



ISSN: 2454-5813  
IJSR 2016; 2(3): 01-06  
© 2016 IJKS  
www.kannadajournal.com  
Received: 01-05-2016  
Accepted: 02-06-2016

**Berredjough Djamel**

A) Université Hadj Lakhdar,  
Faculté des Sciences - Batna,  
Algérie

B) Centre de Recherche  
Scientifique et Technique sur les  
Régions Arides, Biskra Algérie

**Belhamra Mohamed**

Université Mohamed Khaider -  
Biskra, Algérie

**Farhi Yacine**

Centre de Recherche Scientifique  
et Technique sur les Régions  
Arides, Biskra Algérie

**Naloufi Ali**

Université Mohamed Khaider -  
Biskra, Algérie

## Régime alimentaire d'Outarde houbara (*Chlamydotis undulata undulata*) dans les régions besbes, ouled djellal et ras elmiaad (Wilaya de Biskra)

**Berredjough Djamel, Belhamra Mohamed, Farhi Yacine and Naloufi Ali**

**Abstract**

The bustard houbara (*Chlamydotis undulata undulata*) belongs to group of birds largely diversified, this genres is represented by 23 species and 46 sub-species all of them are part of the family of the otitidae. In Algeria they are protected species (the law2006-14 from14/11/2006), on the international level it is ranged to the appendix II of the Washington convention on the international trade of the wild fauna and flora threatened by extinction (C.I.T.E.S). Everywhere, the populations of these species are in decline because of the destruction of their habitat and excessive hunting. Actually we suppose that the Algerian population of this species had been divided into sub-populations and probably they were isolated one from each other. Our work is based about study for the diet of the Houbara. Bustard through a quantitative and qualitative analysis of the bird dropping collected from the southwestern region of Biskra. Highlight the opportunism of the species that adapts to the availabilities of items in their natural environment. The results obtained shown their diet is omnivorous contains items of plant and animal origin; the insects are the most present, this confirm the usefulness agro ecological of the houbara bustard, and we incite to make a program for the reinforcements of the natural populations.

**Keywords:** bustard houbara (*chlamydotis undulate undulata*), biology, diet, reproduction

**Introduction**

Dans la dernière publication de la Liste rouge mondiale relative aux espèces menacées établie par l'UICN (version 2014.3), sur les 76199 espèces étudiées, 22413 sont classées menacées, soit 29.42%.

Le système mis au point pour l'établissement de la liste rouge est réalisé par des critères qu'ils sont basés sur différents facteurs biologiques associés au risque d'extinction : taille de population, taux de déclin, aire de répartition géographique, degré de peuplement et de fragmentation de la répartition.

Les premiers travaux sur l'écologie de l'Outarde houbara ont porté essentiellement sur l'utilisation de l'espace (domaine vital, migration) et sur la sélection des habitats afin de définir les besoins de l'espèce. Ces travaux dans un premier temps ont surtout concerné l'espèce asiatique *Chlamydotis macqueenii* (Osborne *et al.*, 1997 ; van Heezik et Seddon, 1999 ; Combreau *et al.*, 2000 et Yang *et al.*, 2003) [19, 27, 5, 28] et plus récemment l'espèce nord-africaine (Hingrat, 2004 ; Le Cuziat *et al.*, 2005 ; Azafzaf *et al* 2005 ; Hingrat *et al.*, 2007 et Hingrat *et al.*, 2008) [14, 18, 1, 16].

le régime alimentaire a été très peu étudié, le peu des données existantes concerne essentiellement l'espèce asiatique et restent souvent descriptives (Combreau et Rambaud, 1994 In Bourass.k, 2012 ; Nadeem *et al.*, 2004 et Gubin 2008) [4, 20, 12], concernant le régime alimentaire de l'espèce nord-africaine, celui-ci reste peu étudié, les premières tentatives de recherche sur le contenu des fientes de l'Outarde houbara nord-africaine (*Chlamydotis undulata undulata*, Jacquin 1784) fréquentant de la région des Zibans (Belhamra *et al.*, 2006 ; Belhamra et Abbas, 2003; doubbakh et harzallah, 2006 et Naloufi et Berredjough, 2006) [3, 2, 7, 21]. Au Maroc Bourass.k (2012) [4], a étudié le contenu stomacal pour appréhender le régime alimentaire de l'Outarde houbara.

