

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**



Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques



Pour l'obtention du diplôme de

Master

en

Biologie

Spécialité : Biologie de la Conservation.

**Variation du régime alimentaire et des disponibilités
trophiques du Hérisson d'Algerie (*Atelerix algirus*) dans la
forêt de Béni Ghobri (Yakourene).**

Mémoire présenté par

Ouhocine Fatima

Soutenues publiquement

devant le jury composé de :

Mr Amroun. M

Professeur

Président

UMMTO

Mlle Malli .K

Maitre assistante B

promotrice

UMMTO

Mlle Djennoune .D

Doctorante

Co promotrice

UMMTO

Mme Medjdoub. F

Professeur

Examinatrice

UMMTO

Promotion 2016-2017

Remerciements

Je profite de ces quelques lignes imparties, pour adresser ma gratitude et mes remerciements à tous ceux qui m'ont aidé, sous quelque forme que ce soit, à réaliser ce travail du mémoire de fin d'étude.

Je remercie donc :

- **Mlle Mallil K** maître assistante B à l'Université Mouloud Mammeri (Tizi-Ouzou) d'avoir accepté de diriger mon mémoire, pour m'avoir accueillie au sein de son équipe et pour son appui scientifique.

- **Mlle Djenoun D.** Doctorante à l'Université Mouloud Mammeri (Tizi-Ouzou) co-promotrice de mon mémoire. Pour sa disponibilité, pour son aide, ses conseils précieux, ses orientations, ses multiples critiques, et sa grande clairvoyance qui m'ont beaucoup aidé dans la réalisation de ce mémoire.

- **Monsieur Amroun M.** Professeur à l'Université Mouloud Mammeri (Tizi-Ouzou) président de ce mémoire d'avoir accepté de présider le jury et de me consacrer le temps nécessaire de juger.

- **Mlle Metna F.** maître de conférences A à l'Université Mouloud Mammeri (Tizi-Ouzou) d'avoir examiné ce modeste travail.

- **Mme Medjdoub. F** professeur à l'Université Mouloud Mammeri (Tizi-Ouzou) d'avoir accepté de faire partie de ce jury.

- **Mme Marniche F** maître de conférence à l'école National vétérinaire à Bab ezzouar d'avoir eu la chance de m'identifier et déterminer les échantillons du régime alimentaire du Hérisson, nous lui sommes reconnaissantes de nous avoir permis de réaliser ce travail dans un cadre aussi particulier et enrichissant.

A la fin mes sincères remerciements et reconnaissances s'adressent à mes chers parents et famille qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de ce cursus.

Sommaire

Introduction générale.....	1
Chapitre 1 : Synthèse bibliographique sur la taxonomie, la bio-écologie du Hérisson d'Algérie.....	4
1-Classification et la systématique du Hérisson d'Algérie.....	4
2-Répartition géographique.....	4
2-1-Dans le monde.....	4
2-2-En Algérie.....	4
3-Description morphologique.....	5
4-Bioécologie du Hérisson d'Algérie.....	6
4-1-Domaine vital et territoire.....	6
4-2- Comportement.....	6
4-3- Hibernation.....	7
4-4- Régime alimentaire.....	8
4-5-Reproduction.....	9
4-6-Parade nuptiale et accouplement.....	10
4-7-La communication chez le Hérisson.....	10
5-Etat de conservation et menaces.....	11
Chapitre 2 : Région d'étude.....	12
1. Situation géographique	12
2. Géologie et pédologie.....	12
3. Climat.....	13
4. Végétation de la région d'étude.....	14
5. La Faune.....	15
6. Les perturbations.....	16

Sommaire

Chapitre 3 : Matériels et méthodes.....	17
1-Méthodes de travail au terrain.....	17
1-1-Méthodes de prélèvement des crottes.....	17
1-2- Echantillonnage des invertébrés et Utilisation des pots Barber.....	18
2-Méthodes de travail au laboratoire.....	20
2-1- Analyse des fèces.....	20
2-1-1-Identification et dénombrement des proies.....	21
2-2-Analyse des contenus des pots Barber.....	23
2-3-Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	24
Chapitre 4 : Résultats et discussion.....	26
1-Résultats sur les disponibilités alimentaires en invertébrés.....	26
1-1-Inventaire des Arthropodes capturés.....	26
1-2-Exploitation des résultats des disponibilités alimentaires.....	29
a-Abondance relative.....	29
b-Indice de diversité et Equitabilité.....	31
2-Résultats sur le régime alimentaire du Hérisson.....	32
2-1-Régime global.....	32
a-Abondance relative des catégories alimentaires du hérisson.....	36
b-Fréquence d'occurrence des catégories alimentaires du hérisson.....	36
c-Abondance relative des Formicidae.....	39
2-2-Régime mensuel du hérisson d'Algérie.....	40
2-2-1- Abondance relative mensuelle des catégories alimentaires.....	40
2-2-2-Fréquence d'occurrence des catégories alimentaires.....	41
2-2-3-Indice de diversité de Shannon et équitabilité.....	43

Sommaire

2-3-Indice de sélectivité d'Ivlev.....	44
Conclusion.....	46
Référence bibliographiques	
Annexe	

Figure 1. Répartition du Hérisson d'Algérie en Kabylie du Djurdjura et selon les ensembles naturels de végétation	5.
Figure 2 : Le Hérisson d'Algérie <i>Atelerix algirus</i>	6.
Figure 3: Hérisson âgé de moins de 48	10.
Figure 4: Situation géographique de la région de Yakourene.	12
Figure 5: Quelques paysages de la région d'étude à Yakourene	13.
Figure 6. Présentation d'une crotte d'Hérisson d'Algérie a Yakourene.	17
Figure 7. Pot piège enterré verticalement au sol. (Originale, 2017).....	19
Figure 8. Echantillonnage des insectes en utilisant les pièges pots Barber.....	20
Figure 9. Dénombrement des têtes et thorax des Formicidés trouvés dans les crottes d' <i>Atelerix algirus</i>	21
Figure 10. Reconnaissance des Formicidae par leur tête et thorax après traitements des crottes.....	22
Figure 11. Quelques élytres de Coléoptères trouvés dans les crottes d' <i>Atelerix algirus</i>	23
Figure 12. Les différentes étapes de l'analyse des contenus des pots Barber.....	24
Figure 13. Abondance relative globale des différents ordres capturés par les pots Barber...29	
Figure 14. Abondance relative mensuel des différents ordres capturés par les pots Barber...30	
Figure 15. Abondance relative des différentes catégories alimentaires.....	36
Figure 16. Abondance relative des différentes familles.....	37
Figure 17. Abondance relative des différentes espèces de Formicidae.....	39
Figure 18. Abondance relative mensuel des différentes catégories.....	41
Figure 19. Fréquences d'occurrences mensuelles des différentes catégories alimentaires.....	42

Tableau 1. Données climatiques du site enregistrées durant la période d'étude	13
Tableau 2. Effectifs et abondance relative globale des espèces capturées à l'aide des pots Barber.	26
Tableau 3. Indice de diversité de Shannon et l'Equitabilité des ordres capturés par les pots Barber pour chaque mois d'étude.....	31
Tableau 4. Effectifs et abondance relative globale des espèces proies trouvées dans les crottes d'Hérisson d'Algérie.....	33
Tableau 5. Les valeurs de l'indice de diversité Shannon et l'équitabilité des différentes catégories alimentaire.....	43
Tableau 6. Indice d'Ivlev appliqué aux catégories de proies du hérisson.....	44

Introduction

Depuis la période de préhistoire jusqu'à nos jours beaucoup de mammifères placentaires du passé sont maintenant éteints mais les Hérissons comptent parmi les mammifères les plus primitifs et la famille des Erinaceidae survit aujourd'hui comme un groupe discret sans parents vivants proches (Corbet, 1988). Cette famille est d'origine d'Asie où elle a survécu pendant l'Éocène (il y a 38 à 54 millions d'années) ; ensuite elle a colonisé l'Afrique et l'Amérique du Nord durant le miocène. Morris et Berthoud (1992) précisent que les Hérissons sont bien dotés de caractères d'adaptation pour traverser les temps géologiques.

Les deux sous familles d'Erinaceidae qui survivent actuellement sont les Galerinae (Hérissons à poils) et Erinaceinae (Hérissons à épines) qui étaient déjà distinctes depuis l'Oligocène (Ghoutti et Ouerdane, 1997).

Cette sous-famille des Erinaceinae est composée de plusieurs genres. D'après Kichou et Taieb (1992) *Erinaceus* est un genre propre au continent Africain et au Canaries, il s'étendrait cependant, sur la région méditerranéenne de l'Europe.

D'après Wilson et Reeder (1993), le genre *Atelerix* a été considéré comme étant *Erinaceus* jusqu'aux travaux de Robbins et Setzer en 1985 ; puis confirmé par Corbet en 1988 suggérant que *Atelerix* est un genre indépendant d'*Erinaceus*. L'espèce *Atelerix algirus* a été longtemps considérée comme étant *Erinaceus europaeus*, et ce n'est qu'à partir de 1988, suite aux travaux de Corbet, qu'elle deviendra ce qu'elle est actuellement (Darrel, Frost et al, 1993).

Le Hérisson d'Algérie, *Atelerix algirus*, aurait une origine éthiopienne (Heim de Balsac, 1936 in Mouhoub-Sayah, 2009).

Le Hérisson d'Algérie participe à l'équilibre biologique en agissant sur le contrôle des populations d'insectes notamment les insectes ravageurs, ils détruisent la majorité des insectes nuisibles des cultures, tel que la fourmi moissonneuse *Messor barbara* qui s'attaque aux épis de céréales. De ce fait, il a pu être traditionnellement introduit pour protéger les cultures maraichères, dans le domaine de l'agriculture et de la protection de la nature. Sur le plan sanitaire, ils limitent l'action mortelle de quelques espèces de scorpions, solifuges et vipères vis-à-vis de l'homme et des animaux domestiques (Ghoutti et Ouerdane, 1997).

La compréhension du comportement trophique d'une espèce donnée est primordiale et constitue un principe fondamental en écologie de la faune, (Salas et Fuller, 1996). L'étude du régime alimentaire est essentiel pour plusieurs raisons entre autres pour la compréhension des interactions concurrentielles potentielles entre les espèces sympatriques (Jaksic et al., 1992, Wiens, 1993) et aussi pour la compréhension de l'influence des profils de nourriture de l'espèce sur l'environnement.

Les études les plus fréquentes concernent les espèces de la faune mammalienne, et plus particulièrement le singe magot, la mangouste, le chacal et le sanglier. Par contre, chez de nombreuses autres espèces, plus rares ou plus discrètes, les recherches sont souvent absentes ou partielles. C'est le cas du Hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*). Le Hérisson d'Algérie est un mammifère insectivore encore très peu étudié malgré sa grande répartition en Afrique du nord et dans tout le nord de l'Algérie. Les travaux concernant cette espèce en Algérie portent sur l'étude de son régime alimentaire.

Les premières études sur l'espèce du Hérisson d'Algérie ont été effectuées d'abord sur le littoral algérois portant sur le régime alimentaire de cette espèce (Doumandji et Doumandji, 1992). Notons d'autres travaux ont concerné le Hérisson d'Algérie, citons l'étude de (Telailia, 1990) (Metref, 1994) (Benjouidi, 1995) (Sayah, 1996) (Agrane, 2001), aussi l'étude de l'écophysiologie du Hérisson d'Algérie (Mouhoub-Sayah, 2009) et l'étude des endo et ectoparasites de Khaldi (2014).

L'étude du régime alimentaire du hérisson a fait l'objet de nombreux travaux à travers le monde. En Nouvelle Zélande, plusieurs travaux ont été réalisés sur l'effet de la prédation des hérissons sur la faune endémique dans les écosystèmes insulaire dans lesquelles ils ont été introduits (Brockie, 1959 ; Campbell ,1973 ; Chris et al., 2005 et Christopher et al., 2011). En Europe, nous avons recueilli quelques travaux traitant le régime alimentaire du Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) tels que les travaux de (Yalden, 1976) ; (Tähti ,1978) ; (Wroot, 1984) ; (Hubert, 2011) ; (Mennessier, 2013) et (Berthévas, 2014).

A notre connaissance, peu de travaux ont été réalisés sur le hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* dans la Kabylie, nous citons Mimoun (2006) ou il a étudié le régime alimentaire du Hérisson. L'objectif de notre travail est d'enrichir les données sur l'écologie du hérisson d'Algérie, notamment en apportant des éléments tout à fait nouveaux sur le régime

alimentaire du Hérisson dans la Kabylie ; nous fournissons ainsi une analyse quantitative de la sélectivité alimentaire. Cette étude est faite sur une forêt de Béni Ghobri à Yakourene

Le travail comporte quatre chapitres : le premier porte sur les données bibliographiques du Hérisson d'Algérie, quant la présentation de région d'étude est développée dans le second chapitre. Le matériel utilisé et la méthodologie appliquée sont mis en évidence dans le troisième chapitre. Le quatrième chapitre aborde les résultats obtenus sur le régime alimentaire du Hérisson après analyse des matières fécales et leur interprétation. Une conclusion générale suivie par des perspectives clôture la présente étude.

Chapitre 1 :

Synthèse bibliographique

Les Hérissons appartiennent à l'ordre des insectivores regroupant presque soixante genres répartis en six familles (Bertagnouille et Attié, 1989 *in* Bengougam, 2009).

1. Classification

Selon Wilson et Reeder (1993), le Hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus* Lereboullet, 1842) occupe la place suivante dans la classe des Mammifères :

Classe : Mammifères

Sous-classe : Thériens

Infra-classe : Euthériens

Ordre : Insectivores

Famille : Erinaceidae

Sous-famille : Erinaceinae

Genre : *Atelerix*

Espèce : *Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842)

Cependant, selon la nouvelle classification, le Hérisson d'Algérie n'est plus retenu dans l'ordre des Insectivora. Hutterer (2005) met en place un nouvel ordre le remplaçant, il s'agit de l'ordre des Erinaceomorpha (Wilson et Reeder, 2005 *in* Khaldi, 2014).

2. Répartition géographique

❖ Dans le monde

Le Hérisson d'Algérie est répandu essentiellement dans toute la partie nord-africaine de la région méditerranéenne, du Maroc jusqu'en Libye. Il a été notamment identifié, à l'île de Djerba, en Tunisie (Bengougam, 2009).

Il est répandu dans toute la partie nord du Maroc (Aulagnier et Thévenot, 1986). Probablement introduit par l'Homme en Europe, il a été retrouvé dans les côtes méditerranéennes d'Espagne et de France, les îles Baléares et les Canaries (Reeve, 1994).

❖ En Algérie

En Algérie, il existe deux espèces d'Erinaceidae : le Hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) et le Hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*).

Atelerix algirus occupe pratiquement tout le nord de l'Algérie. Il est répandu sur toute la bande située entre les plateaux sahariens et les chaînes montagneuses de l'Atlas jusqu'au littoral méditerranéen (Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991).

Selon Khidas (1998), le Hérisson d'Algérie est présent partout en Kabylie du Djurdjura, aussi bien en plaine qu'en montagne, jusqu'à 1800 m d'altitude (Figure 1).

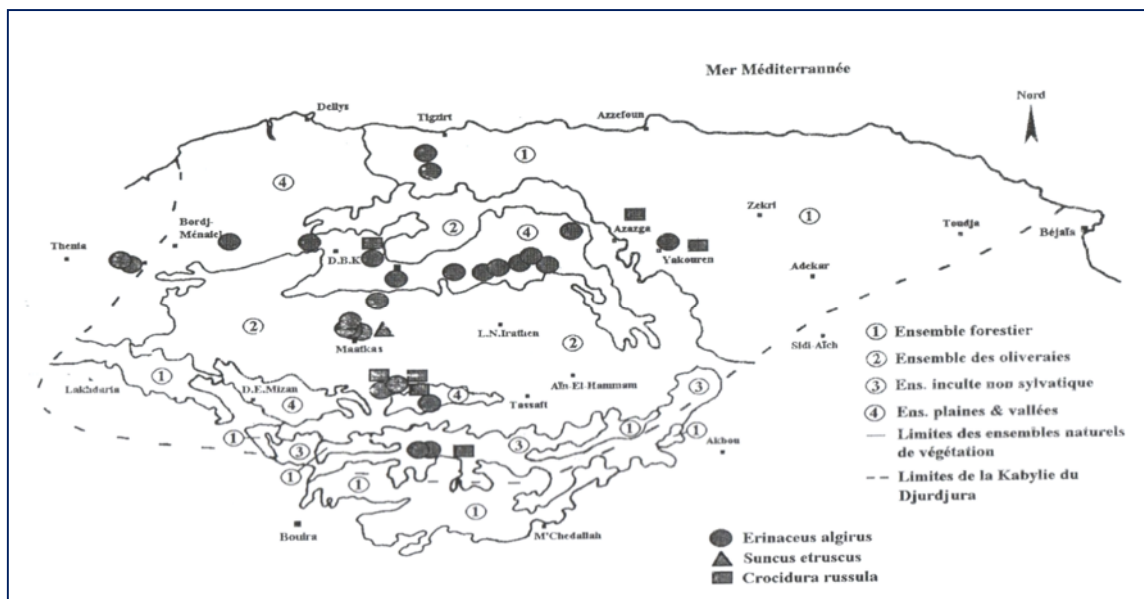


Figure 1 : Répartition du Hérisson d'Algérie en Kabylie du Djurdjura et selon les ensembles naturels de végétation (Khidas, 1998).

3. Description morphologique

Le Hérisson d'Algérie, est une espèce mesurant entre 20 et 30 cm, son poids varie selon le sexe et la saison, il est de 280 g à 660 g (Aulagnier et Thévenot, 1986). Van Den Brink (1967, *in* Khaldi, 2014) enregistre un poids maximal de 850 g. Il se caractérise par des épines striées longitudinalement qui recouvrent la tête et le dos et qui sont difficile à détacher ; le front est dépourvu de piquants. Son pelage est brun clair, blanc sous le ventre et les membres. Il possède des oreilles larges, un long museau et des membres courts et peu développés. Ses canines sont petites et les molaires développées, adaptées au brassage des insectes. Le nombre de dents est de 36. La formule dentaire est la suivante :

$$I \ 3/2 + C \ 1/1 + PM \ 3/2 + M \ 3/3 = 36 \text{ (Ghouiti et Ouerdane, 1997).}$$

Il présente une musculature spéciale circonscrit aux bords du tégument épineux. La contraction de ses muscles lui permet de s'enrouler en boule. Ceci est un moyen de défense contre les prédateurs.



Figure 2 : Le Hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* (Hadji, 2015).

4. Bioécologie du Hérisson d'Algérie

4.1. Domaine vital et territoire

Actuellement, on considère le domaine vital d'un animal comme étant l'ensemble des lieux habituellement fréquentés par ce dernier au cours d'une période donnée (Berthoud, 1978). Morris et Berthoud (1992) signale qu'aucun auteur n'a précisé une définition exacte ou une spécificité du territoire chez les Hérissons. L'apparition d'un territoire individuel paraît limitée aux adultes reproducteurs et uniquement aux femelles.

Le Hérisson est commun dans des biotopes très variables, tels que les lisières forestières, les prés bordés de haies (paysage de bocage), les jardins, les terres cultivées, les prairies humides et buissonnantes et les talus des bords de routes (Sayah, 1996).

D'après Le Berre (1990), le Hérisson est actif la nuit et passe le jour dans un terrier ou sous des amas de pierres ou bien enfoui sous un tas de feuilles mortes, entre deux grosses racines dans une grosse touffe d'herbe où il dort enroulé en boule. *A. algirus*, fréquente les zones ayant un minimum de végétation (broussailles, lits d'oueds et des lacs, pelouses à graminées et clairières), sa présence est rare dans les bois denses (Le Berre, 1990).

4.2. Comportement

Ce mammifère présente une activité crépusculaire et nocturne, solitaire et terrestre. Dès la tombée de la nuit, il se met en chasse d'une allure zigzagante (Mouhoub-Sayah, 2009).

