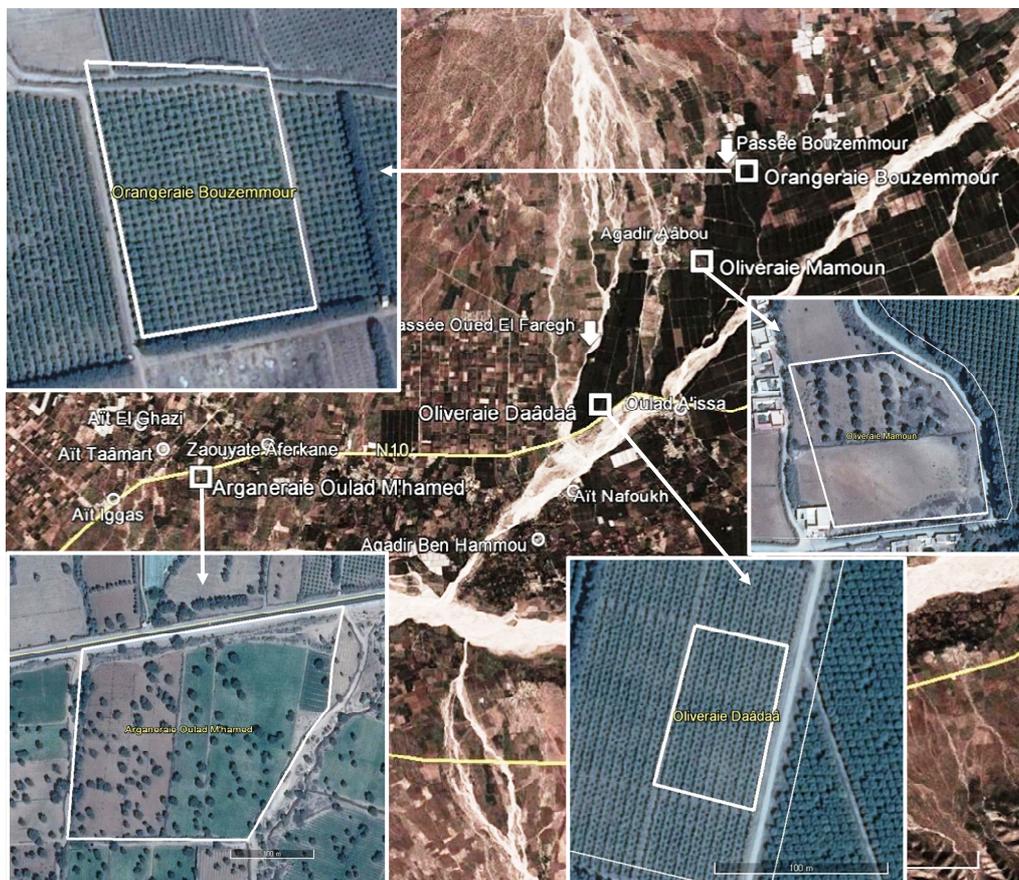


Figure 6. Sites de suivi de la nidification de la Tourterelle des bois : localisation et illustration (sur support Google Earth).
 Figure 6. Monitoring sites of the Turtle Dove nesting: location and illustration (over Google Earth support).