Le régime alimentaire a une influence prépondérante sur la morphologie et le comportement des animaux (Cook *et al.*, 2001) [6]. D'un point de vue évolutif, il traduit la stratégie adoptée par un animal pour acquérir les nutriments essentiels à sa survie et à sa reproduction (Gotthard et

**Correspondence**

**Berredjough Djamel**

A) Université Hadj Lakhdar,  
Faculté des Sciences - Batna,  
Algérie

B) Centre de Recherche  
Scientifique et Technique sur les  
Régions Arides, Biskra Algérie

Nylin, 1995) [10]. Dans le cas d'espèces menacées comme l'Outarde houbara nord-africaine (*Chlamydotis undulata undulata*), l'étude du régime alimentaire est primordiale afin d'identifier les éléments clés de l'alimentation conditionnant leur survie et d'appliquer des mesures de conservation garantissant la disponibilité et l'accessibilité de ces éléments dans l'environnement (Recher, 1990) [24].

Notre étude se focalise sur le point important de l'accessibilité aux ressources trophiques disponibles via d'examen du contenu des fientes et la mise en évidence du régime alimentaire pour la phase de cycle biologique Hiver-printemps, afin d'avoir des informations de base sur la stratégie alimentaire utilisée dans l'élevage de cette espèce en captivité (Naloufi et Berredjoui, 2006) [21] puis la relâchée dans leur biotope, pour augmenter leur population dans leur milieu naturelle.

## Materiel Et Methodes

### Présentation de la zone d'étude

La zone d'étude dépend administrativement de la Daira de Ouled Djellal, elle est située environ 100 km au sud ouest du centre de wilaya de Biskra. Elle s'étend sur 873840 h, dont la grande partie du territoire est sous le contrôle des communes de Besbès avec une superficie de 363360h et Ras El Miaad qu'il s'étend sur 478390 h (DSA., 2014).

Dans le cadre de notre travail, la zone retenue se situe dans l'étage bioclimatique saharien supérieur doux et constituée par la steppe présaharienne à *Hamada scoparia*.

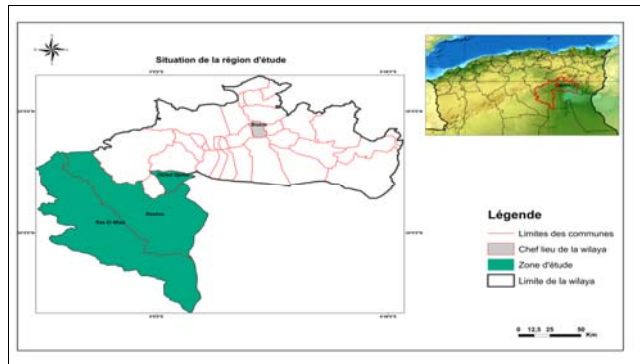


Fig 1: La situation géographique de la zone

## Méthodologie

### A collecte des fientes

La collecte des fientes pour l'étude du régime alimentaire à été effectué par un le balayage de sites de présences de l'Outarde houbara déjà localisés par des guides. Pour cela Une Recherche systématique des fiente a été réalisé dans 20 sites ont été prospectés. Une fois la présence de l'Outarde oubara dans le site est confirmée, nous procédant à la recherche des fientes. La recherche est fastidieuse car la plus part des fientes sont fragmenté et inutilisable. Les fientes intacte sont collectées dans des sacs en plastique et étiquetées en mentionnant la date, les coordonnées, GPS de la collecte, la nature de la végétation et du sol.



Fig 2: Fiente d'outarde houbara *Chlamydotis undulata undulata* dans la zone Oued dwihba - région Ras Elmiaad

### Analyse des pelotes

La analyse des fientes et réalisée par voie humide, qui consiste à placé chaque fiente dans une boite pétré remplie d'eau pour ramollir le congloméra et faciliter la trituration et la séparation des différents composantes à l'aide de pinces et d'aiguilles. Chaque fragment animal ou végétal est placé sur un papier absorbant puis déterminé sous une loupe binoculaire (grossissement X 25).