4.3. Hibernation

La léthargie hivernale est un phénomène particulier à certains mammifères tels que les Chauves-souris et les Hérissons, c'est l'une des stratégies dont ces mammifères sont dotés afin d'échapper les conditions défavorables de l'hiver dont le froid et la diminution des disponibilités alimentaires.

Le Hérisson ne supporte pas longtemps des températures inférieures à 12 °C, car ses piquants ne lui sont d'aucun secours pour lutter contre le froid. En effet, il construit sous un buisson un abri de foin et de feuilles avant d'hiberner (Grasse, 1969 *in* Ghoutti et Ouerdane, 1997).

Reeve (1994), signale que la température ambiante chez le Hérisson d'Algérie varie entre 34°C et 35°C. Cependant, Doumandji et Doumandji (1992), ont trouvé quelques excréments du Hérisson d'Algérie en hiver dans le littoral algérois, ce qui laisse supposer que l'espèce n'hiberne pas dans cette région mais son activité est réduite. Par contre, dans le parc national du Djurdjura à une altitude de 800 à 1600m, Sayah (1996) a noté que le Hérisson d'Algérie hiberne de la 2^{ème} semaine d'octobre à la 1^{ère} semaine du mois de mai. La durée du sommeil hivernal varie suivant l'altitude. Selon Saboureau et Boissin (1978) et Saint-Girons (1973), la durée de l'hibernation varie d'une année à l'autre en fonction des conditions climatiques ou selon la l'altitude (Grassé, 1955).

Durant la période d'activité, le Hérisson s'alimente quotidiennement, en accumulant une réserve de graisses (graisse blanche) qu'il utilisera comme source d'énergie pendant la période d'hibernation et une graisse brune qu'il utilisera comme source de chaleur (Ghoutti et Ouerdane, 1997).

Le phénomène d'estivation, provoqué par une forme de sécheresse, est probablement exceptionnel dans la plupart des régions d'Europe. À l'opposé, dans les zones méditerranéennes, le Hérisson doit s'adapter à la sécheresse (Berthoud, 1987). Lors des périodes sèches, si la nourriture devient difficile à trouver, les Hérissons peuvent alors se chercher un refuge et y rester plusieurs semaines en état de léthargie avant de reprendre leur activité en automne (Grassé, 1955 et Cornelis, 1990). Selon Heim de Balsac (1955 ; *in* Bengougam, 2009), *H. aethiopicus*, qui fréquente les régions désertiques peut tomber en

léthargie estivale lorsque la température est trop élevée. Ce phénomène n'a pas fait l'objet d'étude chez *A. algirus*.

4.4. Régime alimentaire

Doumandji et Doumandji (1992) rapportent que le régime alimentaire du Hérisson est essentiellement insectivore pendant toute l'année.

Entre les mois de mai et d'août, il consomme surtout des Formicidae (Athmani, 1988 ; Sayah, 1988), de Coléoptères et de Dermoptères (Benjoudi, 1995 ; Ghoutti et Ouerdane, 1997). En hiver, ses crottes contiennent souvent jusqu'à 80% de terre et dans certains cas un maximum de 40% d'éléments végétaux (Ghoutti et Ouerdane, 1997).

Selon Régnier (1960) et Sayah (1996), il attaque et dévore même les petits animaux tels que la musaraigne, les souriceaux, les jeunes oisillons, les rongeurs, les grenouilles, les charognes, les larves d'insectes, divers mille-pattes, perce-oreilles et même des araignées, des chenilles et des lombrics, il consomme aussi des œufs et des baies de fruits charnus. Ce petit animal est aussi un ennemi naturel de la sauterelle pèlerine « *Schistocerca gregaria* ». Il peut ingérer plus de 80 Coléoptères ou vers de terre en quelques heures (Bengougam, 2009). Il est capable d'affronter des vipères ou des scorpions et de les grignoter sans pour autant posséder une immunité absolue (Régnier, 1960). Il consomme également des aliments d'origine végétale, comme des glands, des fruits tombés, des baies et des champignons (Schiling *et al.*, 1986 *in* Bengougam, 2009).

En fonction de l'habitat du Hérisson, le régime alimentaire peut varier considérablement, s'il vit dans un champ, il peut manger beaucoup plus de vers de terre (jusqu'à 80 %) que s'il chasse dans un sous-bois, où les Coléoptères sont plus nombreux. Lorsque la nourriture est abondante, il peut en avaler près de 70 g par nuit. 50 g lui suffiraient amplement, mais il prévoit et se constitue des réserves, ce supplément transformé en graisse lui fournira les calories indispensables à sa survie pendant son long sommeil hivernal. (Anonyme, 2011).

Selon Berthoud (1978), les Hérissons sont très nombreux autour des habitations humaines. Les déchets alimentaires abandonnés sur les composts dans les jardins sont pour le Hérisson un appoint alimentaire non négligeable.

4.5. Reproduction

Le cycle physiologique de reproduction du Hérisson, mais aussi les ressources alimentaires disponibles et les conditions météorologiques déterminent le cycle biologique annuel du Hérisson. La période principale de reproduction s'étend en général de fin avril à fin août, mais peut s'étaler de mars à septembre, selon les conditions climatiques en particulier (Berthévas, 2014).

Mouhoub-Sayah (2009) confirme que la reproduction du Hérisson d'Algérie a été très peu étudiée. Les observations d'animaux maintenus en captivité montrent que les accouplements se font à partir du mois d'avril. Après 5 à 7 semaines de gestation, les embryons sont répartis entre les deux cornes utérines, les femelles mettent bas et les portées sont de 3 à 5 petits. Les nouveau-nés ont une couleur rose-pâle et ils sont aveugles et sourds. Ils présentent des piquants blancs et mous qui deviennent durs. La longueur du corps à la naissance est de l'ordre de 50 à 85 mm, avec un poids moyen de 8 à 22 g. Chez les jeunes, la faculté de s'enrouler ne se manifeste qu'à partir du 14^{ème} jour. Les dents percent à l'âge de 24 jours. La puberté et la maturité sexuelle sont atteintes à l'âge de 10 mois environ (Frechkop, 1958 *in* Biche, 2003).

Bengougam (2009) démontre que chez le Hérisson d'Algérie, la période de reproduction se situe entre le mois de mars et le mois de mai en Algérie et entre le mois d'avril et juin en Libye (Leberre, 1990). Il y a deux portées par an et un à quatre petits par portée, exceptionnellement six petits (Haltenorth et Diller, 1985 *in* Biche, 2003) comme le confirme également Leberre (1990).

Selon Dorst *et al.* (1974), les femelles s'occupent attentivement de leur progéniture. Les hérissons peuvent se reproduire l'année même de leur naissance (Schiling *et al.*, 1986 *in* Bengougam, 2009).

La longévité du hérisson d'Algérie est de 8 à 10 ans (Leberre, 1990), l'âge d'un individu se détermine par l'étude des anneaux de croissance du périoste de la mâchoire inférieure des bandes sombres, alternant avec des bandes claires, correspondants à des arrêts de croissance au cours de l'hibernation (Morris, 1970 *in* Khaldi, 2014).

4.6. Parade nuptiale et accouplement

Des études sur des individus marquées ont montré que les femelles ne s'accouplaient pas obligatoirement avec n'importe quel mâle, mais qu'il existait parfois des mâles dominants ayant le rôle de reproducteurs principaux (Morris et Berthoud, 1992).

Lors de la saison de reproduction, le mâle tourne autour de la femelle qui hérissé ses piquants, souffle et donne des coups de tête dans les flancs du mâle. Lorsqu'elle accepte l'accouplement, la femelle s'accroupit et relève la queue. Parfois elle positionne son dos en lordose. Le mâle grimpe sur elle par l'arrière (Jourde, 2008 in BERTHÉVAS, 2014).

Après l'accouplement, ou en cas de refus de la femelle, chacun repart de son côté. Les Hérissons ne vivent habituellement pas en couple. Les mâles et la femelles s'accouplent plusieurs fois par période de reproduction.



Figure 3: Hérisson âgé de moins de 48 h (Photo de Berthévas, 2014).

4.7. La communication chez le Hérisson

Le sens de l'ouïe est très développé et adapté à la réception des signaux de haute fréquence. Les hérissons peuvent ainsi localiser les bruissements des invertébrés-proies se déplaçant au sol et détectant l'approche des prédateurs (Reeve, 1994).

Le sens de l'olfaction est très développé chez les hérissons, il est important dans plusieurs activités, comme la recherche de l'alimentation, la reconnaissance des prédateurs, l'orientation et la reconnaissance des lieux et endroits ainsi que dans le comportement sexuel (Reeve, 1994).

Les hérissons sont capables de voir pendant le clair de lune et de distinguer entre les formes et les objets mobiles, leur vision est principalement monochrome (Reeve, 1994).

5. Etat de conservation et menaces

Les menaces de mortalité de ce mammifère sont principalement dues au trafic routier, aux pesticides, aux maladies causées essentiellement par des parasites, aux prédateurs et aux activités humaines modifiant son habitat et ses habitudes.

Les prédateurs du Hérisson d'Algérie, sont les mêmes que ceux du Hérisson d'Europe, qui sont, le Grand duc, le Renard, le Chacal et la Hyène (Ghoutti et Ouerdane, 1997).

Le Hérisson est considéré comme une espèce gibier. En effet, sa chair entre dans la pharmacopée traditionnelle et pousse les chasseurs à le traquer.

Les hérissons sont sujets à plusieurs maladies d'origine bactérienne et virale, comme le leptospire et la rage. Ainsi ils sont d'excellents hôtes pour de nombreux parasites (puces, tiques, mites, champignons).

Les hérissons ont une immunité résistante envers les toxines notamment au venin des serpents et aux substances défensives nuisibles produites par leurs proies. Ils résistent aux piqûres d'abeilles et de guêpes. En effet une injection de 72 mg de venin d'abeilles ne produit aucun symptôme clinique (Ghoutti et Ouerdane, 1997). Par contre Reeve (1994) cite que l'acide hydrocyanique le tue doucement et la strychnine le tue rapidement.

D'après Mouhoub-Sayah, 2009, les résultats sur les données globales concernant le nombre du Hérisson d'Algérie victimes du trafic routier dans la vallée de la Soummam, ont enregistré 459 hérissons morts entre 2002 et 2006. En Kabylie, de nombreux cadavres ont été ramassés sur les routes dans l'ensemble des oliveraies des plaines et des vallées cultivées. Ceci représente 44 % de mortalité d'après Khidas (1999).

Aujourd'hui, le hérisson n'est pas considéré comme une espèce menacée, mais ses effectifs ont nettement diminué (Anonyme, 2015). La protection des hérissons en Algérie est loin d'être assurée s'il n'y a pas une sensibilisation des populations qui s'attaquent à son habitat naturel, ou s'en prennent à eux directement (chasse) et indirectement (pesticides).

Chapitre 2 :

Présentation

de la

région d'étude

1. Situation géographique

Le site choisi pour notre étude se trouve dans la forêt de Béni Ghobri, une région de Yakouren située dans l'Atlas tellien à 40 km à l'Est du chef lieu de Tizi-Ouzou. La forêt de Béni Ghobri se trouve dans le haut Sébaou à une altitude moyenne de 700m. Le point le plus bas de cette région est à Tizi-Bouchen avec une altitude de 217 m et son point le plus haut est à Sidi El Abed avec une altitude de 1014 m. Elle couvre une superficie de 5710 ha. Cette forêt est délimitée par Tamgout au nord, par le village Idjeur au sud, par la ville d'Azazga à l'ouest et par le village Zekri à l'est.



Figure 4: Situation géographique de la région de Yakourene. (Google Earth, 2017).

2. Géologie et pédologie

La forêt de Béni Ghobri repose sur un terrain géologique constitué de grès numidiens intercalés de minces couches d'argile créant un sol favorable au développement de la végétation forestière (Boudy, 1955 *in* Mimoun, 2006).

Les sols de la forêt de Béni Ghobri sont des sols lessivés, acides par endroit. La texture est limono-sableuse en surface pour les sols lessivés acides. Elle devient argileuse au niveau

de l'horizon illuvial. Pour les sols iso humiques, la texture est argileuse en surface et limono-argileuse en profondeur. (Ganoun et Oumokrane, 1997 *in* Mimoun, 2006).

On note la présence d'un seul cours d'eau permanent (Ighzer Aboud) ou se déversent plusieurs ruisseaux.



Figure 5: Quelques paysages de la région d'étude à Yakourene (Originale, 2017).

3. Climat

Selon Mimoun (2006) les facteurs climatiques jouent un rôle primordial dans les fluctuations d'abondance de nombreuses espèces d'invertébrés terrestres et des insectes en particulier.

La forêt de Béni Ghobri est de type méditerranéen continental. Elle est située dans la zone bioclimatique humide à hiver tempéré, relativement froid et pluvieux en hiver, chaud et sec en été, (Tessier, 1991 ; Tafer, 2000 et Messaoudène, 2008).

Nous donnons ci-dessous les données climatiques du site de la forêt de Béni-Ghobri enregistrées durant les mois d'étude allant du mois d'octobre 2016 au mois de mai 2017. T indique la température moyenne enregistrée durant chaque mois, Tm la température moyenne minimale et TM la température moyenne maximale pour chaque mois, PP représente la précipitation moyenne de chaque mois.

Tableau 1: Données climatiques du site enregistré durant la période d'étude (Climatologie de Tizi-Ouzou, 2016).

Mois	T (°C)	TM (°C)	Tm (°C)	PP (mm)
Octobre	22,5	29,6	17	17,27
Novembre	17	21	11,6	65
Décembre	13,6	17,1	9,6	156,72
Janvier	10	13,3	5,8	219,2
Février	13,8	17,5	8,8	35,05
Mars	16,1	20,8	9	33,02
Avril	18,2	22,2	10,6	38,62
Mai	24	28,8	15,2	2,29

La température et la pluviométrie constituent des facteurs déterminants pour la répartition des êtres vivants. La température moyenne du mois le plus chaud de la période d'étude est enregistré en mai avec 24°C. La plus basse température moyenne est enregistrée au mois de janvier avec 10°C et la température maximale moyenne est obtenue en mois d'octobre avec 29.6°C.

Les précipitations sont rares au mois de mai 2,29mm. Elles sont très abondantes au mois de janvier avec 219,2 mm. Ce n'est qu'à partir du mois de février que les pluies commencent à diminuer.

4. Végétation de la région d'étude

La forêt de Béni Ghobri est recouverte par des feuillus et du maquis. Le couvert végétal est disposé de 3 strates : arborescente, arbustive et herbacé.

4.1. Strate arborescente

C'est la strate supérieure atteint parfois une hauteur de plus de 5 m. Elle est composée de trois essences principales, le chêne liège (*Quercus suber*), le chêne zeen (*Quercus canariensis*) et le chêne afarés (*Quercus afares*). Le chêne liège occupe 50% de la surface totale du massif. Il est présent généralement dans les basses altitudes. Cependant en haute altitude, il se mélange avec le chêne zeen et le chêne afarés en formant des peuplements mixtes.

4.2. Strate arbustive

C'est la forme la plus abondante et variée. La hauteur varie de 1 m jusqu'à 5 m. Les principales espèces recensées par Messaoudène et Mezani (2000) sont : la, le myrte (*Myrtus communis*), la bruyère arborescente (*Erica arborea*), l'arbousier (*Arbutus unedo*), la phyllaie (*Phillyrea angustifolia*), le calycotome (*Calycotum spinosa*), la cytise (*Cytisus triflorus*), le genêt (*Rubus ulmifolius*) le Viorne tin (*Viburnum tinus*) et le ciste montpelier (*Cistus monspeliensis*).

Le ciste est l'espèce la plus fréquente. C'est la première espèce à renaître après passage d'un incendie et ce en raison de la résistance de ses graines aux températures extrêmes. Le cytise à trois fleurs (*Cytisus triflorus*) caractérise les peuplements du chêne zeen, et les stations riches en azote.

4.3. Strate herbacée

Cette strate est apparente dans les clairières, formée de plantes atteignant au maximum 1 m. Les espèces inventoriées par Messaoudène et Mezani (2000) sont *Asphodelus microcarpus*, *Eryngium tricuspdatum*, *Viola silvestris*, le cyclamen *Cyclamen africanum*, le garou (*Daphne gnidium*),

5. Faune

La forêt de Béni Ghobri abrite une faune diversifiée composée essentiellement d'insectes, d'oiseaux et des mammifères.

Selon Gacem (1996 ; *in* Ghoutti et Ouerdane, 1997), 39 espèces d'oiseaux sont recensés en Kabylie. La plupart d'entre elles sont présentes durant toute l'année, parmi celles-ci on peut citer : le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), le Merle noir (*Turdus merula*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Mésange noir (*Parus citer*).

Les mammifères de la Kabylie de Djurdjura recensés par Khidas (1999) sont en nombre de 25 espèces de mammifères terrestres non volants mais qui ne sont pas forcément toutes présentes à Yakouren.

Les espèces observées régulièrement sur le terrain sont le sanglier (*Sus scrofa*), chacal doré (*Canis aureus*), renard roux (*Vulpes vulpes*), genette (*Genetta genetta*), mangouste (*Herpestes ichneumon*); hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*), les rongeurs.

6. Les perturbations

La région d'étude subit des perturbations d'origine naturelle mais aussi et beaucoup plus d'origine anthropique. Les décharges d'ordures surtout les bouteilles en plastique sont des facteurs importants de pollution du milieu. Il faut aussi relever l'action de surpâturage importante, qui est considérée comme un facteur de perturbation majeur de l'équilibre écologique. Les incendies de forêt ont un impact majeur dans la destruction des habitats de beaucoup d'animaux. Les coupes intensives des arbres notamment les bois du chêne liège à des fins commerciales et l'extraction des pierres des cours d'eau utilisées dans les constructions ont fortement dégradé le milieu. Enfin, la réalisation du tronçon d'autoroute qui a fragmenté la forêt a fortement contribué à la destruction d'une partie de ce milieu. Aussi des éboulements causés par les remblais rejetés lors de la réalisation du tronçon d'autoroute, ceux-ci ont obstrué le parcours des rivières, causant ainsi des inondations de grande ampleur.

Chapitre 3 :

Matériels et méthodes

1. Méthodes de travail au terrain

1.1. Etude du régime alimentaire du Hérisson

Le régime alimentaire a été étudié par analyse des fèces du Hérisson. L'analyse fécale a été privilégiée sur l'analyse des contenus stomacaux afin d'éviter le sacrifice des animaux. Les fèces représentent sûrement la source d'information la plus facilement accessible et la plus largement disponible (Khidas, 1999).

Pour distinguer les crottes de Hérissons de celles d'autres animaux, nous nous référons à des guides de terrain, qui s'appuient sur la taille, la forme et la couleur des crottes pour leur identification. Elles sont de forme cylindrique avec une extrémité postérieure effilée et une extrémité antérieure généralement plus arrondie (Figure 6). Leurs dimensions varient beaucoup; elles dépendent évidemment de l'âge et du sexe de l'animal. La teinte de la défécation dépend de l'alimentation de l'animal. Certaines sont noirâtres, ne dégageant aucune odeur et présentant un aspect luisant dû à la présence de fragments sclérotinisés de divers insectes et d'arthropodes ou bien de grises cendrées, elle renseigne sur la présence d'isopodes, de crustacés et de myriapodes. Les crottes, lorsqu'elles sont fraîches, dégagent une odeur forte et caractéristique. Le Hérisson n'a pas d'endroit particulier pour déféquer. Il les disperse un peu partout au cours de ses déplacements.



Figure 6. Présentation d'une crotte d'Hérisson d'Algérie à Yakourene. (Originale, 2017).

La collecte des crottes du Hérisson d'Algérie s'est effectuée sur une période de 6 mois (Annexe 1 calendrier des sorties) en parcourant le même itinéraire à chaque sortie, lequel est constitué de pistes pédestres et de sentiers.