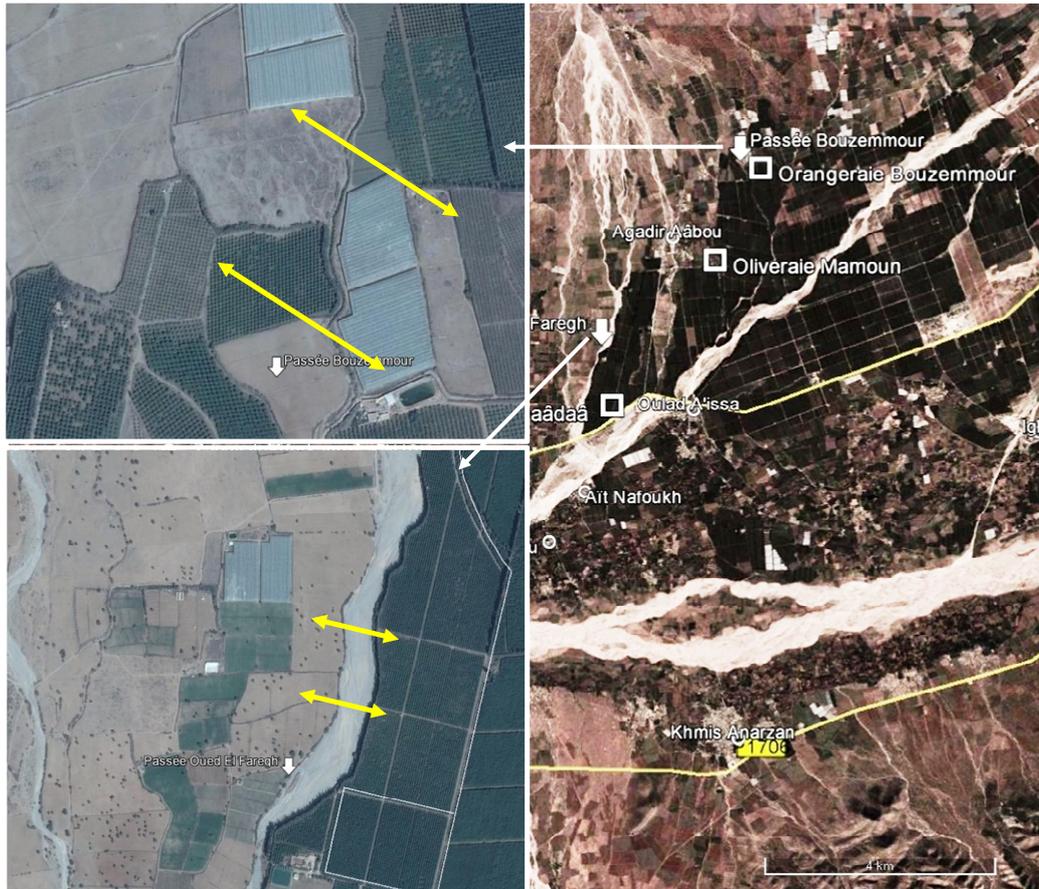


Figure 7. Sites de recensement destourterelles en vol (sur support Google Earth).
 Figure 7. Census sites of flying doves (over Google Earth support).

1. *Cha'bat Bouzemmour* (-8.60521021°, 30.59610015°)

C'est un ravin situé en bordure de l'orangerie de Bouzemmour ; les tourterelles que celle-ci abrite se nourrissent en partie dans les champs de céréales non irrigués, qui cumulent quelques centaines d'hectares. Dans ces champs, cultivés dans leur majorité en *bour* (sans irrigation), la moisson est généralement précoce (en mai).

2. *Oued El Faregh* (-8.63153583°, 30.56709326°)

Ce point de comptage est localisé sur la rive d'Oued El Faregh, à proximité de l'oliveraie de Daâdaâ. Les tourterelles de ce verger (et de ceux qui l'avoisinent) se nourrissent en partie dans la zone irriguée des *Ouled Abdellah*, où elles trouvent quelques hectares de céréales (régulièrement cultivées) et de l'eau (deux bassins de stockage). Dans ce domaine, la moisson est généralement plus tardive (en juin) que dans les champs cultivés de façon traditionnelle (sans irrigation).

METHODOLOGIE

Le suivi de la reproduction a été mené pendant trois années successives (2005 à 2007). Afin de définir la période des prospections, cette étude s'est référée au préalable aux données bibliographiques et aux observations des chasseurs, selon lesquelles la reproduction de l'espèce dans la vallée du Souss s'étalerait sur quatre mois (avril à août). Les prospections ont été alors étalées entre les mois de mars et de septembre, afin de couvrir toute la période de présence de

l'espèce. Chaque parcelle de suivi de la nidification a fait l'objet de prospections régulières, avec une fréquence d'une visite tous les 3-4 jours ; ce qui permet des comparaisons fiables entre les données chronologiques tirées des différentes parcelles.

Dans chaque parcelle, le plan d'échantillonnage initial, établi pour le suivi national de la population de tourterelles des bois au Maroc (Dakki & Sehhar 2004), consistait à échantillonner dans 100 arbres préalablement repérés et marqués le long de rangées/lignes. Appliqué en 2005, cet échantillonnage s'est révélé insuffisant pour étudier le succès de la reproduction ; l'effort de terrain a été alors multiplié en 2006-2007 de façon à prospecter tous les arbres de chaque parcelle ; le nombre d'arbres a ainsi augmenté de 20 dans la parcelle d'arganier et de 43 dans celle de l'olivier, mais il a été porté à 590 dans les orangeries (Tab. 1).

Table 1. Nombre d'arbres et superficies prospectées lors du suivi de la nidification.

Table 1. Number of trees and areas surveyed during the nesting monitoring.