### Détermination et dénombrement des espèces consommées

La détermination des espèces consommées par l'Outarde est basée sur l'examen sous la loupe binoculaire des fragments recueillis.

Les végétaux sont déterminés par la présence de fragments végétaux tels que les tiges, les graines, les bourgeons et les feuilles. Le dénombrement reste difficile à déterminer.

Concernant les arthropodes, L'identification de la classe, de l'ordre et de la famille des invertébrés proies est basée sur la présence d'une partie du corps de l'arthropode, tels que les têtes, les mandibules, les thorax, les pattes, les élytres, et les abdomens. La détermination des insectes va jusqu'à la famille ou le genre et dans des cas exceptionnels jusqu'à l'espèce. On

se base dans ces cas sur des critères morphologiques de la tête, des ailes (voire figure 6), des mandibules, du thorax, des coxas, des fémurs et des tibias.

Les vertébrés sont déterminés à partir des ossement, mais celle-ci reste difficile à cause de la fragmentation avancée des éléments retrouvés.

### Dénombrement

Le dénombrement les végétaux et les vertébrés le dénombrement est difficile à cause de la fragmentation avancée des éléments retrouvés. Bourass.k, (2012) [4] note la difficulté d'estimer les parts relatives des fractions en raison de la différence de digestibilité des fragments végétaux.

Le dénombrement des arthropodes consommés par l'outarde celui-ci s'effectue espèce par espèce, en se basent sur le nombre de pièces de même type et ayant les mêmes dimensions. Ainsi un individu correspond à une tête, un thorax, un abdomen, ou bien à deux élytres, deux ailes membraneuses, deux antennes de même dimension l'une étant droite et l'autre gauche ou bien encore à six pattes de mêmes dimensions trois étant gauches et trois droites.



**Fig 3:** Déférents spécimens de l'ordre des Hyménoptères trouvée dans les fientes d'Outarde houbara



**Fig 5:** Déférents spécimens d'ordre coléoptère trouvée à partir des analyses de la fiente d'Outarde houbara « Chlamydotis undulata undulata » (x25)



**Fig 6:** Déférents spécimens des fragments trouvés à partir des analyses de la fiente d'Outarde houbara « Chlamydotis undulata undulata » (x25)

## Resultats

### Résultats relatifs aux analyses concernant le régime alimentaire dans la nature a titre indicatifs (les fientes)

Pour mieux préciser le régime alimentaire de l'houbara nous sommes basés sur :

Les analyses des déjections (les fientes) d'Outarde houbara obtenues dans le milieu naturel.

### Le régime alimentaire

L'analyse du régime alimentaire de l'Outarde houbara, est basée sur les fientes trouvées dans la zone d'études.

Il ressort que le spectre alimentaire est composé des végétaux déterminés par la présence de tige, bourgeon et des grains, des fragments oses des petites reptiles déterminés par la présence des fragments du tibia et enfin les insectes sont déterminés par la présence des élytres, têtes, pro-notum, des ailes et des pattes. (Voire Tableau 1).

**Tableau 1:** la composition d'une fiente d'outarde houbara

L'ordre	La famille	L'espèce	Fientes 1		Fientes 2		Fientes 3		Fientes 4	
			N	AR%	N	AR%	N	AR%	N	AR%
Orthoptère	Orthoptera F.ind	Orthoptera sp1 ind	2	14.29						
		Orthoptera sp2 ind	0	0	1	20				
		Orthoptera sp3 ind					1	16.67		
		Orthoptera sp4 ind							1	20
Coléoptère	Tenebrionidae	Pimelia sp.	2	14.29	1	20	1	17	1	20
		Coléoptera.F.ind	3	21.43						
		Coléoptera sp3.ind					1	16.67		
Hyménoptère	Fourmicida.F.ind	Fourmicida sp1.ind	2	35.71	3	60	3	50	3	60
		Fourmicida sp2.ind	2	14.29						
Totaux			14		5		6		5	

À partir des analyses de la fiente d'une Outarde houbara « *chlamydotis undulata undulata* » dans la zone : Tataba, Rass el Miaad, Sidi Khaled, on trouve des fragments de végétaux, il s'agit des parties racinaires et de la tige d'une plante *Aristida pungens* (Drine) appartient à la famille des *Graminées* et des pierres, ce tableau indique à partir de l'abondance relative des spécimens trouvés que les Hyménoptères sont très abondants avec (50%), puis les Coléoptères avec (35.71%), enfin les Orthoptères avec (14.29%).