Les crottes se trouvent dispersées et isolées. Les endroits les plus fréquentés pour le dépôt des crottes sont les pistes et lisières forestières

Le nombre moyen de crottes récupérées dans la station d'étude pour chaque sortie est de 20 par mois. Si ce nombre n'est pas atteint durant une seule sortie, une autre est organisée le même mois pour compléter l'échantillonnage. Le nombre total de crottes analysées pour les 11 sorties est de 85 crottes (80 crottes sont prises en compte pour l'exploitation des résultats). Il est à remarquer qu'en période hivernale (décembre à février) ces récoltes se sont avérées infructueuses (1 crotte pour le mois de décembre et 4 crottes pour le mois de février). Ces dernières sont conservées dans des sachets en plastique accompagnées des indications du lieu et de la date de collecte. Les mensurations (longueur, largeur) sont aussi notées au moment du ramassage.

Les excréments trouvés sont soit frais et solides, généralement de couleur noir brillant, ou bien secs, de couleur terne et deviennent friables au toucher.

1.2. Echantillonnage des invertébrés

Dans le but d'avoir des précisions sur les disponibilités trophiques en proies potentielles dans cette station d'étude, nous avons opté pour la méthode de piège des pots Barber.

Ce type de piégeage permet la capture de diverses espèces d'arthropodes marcheurs tels que les fourmis, les coléoptères, les araignées et les diplopodes, ainsi qu'un nombre d'insectes volants qui viennent se poser à la surface (Benkhelil, 1992).

Ces pièges sont constitués par des récipients en matière plastique (gobelets). Chaque pot est enterré verticalement de façon à ce que son ouverture se retrouve au ras du sol, afin d'éviter tout effet de barrière à l'égard des Arthropodes marcheurs. Cette méthode permet d'obtenir des indices d'abondance de certaines espèces se déplaçant à la surface du sol ainsi que leurs fluctuations en fonction de différentes saisons.

On verse une quantité d'eau jusqu'au tiers de sa hauteur, une goutte de détergent ou savon liquide est ajoutée dans chaque pot jouant le rôle de mouillant, ce qui va empêcher les insectes piégés de se sauver. On a placé environ 20 pots par mois distants de 3 m les uns des autres disposés sur une seule ligne. (Figure 7).



Figure 7. Pot piège enterré verticalement au sol. (Originale, 2017).

Ce type d'échantillonnage a été effectué durant les mois de mars, avril et mai, sachant que les pièges pots sont installés dans différents endroits de la station étudiée. Les insectes échantillonnés sont récupérés après 48 heures. Les pots sont vidés de leur contenu et versés à travers une passoire à petites mailles dans des petits tubes en leur rajoutant de l'éthanol dilué à 90° afin d'éviter toute putréfaction. Les tubes doivent être étiquetés, en mentionnant les indications de la date, du lieu de prélèvement et du numéro de pot.

Ces tubes seront ramenés au laboratoire pour effectuer le tri et l'identification des espèces capturées. A préciser que durant le mois de mars les contenus de dix pots seulement sont récupérés sur vingt pots disposés, les autres sont détruits. Pour le mois d'avril et mois de mai dix-neuf pots trouvés sur vingt pots placés sur le terrain, les autres gobelets sont retrouvés aussi détruits. (Figure8).

**A****B**

Figure 8. Echantillonnage des insectes en utilisant les pièges pots Barber. (Originale, 2017).

(A) : Insectes capturés après 48 h du dépôt de gobelet.

(B) : Ramassage des insectes dans le tube rempli d'éthanol à 90°.

2. Méthodes de travail du laboratoire

2.1. Analyse des fèces

L'analyse des crottes consiste à prélever les différents items contenus dans chaque crotte, plusieurs étapes sont mises en évidence :

2.1.1. Macération de chaque crotte dans l'éthanol:

Dans un premier temps, chaque crotte est placée dans une boîte de pétri en verre étiquetée par le numéro de la crotte et le mois de prélèvement. Ensuite, on mesure le poids de la défécation en utilisant une balance de précision. On imbibe ensuite chaque crotte de l'éthanol à 90° qui permet de ramollir l'excrément et favorise le détachement des pièces sclérotinisés.

2.1.2. Séparation des fragments :

On décortique chaque crotte à l'aide d'une pince, par la suite, on procède à leur tri sous une loupe binoculaire après avoir séché l'effet de l'éthanol. Les éléments sclérotinisés (têtes, thorax) de la famille des Formicidae sont mis dans une autre boîte de pétri qui est étiquetée. Les autres catégories d'insectes et arthropodes sont mises dans une autre boîte de pétri afin de faciliter leur dénombrement et leur identification.

2.1.3 - Identification et dénombrement des proies :

A l'aide de la loupe binoculaire, l'identification des différents proies se fait jusqu'à des niveaux taxinomiques avancés (famille, genre). En premier lieu, on procède à la détermination de la famille des Formicidae, les thorax et les têtes permettent de reconnaître les ouvrières ou les soldats (*Messor sp*, *Tetramorium sp*, *Cataglyphis sp*, *Tapinoma sp* et *Camponotus sp*, *Pheidole sp*, *Aphaenogaster sp*, *Monomorium sp*, *Crematogaster sp*, *Plagiolepis sp*).

Après la détermination des espèces, on dénombre les individus appartenant à chaque espèce, qui est basé essentiellement sur le comptage des fragments (têtes, thorax). On doit prendre en considération la longueur de la tête ou thorax pour estimer la taille potentielle de chaque individu de l'espèce (Tête \times 4 et le thorax \times 3). (Figure9).

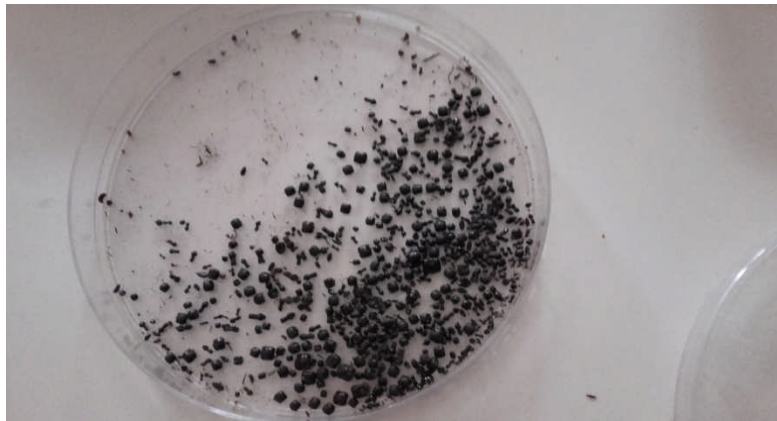


Figure 9. Dénombrement des têtes et thorax des Formicidés trouvés dans les crottes d'*Atelerix algirus*. (Originale, 2017).

Pour déterminer les espèces de Formicidae, on se réfère aux boites de collections d'insectes assurée par Mlle Djenoun Dalila Doctorante au département de Biologie, université de Tizi-Ouzou, et une autre référence provenant du mémoire de Mrs Ghoutti et Ouerdane. La confirmation de ces espèces de Formicidae et la détermination des autres fragments (élytres, pattes, mandibules, parfois l'individu complet) des différentes classes et familles des insectes et arthropodes non déterminées, est assurés par Mme Maghniche, Maitre assistante au département de Zoologie et Entomologie à l'école nationale supérieure vétérinaire d'Alger (Bab Ezzouar), en se référant à des spécimens des collections de référence et en utilisant des clés taxonomiques spécialisées. A noter que quelques graines végétales ont été rencontrées dans les crottes décortiquées et elles sont déterminées par Mlle Mallil Kahina (Maitre

assistante au département de Biologie, université de Tizi-Ouzou) (se référer à l'annexe 1 Figure 12.)

2.1.4. Identification des items :

a- Hyménoptères :

La reconnaissance des Hyménoptères se fait par les différents critères présents sur la tête et le thorax permettant aisément de préciser leur systématique, notamment les Formicidae (Figure 10).



A : Tête du *Camponotus sp.*

B : Tête *Cataglyphis sp.*

Figure 10. Reconnaissance des Formicidae par leur tête et thorax après traitements des crottes. (Originale, 2017).

b- Coléoptères :

La connaissance des Coléoptères est basée généralement sur les fragments d'élytres, les têtes et les prothorax. Les élytres de Carabidae (famille de coléoptères) présentent des sillons longitudinaux ou lignes de points. Par contre, ceux des Scarabeidae (famille de coléoptères) sont lisses ou stries longitudinalement.

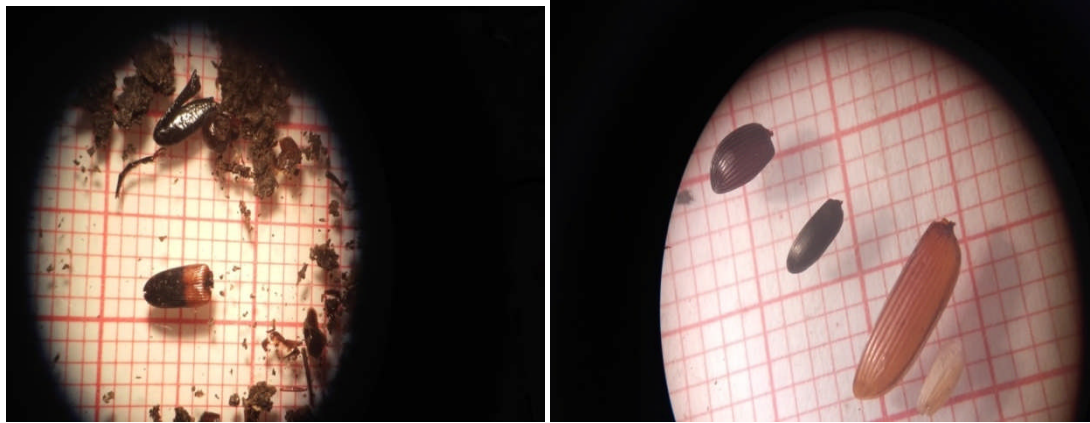
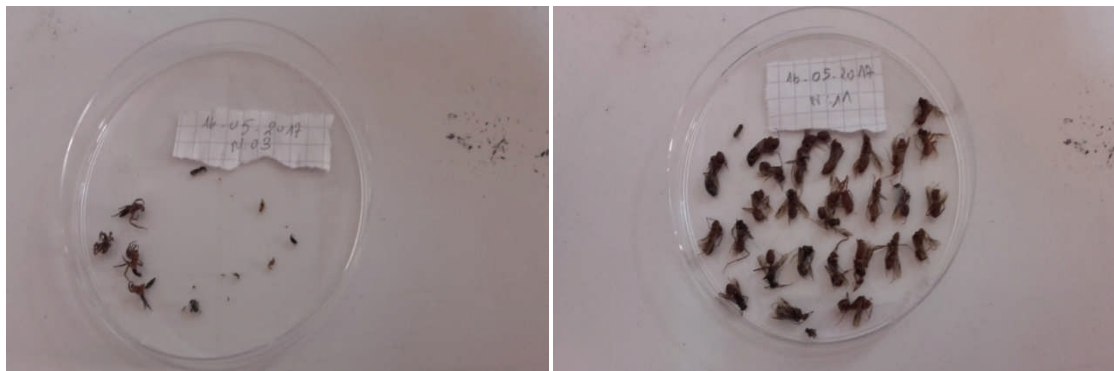


Figure 11. Quelques élytres de Coléoptères trouvés dans les crottes d'*Atelerix algirus*.
(Originale, 2017).

2.2. Analyse des contenus des pots Barber :

La méthode des pots Barber (*Pitfall traps*) permet la capture des espèces diurnes et nocturnes fréquentant le sol. Les contenus des tubes sont versés dans un récipient en verre, en se servant à une loupe binoculaire, les échantillons sont triturés délicatement à l'aide d'une pince métallique ; puis les formicidés sont séparés et déterminés d'une part (en utilisant les mêmes références de détermination citée ci-dessus). D'autre part, les autres groupes d'arthropodes sont conservés dans des tubes à essai et de l'éthanol dilué accompagné d'un étiquetage, les déterminer ultérieurement à Alger par Mme Maghniche. (Figure 12).



A : Tri des formicidés

B : Séparation des différents groupes d'Arthropodes.



C : Conservation des Arthropodes dans l'éthanol.

Figure 12. Les différentes étapes de l'analyse des contenus des pots Barber. (Originale, 2017).

3. Exploitation des résultats par les indices écologiques

3.1. Abondance relative (FR)

Si dans un peuplement donné n_i est le nombre d'individus d'une espèce i et N le nombre total d'individus que comporte le peuplement on aura :

$$FR = \frac{n_i}{N} \times 100 \text{ (Ramade, 2003).}$$

n_i : est le nombre des individus de l'espèce i ,

N : est le nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

3.2. La fréquence d'occurrence(FO) ou la constance (C)

La fréquence d'occurrence désigne en écologie le degré de fréquence avec lequel une espèce d'une biocénose donnée se rencontre dans les échantillons de cette dernière (Ramade, 2003), c'est le rapport :

$$N : C(\%) = (p_i \times 100) / N.$$

P_i : nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

N : nombre total des relevés effectués.

3.3. Indice de diversité de Shannon (H')

Le but d'utiliser cet indice c'est pour caractériser le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie et dire s'il y a une spécialisation dans son alimentation ou il renferme un régime trophique divers (généraliste). Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

P_i : la fréquence relative d'apparition de chaque catégorie alimentaire (n_i/N).

3.4. Indice d'Équitabilité (E) ou Equirépartition

Selon Dajoz (1996) cet indice est utilisé pour comparer la diversité de deux peuplements qui renferment des nombres d'espèces différents, c'est le rapport entre la diversité observée H' et la diversité maximale H'_{\max} ; sa formule est :

$$E = H' / H'_{\max}.$$

$$H'_{\max} = \log_2 S.$$

H' : indice de Shannon.

H'_{\max} : diversité maximale.

S : nombre total des catégories alimentaires.

Il varie de 0 à 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une seule espèce (une espèce domine largement le peuplement, elle est spécialiste), tandis qu'elle est de 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (généraliste) (Ramade, 1994).

3.5. Indice d'Ivlev ou indice d'électivité (I)

L'indice d'Ivlev ou de sélectivité (électivité) qui permet de quantifier la prédation sélective. Il est calculé de la manière suivante :

$$I = (r-p)/(r+p-2rp).$$

r : le pourcentage de la proie présente dans les crottes du Hérisson.

p : pourcentage de la proie présente dans l'environnement correspondant aux disponibilités alimentaires.

L'indice d'Ivlev (I) varie de -1 à 0 pour une sélection négative, et de 0 à +1 pour une sélection positive.

3.6. Analyse des données (X^2)

Pour mettre en évidence les variations mensuelles du régime alimentaire de l'Hérisson d'Algérie, les fréquences d'occurrence des items proies ont été comparées en utilisant le test du **Khi-deux**. Il permet de conclure s'il y a une relation de dépendance entre le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie et les variations mensuelles.

Chapitre 4 :

Résultats et discussion

Dans ce chapitre, les données obtenues sur le régime alimentaire du Hérisson ainsi que sur les disponibilités alimentaires des proies sont exploitées à l'aide des indices écologiques et des méthodes statistiques présentés dans le chapitre précédent. Les résultats obtenus sont interprétés et discutés.

1. Résultats sur les disponibilités alimentaires en invertébrés :

1.1. Inventaire des Arthropodes capturés :

Dans la forêt de Béni-Ghobri, nous avons capturé à l'aide des pots Barber, du mois de mars au mois de mai, 1151 individus, appartenant à 95 espèces, 60 familles, 16 ordres et 4 classes, la classe la plus dominante est Insecta avec 94% des effectifs total. (Tableau 2).

Tableau 2 : Effectifs et abondance globale (fréquence relative) des espèces capturées à l'aide des pots Barber.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	N	AR%
Arachnida	Aranea	Aranea	Theridiidae sp	1	0,09
			Aranea sp	1	0,09
		Dysderidae	<i>Dysdera sp</i>	4	0,35
		Gnaphosidae	<i>Drassodes sp</i>	1	0,09
			Gnaphosidae sp	8	0,70
		Linyphiidae	Linyphiidae sp	5	0,43
		Lycosidae	Lycosidae sp	2	0,17
		Salticidae	Salticidae sp1	1	0,09
			Salticidae sp	1	0,09
		Oecobiidae	Oecobiidae sp	1	0,09
	Thomisidae	<i>Thomisops sp</i>	1	0,09	
	Acari	Acari	Hydroacarien	5	0,43
Acari			7	0,61	
Opiliones	Phalangiidae	Phalangiidae sp	14	1,22	
Chilopoda	Scutigermorpha	Scutigerae	<i>Scutigera sp</i>	6	0,52
insecta	Archaeognatha	Machilidae	Machilidae sp	1	0,09
	Coleoptera	Attelabidae	<i>Attelabus sp</i>	1	0,09
		Apionidae	<i>Apion sp</i>	1	0,09
		Anthicidae	<i>Anthicus bifasciatus</i>	1	0,09
		Buprestidae	<i>Agrilus sp</i>	2	0,17
		Cantharidae	<i>Malthinus cantharus</i>	1	0,09
		Carabidae	<i>Carabus anisolabis</i>	1	0,09
			<i>Carabus morbillosus</i>	1	0,09
			<i>Carterus sp</i>	4	0,35
	<i>Cicendela sp</i>		5	0,43	

		Cetoniidae	<i>Oxythyrea funesta</i>	1	0,09
			<i>Cetoniidae sp</i>	1	0,09
		Chrysomelidae	<i>Aphthona sp</i>	1	0,09
			<i>Lachnaia sexpunctata</i>	1	0,09
			<i>Pachnephorus sp</i>	2	0,17
		Curculionidae	<i>Cyphocleonus sp</i>	1	0,09
			<i>Sitona sp</i>	1	0,09
		Elateridae	<i>Cryptohypnus sp</i>	1	0,09
		Dasytidae	<i>Dasytes sp</i>	28	2,43
			<i>Aplocnemus sp</i>	7	0,61
		Malachiidae	<i>Cyrtosus sp1</i>	1	0,09
			<i>Cyrtosus sp2</i>	1	0,09
		Prionoceridae	<i>Lobonyx sp</i>	1	0,09
		Rutelidae	<i>Hoplia praticola</i>	13	1,13
		Scarabaeidae	<i>Onthophagus sp</i>	2	0,17
		staphylinidae	<i>Atheta sp</i>	3	0,26
		Tenebrionidae	<i>Amnodeis gebieni</i>	1	0,09
			Tenebrionidae	1	0,09
	Dictyoptera	Blattellidae	<i>Ectobius lucidus</i>	1	0,09
			<i>Loboptera sp</i>	3	0,26
		Termitidae	Termitidae sp	1	0,09
	Diptera	Asilidae	Asilidae sp	1	0,09
		Bibionidae	<i>Bibionellus sp</i>	1	0,09
		Chironomidae	Chironomidae sp	1	0,09
		Empididae	Empididae sp	1	0,09
		Phoridae	Phoridae sp	1	0,09
			<i>Megaselia sp</i>	2	0,17
		Psychodidae	<i>Psychoda sp</i>	1	0,09
		Sciaridae	Sciaridae sp	1	0,09
			<i>Bradysia</i>	7	0,61
		Scatophagidae	Scatophagidae sp	1	0,09
		Sphaesoceridae	<i>Leptocera sp</i>	1	0,09
		Cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp	5	0,43
		Muscidae	<i>Hydrotaea sp</i>	5	0,43
		Trichoceridae	<i>Trichocera sp</i>	2	0,17
	Hemiptera	Aphidiidae	<i>Aphis sp</i>	1	0,09
			<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	2	0,17
		Tingidae	Tingidae sp	1	0,09
		Miridae	Miridae sp	2	0,17
		Cicadillidae	<i>Agallia sp</i>	2	0,17
			Cicadillidae sp	6	0,52
			<i>Deltocephalini sp</i>	1	0,09
Issidae	Issidae sp	27	2,35		

		apidae	<i>Euceta sp</i>	1	0,09		
		Chrysilidae	<i>Chrysis sp</i>	1	0,09		
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Aphaenogaster sp</i>	23	2,00		
			<i>Camponotus alii</i>	10	0,87		
			<i>Camponotus sp</i>	8	0,70		
			<i>Cataglyphis savignyi</i>	39	3,39		
			<i>Cataglyphis viaticus</i>	498	43,27		
			<i>Crematogaster laestrygon</i>	20	1,74		
			<i>Crematogaster sp</i>	96	8,34		
			<i>Pheidole pallidula</i>	158	13,73		
			<i>Plagiolepis Barbara</i>	25	2,17		
			<i>Tapinoma sp</i>	11	0,96		
			<i>Tetramorium sp</i>	8	0,70		
			<i>Tetramorium biskrensis</i>	1	0,09		
			<i>Tetramorium sumiliev</i>	5	0,43		
					<i>Sphcodes sp</i>	1	0,09
				Halictidae	<i>Lasioglossum sp</i>	3	0,26
	Isoptera	Hodotermitidae	<i>Hodotermes sp</i>	3	0,26		
	Lepidoptera	Teneoïdae	Teneoïdae sp	1	0,09		
		Geometridae	<i>Plataea sp</i>	1	0,09		
	Orthoptera	Achrididae	<i>Parapleurus sp</i>	1	0,09		
		Gryllidae	<i>Gryllus sp</i>	1	0,09		
			<i>Sciobia chopardi</i>	2	0,17		
Collembola	Collembola	Collembola	Collembola	4	0,35		
	Entomobryomorpha	Entomobryidae	Entomobryidae sp	9	0,78		
	Symphyleona	sminthuridae	sminthuridae	1	0,09		
Total				1151	100,00		

Des études similaires ont été réalisées dans différentes régions d'Algérie sur les inventaires des Arthropodes. Mimoun (2006) a réalisé un inventaire dans la station forestière d'Aboud à Yakourene de février 2004 jusqu'en janvier 2005. Les résultats obtenus apportent 1775 invertébrés et vertébrés appartenant à 158 espèces. Ce résultat apparaît différent aux résultats obtenus dans notre présente étude en raison de la durée de l'échantillonnage, puisque la richesse spécifique obtenue est beaucoup plus importante que la nôtre. L'étude de Benkhelil et Doumandji (1992) souligne que le nombre des espèces capturées dans différents milieux, notamment dans les forêts de chêne zeen au Mont de Babor, atteint 209 espèces. Par contre les conclusions d'inventaire de Baouane (2002) dans le marais de Reghaïa se rapprochent davantage de nos résultats. L'auteur mentionne 120 espèces appartenant à 4 classes. Damerdji et Djedid (2004) ont recensés 131 d'Arthropodes réparties en 4 classes, dans une zone de

Calycotum spinosa, près de Tlemcen. Ces fluctuations d'abondance des arthropodes dans ces régions peuvent être dues aux conditions du milieu qui déterminent leur distribution.