Années	Arganier		Olivier		Oranger	
	Nb. arbres	Superficie (ha)	Nb. arbres	Superficie (ha)	Nb. arbres	Superficie (ha)
2005	100	1.8	117	1.1	100	0.33
2006	120	2.1	160	1.6	590	1.97
2007	120	2.1	160	1.6	590	1.97

Le suivi de la reproduction consistait en une fouille systématique des arbres retenus pour la recherche des nids. Chaque nid repéré est suivi depuis sa découverte, à l'aide de plusieurs paramètres de nidification. Mais pour établir la chronologie de la reproduction, deux paramètres ont suffi, à savoir la *date du relevé* et le *contenu du nid*. Ce dernier étant réduit à trois états (vide, avec ponte ou avec poussins), qui traduisent quatre phases d'activité : construction (nid non encore occupé), couvain de pontes, élevage de poussins et envol des jeunes (nid quitté par des poussins).

La chronologie de la reproduction est illustrée par une courbe/diagramme par phase d'activité, où à chaque date correspond le nombre cumulé des nids qui ont vérifié l'activité. Le rythme serré des visites des nids (tous les 3-4 jours) présente l'avantage de minimiser le décalage entre la date d'observation et la date réelle d'un événement, ce qui permet d'établir avec grande précision la chronologie de la reproduction. Néanmoins, les données ont été regroupées par semaine, pour donner aux histogrammes les mêmes abscisses et faciliter les comparaisons entre eux.

Le suivi des nids a été appuyé par un suivi de l'abondance des tourterelles en vol, effectué à l'aide de comptages réguliers (tous les 3-4 jours) d'oiseaux en transit entre les nichoirs/dortoirs et les terrains d'alimentation.

Ces comptages, réalisés dans des conditions météorologiques comparables (absence de pluies et de vents forts), se situent pendant les deux heures qui précèdent le coucher du soleil ; ils durent 20 mn et consistent à compter tous les oiseaux qui transitent (dans les deux sens) à travers le couloir d'observation.

RESULTATS

Période de présence de l'espèce dans le site

Le statut phénologique admis pour la Tourterelle des bois au Maroc est celui d'estivant nicheur, avec une présence hivernale sporadique (Thévenot *et al.* 2003). En effet, cette espèce est visible dans le site dès le mois de février (Smith 1965, A. Jerra, comm. pers.), mais le retour des migrateurs ne se confirme qu'entre la mi-mars et la mi-avril. Durant les années 2005-07, la présence de l'espèce dans la plaine de Taroudant a été notée entre la deuxième semaine de mars et la dernière semaine de septembre.

Cette présence est illustrée ci-après par les résultats de comptages réguliers des vols de passage entre un nichoir et des champs de gagnage (Fig. 8).

Chronologie de la reproduction

Cette chronologie est établie à travers l'analyse des quatre phases (activités) de la reproduction : construction des nids, ponte et couvain des œufs, éclosion et nourrissage des jeunes, envols/sevrage des jeunes.

Ces activités sont illustrées à travers les courbes d'évolution temporelle du nombre de nids montrant l'activité durant les trois saisons de reproduction (2005-2007) ; laquelle activité est reflétée par le nombre de nouveaux nids où a été enregistrée l'activité, exprimé en pourcentage par rapport au nombre total de nids examinés durant la saison concernée (Fig. 9).

Construction des nids

Cette activité peut être détectée à moins d'une semaine après le retour pré-nuptial des premières tourterelles ; en 2006 des nids fraîchement construits ont été découverts vers le 19 mars, soit environ 11 jours après l'apparition des premiers migrateurs dans le site. En 2005, ce décalage fut de six jours seulement. Un grand effort est investi dans la recherche des nids au point d'estimer le risque de rater leur observation comme négligeable ; on est alors amené à admettre qu'après leur entrée dans le site, les tourterelles auraient besoin d'un temps de latence durant lequel elles reprendraient leurs 'forces' et s'assureraient des conditions de reproduction (adéquation des supports de nidification, disponibilité de ressources alimentaires, quiétude...). Ce temps d'attente semble diminuer avec les arrivages tardifs.

L'activité de construction des nids, relativement lente en mars (du moins en 2006), s'intensifie durant le mois d'avril, voire jusqu'à la mi-mai (cas de 2005), les deux-tiers des nids (63-67 %) étant construits pendant ces 4-6 semaines. Le rythme de construction est ensuite fortement ralenti, oscillant entre 7% et 0.6% ; toutefois, des nids nouveaux ont été relevés jusqu'à la fin-juillet en 2005 et en 2007 (derniers nids construits respectivement les 24 et 22 juillet), alors qu'en 2006, des preuves de construction (mais sans ponte) ont été relevées jusqu'au 24 août.