Les analyses de la fiente d'une Outarde houbara « *chlamydotis undulata undulata* » trouvée dans la zone : Oued Lemthanin, Ouled Djalel, montre la présence des fragments de végétaux qu'il s'agit de la tige d'une plante appartient à la famille des *Brassicacées*, et des pierres, ce tableau indique à partir de l'abondance relative des spécimens trouvés que les Coléoptères sont très abondants avec (60%), puis les Hyménoptères avec (40%).

Les analyses de la fiente d'une Outarde houbara « *chlamydotis undulata undulata* » trouvée dans les zones : Oued dwihba, Rass el Miaad, Sidi Khaled, indique la présence des fragments de végétaux, des grains indéterminés et des pierres, ce tableau indique à partir de l'abondance relative des spécimens trouvés que les Hyménoptères sont très abondants avec (50%), puis les Coléoptères avec une abondance (33.33%) enfin les Orthoptères (16.67%).

Dans les analyses de la fiente d'une Outarde houbara « *chlamydotis undulata undulata* » trouvée dans la zone : Oued Tarfya, Région Ouled Djalel, on trouve des fragments végétaux, « *Anabasis articulata* » (figure 6), des oses d'un petit reptile (voire la figure n°9) et des pierres, ce tableau indique à partir de l'abondance relative des spécimens trouvés que les Hyménoptères sont très abondants avec (60%), puis les Coléoptères et les Orthoptères avec une abondance de (20%).

Si on calcule l'abondance des insectes trouvés dans le régime alimentaire de l'Outarde houbara « *Chlamydotis undulata undulata* » en utilisant l'indice d'abondance présenté dans l'équation suivante:

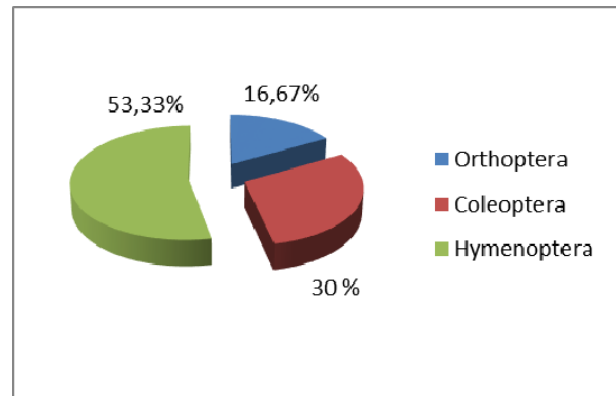
$$\text{Indice d'abondance} = \frac{N_x}{N_t} \times 100$$

Nx : nombre de chaque spécimen trouvé.

Nt : nombre total des spécimens trouvés.

Avec un nombre total des spécimens trouvés de 35 spécimens, nous avons eu les résultats suivants :

Coléoptère : 30%, Hyménoptère : (fourmis) : 53,33 %, Orthoptère : 16,67 %, et d'autres, tel que les plantes et les petits reptiles, (voir figure 7):



**Fig 7:** Spectre d'abondance des insectes trouvés dans le régime alimentaire

### Discussion

Les résultats de cette étude viennent confirmer le statut rare de l'Outarde houbara dans la région d'Ouled djallel, Besbès et Ras Elmiaad. Malgré la faible densité d'outarde dans cette région. le statut de la population d'Outarde houbara est régressive dans la région de Biskra, qui possédant des statuts de conservation très renforcés à l'échelle nationale et internationale, selon Belhamra *et al.*, (2006) [3]; Belhamra et Abbas, (2003) [2] et dubbakh et harzallah (2006) [7].