1.2. Exploitation des résultats des disponibilités alimentaires

a. Abondance relative

Hymenoptera est l'ordre le plus abondant avec une dominance de 81%. Cette dominance est due à l'abondance des fourmis, notamment *Cataglyphis viaticus* représentée par 498 individus et aussi *Pheidole pallidula* représentée par 158 individus. Coleoptera est l'ordre qui suit mais avec une faible fréquence de 7%. Cet ordre représente une richesse la plus importante qui compte 27 espèces au total, Hymenoptera représente que 18 espèces. Les autres ordres sont faiblement représentés. Leur abondance relative varie entre 3% et 0,09%. Ces résultats d'abondance sont illustrés par la figure 13 ci-dessous.

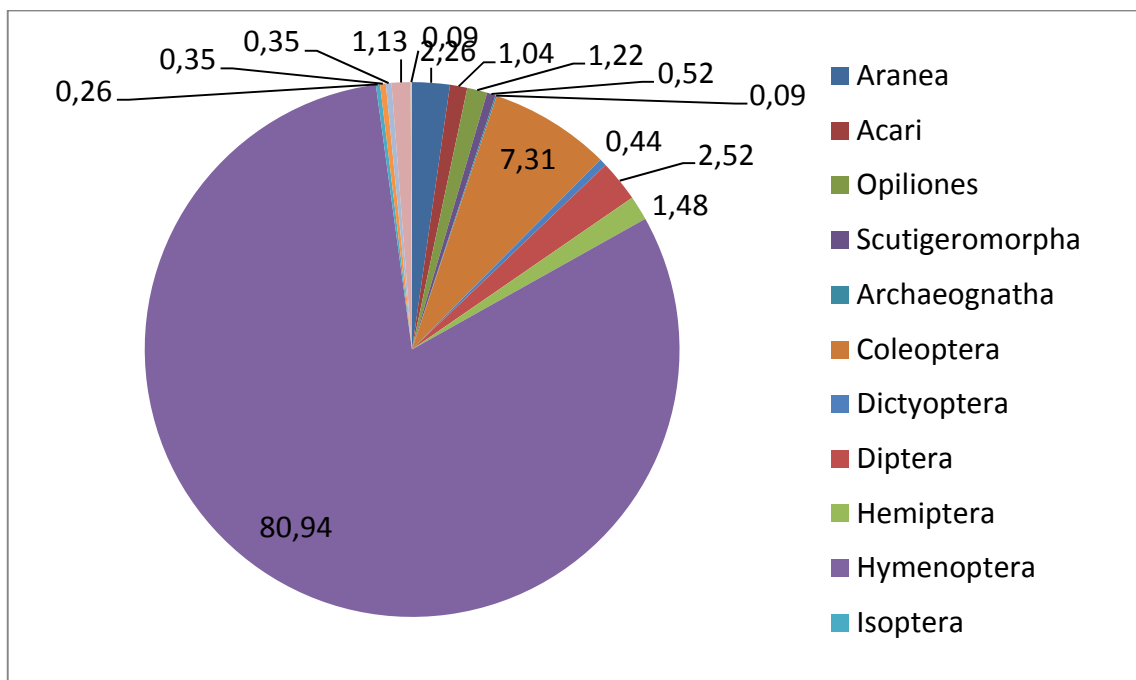


Figure 13: Abondance relative des différents ordres capturés par les pots Barber.

L'ordre des Hymenoptera est le plus représenté. Ceci peut s'expliquer par le début de la période d'échantillonnage des disponibilités alimentaires, coïncidant avec le début de sortie des insectes de l'hibernation notamment les fourmis. Ces résultats sont en accord avec Mimoun (2006), dans la forêt de Béni-Ghobri, où il constate que les Hyménoptères sont les plus dominants avec un pourcentage de 81,2%, dont 703 individus de *Cataglyphis bicolor* et 79 individus de *Pheidole pallidula*. Il en est de même pour Kouadria (2005) qui souligne l'importance des Hyménoptères et aussi l'importance des fourmis dans un milieu forestier

(forêt de Chr ea). La dominance des fourmis peut être due à leurs grande diversité, adaptabilité et résistance aux divers milieux qu'ils soient intacts ou perturbés. Mais d'autres études montrent que l'ordre des Coleoptera est le plus représenté, ce qui s'oppose aux résultats de la présente étude qui vient en seconde position après les Hymenoptera malgré que la richesse en espèces des Coleoptera (27 espèces) est plus importante que celui des Hymenoptera (18 espèces). Khaldi (2014) constate que les Coleoptera sont les plus abondants dans la réserve naturelle de Mergueb. Aussi, Fillali et Doumandji (2007) signalent que le taux le plus élevé est celui des Coleoptera dans la station de Ben Azzouz   Skikda. Le climat chaud dans ces régions peut expliquer la forte abondance des Coleoptera plus élevée que celle des Hymenoptera.

Le détail mensuel des abondances relatives montre que Hymenoptera domine dans les trois mois d'étude. Cet ordre est moins abondant au mois de mars 49% et très abondant au mois de mai 86%. Coleoptera est très abondant au mois d'avril 19,51%. Les autres ordres sont en fluctuation en fonction des mois. (Figure 14).

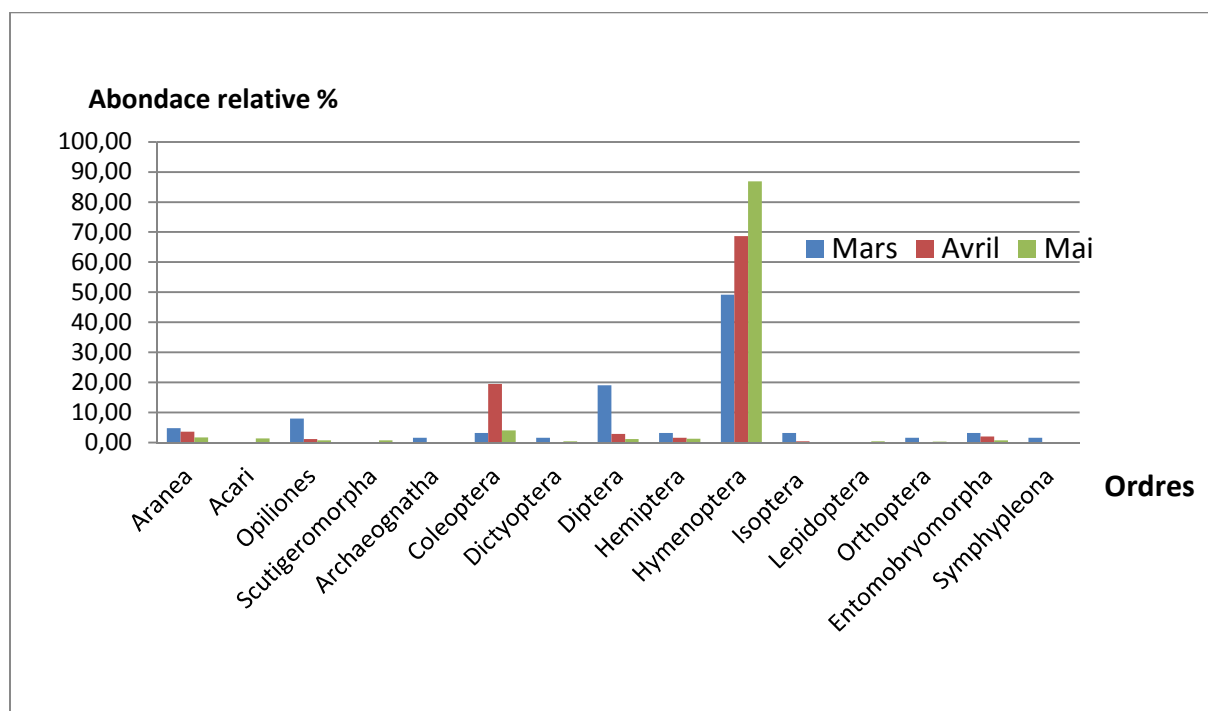


Figure 14: Abondance relative mensuel des différents ordres capturés par les pots Barber.

Le taux des Hymenoptera au mois de mars est moins élevé. Ceci explique le fait que le facteur température joue un rôle important sur l'abondance de ces derniers vu que les températures sont basses en ce mois (la fin de la saison hivernale). Les Hymenoptera ne sont pas très actifs en cette période. Par contre, dès que les températures commencent à augmenter

au printemps, notamment au mois de mai elles sont plus élevées, l'activité des Hyménoptères devient plus élevée. Mimoun (2006) cite que les *Crematogaster sp* faisant partie des genres des régions chaudes, sont importants dans le monde en raison de leurs vitalités et de leur fécondité.

Les Coléoptera sont très remarquables au mois d'avril avec un taux de 19.51% et réduites aux mois de mars et mai. L'augmentation au mois d'avril peut être due à leur multiplication pendant leurs période de reproduction (printemps). Une femelle pond en moyenne 3,8 œufs par jour, avec des variations en fonction de la température, tandis que leur diminution au mois de mai peut s'expliquer par la mortalité des juvéniles. Certains Coléoptères exigent des températures précises pour leur développement larvaire. Pour que la larve se développe, il faut une température comprise entre 30 et 33°C. Entre 35-37°C, les larves se développent rapidement en 3 jours, cependant avec une mortalité importante élevée. Si les conditions optimales ne sont pas remplies, la mortalité des larves devient importante, et lors de la nymphose, les adultes sont incapables de se reproduire (Guignot, 1947).

b. Indice de diversité et Equitabilité :

Les résultats obtenus de l'indice de diversité de Shannon et de l'équitabilité pour les différents ordres capturés par les pots pièges varient en fonction des mois (mars, avril mai). Ils sont représentés dans le tableau 3.

Tableau 3: Indice de diversité de Shannon et l'Equitabilité des ordres capturés par les pots Barber pour chaque mois d'étude.

Mois	Mars	Avril	Mai
H' (bits)	2,46	1,47	0,96
E	0,69	0,49	0,27

Le mois de mars est le plus diversifié avec un indice égal à $H'=2,46$ bits, la diversité diminue au mois de mai où on note $H'=0,96$ bits.

La valeur enregistrée au mois de mars dans la station de Yakourene est forte, traduisant une grande diversité d'invertébrés dans le milieu. Ceci peut s'expliquer par la diversité de la structure végétale créant une juxtaposition d'habitat qui permet la coexistence d'espèces d'écologie variées (espèces des buissons, espèces arboricoles, espèces de zones a sol nu (Thevenot, 1982) ou par les disponibilités en ressources alimentaires largement

abondantes dans ce milieu. Cette valeur demeure relativement comparable par rapport à celle notée par Boulal (2008), qui a trouvé, une diversité de Shannon-Weaver 2,8 bits dans la station Sidi Amrane. Doumandji (1992) enregistre une valeur de H' égale à 5.64 bits. Les auteurs soulignent aussi l'importance de la diversité floristique du milieu dans une forêt mixte en cèdre et chêne zeen et sapin de Numidie située au Mont des Babor où leur étude a été effectuée. Par contre, Kadi (1998) trouve une diversité plus élevée qui est de 5,8 bits dans la région de Bechar.

Les résultats obtenus de Shannon-Weaver au mois de mai sont moins élevés. La diversité en ce mois (0.96 bits) est plus basse par rapport au mois de mars ceci peut s'expliquer par l'abondance des Hymenoptera qui est très importante au mois de mai. Comme leur besoins en nourriture est plus intense en ce mois de mai, alors les ressources alimentaires diminuent pour d'autres espèces. D'autre part, les Hymenoptera peuvent dévorer d'autres insectes de différentes espèces vivant en société. Ceci diminue donc la diversité du milieu en espèces.

Les valeurs de l'indice d'équitabilité varient entre 0,69 et 0,27. Les valeurs qui tendent vers 0 signifient que les effectifs des ordres présents sont en déséquilibre entre eux. Le mois de mai présente l'équitabilité la plus faible de 0,27 ceci est dû à la dominance des Hyménoptères au cours de ce mois. Nos résultats sont relativement comparables à ceux trouvés par Baouane (2005), dans la région Djamaa, qui signale une équitabilité de 0,45 qui est relativement élevée par rapport à celles notées par Hamidatou (2009) dans la station Hassi Khalifa à El Oued, note une équitabilité de 0,73.

2. Résultats sur le régime alimentaire du Hérisson

2.1. Régime global

L'analyse des 80 fèces a permis d'identifier 8686 proies consommées par le Hérisson d'Algérie. Ces items ont été classés dans 12 catégories (ordres), regroupés dans 3 classes Arachnida, Diplopoda et Insecta (Tableau 5).

Cependant quelques graines de végétaux ont été trouvées dans les crottes du Hérisson d'Algérie où on compte dans une même crotte 6 graines de Myrte (*Myrtis communis*) et 20 graines d'une espèce non déterminées dans une autre crotte. Le Hérisson peut consommer des végétaux qui peuvent constituer jusqu'à 12% du régime alimentaire (Campbell, 1973). Durant la fin de l'automne et pendant l'hiver, *Atelerix algirus* ingère jusqu'à 80% de boue et

quelquefois jusqu'à 40 % de fragments végétaux, feuilles, petits rameaux et graines (Doumandji et Doumandji, 1992).

Tableau 4: Effectifs et abondance relative globale des espèces proies du Hérisson d'Algérie.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	N	AR%
Arachnida	Aranea	Aranea	Aranea sp	19	0,22
		Dysderidae	<i>Dasumia sp</i>	8	0,09
		Gnaphosidae	Gnaphosidae sp	5	0,06
		Lycosidae	Lycosidae sp	1	0,01
diplopoda	Julida	Julidae	<i>Julus sp</i>	6	0,07
Insecta	Blattodea	Blattellidae	<i>Ectobius sp</i>	24	0,28
		Aegiallidae	<i>Aegialia sp</i>	1	0,01
	Coleoptera	Anthicidae	Anthicidae sp	1	0,01
		Aphodiidea	<i>Aphodius sp1</i>	24	0,28
			<i>Aphodius sp2</i>	10	0,12
			<i>Aphodius sp3</i>	2	0,02
			<i>Aphodius sp4</i>	1	0,01
			<i>Pleurophorus sp</i>	3	0,03
			Apionidae	Apionidae sp	5
		Attelabidae	<i>Apoderus sp</i>	1	0,01
		Brachyceridae	Brachyceridae sp	2	0,02
		Carabidae	<i>Acinopus megacephalus</i>	1	0,01
			<i>Acinopus sp</i>	1	0,01
			<i>Acupalpus sp</i>	4	0,05
			<i>Bembidion sp</i>	9	0,10
	<i>Calathus sp</i>		6	0,07	
	Carabidae sp		3	0,03	
	<i>Carabus sp</i>		3	0,03	
	<i>Carterus sp</i>		18	0,21	
	<i>Dyschirius sp</i>		1	0,01	
	<i>Harpalus sp1</i>		21	0,24	
	<i>Harpalus sp2</i>		1	0,01	
	<i>Licinus sp</i>		2	0,02	
	<i>Nebria sp</i>		2	0,02	
	<i>Ophonus sp</i>		1	0,01	
	<i>Poecilus sp</i>		1	0,01	
	Cerambycidae	Cerambycidae sp	1	0,01	
		<i>Oxythyrea sp</i>	1	0,01	
	Chrysomelidae	<i>Aphthona sp</i>	4	0,05	
		Chrysomelidae sp	3	0,03	
		<i>Chrysomia sp</i>	1	0,01	
		<i>Chrysomela sp</i>	2	0,02	

		<i>Derocrepis sp</i>	1	0,01
		<i>Pachnephorus sp</i>	2	0,02
	Coccinellidae	<i>Cynegetis sp</i>	2	0,02
		<i>Scymnus sp</i>	1	0,01
	Colydiinae	<i>Bitoma sp</i>	1	0,01
	Corylophidae	<i>Orthoperus sp</i>	1	0,01
	Curculionidae	<i>Acalles sp</i>	1	0,01
		<i>Brachycerus sp</i>	2	0,02
		Curculionidae sp1	3	0,03
		Curculionidae sp2	1	0,01
		<i>Hypera sp</i>	1	0,01
		<i>Otiorhynchus sp</i>	43	0,50
		<i>Polydrusus sp</i>	1	0,01
		<i>Sitona sp</i>	30	0,35
	Elateridae	Elateridae sp	7	0,08
	Erotylidae	<i>Megalodacne sp</i>	2	0,02
	Geotrupidae	<i>Trypocopris sp</i>	3	0,03
		<i>Geotrupes sp</i>	1	0,01
	Melolonthidae	<i>Rhizotrogus sp</i>	1	0,01
	Prionoceridae	<i>Lobonyx sp</i>	1	0,01
	Scarabaeidae	<i>Hybalus sp</i>	14	0,16
		<i>Onthophagus sp1</i>	4	0,05
		<i>Onthophagus sp2</i>	2	0,02
		<i>Psammодиус asper</i>	2	0,02
		<i>Psammодиус</i>	2	0,02
		Scarabaeidae sp	1	0,01
		<i>Sisyphus schaefferi</i>	1	0,01
		<i>Sisyphus sp</i>	1	0,01
	Staphylinidae	<i>Leptacinus sp</i>	1	0,01
		Staphylinidae sp	3	0,03
		<i>Ocypus sp</i>	1	0,01
		<i>Quedius sp</i>	3	0,03
	Tenebrionidae	<i>Cynaеus sp</i>	2	0,02
		<i>Eledonoprius sp</i>	1	0,01
		<i>Pimelia sp</i>	1	0,01
		<i>Stenosis sp</i>	15	0,17
		<i>Tenebrio sp</i>	2	0,02
		Tenebrionidae sp	21	0,24
		<i>Tribolium sp</i>	1	0,01
	Trogidae	<i>Trox sp</i>	1	0,01
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula sp</i>	5	0,06
Hemiptera	Hemiptera	Hemiptera sp	1	0,01
Heteroptera	Coreidae	Coreidae sp	1	0,01