Ponte et couvain des œufs

En 2006, les premières pontes ont été relevées dès la première semaine du mois d'avril, alors qu'en 2005 et 2007, elles ne l'ont été qu'à la troisième décennie de ce mois. Les fréquences des pontes montrent quatre pics de nidification (nichées), qui se succèdent sur environ trois mois (entre mi-avril et mi-juillet), où plus de 90% des pontes sont déposées. Une cinquième tentative s'observe vers la dernière décennie du mois de juillet (dernières pontes observées les 24.07.2005 et 30.07.2007), voire 2-3 semaines plus tard (12 août 2006). Ce rythme ne suit pas celui de la construction des nids puisque plus de 75% des nids sont construits avant la quatrième semaine de mai ; c'est dire que les nids seraient en partie réutilisés pour une deuxième ponte au moins ; ceci a été vérifié au moins pour deux nids sur l'oranger, l'un en 2006 et l'autre en 2007. De plus, il importe de noter qu'en 2006, année de bonne production de céréales, les pontes ont cessé alors que les tentatives de nidification (construction de nouveaux nids) se sont poursuivies.

Éclosion et couvain des jeunes

En 2005 et 2006, les premiers poussins ont été découverts à la première semaine de mai (respectivement les 07 et 05 mai) et 4-6 jours plus tard en 2007. Les courbes des fréquences d'éclosion montrent en 2005 quatre pics d'éclosions, décalés de deux semaines par rapport à ceux des pontes, alors qu'en 2006 et 2007, ce parallélisme ne s'exprime bien que pour les deux premières 'pics'. En 2005, les éclosions ont pris fin tôt (10 juillet), sachant que 94% des œufs ont éclos avant fin-juin ; en 2006 et 2007, les éclosions enregistrées à cette même date ne concernent que les deux-tiers des nids (70% et 63% respectivement) et se sont prolongées respectivement sur 31 et 20 jours. Les pontes déposées après ces dates sont supposées être perdues.

Abondance (Nombre journalier de vols entre un dortoir/nichoir et un terrain de gagnage)