Mais également dans la région d'étude pourrait permettre un retour progressif et/ou le déclin de cette espèce emblématique, par plusieurs facteurs tel que ; la dégradation de ses habitats à cause d'une surexploitation par l'homme, le braconnage aussi, la chasse excessive due aux expéditions des chasseurs du Moyen-Orient ont aussi contribué très significativement à la diminution des effectifs. Ces parties de chasse, durent parfois



plus d'un mois et rassemblant des dizaines de véhicules et d'autres moyens sophistiqués permettant la réalisation des tableaux de chasse parfois très importants de l'ordre de plusieurs centaines et même parfois de quelques milliers.

Le nombre de traces détectées et les fientes collectées à travers des sorties de terrain que nous réalisons sur place avec de nos matériaux personnels, soulignent la persistance d'une petite population résiduelle dont la mise en protection totale dans cette région.

En ce qui concerne la sous-espèce africaine, le matériel végétal constituait une part importante du régime alimentaire au printemps (Heim de Balsac et Heim de Balsac 1954 *In* Bourass.k, 2012, Gaucher, 1991) [4, 9] et pendant la saison sèches (Collins, 1984; McCormick, 1999) *In* Bourass.k, 2012. Toutes les études et les observations soulignent l'importance des coléoptères et des fourmis dans le régime alimentaire de l'Outarde houbara, (Combreau et Rambaud, 1994 *In* Bourass.k, 2012; Nadeem *et al.*, 2004; Tigar et Osborne, 2000 et Gubin 2008) [4, 20, 26, 12] à cette raison on a montré dans notre étude qu'on a trouvé les insectes d'ordre coléoptère et les hyménoptères (fourmis) sont plus abondantes dans notre fientes collectées.

En plus des coléoptères et des fourmis, (Greathead *et al.*, 1994) [11]; a signalé l'importance des orthoptères (criquets), ces études sont compatibles avec nos résultats, tel qu'on a remarqué dans l'ordre des coléoptères l'espèce « *Pimelia sp* » est très abondante dans le régime alimentaire d'Outarde houbara nord africaine « *Chlamydotis undulata undulata* », ainsi on a signalé la présence des orthoptères dans les fientes collectées.

A partir des résultats présentés dans le tableaux 1, nous remarquons que le régime alimentaire d'Outarde houbara est très diversifiés et comporte plusieurs aliments d'origine végétale; tiges (des *Brassicacées*, *Aristida pengens*), bourgeons, graines...etc, et d'origine animale tel que les insectes (Coléoptères, Orthoptères, Hyménoptères; Fourmis, les oses des petits reptiles) et d'autres éléments tels que les pierres.

On remarque aussi que dans le contenu alimentaire de l'Outarde houbara d'origine animale, les insectes sont les plus présents dans son régime alimentaire, ceci montre l'utilité agro-écologique de l'Outarde houbara comme un moyen régulateur de la prolifération des insectes nuisibles, et comme un agent d'équilibre biologique pour les écosystèmes arides et semi arides.

Avec un nombre total des spécimens d'insectes trouvés dans le contenant des fientes collectées (35 spécimens), nous avons eu les résultats de la proportion des insectes composés le régime alimentaire d'Outarde houbara suivants : Coléoptère : 30%, Hyménoptère : (fourmis) : 53.33%, Orthoptère : 16.67%, et d'autres, tel que les plantes « *Anabasis articulata* », « *Brassicacées.sp* », Drine « *Aristida pengence* » et les petits reptiles.

L'Outarde houbara « *chlamydotis undulata undulata* » est un oiseau omnivore d'une importance agro-écologique, possédant un régime alimentaire très diversifié composé essentiellement d'insectes, notamment ceux qui sont nuisibles à l'agriculture tel que le criquet, ce qui lui permet d'exercer un équilibre biologique dans son milieu naturel, plusieurs expériences dans le monde ont montré l'utilité de l'Outarde houbara comme un moyen biologique de lutte contre les essaims du criquets, c'est le cas en Arabie Saoudite d'après (Greathead *et al.*, 1994) [11].