		Reduviidae sp	Reduviidae sp	1	0,01
		Apoidae	Apoidae sp	2	0,02
		Formicidae	<i>Aphaenogaster sp1</i>	72	0,83
			<i>Aphaenogaster sp2</i>	3	0,03
			<i>Camponotus sp1</i>	3379	38,90
			<i>Cataglyphis sp</i>	4	0,05
			<i>Crematogaster sp</i>	2760	31,78
			<i>Messor sp</i>	1868	21,51
			<i>Pheidole sp</i>	3	0,03
			<i>Plagiolepis sp</i>	102	1,17
			<i>Tapinoma sp</i>	10	0,12
			<i>Tetramorium sp</i>	58	0,67
			Ichneumonidae	Ichneumonidae sp	1
		Mutillidae	Mutillidae sp	2	0,02
		Tiphiidae	Tiphiidae sp	1	0,01
	Isoptera	Hodotermitidae	<i>Hodotermes sp</i>	1	0,01
	Lepidoptera	lepidoptera	lepidoptera sp	3	0,03
	Neuroptera	Myrmeleontidae	Myrmeleontidae sp	1	0,01
		Neuroptera	Neuroptera	4	0,05
	Orthoptera	Acrididae	Acrididae sp	3	0,03
			<i>Calliptamus sp</i>	3	0,03
		Gryllidae	<i>Gryllus sp</i>	11	0,13
		Tettigoniidae	Tettigoniidae sp	4	0,05
Total				8686	100,00

Le nombre de proies ingérées par le Hérisson d'Algérie est très important comparé aux autres études dans différentes régions d'Algérie. Khaldi (2014), mentionne la présence de 1615 proies d'invertébrés dans une région algéroise (Béni-Messous). Mimoun (2006), dans la même région que celle de notre étude (forêt de Béni-Ghobri) signale la présence de 4460 proies. Dans deux stations de la Mitidja Derdoux (2012) enregistre un nombre de proies très faible comparativement à nos résultats, avec 293 proies à Baraki et 248 à Soumâa. Les résultats obtenus par Sayah-Mouhoub (2009), sont différents aux résultats obtenus par ces auteurs. Dans le Parc National de Djurdjura, Sayah-Mouhoub (2009) mentionne que le Hérisson consomme 9001 proies. Ce résultat est proche du notre. Dans la vallée de la Soummam, Sayah-Mouhoub inventorie 13899 proies. Les fluctuations du nombre de proies consommées par le Hérisson sont liées à la richesse du milieu et ses caractéristiques, d'autre part au nombre de crottes analysées.

a. Abondance relative des catégories alimentaires du hérisson

Insecta est la classe la plus consommée. Au sein de cette classe, la catégorie Hymenoptera est la plus représentée avec une fréquence de 95,58%. La seconde catégorie est Coléoptera avec une fréquence plus faible 3.76%, les autres catégories identifiées sont négligeable et leur fréquence n'excède pas 1% (varies entre 0,28% et 0,01%), (Figure15).

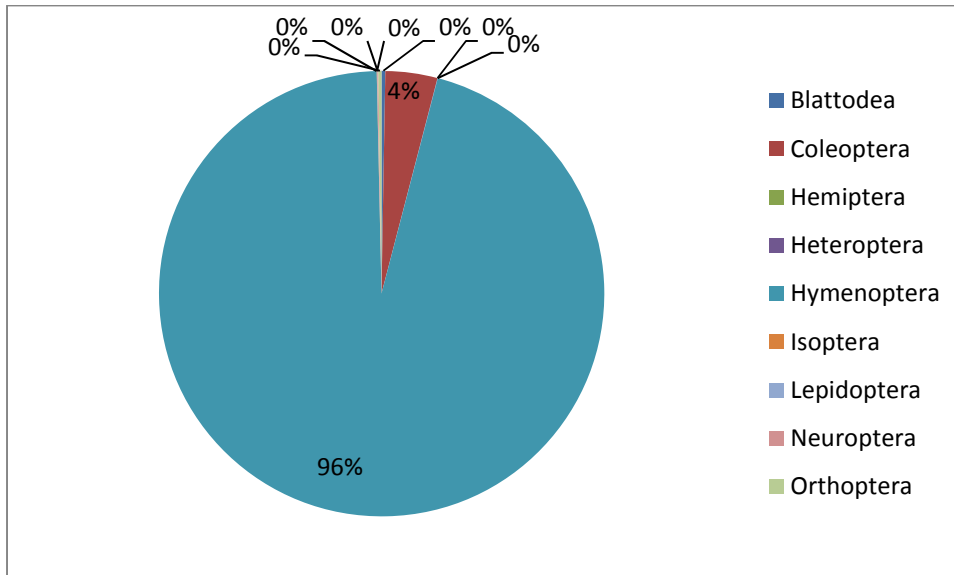


Figure 15: Abondance relative des différentes catégories alimentaires.

b. Fréquence d'occurrence des catégories alimentaires du hérisson

En termes de fréquence d'occurrence, les résultats obtenus dans la figure 16 montrent que la catégorie Hymenoptera est présente dans toutes les fèces (87% des 80 fèces analysées). La deuxième catégorie la plus dominante est celle de Coleoptera avec un pourcentage de 83,75%. Les cinq catégories qui suivent, Aranea, Orthoptera, Blattodea, Juluda et Neuroptera sont présentes avec de faibles fréquences. Ce sont des catégories accidentelles dans le régime alimentaire du Hérisson. Le reste des catégories dont leur présence ne dépasse pas 5% des fèces analysées, le Hérisson les consomme rarement.

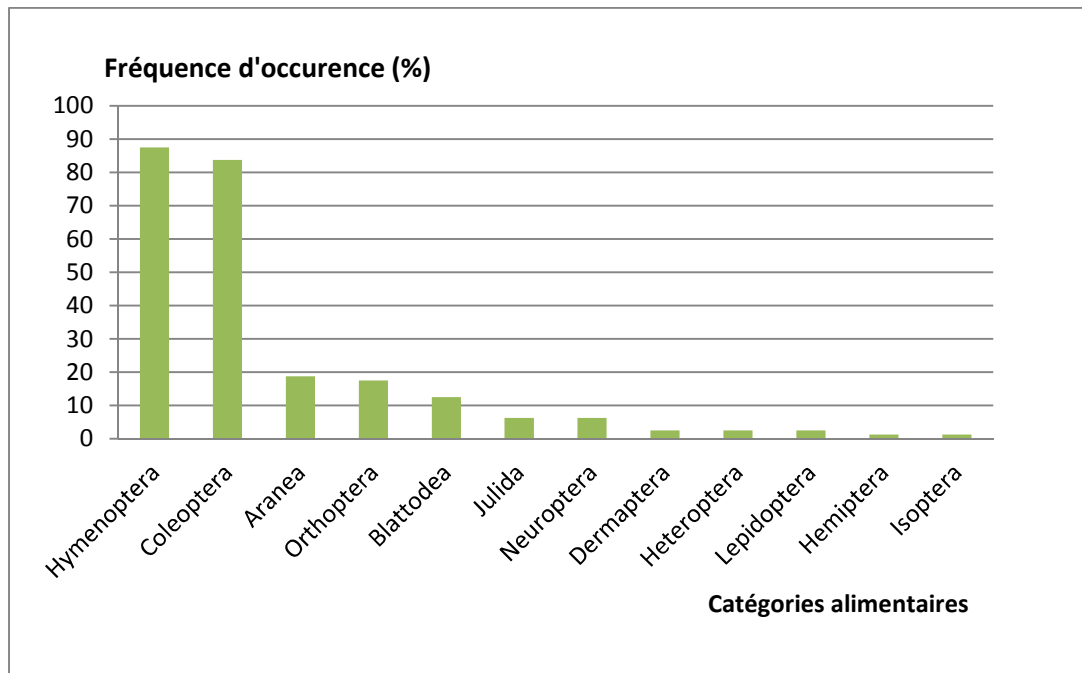


Figure 16: Fréquence d'occurrence des différentes catégories alimentaire.

Nos résultats montrent clairement que les Arthropodes sont les principales proies du Hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*). Ces résultats correspondent généralement à ceux rapportés par Doumandji et Doumandji, (1992), Mimoun (2006), Derdoukh (2008), Mouhoub-Sayah, (2009), et par Khaldi (2014).

Parmi les insectes consommés par le Hérisson d'Algérie, la catégorie Hymenoptera est la plus dominante suivie par Coleoptera. Ces résultats sont en accord avec ceux rapportés dans d'autres travaux réalisés en Algérie sur le régime alimentaire du Hérisson. Doumandji et Doumandji (1992) notent, dans la banlieue d'Alger, l'importance des insectes, et tout particulièrement des Hymenoptera (65,2 à 75,8 %), Les Coléoptera (10,6 à 12,0 %) constituent l'ordre le plus représenté après les Hymenoptera. Mimoun (2006), relève que la classe des Insecta est la plus dominante et au sein de cette classe l'ordre des Hymenoptera est le plus consommé par le Hérisson d'Algérie dans la forêt de Yakourene avec un taux de 93,7% et les Coléoptera constituent le deuxième ordre. Dans Mouhoub-Sayah (2009) et dans Khaldi (2014), les auteurs affirment que le régime alimentaire des Hérissons dans le Parc national du Djurdjura est composé à 69% d'Hyménoptera, 72% dans la vallée de la Soumam et 94% dans la région d'Alger.

La plupart des études sur le régime alimentaire du Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) montrent que les Coleoptera sont dominants.

En Nouvelle-Zélande, on observe que les Coléoptera sont présents dans 81% des 192 intestins analysés des Hérissons vivant dans divers habitats de zones humides (Chris et *al.*, 2005). Toujours en Nouvelle-Zélande, les résultats de Jones et Norbury (2011) montrent que les Coléoptera sont présents dans 94% des fèces de Hérissons analysées dans les habitats arides.

En Angleterre, des études ont conclu que ce même ordre est le plus ingéré par le Hérisson européen. Yalden (1976) et Reeve (1994) notent que 73% des 137 estomacs analysés montrent une présence de Coleoptera.

Nous croyons qu'il est intéressant de noter que les données concernant les habitudes alimentaires du Hérisson sont très limitées. A notre connaissance, les seules données disponibles dans la littérature se rapportent à la fréquence d'apparition de différents ordres dans le contenu ou les fèces des estomacs. Dans ce cas, l'ordre le plus fréquemment rencontré dans le contenu de l'estomac est Coleoptera. Cette information ne prend pas en compte la proportion des proies des coléoptères se trouvant dans le contenu des estomacs ou les crottes.

Les résultats obtenus sur la composition du spectre alimentaire du Hérisson algérien sont différents de ceux du Hérisson européen. Le Hérisson algérien affiche une forte dépendance à l'égard des Hymenoptera comme nourriture. En effet, la consommation d'Hyménoptères par les Hérissons est assez importante dans cette région. Cependant, nous avons pu observer une fréquence élevée de présence de Coléoptères dans les crottes, avec peu d'items dans chaque crotte. Nous pouvons conclure que la prédominance des hyménoptères est due à leur haute disponibilité dans l'environnement par rapport à la disponibilité des coléoptères, qui est très faible. Nous avons également constaté que les Formicidae sont la famille la plus consommée par le hérisson. Cette différence dans le régime trophique du hérisson européen et celui du hérisson algérien peut s'expliquer par la disponibilité ou l'abondance des formicidés. En Nouvelle-Zélande, seules 37 espèces de fourmis ont été répertoriées dans tout le pays (Don, 2007). D'un autre côté, dans notre région d'étude, nous avons trouvé 13 espèces dans les pots pièges. Ceci indique, aussi, que l'abondance des espèces de fourmis en Algérie peut être une explication de la consommation élevée des Hymenoptera par le hérisson d'Algérie.

c. Abondance relative des Formicidae

Dans la catégorie Hymenoptera 99,93% des proies consommées appartiennent à la famille des Formicidae. Les autres familles (Apidae, Ichneumonidae, Mutilidae et Tiphidae) sont faiblement représentées avec un taux qui ne dépasse pas 1% (entre 0,01% et 0,02%).

Cette famille est représentée par 10 espèces. *Camponotus sp* est la plus consommée (40,89%) suivie par *Crematogaster sp* (33,43%) *Messor sp* arrive en 3^{ème} position (22,63%) (Figure 17).

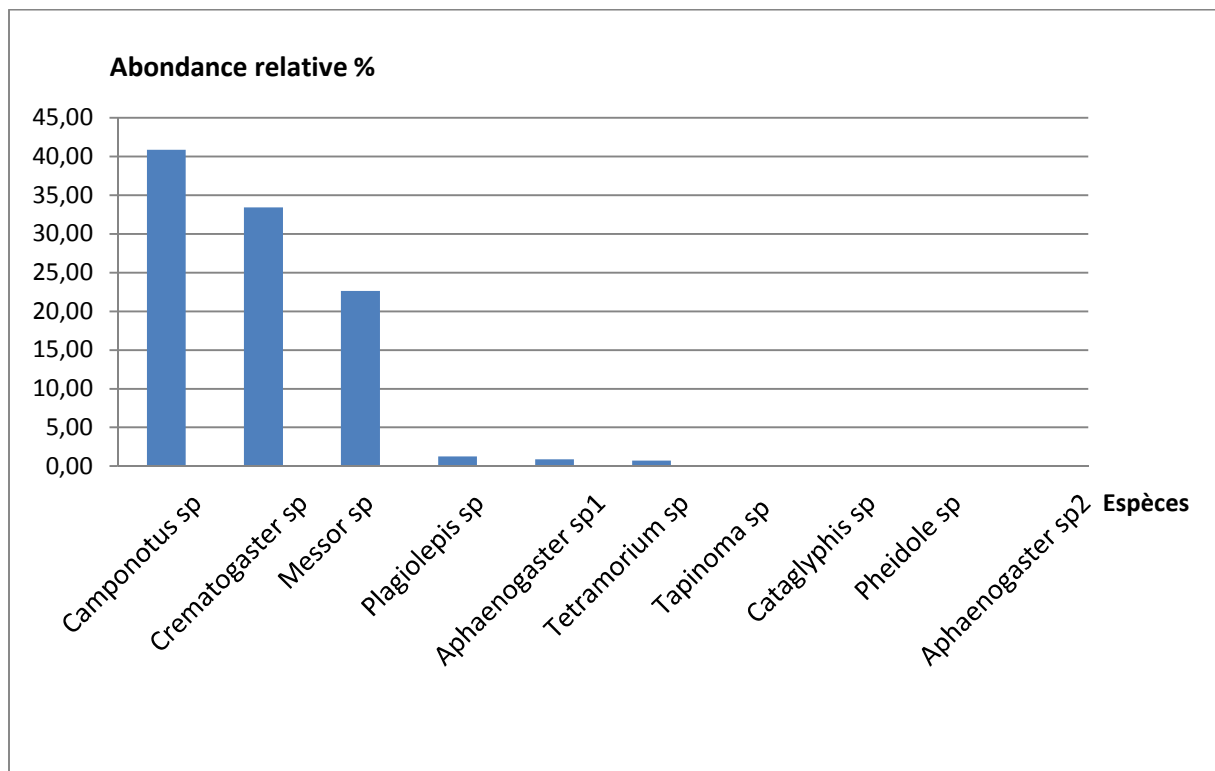


Figure 17: Abondance relative des différentes espèces de Formicidae.

Comme nous l'avons constaté, les fourmis sont très appréciées par le hérisson d'Algérie qui consomme plusieurs espèces (10 espèces). Dans la région de notre étude, *Camponotus sp* est l'espèce la plus dominante dans le régime alimentaire du hérisson. Nos résultats sont différents de ceux apportés par Doumandji et Doumandji (1992), Sayah-Mouhoub (2009), Derdoux (2012) et Khaldi (2014) dans les différentes régions d'Algérie. Ces auteurs mentionnent la dominance de l'espèce *Messor sp*. Comme le soulignent Doumandji et Doumandji (1992), cette espèce est considérée comme nuisible aux céréales. *Messor sp* se rencontre dans tous les environnements en plein air, y compris les cultures, les jardins, les

pâturages et les clairières, mais pratiquement jamais sous la couverture végétale (Cagniant et Espadaler, 1997). Cette différence revient donc au type d'écosystème. Yakouren est une région forestière avec la dominance du chêne (écosystème forestier) alors que l'habitat préférentiel de l'espèce *Messor sp* est beaucoup plus un agro-écosystème. Selon Cagniant (1970), *Camponotus sp* est une espèce de fourmis de type forestier. L'espèce *Crematogaster sp*, est souvent arboricole (Cagniant, 2005). L'écorce de l'arbre du liège constitue un habitat pour des insectes corticoles spécialisés, comme la fourmi, *Crematogaster scutellaris* (Zagatti, 2011).

De plus, le choix du hérisson de ces espèces de fourmis comme proies, peut être lié à l'activité des fourmis. Delaland (1985) a étudié les périodes d'activité de certaines espèces de fourmis dans la région méditerranéenne. Les *Camponotus sp*, sont actives de 17h à 5h, donc c'est une espèce nocturne. *Cataglyphis sp*, est une espèce très abondante dans le milieu d'après l'étude des disponibilités alimentaires que nous avons effectués dans cette région. Mais le hérisson ne la consomme pas, la raison revient au fait que cette espèce soit diurne selon Delaland (1985).

2.2. Régime mensuel du hérisson d'Algérie

2.2.1. Abondance relative mensuelle des catégories alimentaires

La catégorie Hymenoptera domine pendant les quatre mois considérés, octobre, mars, avril et mai avec un pourcentage compris entre 97,53% et 91,09% (Figure 18). Concernant la deuxième catégorie, les Coleoptera, celle-ci est moins abondante pendant tous les mois d'étude. L'abondance relative minimale est enregistrée au mois d'octobre (2,04%) et la maximale au mois de mars (6,46%). Les autres catégories sont faiblement consommées pour les différents mois. Au mois de mai, le hérisson consomme d'autres catégories avec de très faible fréquence comme Aranea, Blattodea et Orthoptera. Le test de χ^2 , montre qu'il n'y a pas de différence significative des différentes catégories alimentaires identifiées dans le régime alimentaire du hérisson entre les mois ($\chi^2 = 75,62$, ddl= 57, p-value= 0,0001).