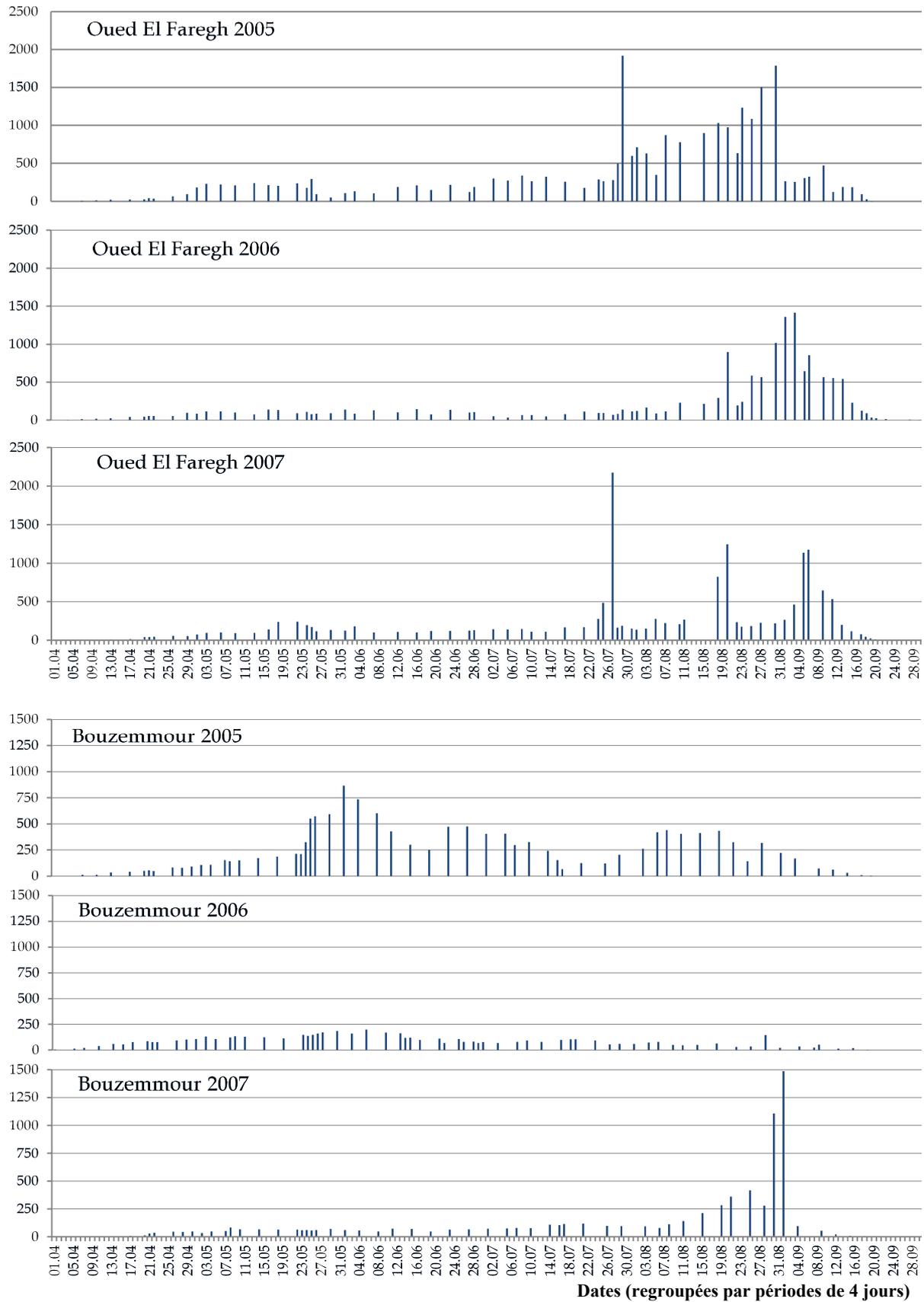


Figure 8. Evolution temporelle de l'abondance des tourterelles des bois en vol dans deux localités de Taroudant au cours des années 2005-07.
 Figure 8. Temporal evolution of the abundance of turtle doves in flight in two localities of Taroudant region during the years 2005-07.