## Conclusion

Les enseignements tirés de cette étude sont positifs; le fait d'avoir mis en évidence le régime alimentaire d'un oiseau emblématique pour les régions arides comme l'Outarde houbara « *chlamydotis undulata undulata* »,

Les régions arides sont parmi les écosystèmes les plus complexes et les plus fragiles, elles se caractérisent par une végétation floristique homogène, plus dense et plus diversifiée dans les Dayas et les lits d'oueds, ainsi pour les espèces fauniques qui entrent dans ce système biologique, parmi ces espèces l'Outarde houbara « *Chlamydotis undulata undulata* », qui joue un rôle d'équilibre biologique très important dans ces zones arides, à partir de son régime alimentaire caractérisé par une diversification importante (espèce omnivore) comportant plusieurs spécimens fauniques et floristiques (voire : Résultats relatifs au régime alimentaires).

A partir des résultats relatifs au régime alimentaire de l'Outarde houbara « *chlamydotis undulata undulata* » nous concluons que cette espèce est un oiseau omnivore de type opportuniste; on parle d'un régime alimentaire très diversifié, ce qui lui donne une importance agro-écologique, de part l'équilibre biologique qui engendre dans son milieu naturel, à travers son régime alimentaire composé d'une grande variation d'insectes, notamment ceux qui sont nuisibles à l'agriculture.

Il est utilisé comme un moyen biologique de lutte contre les essaims des criquets, en Arabie Saoudite.

L'Outarde houbara présente une importance agro-écologique nécessitant une protection soit par des lois, des conventions nationales et internationales aussi des études approfondies pour la création des centres d'élevage et des essais de réintroduction dans leur milieu naturel.

Les résultats issus d'une étude de régime alimentaire à partir des fientes d'Outarde houbara « *chlamydotis undulata undulata* » ramassés de la région de Biskra confirment l'importance agro-écologique de cette sous espèce et nous incitent à mettre en œuvre un programme d'actions de renforcement des populations d'outarde locale d'une part et de renfoncer les études de la biologie, comportement et d'élevage en captivité de cette espèce d'autre part, ce programme est exercé sous la responsabilité scientifique du Centre de la recherche scientifique et technique des régions arides (CRSTRA), avec d'autres partenaires (DGF; ANN, INRF, INRAA, MATE, MADR).

## References

1. Azaf H, Sande E, Evans SW, Smart M. et Collar NJ. - International Species Action Plan for the Houbara Bustard *Chlamydotis undulata undulata*. BirdLife International, Nairobi, Kenya and Royal Society for the Protection of Birds, Sandy, Bedfordshire, UK. 2005. 36.
2. Belhamra M, Abbas M. - Résultats d'une enquête nationale sur l'état et la répartition des populations d'Outarde Houbara *Chlamydotis undulata undulata* en Algérie. La Forêt Algérienne 2003; 5:11-15.
3. Belhamra M, Nafloufi A, Berredjough B, Harzal H, doubbakh S, Farhi Y, Boukamza M. OUTARDE HOUBARA (*Chlamydotis undulata undulata*) EN ALGERIE, PERSPECTIVES DE CONSERVATION. *In* Journées Internationales sur la Désertification et le Développement Durable. CRSTRA, Biskra, Algérie, 2006, 1-18.
4. Bourass K. Régime alimentaire de l'Outarde houbara nord africaine, *Chlamydotis undulata undulata*. Thèse