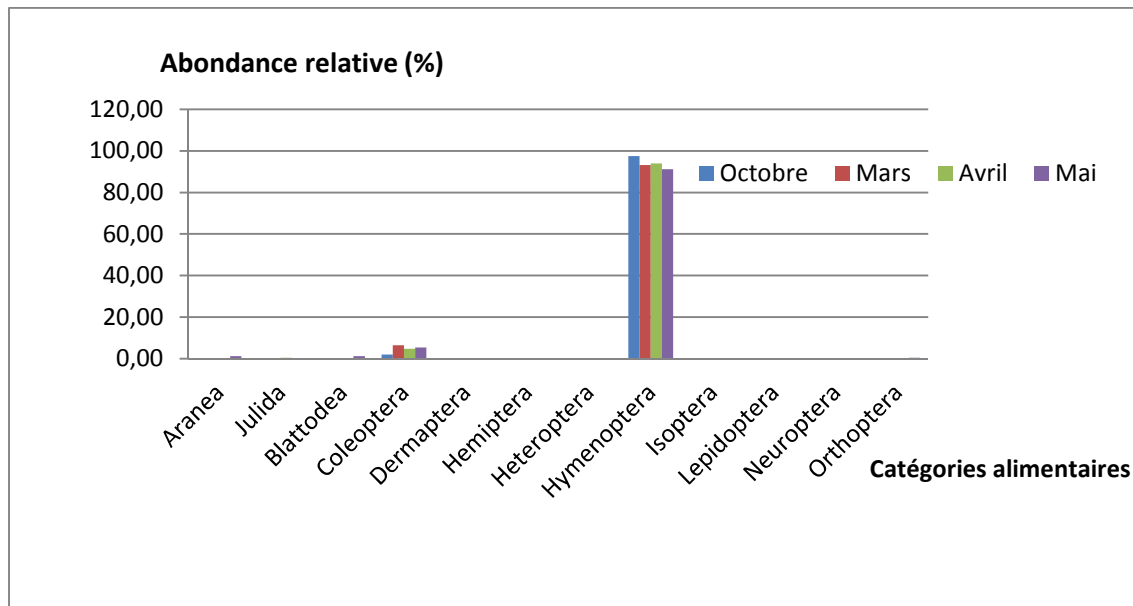


Figure 18: Abondance relative mensuel des différentes catégories alimentaires.

2.2.2. Fréquence d'occurrence des catégories alimentaires

Au mois de mars toutes les catégories consommées par le hérisson sont rares. Leur fréquence d'occurrence calculée est inférieure à 5%. Aux mois d'octobre et avril, les deux catégories Hymenoptera et Coleoptera sont présentes presque dans toutes les crottes. La consommation de ces catégories par le hérisson au cours de ces deux mois est constante. Leur fréquence d'occurrence varie entre 34% et 38%. Au mois d'octobre, les deux catégories Orthoptera et Aranea sont accessoires, leurs fréquences d'occurrence sont de 11% et 9% respectivement. Le reste des catégories sont rares avec un taux inférieur à 5%. Pour le mois d'avril, une seule catégorie est accessoire Julida et le reste est rare. Durant le mois de mai, la consommation de Hymenoptera et Coleoptera est équivalente. Les deux catégories sont constantes dans le régime du hérisson, par contre Aranea, Orthoptera et Blattodea sont accessoires, les catégories restantes sont rares. (Figure 19).

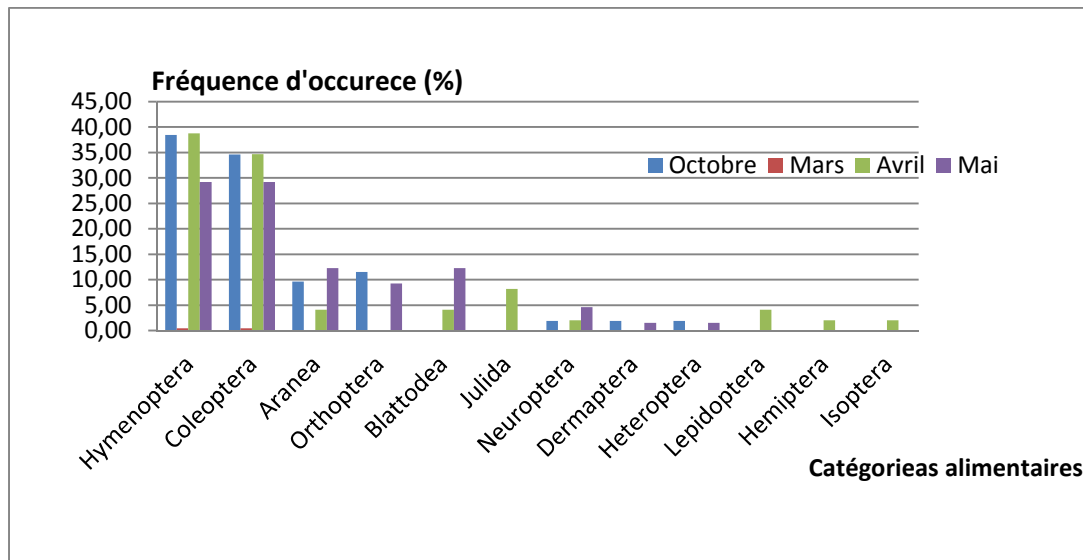


Figure 19: Fréquences d'occurrences mensuelles des différentes catégories alimentaires.

L'étude des variations mensuelles (octobre, mars, avril et mai), du régime alimentaire du hérisson, est très importante, car elle pourrait fournir des informations utiles pour mieux comprendre. Il faut noter que pendant les mois de la saison hivernale (décembre, janvier et février) le hérisson hiberne. Cependant dans l'ensemble, pour les quatre mois étudiés, qui correspondent au moment où le hérisson est actif, il n'y a pas de variation nettement marquée du régime alimentaire, comme le démontre le test de χ^2 . Ceci est probablement dû au fait que les hyménoptères et les coléoptères prédominent principalement durant les quatre mois. Néanmoins, il convient de noter qu'il existe des différences dans la consommation de certaines catégories en fonction des mois. Les changements dans l'approvisionnement alimentaire dans un environnement donné sont liés aux variations climatiques, à savoir une baisse de température et une augmentation des précipitations, ce qui conduit naturellement à des changements majeurs dans les comportements alimentaires (Mouhoub-Sayah, 2009). Nous avons remarqué que les Orthoptères sont plus consommés au mois d'octobre, après les Hyménoptères et les Coléoptères. La raison en est que les Orthoptères sont moins actifs pendant cette période automnale en raison de conditions climatiques défavorables (Moussi, 2012). Ils deviennent donc plus faciles à chasser pour le hérisson. Au mois de mai, y a une diminution de la consommation des deux catégories Hymenoptera et Coleoptera. Cette diminution s'explique par la consommation du hérisson d'autres catégories notamment Aranea, Orthoptera et Blattodea. La consommation du hérisson de ces catégories revient aux conditions climatiques qui favorisent leur activité. En effet, la température optimale à laquelle les Blattodea montrent une plus grande activité varie autour des 20 ° C (Torres, 2015). En plus de la température, cet auteur mentionne que le déplacement des Blattodea consiste

principalement en une course rapide, bien que certaines espèces effectuent des vols courts, principalement la nuit et au crépuscule. La raison est qu'elles sont des espèces nocturnes.

2.2.3. Indice de diversité de Shannon et équitabilité

L'indice de diversité de Shannon- Weaver et l'équitabilité ont été calculés pour les quatre mois d'étude (Tableau 6). Les valeurs de l'indice de diversité obtenues pour les différentes catégories consommées par le hérisson sont faibles. Elles varient entre 0,19 et 0,57 bits. Les valeurs de l'indice de l'équitabilité obtenues sont inférieures à 0,5 ce qui signifie que parmi toutes les catégories consommées certaines sont beaucoup plus prisées que d'autres (d'où ce « déséquilibre »), et aussi que son régime tend à être spécialiste, vu les valeurs faibles.

Tableau 5 : Les valeurs de l'indice de diversité Shannon (H') et l'équitabilité (E) des différentes catégories alimentaire.

	Octobre	Mars	Avril	Mai
H' (bits)	0,19	0,38	0,41	0,57
E	0,08	0,19	0,13	0,2

Les résultats obtenus de l'indice de diversité de Shannon, appliqué au différents mois d'étude montrent que le mois de mai est le plus diversifié, on note une valeur de 0.57 bits qui est la plus élevée. Mimoun (2006) et Mouhoub-Sayeh (2009), ont signalé que les indices de diversité les plus élevés sont observés au mois de mai. La diversité du régime alimentaire du hérisson au mois de mai est liée à la diversité des disponibilités alimentaires. En effet, la plus part des insectes sont très actifs dès que les températures commencent à augmenter, notamment au mois de mai où elles sont plus élevées. Les autres mois montrent une diversité de consommation plus faible, notamment au mois d'octobre. Celle-ci est due à la dominance des Hymenoptera.

Pour ce qui est des valeurs de l'indice d'équitabilité obtenus dans le présent travail, elles demeurent inférieures ou égales à 0,5. Les valeurs de l'indice les plus élevées, révèlent que le hérisson d'Algérie ingère de nombreuses espèces dont l'effectif est faible, ce qui indique le caractère prédateur généraliste (ou opportuniste) de l'animal. La diminution des valeurs de l'équitabilité en dessous de 0,5 reflète une consommation massive de certaines espèces (Par

exemple : *Camponotus sp*, *Crematogaster sp* et *Messor sp*) et un comportement de prédateur spécialiste.

Chez le hérisson d'Algérie, le régime alimentaire peut varier sensiblement, d'une part, en fonction des biotopes et de leurs disponibilités alimentaires au cours des saisons et, d'autre part en fonction de la diversité du milieu dont la stabilité est largement dépendante des facteurs climatiques et de leur évolution (Dajoz 1971).

2.3. Indice de sélectivité d'Ivlev

Les valeurs de l'indice d'Ivlev calculées pour les différentes catégories de proies ingérées par le hérisson et celles capturées par les pots pièges sont reportées dans le tableau 7.

Tableau 6: Indice d'Ivlev appliqué aux catégories de proies du hérisson.

Ordres	r	p	I
Aranea	0,00299436	0,02262837	-0,7703476
Acari		0,01044386	-1
Opiliones		0,01218451	-1
Scutigermorpha		0,00522193	-1
Julida	0,00069101		1
Blattodea	0,00276402		1
Archaeognatha		0,00087032	-1
Coleoptera	0,02614304	0,07310705	-0,4921428
Dermaptera	0,00046067		1
Dictyoptera		0,00435161	-1
Diptera		0,02523934	-1
Hemiptera	0,00011517	0,01479547	-0,9847774
Heteroptera	0,00011517		1
Hymenoptera	0,43867327	0,80939948	-0,6891476
Isoptera	0,00011517	0,00261097	-0,9157105
Lepidoptera	0,0003455	0,00348129	-0,819945
Neuroptera	0,00046067		1
Orthoptera	0,00126684	0,00348129	-0,4672504
Entomobryomorpha		0,01131419	-1
Symphyleona		0,00087032	-1

Nous avons identifié 8 ordres présents dans le milieu qui ne sont pas consommés par le hérisson. La valeur de l'indice d'Ivlev correspondante est de -1. Ces ordres sont Acari, Opiliones, Scutigermorpha, Archaeognatha, Dictyoptera, Diptera, entomobryomorpha, Symphyleona. Mimoun (2006) a noté les mêmes valeurs de l'indice d'Ivlev dans la même station mais pour des ordres différents sauf pour Diptera dont nous avons trouvé la même

valeur. Le reste des ordres ont une sélection négative comprise entre -0,98 et -0,46. Les résultats obtenus pour cette présente étude sont différents avec ceux de Mimoun (2006). Ce dernier a souligné que Hymenoptera, Coleoptera et Lepidoptera sont des catégories pour lesquelles les valeurs de l'indice sont positives.

Nous avons constaté la présence de cinq ordres dans le régime alimentaire du hérisson mais qui sont absents dans les relevés de la disponibilité alimentaire. La valeur de l'indice d'Ivlev correspondante est égale à +1. Ces ordres sont: Julida, Blattodea, Dermaptera, Heteroptera, Neuroptera

Le travail effectué sur la sélectivité du hérisson d'Europe par Jones et Norbury (2011), montre que les proies les plus recherchées par le hérisson d'Europe appartiennent aux ordres Dermaptera et Coleoptera. Selon Wroot (1984) et Reeve (1994). La préférence alimentaire du hérisson d'Europe pour les Dermaptera n'est pas claire, car cet ordre a un contenu énergétique relativement faible par rapport aux autres catégories alimentaires.

Il convient toutefois de noter que les méthodes utilisées pour la mesure de la disponibilité sont sujettes à des biais. En effet, les pots pièges restent insuffisants pour une mesure plus approfondie de la disponibilité. Ceci est principalement dû au fait que la faune de surface en mouvement comme les Formicidae, a plus de chance d'être capturée dans les pots pièges que d'autres types de d'insectes moins actifs ou volants.

Conclusion

L'étude que nous avons menée dans le cadre de ce projet a porté sur l'étude du régime alimentaire du hérisson dans la forêt de Béni-Ghobri à Yakouren. Nous avons analysé 80 crottes prélevées sur le site durant la période du mois d'octobre au mois de mai de l'année 2017. Nous avons aussi entrepris l'étude des disponibilités alimentaires dans les milieux où sont récoltées les crottes grâce aux pièges des pots barber et ce dans la période du mois de mars au mois de mai de la même année.

L'analyse sur les disponibilités alimentaires nous a permis d'inventorier 1151 individus, appartenant à 95 espèces, 60 familles, 16 ordres et 4 classes. Hymenoptera est l'ordre le plus abondant, mais en termes de richesse, l'ordre des Coleoptera est le plus riche avec 27 espèces et Hymenoptera 17 espèces. Les espèces les plus capturées sont des fourmis, *Cataglyphis viaticus* (43%) et *Pheidole pallidula* (14%). L'abondance de l'espèce *Cataglyphis viaticus* est expliquée par la vitesse de son déplacement. La variation mensuelle du régime alimentaire montre que Hymenoptera est abondante au cours des trois mois. Cependant, son abondance maximale est observée durant le mois de mai qui est due à la fin de l'hibernation de cet ordre notamment les fourmis. Le mois de mars est le plus diversifié par rapport aux autres mois, notamment au mois de mai où la diversité est faible. Ceci veut dire que les effectifs des espèces en présence sont en déséquilibre entre eux.

Concernant l'étude du régime alimentaire du hérisson, nous concluons qu'il repose principalement sur les hyménoptères, en particulier sur les fourmis. Cependant, le hérisson d'Algérie n'hésite pas à consommer d'autres types de proies comme les coléoptères, selon la disponibilité de telles proies. Parmi les espèces proies de fourmis consommées par le hérisson d'Algérie dans cette région, l'espèce *Camponotus sp* est la plus consommée qui est une espèce forestière, suivie par *Crematogaster sp* puis par *Messor sp* et les autres catégories sont faiblement consommées. Le régime alimentaire du hérisson d'Algérie varie principalement en fonction des disponibilités alimentaires.

Les variations du régime alimentaire en fonction des mois est faible, Hymenoptera est dominant au cours des quatre mois d'étude, avec une légère fluctuation pour Coleoptera. Les valeurs de l'indice de diversité calculé pour les différentes proies consommées par le hérisson sont faibles pour les quatre mois d'étude. Concernant l'indice d'équitabilité, les résultats obtenus montrent que le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) est une espèce spécialiste dans sa consommation, les valeurs de l'indice étant proches de 0.

L'indice de sélectivité appliqué pour juste trois mois (mars, avril et mai), montre que certaines proies sont fortement recherchées par le hérisson et alors que d'autres qui sont présentes dans le milieu ne sont pas consommées par le hérisson. Nous avons enregistré des valeurs négatives pour Hymenoptera et Coleoptera, ce qui veut dire qu'ils ne sont pas consommés par le hérisson, alors qu'elles sont les plus abondantes. Cette sélection négative revient au fait que leur abondance est plus élevée dans le milieu que dans le régime du hérisson. Nous estimons que pour avoir des résultats plus fiables, que d'autres recherches devraient être menées en se concentrant sur la collecte de données sur la disponibilité des proies en diversifiant les types de pièges utilisés pour capturer plus d'insectes.

Dans la présente étude du régime alimentaire du hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*), nous avons mis en évidence et confirmé quelques caractéristiques du hérisson d'Algérie. Mais il serait souhaitable de multiplier les travaux sur le régime alimentaire de ce prédateur dans d'autres régions ou dans des écosystèmes différents dans le but de mieux connaître l'espèce et d'aider à la protéger. Il serait aussi intéressant d'établir d'autres types de piégeages notamment le filet fouchoire pour une bonne estimation des disponibilités alimentaires. Une étude sur une plus longue période nous permettra de mieux connaître les préférences alimentaires de cet insectivore et aussi faire une étude sur les variations saisonnière de son régime alimentaire. Il serait intéressant de faire aussi une étude sur l'habitat du hérisson dans différentes région du pays, dans le but de mieux connaître l'espèce et d'aider à la protéger.

Nous pensons à travers ce travail contribuer à une meilleure connaissance de certains aspects de la Bioécologie du Hérisson d'Algerie et à une meilleure protection de celui-ci.

Références bibliographiques

Références bibliographiques.

1. **-Amroun M.**, 2005. Compétition alimentaire entre le chacal *Canis aureus* et la genette *Genetta genetta* dans deux sites de Kabylie : Conséquences prévisibles des modifications de milieux. Thèse de doctorat d'Etat en Biologie. UMMTO. 107p.
2. **Anonyme**, 2017. <https://fr.tutiempo.net/climat/ws-603950.html>
3. **Aulagnier S. et Thevenot M.**, 1986. Catalogue des mammifères) sauvage du Maroc. Travaux de l'Institut Scientifique, Série Zoologie, n° 41, Rabat, 163 p.
4. **-Baouane M.**, 2002. Bioécologie des oiseaux et relation trophique entre quelques espèces animales des abords du marais de Reghaïa. Mémoire Ing Agro, Inst Nat Agr, El-Harrach. Algérie. 160p.
5. **-Baouane M.**, 2005. Nouvelles techniques d'étude du régime alimentaire du Hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* (Erinaceidae, Mammalia) aux abords du marais de Reghaïa. Thèse de Magister, Inst Nat Agr, El-Harrach, Algérie. 208 p.
6. **Bengougam R.**, 2009. Ecologie trophique du hérisson d'Algérie, *Atelerix algirus* Lereboullet, 1842 (Mammalia : Insectivora) dans le marais de Reghaïa. Thèse de Magister en Sci Agro., Ecole Nat Sup Agro, El Harrach. Alger. 72 p.
7. **-Benjouidi D.**, 1995. Place des insectes dans le régime alimentaire du hérisson d'Algérie *Erinaceus algirus* Duvernoy et Lereboullet 1842 (Mammalia, Insectivora) dans la région d'Iboudrarene (Grande Kabylie). Mémoire Ing. Agro, Inst Nat Agro, El Harrach. 123p.
8. **BENKHELIL M L.**, 1992. Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Off. Pub. Univ. 68 p.
9. **-Benkhelil M.L. et Doumandji S.**, 1992. Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des Coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent. 57 (3a): 617 – 626p.
10. **Bernard F.**, 1968. Les fourmis (Hymenoptera, Formicidae). Ed. Masson et Cie, Paris, 411p.
11. **-BERTHÉVAS G.**, 2014. les principaux parasites des hérissons d'Europe (*Erinaceus europaeus*) admis au centre de sauvegarde de la faune sauvage d'Alfort (cedaf). Thèse doctorat vétérinaire, ENVA, Faculté de médecine de Créteil. 132p.
12. **Berthoud G. et Morris P.**, 1987. La vie du Hérisson. Ed. Delachaux et Nestlé, Paris. 127p.