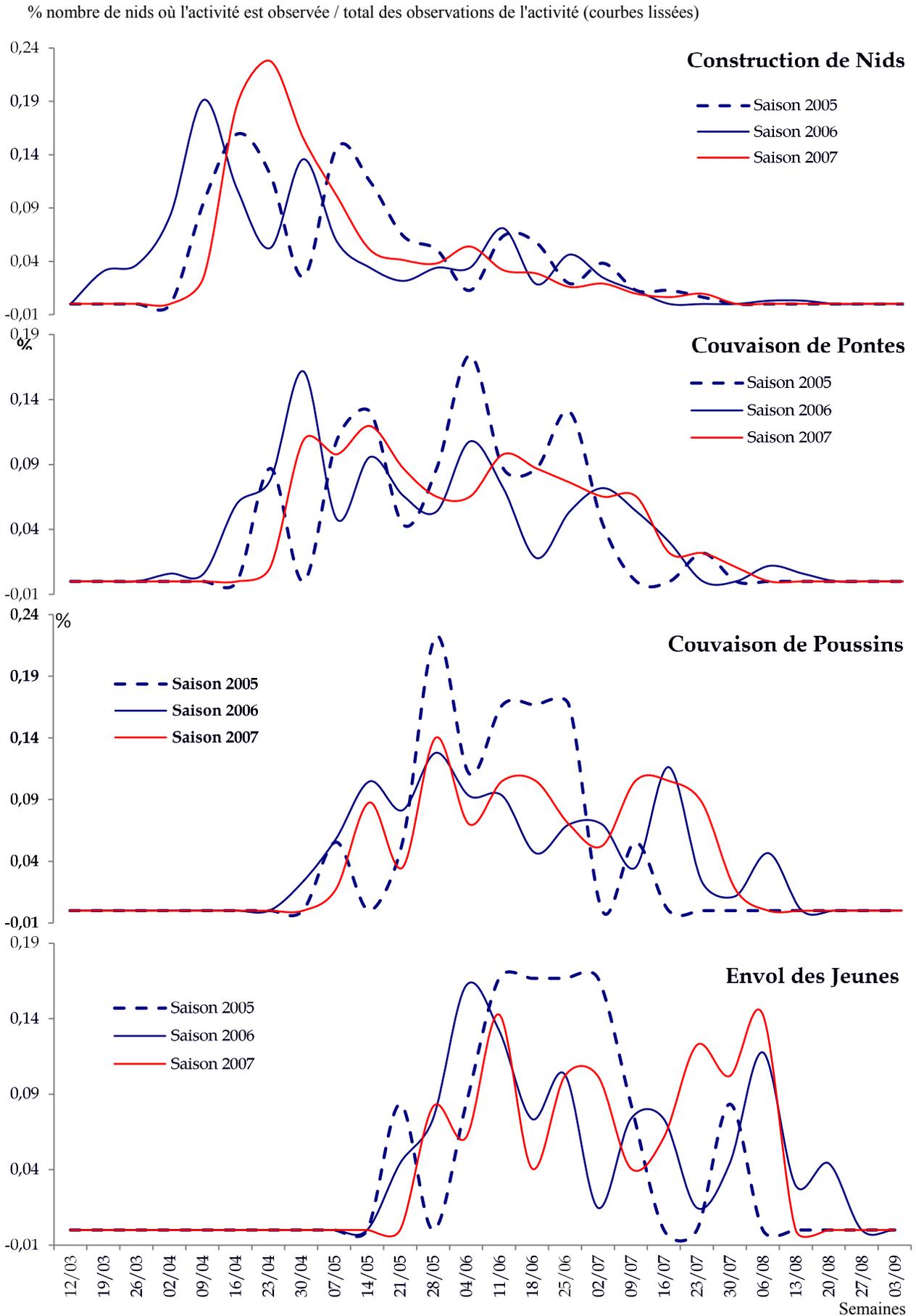


Figure 9. Evolution temporelle des activités de reproduction chez la Tourterelle des bois dans la région de Taroudant (années 2005-2007).
 Figure 9. Temporal evolution of breeding activities of the Turtle Dove in the Taroudant region (2005-2007).

Envol des jeunes

Les premiers envols de jeunes ont été notés pratiquement à la dernière décennie de mai, soient les 19, 20 et 27 mai respectivement en 2005, 2006 et 2007. Les émancipations ont cessé en 2005 vers la fin du mois de juillet, alors qu'en 2006 et 2007 des envols ont été relevés jusqu'au 11 août, mais de façon sporadique.

Indications fournies par le suivi des chants et des parades

En 2007, outre le suivi des nids, des comptages de la fréquence des chants et des parades ont été réalisés entre la mi-avril et la fin septembre (Fig. 10) ; leur but principal est de caractériser l'évolution régressive de la reproduction durant les mois de juin-août. Ces deux paramètres ont des fréquences élevées (et quasi-constantes) durant les mois 'avril-juin' ; ils subissent ensuite une forte régression durant le mois de juillet, pour se limiter ensuite à 1-2 appels (sans parade) par jour durant le mois d'août. Il convient de noter que l'évolution de ces deux paramètres est assez corroborée avec les rythmes de construction et de ponte.

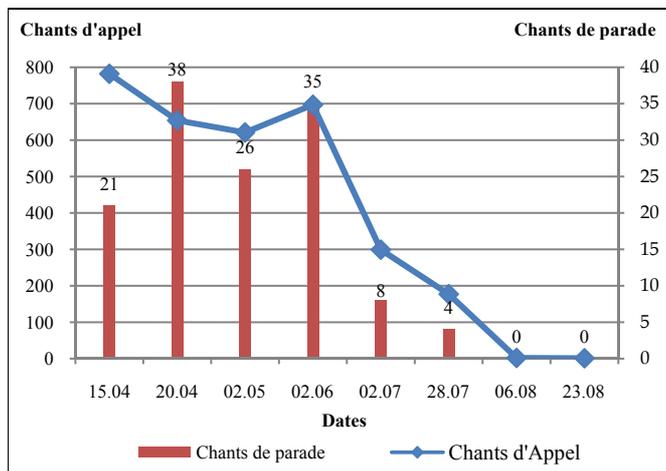


Figure 10. Evolution saisonnière des fréquences de chant (cumul journalier) au cours de la saison de reproduction de 2007 dans le site de Bouzemmour.

Figure 10. Seasonal evolution of singing frequencies (daily totals) during the 2007 breeding season in the Bouzemmour site.

DISCUSSIONS

Cette étude, étalée sur trois années, a révélé que les paramètres chronologiques de la reproduction connaissent une grande variabilité interannuelle ; laquelle est reflétée d'abord au niveau de la durée globale de la période de reproduction (depuis le dépôt des premières pontes jusqu'à l'envol des derniers poussins). Cette durée a été estimée à 113 et 121 jours respectivement en 2005 et 2007, alors qu'elle s'est prolongée à 157 jours en 2006, avec des pontes précoces de 2-3 semaines et des envols tardifs de 2-3 semaines. Dans la zone de Taroudant, où les supports de nidification et l'eau sont abondants, ces différences seraient liées à l'abondance et au rythme de variation des ressources alimentaires ; en effet, la production de céréales à Taroudant a été de 43.900 tonnes en 2006, soit environ 1.2 fois la production en 2005 (37.125 tonnes) et le double de celle de 2007 (21 500 tonnes). Vu que les champs de gagnage utilisés par les cohortes étudiées sont en grande partie

cultivés en *bour* (sans irrigation), cette production est en partie liée aux pluies automnales et hivernales, qui ont été à la fois abondantes et précoces en 2005-06 (Fig. 2).