- doctorat. Université mohammed v- AGDAL, Faculté des Sciences, Rabat – Maroc, 2012, 184.
5. Combreau O, Gelinaud G, et Smith TR. -Home range and movements of Houbara Bustards introduced in the Najd Pediplain in Saudi Arabia. *Journal of Arid Environments*. 2000; 44:229-240.
  6. Cook RC, Murray DL, Cook JG, Zager P, Monfort SL. - Nutritional influences on breeding dynamics in elk. *Canadian Journal of Zoology*, 2001; 79:845-853.
  7. Doubbakh S, Harzallah H. Connaissance, statut, répartition et situation biologique de l'outarde houbara «*Chlamydotis undulata undulata*» en Algérie contribution a la mise en œuvre de plan d'action. Thèse d'ingénieria. Université de Mohamed khider., Biskra, 2006, 67.
  8. Gaucher P, Paillat P, Chappuis C, Saint Jalme M, Lotfikhah F, Wink M. Taxonomy of the Houbara bustard "Chlamydotis undulata" subspecies considered on the basis of sexual display and genetic divergence. *Ibis*, 1996; 138:273-274.
  9. Gaucher P. On the feeding ecology of the Houbara Chlamydotis undulata undulata. *Alauda*, 1991; 59(2):66-72.
  10. Gotthard K, Nylin S. Adaptive plasticity and plasticity as an adaptation: a selective review of plasticity in animal morphology and life history. *Oikos*, 1995; 74:3-17.
  11. Greathead DJ, Kooyman C, Launois-Luong MH, Popov GB. Les ennemis naturels des criquets du Sahel, Ed. Imprimerie publice. Montpellier., France, 1994, 33.
  12. Gubin B. A Natural History of the Houbara Bustard. Environment Agency, Abu Dhabi, 2008, 67.
  13. Heim de Balsac H, Mayaud N. Les oiseaux du Nord Ouest de l'Afrique. - Ed. Le Chevallier. Paris, 1962, 486.
  14. Hingrat Y. Sélection de l'habitat et structure sociale chez l'Outarde houbara. Apports à la conservation d'une population menacée au Maroc. PhD. Paris, 2004, 144.
  15. Hingrat Y, Saint Jalme M. Mating system of the Houbara Bustard Chlamydotis undulata undulata in eastern Morocco. *Ardeola*, 2005; 52(1):91-102.
  16. Hingrat Y, Saint Jalme M, Chalah T, Orhant N, Lacroix F. Environmental and social constraints on breeding site selection. Does the exploded-lek and hotspot model apply to the Houbara bustard Chlamydotis undulata undulata? *Journal of Avian Biology*. 2008; 39:393-404.
  17. Krebs JR, Davies NB. Behavioural Ecology. An Evolutionary Approach. Fourth ed., Cambridge. 1997, 80.
  18. Le Cuziat J. Contraintes environnementales et anthropiques influençant la répartition spatiale de l'outarde Houbara «*chlamydotis undulata undulata*», thèse de doctorat, Université Paul.Cézanne Aix., marseille, 2005, 7-14.
  19. Osborne PE, Launay F, Gliddon D. Wintering habitat use by Houbara Bustards Chlamydotis undulata in Abu Dhabi and implications for management. *Biological Conservation*, 1997; 81:51-56.
  20. Nadeem SM, Ali F, Akhtar S. Diet of Houbara Bustard Chlamydotis undulata in Punjab, Pkistan. *Forktail*, 2004; 20:91-93.
  21. Naloufi A, Berredjouh. Essai d'élevage de l'outarde houbara «Chlamydotis undulata undulata *JAQUIN 1874*» en laboratoire Contribution de création d'une station de conservation *ex situ* à Biskra. Thèse d'ingénieria. Université de Mohamed khider., Biskra, 2006, 50.
  22. Pyke GH. Optimal foraging theory: A critical review. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1984; 15:523-575.
  23. Pyke GH, Pulliam HR, Charnov EL. Optimal foraging: A selective review of theory and tests. *The Quarterly Review of Biology*. 1977; 52(2):137-154.
  24. Recher HF. Specialist or generalist: Avian response to spatial and temporal changes in resources. *Studies in Avian Biology* 1990; 13:333-336.
  25. Stephens DW. Foraging theory: up, down, and sideways. *Studies in Avian Biology*, 1990; 13:444-454.
  26. Tigar BJ, Osborne PE. Invertebrate diet of the Houbara Bustard Chlamydotis undulata macqueenii in Abu Dhabi from calibrated faecal analysis. *Ibis*, 2000; 142:466-475.
  27. Van Heezik Y, Seddon PJ. Seasonal changes in habitat use by houbara bustards Chlamydotis undulata macqueenii in Northern Saudi Arabia. *Ibis*, 1999; 141:208-215.
  28. Yang WK, Qiao JF, Combreau O, Gao XY, Zhong WQ. Breeding habitat selection by the houbara bustard Chlamydotis [undulata] macqueenii in Mori, Xinjiang, China. *Zoological Studies* 2003; 42(1):470-475.