13. **Berthoud G.**, 1978. Note préliminaire sur les déplacements du hérisson européen, *Erinaceus europaeus*. L. Terre et Vie, vol. 32 : 73-82.
14. **-Biche M.**, 2003. Ecologie du Hérisson du désert *Hemiechinus aethiopicus* (Ehrenberg, 1833) (Insectivora-Erinaceidae) dans la réserve naturelle de Mergueb (Msila- Algérie).Thèse Doctorat es Sci. Dép. Sciences de la vie, Université de Liège – Belgique. 145p.
15. **-Boudy P.**, 1955. Economie forestière de l'Algérie et de la Tunisie. Ed. Larose, Paris. 483 p.
16. **Boulal Y.**, 2008. Ecologie trophique du Hérisson de désert *Paraechinus aethiopicus* (Ehrenberg, 1833) dans la région de Djamaa (oued Righ) Mémoire Ing Agro, ITAS. Ouargla. 131p.
17. **Cagniant H.**, 1970. Deuxième liste de fourmis d'Algérie, récoltées principalement en forêt (Deuxième partie). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse* 106: 28–40.
18. **Cagniant H.**, 2005. Les *Crematogaster* du Maroc (Hymenoptera: Formicidae), Clé de détermination et commentaires. *Orsis* 20: 7-12.
19. **Cagniant H, Espadaler X.**, 1997. Le genre *Messor* au Maroc (Hymenoptera: Formicidae). *Annales de la Société Entomologique de France* 33: 419–434.
20. **-Cagniant H.**, 1973. Les peuplements des fourmis des forêts algériennes. Ecologie biocénotique, essai biologique. Thèse Doctorat. Univ Paul Sabatier, Toulouse, 464p.
21. **-Campbell P. A.**, 1973. The feeding behavior of the hedgehog in pasture land in New Zealand. *Proceedings of the New Zealand Ecological Society* 20, 35-40.
22. **Chris J, Kisten M, Mark S.**, 2005. Diet of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in the upper Waitaki Basin, New Zealand: Implications for conservation. *New Zealand Journal of Ecology* 29: 29–35.
23. **Corbet G.B.**, 1988. The family of the Erinaceidae: A synthesis of its taxonomy, phylogeny, ecology and zoogeography. *Mammal Rev.*, vol. 18, n°3: 117 172.
24. **Dajoz R.**, 1971. Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris
25. **-Dajoz R.**, 1996. Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 551p.
26. **-DAMERDJI A. et DJEDID A.**, 2004. Biocénose de faune du Genêt (*Calycotum spinosa*) dans la région de Tlemcen. 2ème Journée de protection des végétaux. Inst Nati Agro, El Harrach, Alger. 65p.

27. **-Darrel R., Frost W., Chris W. et Robert S.,** 1993. Phylogenetic Relationships of Hedgehogs and Gymnures (Mammalia: Insectivora: Erinaceidae). Smithsonian Institution Press. Washington. 69p.
28. **-Dehina N.,** 2009. Systématique et essaimage de quelques espèces de fourmis dans deux stations de l'Algérois. Thèse de Magister, Inst Nat Agro, El Harrach. Algérie. 137 p.
29. **Delalande C,** 1985. Rythmes d'activité de quelques espèces de fourmis en région méditerranéenne (Hy, Formicidae). Actes des Colloques Insectes Sociaux 2: 303–318.
30. **Derdoukh W,** 2008. Bioécologie trophique des hérissons *Atelerix algirus* et *Hemiechinus (Paraechinus) aethiopicus* dans différentes régions en Algérie. Thèse de Magister en Sci. Agro., Inst. Nati. Agro., El- Harrach, 296 p.
31. **Derdoukh W, Guerzou A, Baziz-Neffah F, Khoudour A, Dahou M, Meribai A, Doumandji S,** 2012. Election of preys by *Atelerix algirus* in two stations of Mitidja (Algeria). International Journal of Bio-Technology and Research 2: 51-62.
32. **-Detrain C., Deneubourj J.L. et Pastels J.M.,** 1999. Decision-making in foraging by social insects in information processing in social insects. Edit. Birkhauser Verlag, Basel. 331-354p.
33. **-Djioua O.,** 2011. Inventaire des Formicidae dans quelques milieux forestiers et agricoles de la wilaya de Tizi-Ouzou. Mémoire de Magister. UMMT. 113p.
34. **Don W,** 2007. Ants of New Zealand. Ed. Otago University Press, Dunedin.
35. **-Doumandji S. et Doumandji A.,** 1992. Note sur le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie *Erinaceus algirus*, dans la banlieue d'Alger. Mammalia **56**:318-321p.
36. **-Doumandji S., Doumandji A.,** 1992. Notes sur le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie, *Erinaceus algirus*, dans un parc d'El Harrach (Alger). Mémoire. Soc. R. belge Entomol. **35**: 403-406.
37. Encyclopaedia universalis., 2015.
38. **-Fillali A. et Doumandji S.,** 2007. Inventaire entomologique dans trois milieux différents dans la région de Skikda (Nord-est Algérien) a l'aide de la méthode des pots Barber. Journées Inter. Zool. Agro. For., 8-10 avril 2007, Dép. Zool. Agro. For., Inst Nati Agro, El Harrach. Algérie.119p.
39. **Ghoutti M. et Ouerdane M.,** 1997. Contribution a l'étude des Hérissons : Synthèse des connaissances actuelles sur les Hérissons (Erinaceidae : Insectivora)- Approche du régime alimentaire du hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus* Lereboullet, 1842) dans deux stations de Kabylie. D.E.S en biologie. Univ MM. Tizi-Ouzou. 72p.

40. **Grassé PP**, 1955. Traité de zoologie, mammifères, systématique, anatomie et biologie. Ed. Masson et scie, T. XVII, fasc. II, Paris: 1653-1704.
41. **-Guignot F.**, 1947. Faune de France « coléoptère hydro canthares ». Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. Vol. 48 : Paris.286 p.
42. **Hubert P., Julliard R., Biagiatti S. et Poule M. L.**, 2011. Ecological factors driving the higher hedgehog (*Erinaceus europaeus*) density in an urban area compared to the adjacent rural area. *Landscape and Urban Planning* 103, 34-43 p.
43. **Jaksic FM, Feinsinger P, Jimenez JE**, 1992. A long-term study on the dynamics of guild structure among predatory vertebrates at a semi-arid Neotropical site. *Oikos* 67: 87–96.
44. **Jones C, Norbury G**, 2011. Feeding selectivity of introduced hedgehogs *Erinaceus europaeus* in a dryland habitat, South Island, New Zealand. *Acta Theriologica* 56: 45–51.
45. **Kadi A.**, 1998. Données bioécologiques de l'entomofaune dans quelques stations de Bechar. Memoire Ing, Inst Nat Agro, El-Harrach. Algerie. 122p.
46. **-Khaldi M.**, 2014. Les endo et ectoparasites des hérissons : *Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842) et *Paraechinus aethiopicus* (Ehrenberg, 1832) (Mammalia, Erinaceidae) et aperçu sur leur écologie trophique dans le bassin du Hodna (Algérie). Thèse de Doctorat d'état en Sci Agro., Ecole Nat Sup Agro, El Harrach. Alger. 204 p.
47. **-Khidas K. Khamas N. Kheloufi S.**, 1999. Répartition spatiale et sélection de l'habitat chez le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus* Linnaeus, 1758) et la souris sauvage (*Mus spretus* Lataste, 1883) en Kabylie de Djurdjura (Algérie). UMMTO. 235 p.
48. **Khidas, K**, 1999. Distribution et normes de sélection de l'habitat chez les mammifères terrestres de la Kabylie du Djurdjura. Thèse de Doctorat en biologie. UMMTO.235p.
49. **-Kichou F. et Taieb N.**, 1992. Contribution a la connaissance des mammifères sauvage d'Algérie : identification et répartition des espèces (étude bibliographique). D.E.S. en B.P.A. Univ. MM de Tizi-Ouzou. 146p.
50. **Kolwaski, Rzebik-Kowalska**, 1991. Mammals of Algeria. Ed. Polish. Acad. Sci. Inst. Syst.and evol. Mammal., 48-52.
51. **-Kouadria A.**, 2005. Arthropodes des sols dans la cédraie de Chréa
52. **-Leberre M.**, 1990. Faune du Sahara: Mammifères. Editions Le chevalier & Chabaud, Paris, 359 p.
53. **-Mallil K.**, 2012. Comparaison des caractéristiques du régime alimentaire et de l'occupation de l'espace de la genette (*Genetta genetta* L.1758) dans deux milieux du

- Nord algérien : Parcs Nationaux du Djurdjura et d'El Kala. Mémoire de magister. UMMTO.131P.
54. **-Mennessier K.**, 2013. Mode de vie et alimentation du hérisson (*Erinaceus europaeus*). Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, France. 83p.
 55. **-Messaoudène M. et Mezani A.**, 2000. Etude de la régénération par rejet de chêne liège (*Quercus suber*) dans les forêts de Tamgout et Béni Ghobri : Wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse Ing Agr. Univ M. Mammeri, Tizi-Ouzou. 41p.
 56. **-Messaoudène M. Tafer M. Loukkas A et Marchal R.**, 2008. Propriétés physiques du bois de chêne zeen de la forêt des Aït Ghobri (Algérie). Bois et Forêts des Tropiques, N° 298 (4). 37-48 p.
 57. **-Mimoun K.**, 2006. Insectivorie du Hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842) dans la forêt de Béni Ghobri (Tizi-Ouzou). Mémoire de Magister, Inst Nat Agro, El-Harrach. Algerie. 147p.
 58. **Mouhoub C. et Doumandji S.**, 2003. Importance de la fourmi *moissonneuse Messor barbara* dans le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie au niveau d'une zone agricole (Bouira). Journées d'information sur l'entomologie, Univ A Mira, Bejaia. 11p.
 59. **-Mouhoub S.**, 2009. Ecophysiologie du Hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* Lereboullet, 1842 (Mammalia, Insectivora) dans quelques stations du Djurdjura et dans la vallée de la Soummam. Thèse de Doctorat d'état en Sci Agro., Ecole Nat Sup Agro, El Harrach. Alger. 142p.
 60. **Moussi A**, 2012. Analyse systématique et étude bio-écologique de la faune des acridiens (Orthoptera, Acridomorpha) de la région de Biskra. PhD, University Mohamed Mentouri Constantine, Algeria, Chapter 1: 3-7.
 61. **-Ramade F.**, 1994. Eléments d'Ecologie. Ecologie fondamentale. 2^{eme} Edition. Mac Graw Hill/ Ediscience-international, Paris, 579p.
 62. **-Ramade F.**, 2003. Eléments d'Ecologie. Ecologie fondamentale. 3^{eme} Edition. Dunod, Paris, 690p.
 63. **-Reeve N.**, 1994. Hedgehogs. T&A D Poyser Natural History. Cambridge University Press, Cambridge, vol 313p.
 64. **-Régnier J.**, 1960. Les mammifères du Hoggar. Bull. Liai. Sahar. 11 (40) : 300-320p.
 65. **-Robbins C.B. et Seltzer H.W.**, 1985. Morphometrics and distinctness of the hedgehog's genera (Insectivora, Erinaceidae). Proc Biol Soc. Wash. 98: 112-120.

66. **Saboureau M et Boissin J**, 1978, Ecophysiologie : variation saisonnière de la t stost ronomie et de la thyroxin mie chez le Hérisson (*Erinaceus europaeus L.*). C. R. Acad. Sc. Paris., t.286, 1479-1482.
67. **Salas LA, Fuller TK**, 1996. Diet of the lowland tapir (*Tapirus terrestris L.*) in the Tabaro River valley, southern Venezuela. Canadian Journal of Zoology 74: 1444–1451.
68. **-Sayah C.**, 1996. Place des insectes dans le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie, *Erinaceus algirus*, dans le parc national du Djurdjura. Mémoire de Magister, Inst Nat Agr, El-Harrach. Algérie. 340p.
69. **-T hti H.**, 1978. Seasonal differences in O_2 consumption and respiratory quotient in a hibernator (*Erinaceus europaeus L.*). Annales Zoologici Fennici 15, 69-75.
70. **-Thevenot M.**, 1982. Contribution à l'étude écologique des Passereaux forestiers du Plateaux central et de la Corniche du Moyen Atlas (Maroc). L'Oiseau, R.F.O., 52 (1) : 21 – 86.
71. **Torres FP**, 2015. Orden Blattodea. Ibero Diversidad Entomol gica @ccesible 48: 1–13.
72. **Wiens JA**, 1993. Fat times, lean times and competition among predators. Trends in Ecology and Evolution 8: 348–349.
73. **-Wilson D. et Reeder D.A.M.**, 1993. Mammals' species of the world. A taxonomic and Geographic référence. Second  d. Smithsonian Institution, Washington, London. 1207p.
74. **Wroot AJ**, 1984. Feeding ecology of the European hedgehog, *Erinaceus europaeus*. PhD, University of London, UK
75. **Wroot AJ**, 1984. Feeding ecology of the European hedgehog, *Erinaceus europaeus*. PhD, University of London, UK.
76. **Yalden DW**, 1976. The food of the hedgehog in England. *Acta Theriologica* 21: 401–424.
77. **Zagatti P**, 2011. Les habitats des insectes en forêt. Insectes (opie) n 162 (3): 1-8.

Références bibliographiques

Annexe

Annexe

Annexe Matériels et Méthodes.

Annexe 1 : Tableau du Calendrier des sorties

Nbre de sorties	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
Station Yakourne	27/10/2016	27/12/2016	28/02/2017	15/03/2017	16/03/2017	30/03/2017	17/04/2017	02/05/2017	04/05/2017	16/05/2017	18/05/2017
Nbre de crottes	20	1	4	09	0	11	08	12	0	20	0



Figure 1. prélèvement des crottes dans des sachets étiquetés.

Annexe



Figure 2. Matériels utilisés dans la méthode des pièges a pots Berber.



Figure 3. Versement du contenu des pots par une passoire de petite maille.

Annexe



Figure 4. Passage des insectes échantillonnés par l'entonnoir dans les tubes.

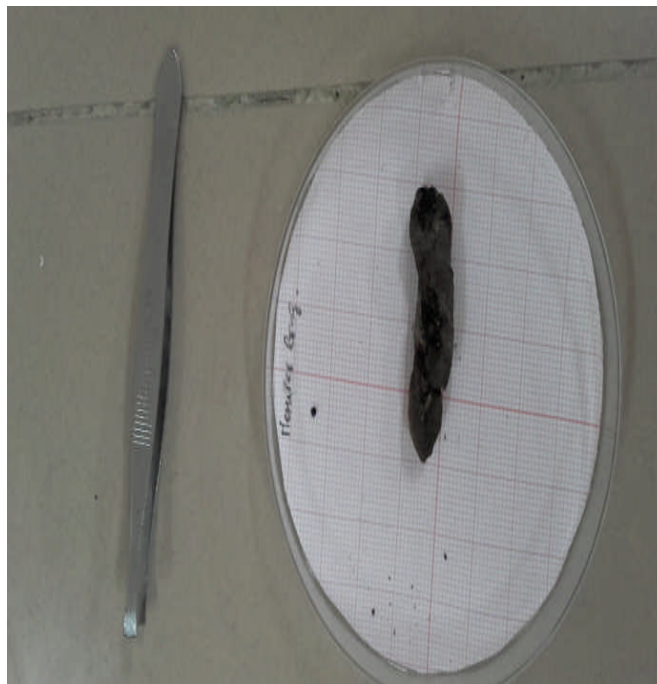


Figure 5. Mesurer la longueur de la crotte.

Annexe

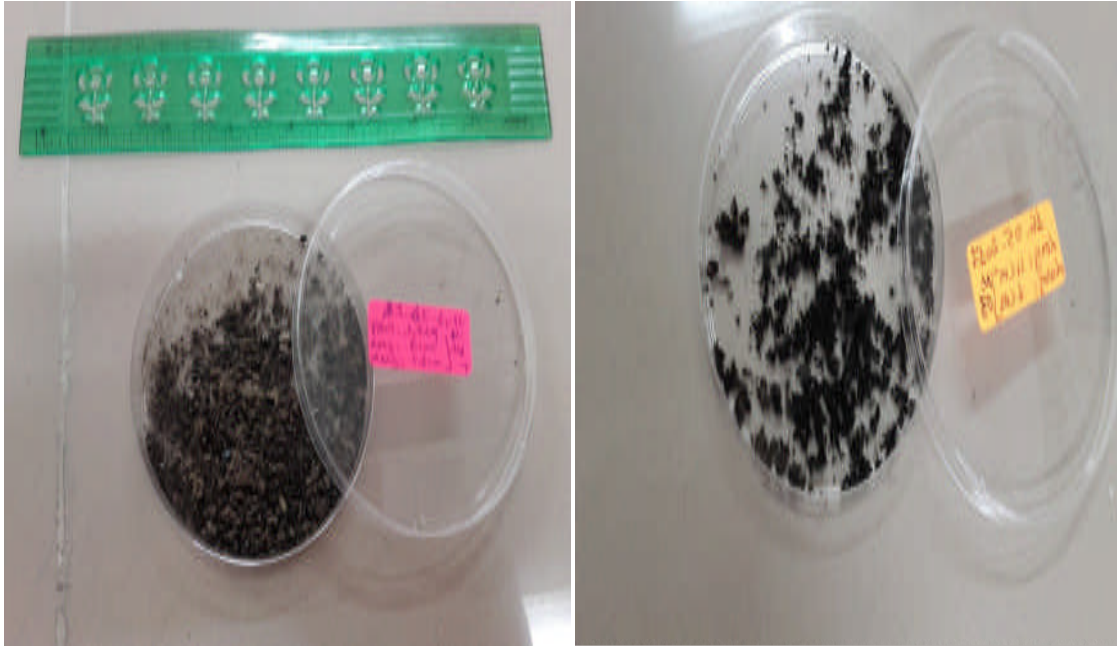


Figure 6. Décortication de la crotte avec de l'éthanol



Figure 7. Détermination des proies à l'aide de la loupe binoculaire.

Annexe

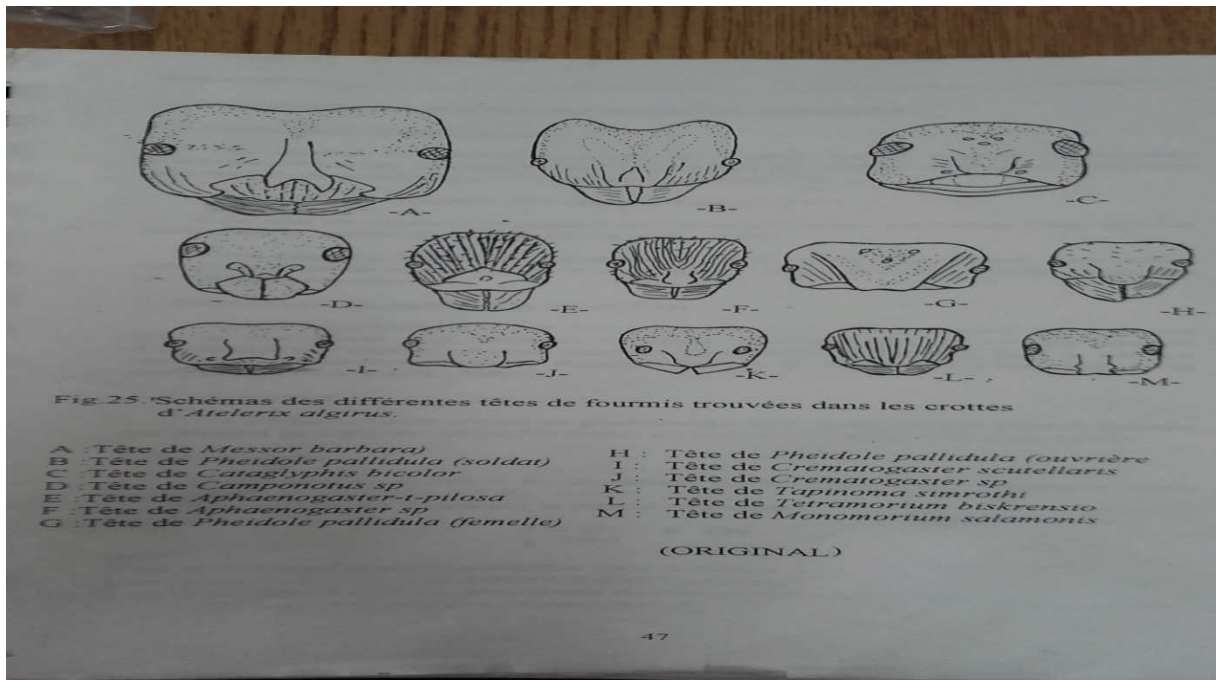
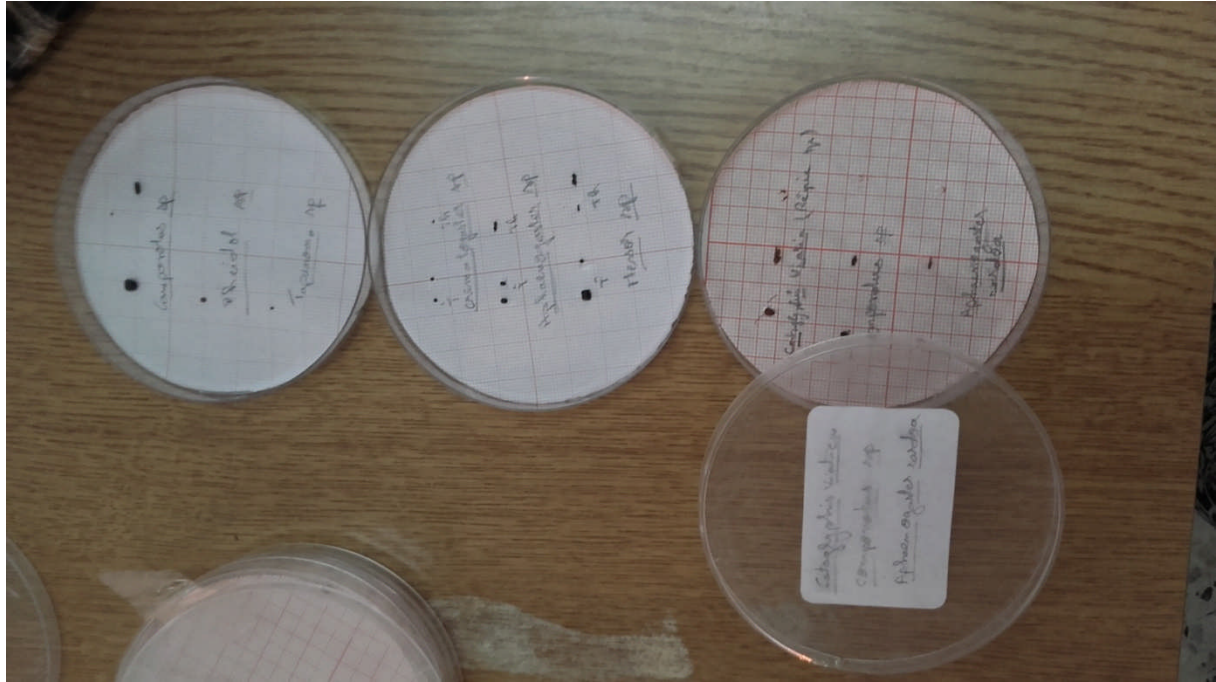