La recherche régulière des tourterelles (par observation et écoute) a révélé leur présence dans la zone d'étude à partir du 23 mars en 2005, du 08 mars en 2006 et du 01 avril en 2007, attestant d'une irrégularité dans les dates de déclenchement de la migration de retour, pouvant dépasser, dans ce site, l'intervalle de trois semaines. Par ailleurs, la zone d'étude se trouve à la limite sud de distribution de la forme *arenicola* en région méditerranéenne. Cette position permet de supposer que sa reproduction soit plus précoce à Taroudant qu'au nord de l'Atlas ; pour le vérifier, nous disposons de deux études menées avec une méthodologie similaire, dans des plaines irriguées situées au centre et au nord du pays, à savoir le Tadla (Achbun 2005) et le Gharb (El Banak 2006). Dans le Gharb (latitudes Nord 34°22'-34°26'), ces activités ont démarré (en 2006) avec un retard d'environ un mois par rapport à Taroudant.

Dans le Tadla (latitudes Nord 32°17'-32°26'), ce retard, estimé en 2005 à une semaine, n'a été relevé que pour la phase d'éclosion, alors que la construction et la ponte ont démarré pratiquement aux mêmes dates qu'à Taroudant. Hanane (2011) a dédié à la chronologie de la reproduction de l'espèce dans le Tadla un paragraphe accompagné d'une figure présentant le rythme des pontes ; ses données sont présentées par intervalles de 15 jours, bien qu'il déclare avoir effectué des visites hebdomadaires. Cette imprécision, outre le manque de données annuelles séparées, ne permet pas de comparer ses résultats aux nôtres pour les années 2006 et 2007.

A Biskra (Algérie), localité à la même latitude que le Gharb marocain mais sous climat présaharien, les premières pontes ont été relevées en 2011 durant la troisième semaine d'avril (Absi 2012), soit presque aux mêmes dates qu'au centre et au sud du Maroc. Cependant dans les régions d'Alger et de Tizi Ouzou, zone proche de la côte méditerranéenne, soit plus au nord du Gharb marocain, le suivi réalisé durant la période 2003-2006 par Zemmouri (2008) a situé les premières pontes entre les 18 et 10 mai, selon les sites et les années.

La latitude semble agir aussi sur le nombre de nichées développées par l'espèce pendant une même saison, lequel est de quatre à Taroudant et de deux à trois plus au nord (Tadla, Biskra, Algérois...). Néanmoins, on ne doit pas perdre de vue l'influence du rythme local des disponibilités alimentaires sur ce paramètre.

CONCLUSIONS

Le principal objectif de cette étude fut de déterminer les dates de chasse de la Tourterelle des bois au Maroc, sachant qu'avant 2013 cette activité pouvait démarrer dès le début du mois de juin, soit au moment où la proportion des nids occupés était encore bien élevée et la proportion des adultes en vol est forte.

Les résultats fournis par les premiers suivis réalisés en 2005 et 2006 au Maroc ont permis de retarder l'ouverture de la chasse de 3-4 semaines, soit du 28.06 au 11.08 dans le Sud (Souss, Ouarzazate...), du 05.07 au 25.08 au Centre (Tadla-Haouz, Doukkala, Chaouia...) et du 19.07 au 25.08

dans le Nord (Gharb, Saiss, Triffa ...). Ces dates ont permis de réduire les pertes au nid, mais elles devraient être davantage précisées via de nouveaux suivis.

Ces études sont aussi destinées à estimer les quotas de chasse, voire des mises en défens de zones de nidification en mesure d'assurer la conservation de l'espèce, à la fois pour ses valeurs patrimoniale et cynégétique. A cet effet, bien que cet article ne traite pas du succès de la reproduction de l'espèce, les résultats qui y sont présentés ne justifient pas le besoin d'interdire l'activité de chasse de cette espèce, du moins dans la région de Taroudant. Néanmoins, la pression de chasse mérite d'être revue, en particulier au niveau des quotas, ce qui signifie le besoin de suivi régulier de l'espèce dans différentes régions et à différentes altitudes.

REFERENCES

- Absi K. 2012. *Nidification et reproduction des populations de tourterelles des bois, turque et maillée (Streptopelia turtur, S. decaocto et S. senegalensis) dans les oasis du Sud-est des Ziban*. Mémoire de Majisteren Sciences Agronomiques, Université Mohamed Khider, Biskra, 197 p.
- Achbun A., 2005. *Reproduction de la Tourterelle des bois (Streptopelia turtur) dans la région de Tadla, Saison 2005*. Mémoire de DESS, Faculté des Sciences de Dhar El Mehraz, Fès. 54 p.
- 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.
- Brosset A. 1956. Les Oiseaux du Maroc oriental de la Méditerranée à Berguent. *Alauda*, 24, 161-205.
- Dakki M. & Sehhar E. 2004. *Etat des Connaissances sur la Tourterelle des bois Streptopelia turtur et la Caille des blés Coturnix coturnix au Maroc*. Rapport inédit, GREPOM/FRMC/HCEFLCD, Maroc, 21 p.
- Dakki M. & Sehhar E. 2006. *Recensement et suivi de la reproduction de la Tourterelle des bois Streptopelia turtur : résultats relatifs à la saison 2005*. Rapport Inédit, GREPOM/FRMC/HCEFLCD, 48 p.
- Destre R. 1984. *Les oiseaux du Tafilalt (Sud-Est marocain) : étude biogéographique et écologique*. Thèse Doctorat de 3^e cycle, Université Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 552 p.
- El Banak A. 2006. *Phénologie de la Migration et la Reproduction de la Tourterelle des bois dans la région du Gharb*. Mémoire de DESA, Faculté des Sciences, Tétouan, 53 p.
- El Hassani A. 2005. *Reproduction de la Tourterelle des bois (Streptopelia turtur) dans la région de Taroudant*. Mémoire de DESS, Faculté des Sciences de Dhar El Mehraz, Fès. 31 p.
- El Mastour A. 1988. La Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*). Biologie, écologie et législation de sa chasse au Maroc. *Bulletin mensuel de l'Office National de la Chasse*, 127, 43-45.
- Etchécopar R.D. & Hue F., 1964. *Les Oiseaux du Nord de l'Afrique, de la Mer Rouge aux Canaries*. Ed. Boubée, Paris, 606 p.
- Hanane S. 2003. *Suivi de la reproduction de la tourterelle des bois (Streptopelia turtur) dans la région de Taroudant au cours de l'année 2002*. Rapp. inédit, Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification, 19 p.
- Hanane S. & Maghnoij M. 2005. Biologie de reproduction de la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur* dans le périmètre irrigué du Haouz (Marrakech, Maroc). *Alauda*, 73, 183-194.
- Hanane S. 2011. La reproduction de la Tourterelle des bois dans les vergers de Tadla (Maroc central). *Faune sauvage*, 293, 30-31.
- Heim de Balsac H. & Heim de Balsac T. 1954. De l'oued Sous au fleuve Sénégal. Oiseaux reproducteurs. Particularités écologiques. Distribution. *Alauda*, 22, 145-205.
- Heim de Balsac H. & Mayaud N. 1962. *Les Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Distribution géographique, Ecologie, Migrations, Reproduction*. Encyclopédie ornithologique, X, Lechevalier, 487 p.
- Lesne L. 1987. The nesting birds of part of Marrakech's palm grove (Morocco). In : Blondel J. & Frochot B. (Eds) : Bird census and Atlas studies. Proc. IXth Int. Conf. Bird Census & Atlas Work. *Acta Oecologica, Oecol. Gener.*, 8, 306-307.
- Marraha M. 1992. La reproduction de la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) dans la région du Tadla. *Annales de la Recherche Forestière du Maroc*, 26, 158-172.
- Mounir M. 2016. *Suivi de la reproduction de la Tourterelle des bois dans la région de Béni Mellal (Maroc)*. Mémoire de Master, Faculté des Sciences et Techniques de Béni Mellal (Maroc), 48 p.
- Peltier J.P. 1982. *La végétation du bassin versant de l'Oued Souss (Maroc)*. Thèse Doctorat d'Etat, Université Scientifique & Médicale, Grenoble, 201 p.
- Pineau J. & Giraud-Audine M. 1979. Les oiseaux de la Péninsule Tingitane. Bilan des connaissances actuelles. *Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, série Zoologie*, 38, 1-147.
- Thévenot M. & Beaubrun P.C. 1983. Statut et répartition actuelle des Galliformes, Charadriiformes et Colombiformes nicheurs au Maroc. Communication au *Symposium International 'Gestion et Conservation de la Faune Sauvage Méditerranéenne*, Fès, Mars 1983. 12 p.
- Thévenot M., Vernon R. & Bergier P. 2003. *The birds of Morocco*. BOU/BOC, Tring, UK. 594 p.
- Valverde J.A. 1957. *Aves del Sahara español. Estudio ecologico del desierto*. Instituto de Estudios Africanos, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 487 p.
- Watteuw R. 1964. Les sols de la plaine du Saiss et leur répartition schématique. *Al Awamia*, 10, 141-185.
- Zemmouri N. 2008. *Biologie et écologie de la reproduction de la Tourterelle des bois dans l'Algérois et en Kabylie (Algérie)*. Thèse Doctorat d'Etat ès-Sciences Agronomiques, Institut National d'Agronomie d'El Harrach, Alger, 134 p.

Manuscrit reçu le 26/12/2017

Version révisée acceptée le 11/03/2019

Version finale reçue le 26/03/2019

Mise en ligne le 28/03/2019