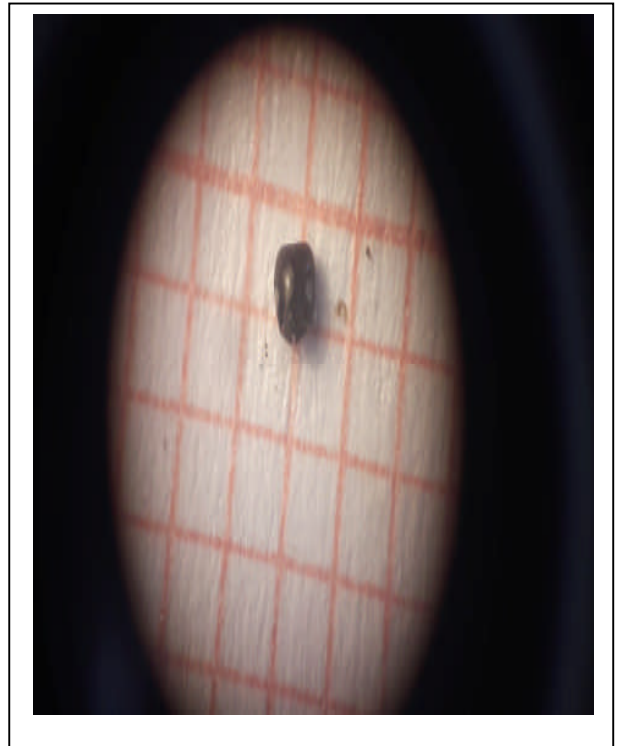
Figure 8. Quelques références utilisées comme clé de détermination des proies.

Annexe

Quelques proies consommées par le Hérisson d'Algérie trouvées dans ses crottes.



Tête de *Pheidole sp*

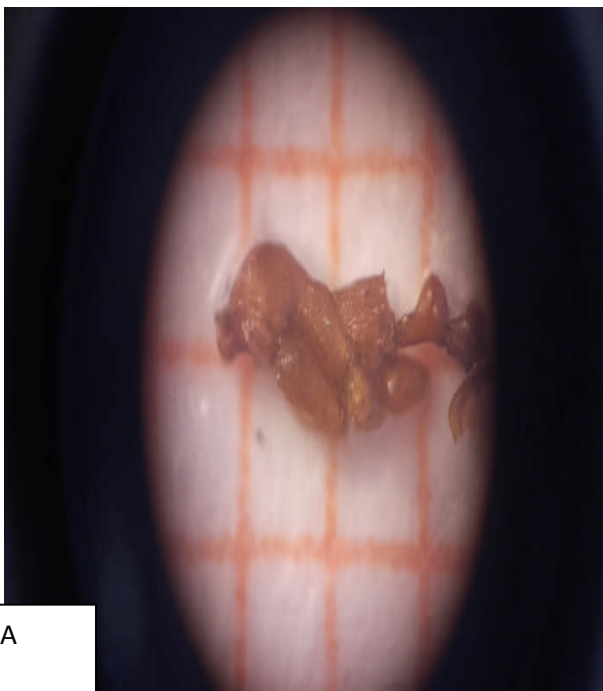


Tête de *Tpinoma simrothi*

Annexe



Tête de *Cataglyphis sp*



A



B

A Thorax d'*Aphaenogaster sp*

B: Tête d'*Aphaenogaster sp*

Annexe

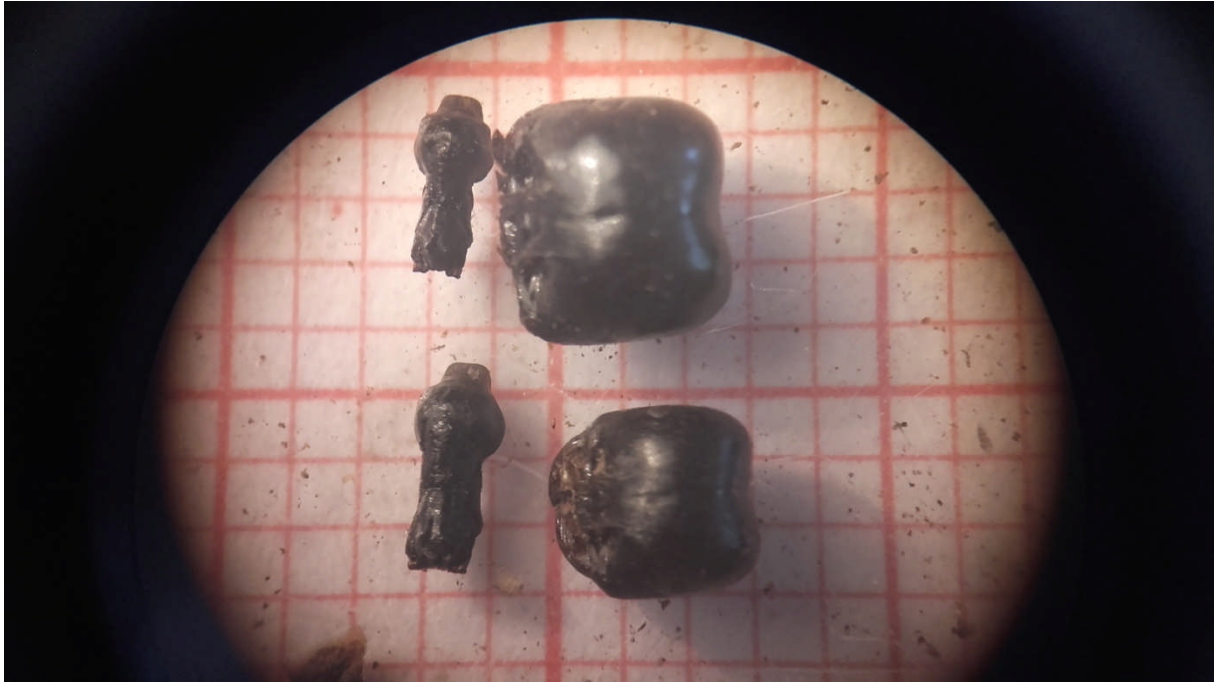


Tête et thorax d'*Aphaenogaster* sp

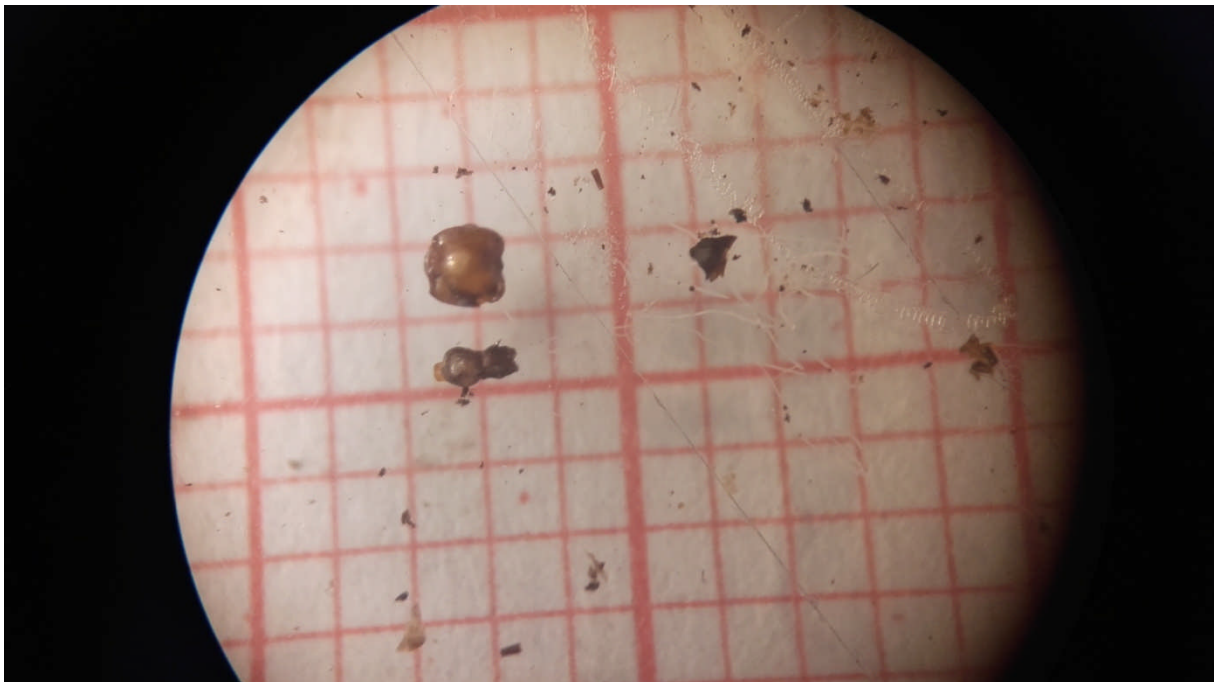


Tête de *Crematogaster scutellaris*

Annexe

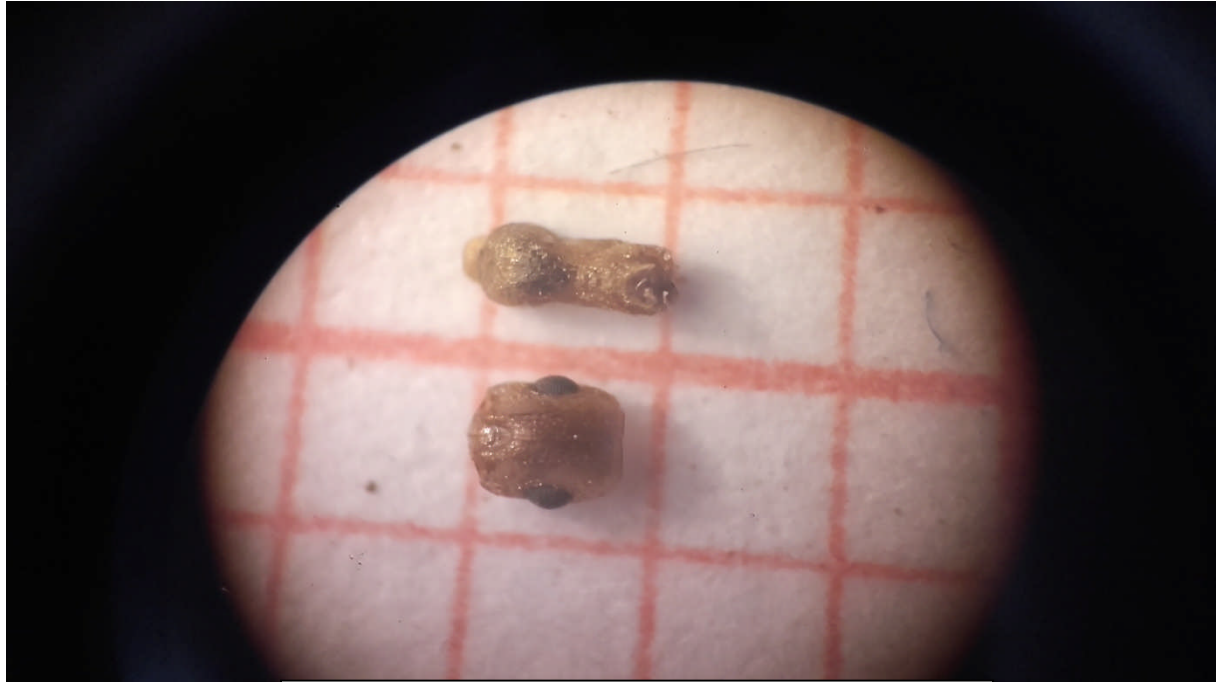


Tête et thorax de *Messor barbara*

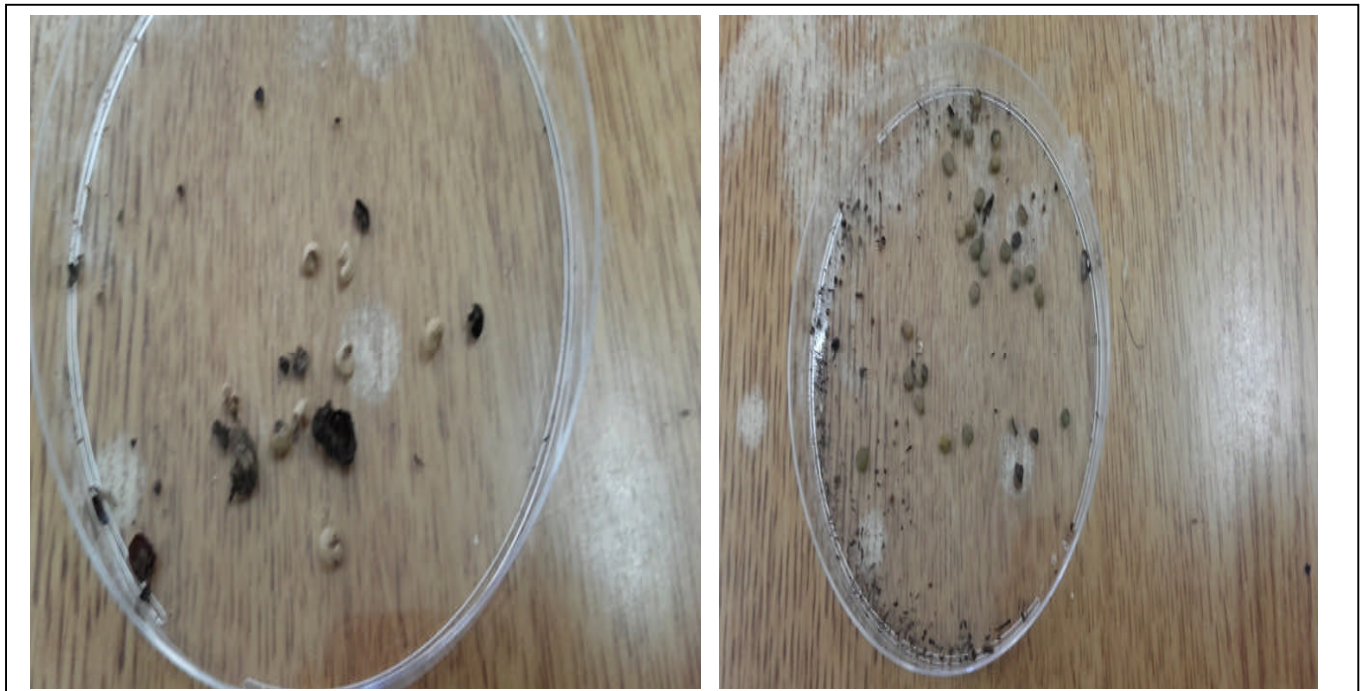


Tête et thorax de *Plagiolepis barbara*

Annexe



Tête et thorax de *Tetramorium biskrensis*



Quelques graines trouvées dans les crottes de l'Hérisson d'Algérie

Résumé

Dans la présente étude, nous présentons l'analyse quantitative et qualitative du régime alimentaire du hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) dans la forêt de Beni-Ghobri à Yakouren. Une étude sur les disponibilités alimentaires a été effectuée entre le mois de mars et mai 2017, nous avons accompli une série de piégeages grâce aux pots Barber. 1151 individus ont été capturés, Insecta est la classe la plus dominante, au sein de cette classe Hymenoptera est l'ordre le plus dominant (81%). Les variations mensuelles montrent que les Hymenoptera dominent dans les trois mois d'étude. Le mois de mars est le plus diversifié 2,46 bits et avec une équitabilité de 0,69. L'analyse de 80 crottes, récoltées entre le mois d'octobre 2016 et mai 2017 ont permis d'identifier 8686 individus regroupés en 12 catégories alimentaires. La catégorie des hyménoptères est la plus consommée avec un taux de 95,58%. Dans la catégorie Hymenoptera 99,93% des proies consommées appartiennent à la famille des Formicidae. Cette famille est représentée par 10 espèces. *Camponotus sp* est la plus consommée (40,89%). L'étude du régime alimentaire mensuelle, montre que la catégorie Hymenoptera domine pendant les quatre mois considérés, octobre, mars, avril et mai avec un pourcentage compris entre 97,53% et 91,09%. Les valeurs de l'indice de diversité obtenues pour les différentes catégories consommées par le hérisson sont faibles. Elles varient entre 0,19 et 0,57 bits. Les valeurs de l'indice de l'équitabilité obtenues sont inférieures à 0,5. Nous avons aussi réalisé une étude sur la sélectivité alimentaire du hérisson d'Algérie.

Mots clés: hérisson d'Algérie, *Atelerix algirus*, régime alimentaire, disponibilité alimentaire, variations mensuelles.

Summary

In the present study, we present the quantitative and qualitative analysis of the diet of the Algerian hedgehog (*Atelerix algirus*) in the forest of Beni-Ghobri in Yakouren. A study on food availability was conducted between March and May 2017, we have completed a series of traps thanks to the Barber pots. 1151 individuals were captured, Insecta is the most dominant class, within this class Hymenoptera is the most dominant order (81%). The monthly variations show that Hymenoptera dominates in the three months of study. March is the most diversified 2.46 bits and with a fairness of 0.69. The analysis of 80 droppings, collected between October 2016 and May 2017 identified 8686 individuals grouped into 12 food categories. The category of hymenoptera is the most consumed with a rate of 95.58%. In the category Hymenoptera 99.93% of prey consumed belong to the family Formicidae. This family is represented by 10 species. *Camponotus sp* is the most consumed (40.89%). The study of the monthly diet shows that the category Hymenoptera dominates during the four months considered, October, March, April and May with a percentage between 97.53% and 91.09%. The values of the diversity index obtained for the different categories consumed by the hedgehog are low. They vary between 0.19 and 0.57 bits. The values of the equitability index obtained are less than 0.5. We also conducted a study on the food selectivity of the Algerian hedgehog.

Key words: Algerian hedgehog, *Atelerix algirus*, diet, food availability, monthly variations.